

Bezugpreis

vierteljährlich :

bei Abholung in der Druckerei
5 M.; bei Bezug durch die Post
und den Buchhandel 6 M.;unter Streifband für Deutsch-
land, Österreich-Ungarn und
Luxemburg 8 M.;unter Streifband im Weltpost-
verein 9 M.

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis:für die 4 mal gespaltene Nonp.
Zeile oder deren Raum 25 PfNäheres über Preis-
ermäßigungen bei wiederholter
Aufnahme ergibt der
auf Wunsch zur Verfügung
stehende Tarif.Einzelnummern werden nur in
Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 35 u. 36

27. August 1910

46. Jahrgang

Das vorliegende Heft der Zeitschrift erscheint zum XI. Allgemeinen Deutschen Bergmanns-
tage in Aachen, wie es auch bei den vorhergegangenen Zusammenkünften geschehen ist, als
Doppelnummer in erheblich erweitertem Umfange und wird den Teilnehmern als literarische
Gabe überreicht.

Die Redaktion.

Inhalt:

	Seite		Seite
Die tektonischen Verhältnisse der nieder- rheinisch-westfälischen Steinkohlenab- lagerung auf Grund der neuesten Auf- schlüsse. Von Bergassessor Kukuk, Geologen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum. Hierzu Tafel 11	1314	station der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 15. bis 22. August 1910	1415
Ein alter Grubenriß des Indereviers. Von Professor Stegemann, Aachen. Hierzu Tafel 12	1322	Gesetzgebung und Verwaltung: Besondere Gemeindegewerbesteuer einer Gewerkschaft hin- sichtlich ihrer sämtlichen Unternehmungen als eines einheitlichen Ganzen.	1416
Die neue Erzaufbereitungsanlage der Grube Diepenlinchen bei Stolberg. Von Bergassessor Cabolet, Essen. Hierzu Tafel 13	1325	Volkswirtschaft und Statistik: Herstellung und Absatz des Braunkohlen-Brikett-Verkaufs- vereins in Köln. Kohlen-, Koks- und Brikett- gewinnung in den französischen Kohlenbecken Pas-de-Calais und Nord im 1. Halbjahr 1910. Ausfuhr des Rheinisch Westfälischen Kohlen- Syndikats im Jahre 1909. Salzgewinnung im Oberbergamtsbezirk Halle a. S. im 2. Viertel- jahr 1910	1416
Die Kraftwerke der Kgl. Bergwerksdirektion zu Saarbrücken. Von Bergwerksdirektor Mengelberg und Dipl.-Ing. Peucker, Saar- brücken	1332	Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der wichtigsten 5 deutschen Steinkohlenbezirke. Kohlen- und Koks- bewegung in den Rheinhäfen zu Ruhrort, Duis- burg und Hochfeld im Juli 1910. Betriebs- ergebnisse der deutschen Eisenbahnen im Juli 1910. Amtliche Tarifveränderungen	1418
Die Erzeugung und Verwendung von Druck- luft im deutschen Bergbau zu Beginn des Jahres 1910. Von Geh. Regierungsrat A. von Ihering, Konstanz	1364	Marktberichte: Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Vom englischen Kohlenmarkt. Vom belgischen Kohlenmarkt. Vom französischen Kohlenmarkt. Vom amerikanischen Kohlenmarkt. Vom britischen Eisenmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	1419
Ergebnisse von Untersuchungen an elektrisch und mit Dampf betriebenen Förder- maschinen. Vorläufiger Bericht des Versuchs- ausschusses	1379	Patentbericht	1426
Der Arbeiterersatz des staatlichen Stein- kohlenbergbaues bei Saarbrücken. Von Bergassessor Dr. jur. et phil. Herbig, Kgl. Berginspektor Saarbrücken. Hierzu Tafel 14	1381	Bücherschau	1429
Die Rentabilität der westfälischen Staats- zechen. Von Dr. Ernst Jüngst, Essen	1401	Zeitschriftenschau	1430
Technik: Neue Drahtseilbahn, System Heckel	1414	Personalien	1432
Markscheidewesen: Beobachtungen der Erdbeben-			

Zu diesem Hefte gehören die Tafeln 11—14.

Die tektonischen Verhältnisse der niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung auf Grund der neuesten Aufschlüsse.

Von Bergassessor Kukuk, Geologen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum.

Hierzu Tafel 11.

Die außerordentlich lebhafte und durch die lex Gamp noch gesteigerte Bohrtätigkeit des letzten Jahrzehnts hat in Verbindung mit dem intensiven Bergbaubetrieb dieses Zeitabschnitts zahlreiche neue Aufschlüsse gebracht, durch welche die Kenntnis der tektonischen Verhältnisse im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebiet nicht unerheblich bereichert worden ist. Da heute im Bohrbetriebe, mit Ausnahme der im Fürstl. Salm-Salmschen Regalbezirke in der Ausführung begriffenen Bohrungen, infolge Abschlusses des Verleihungsverfahrens eine gewisse Ruhe eingetreten ist, wird eine zusammenfassende Besprechung der tektonischen Hauptzüge des rechtsrheinischen Gebietes, im besondern der durch die Bohrungen neu erschlossenen Teile, an Hand einer Übersichtskarte zweckmäßig erscheinen.

Diese Übersichtskarte¹ (s. Tafel 11) ist auf Grundlage der im Jahre 1902 in der Markscheiderei der Westfälischen Berggewerkschaftskasse angefertigten geognostischen Übersichtskarte² unter Benutzung der von den Zechenverwaltungen zur Verfügung gestellten grundrißlichen Darstellungen der Neuaufschlüsse, unter Verarbeitung der in einer Reihe von Jahren durch Grubenfahrten und Bohruntersuchungen gewonnenen persönlichen Beobachtungen, sowie unter Berücksichtigung der seit dem Jahre 1902 erschienenen Karten, besonders der westfälischen Blätter der geologischen Karte von Preußen, und der Ergebnisse der seit dieser Zeit niedergebrachten zahlreichen Bohrungen entworfen worden.

Zur Erzielung einer möglichst übersichtlichen Darstellung sind die Aufschlüsse im Gegensatz zu der Ausgangskarte auf ein Niveau projiziert worden, das etwa 50 m unterhalb und parallel zu der schwach nach N einfallenden Oberfläche des Steinkohlengebirges gelegt ist.

Es sei noch bemerkt, daß die Übersichtskarte nicht den Anspruch erhebt, sämtliche seit dem Jahre 1902 gewonnenen Aufschlüsse berücksichtigt zu haben, und daß der Verlauf der projektierten Sattel- und Muldenlinien so eingezeichnet worden ist, wie es mir nach den vorhandenen Anhaltspunkten am wahrscheinlichsten zu sein schien.

Ein kurzer geschichtlicher Rückblick möge zunächst die Entwicklung unserer Kenntnisse über den Aufbau des Steinkohlengebirges darlegen.

Den ersten Versuch einer Darstellung der tektonischen Verhältnisse verdanken wir v. Hövel³, der sich in seinem 1806 erschienenen Werke in überraschend klarer Weise über den Bau des alten Gebirges, die ihm gleichmäßig aufgelagerten steinkohlenführenden Schichten, die Diskordanz der das Karbon überdeckenden jüngern Formationen und die Fortsetzung des Steinkohlengebirges unter ihnen äußert.

¹ Diese Karte hat in Schwarzdruck und in kleinem Maßstabe dem Internationalen Kongreß Düsseldorf 1910 vorgelegen, auf der auch die nachstehenden Ausführungen in ähnlicher Fassung zum Vortrage gelangt sind.

² Tafel III, Bd. 1 des Sammelwerkes.

³ »Geognostische Bemerkungen über die Gebirge in der Grafschaft Mark usw.« Hannover 1806.

Ein erheblicher Fortschritt kommt in der Auffassung Karstens¹ zum Ausdruck, der schon im Jahre 1826 drei Hauptmulden aufzählt, aber noch glaubt, daß diese Mulden sich unter dem Deckgebirge zu einer einzigen großen Mulde vereinigen. 30 Jahre später spricht Lottner² bereits von 4 nach NW an Tiefe und Kohlenreichtum zunehmenden Mulden, die durch 3 Sättel getrennt werden, so daß Runge³ im Jahre 1892 diese Auffassung nur in Einzelheiten auszugestalten vermag. Von Bedeutung erscheint aber seine Ansicht, daß nördlich und östlich von Dortmund die Hauptmulden und -sättel durch eine flache, wellenförmige Lagerung mit vereinzelt auftretenden flachen Spezialsätteln und Spezialmulden ersetzt werden.

In den spätern Arbeiten von Hundt⁴, Wachholder⁵, Schulz-Briesen⁶ und besonders Cremer und Mentzel in Band 1 des Sammelwerks, sowie von K r u s c h⁷ wird von dem aus 5 Sätteln und 5 Mulden bestehenden Faltenbilde eine Schilderung entworfen, die auch heute noch im allgemeinen als zutreffend gilt. Allerdings müssen die dort geäußerten Anschauungen in zahlreichen Einzelheiten infolge der Aufschlüsse in den letzten Jahren einer andern Auffassung weichen.

Es erscheint im Interesse einer klaren Darstellung zweckmäßig, von dem charakteristischen Bilde der Hauptsättel und -mulden, deren Tektonik als bekannt vorausgesetzt werden darf, auszugehen und zunächst zu versuchen, ihre weitere Ausbildung im neu erschlossenen Gebiet nach NO, N und NW zu verfolgen.

Die stark ausgeprägte Faltenbildung des mittlern Muldenabschnitts der Wittener Mulde geht im Felde der Zeche Massen in eine Hauptmulde über, die weiter östlich im Grubenfelde von Königsborn mit steilem Nordflügel und flachem Südflügel vorzüglich aufgeschlossen ist.

Noch weiter gegen O lassen die Aufschlüsse ein Einsinken der Muldenlinie bis an den sog. Fliericher Sprung erkennen, dessen Verlauf nach den Ergebnissen der vorliegenden Bohrungen etwa in der eingezeichneten Richtung angenommen werden darf. Hierbei erfolgt ein starkes südliches Abschnen des Südflügels, so daß in der Mulde, die Gleichmäßigkeit des Einfallens vorausgesetzt, außer der gesamten Fettkohlenpartie noch die bis jetzt in der Wittener Mulde an keiner Stelle festgestellten Gaskohlen und vielleicht sogar Gasflamkohlen erscheinen werden (s. Tafel 11), während östlich von dem genannten Sprung nach den Ergebnissen der Peddinghauser Bohrungen (südwestlich von Drechen) wieder Magerkohlen auftreten.

¹ Karstens Archiv. Bd. 12^{te} und 13.

² »Geognostische Skizze des Westfälischen Steinkohlengebirges.« Iserlohn 1859, S. 58/9.

³ »Das Ruhr-Steinkohlenbecken«. Berlin 1892, S. 32 ff.

⁴ »Festschrift zum VIII. Allgem. Deutsch. Bergmannstag in Dortmund. 1901, S. 1.

⁵ Bericht über den VIII. Allgem. Deutsch. Bergmannstag in Dortmund. 1901, S. 67.

⁶ »Das Deckgebirge des Rheinisch-westfälischen Karbons«. Glückauf 1902, S. 1093.

⁷ »Der Südrand des Beckens von Münster usw.« Jahrb. d. Pr. Geol. Landesanst. 1908, Teil II.

Mangels weiterer Grubenaufschlüsse und infolge Überdeckung durch die Schichten der Kreide kann ihr Aufbau östlich von der Störung nur noch durch Bohrungen verfolgt werden. Leider dürfen die Ergebnisse dieser Bohrungen in vielen Fällen nur mit Vorsicht verwertet werden.

Es ist daher auch nicht möglich, mit Sicherheit die wichtige südliche bzw. südöstliche Grenze des produktiven Karbons gegen das Flözleere anzugeben. Aus dem Gesamtergebnis der Bohrungen und auf Grund einiger als einwandfrei zu betrachtender Kontrollbohrungen läßt sich jedoch ganz allgemein bezüglich dieser Grenze sagen, daß das flözführende Karbon, das südlich von der Hauptmulde noch verschiedentlich satteln und mulden dürfte, nördlich von einer die Bohrungen Hohenzollern, Wilhelm der Große, Maritana, Minister Falk und Aurora 4 einschließenden Linie als »nachgewiesen« zu betrachten ist. Da südlich von dieser Linie keine der ausgeführten Kernbohrungen bei Stockum, Siddinghausen, Dreihäusen, Loh, Vierhausen, Aurora 5 und 6 fündig wurde, so scheint es nicht wohl denkbar, daß hier die projektionsmäßig zu erwartenden Flöze der Herzkämper Mulde vorhanden sind. Dennoch mag das Auftreten kleiner mit Karbon erfüllter Mulden in diesem Gebiete nicht ganz ausgeschlossen sein, da in der Nähe des Ausgehenden bekanntlich die Schichten des Flözleeren und des produktiven Karbons so stark miteinander verfaltet sind, daß durch die erfolgte Abrasion an vereinzelter Stellen flözführende Partien das unmittelbare Liegende der Kreide bilden können.

Weiter gegen S und SO haben Bohrungen zwischen Werl und Soest, z. B. bei Luigsmühle, Mawike und Schwefe, nach Angabe von Middelschulte¹ unter der Kreide sogar schon Schichten des Devons angetroffen.

Auch über das Ausheben der Wittener Mulde nach NO haben mehrere in der Nähe der Lippe gestoßene Bohrungen Klarheit geschafft (s. Tafel 11). So wurden die Bohrungen Schmehausen, Klara (bei Lippborg) und Vellinghausen auf Magerkohle fündig, während eine nordöstlich von Lippborg gelegene Bohrung bei Haus Assen nach Krusch² unter der Kreide Mitteldevon, die Bohrung Hultrop (südöstlich von Lippborg) nach Durchteufung der Schichten der untersten Magerkohlenpartie Flözleeres und die Bohrung Keßler (wenige Kilometer östlich von Lippborg) nach Bärtling³ Kulm antraf.

Da außerdem die südöstlich von Hultrop liegenden Bohrungen Krewinkel und Brockhausen in die untere Magerkohlenpartie gerieten, so muß in der Richtung Assen-Hultrop-Kirchweller eine zungenförmig nach W sich erstreckende Sattelaufwölbung älterer Schichten vorliegen, an die sich nach SO eine flözführende, stark nach NO ausbiegende Mulde anlegt, die der südlichsten Spezialmulde der Wittener Mulde entspricht. Vielleicht handelt es sich aber auch in dieser Mulde um ein durch tektonische Einflüsse (Grabeneinbruch) geschütztes Gebiet, in welchem das flözführende Karbon der Abrasion entgangen ist.

¹ »Verlauf der Grenze des produktiven Karbons im Südosten des Ruhrkohlenbeckens«. Archiv der Geol. Landesanstalt Berlin.

² »Über neuere Aufschlüsse im niederrhein-westf. Steinkohlenbeckens«. Z. d. D. Geol. Ges. 1906. Monatsber. S. 26.

³ »Flözleeres und Unterkarbon im Felde der Zeche Neu-Diepenbrock III.« Glückauf 1909, S. 182.

Das Ausheben der Wittener Mulde wird den Ergebnissen dieser Bohrungen zufolge etwa auf einer östlich von Brockhausen nach O bogenförmig ausholenden und südwestlich von Herzfeld und weiter über Hultrop, dicht an Lippborg vorbei verlaufenden Linie zu erwarten sein. Bestätigt wird diese Annahme durch die bekannte Bohrung bei Kreuzkamp¹ (nördlich von Lippstadt) sowie durch die ins Mitteldevon geratenen Bohrungen bei Geseke und Salzkotten.

Nach N wird die Wittener Mulde durch den von alters her bekannten schmalen Stockumer Sattel, den südlichen Hauptsattel Kruschs², abgeschlossen, dessen stark zusammengepreßte Schichten so hoch herausgewölbt sind, daß östlich von der Unnaer Störung das Flözleere unter der Kreide abstößt³. Wegen des westlich und vermutlich auch östlich sich vollziehenden zungenförmigen Eingreifens älterer flözleerer Sattelschichten in das produktive Karbon besitzt er die kleinste streichende Längenausdehnung aller westfälischen Hauptsättel. Sein im westlichen und im mittlern Teile durch die Grubenbaue klar erkannter Verlauf läßt sich in derselben Streichrichtung auch in dem durch Bergbau unaufgeschlossenem östlichen Teile des Reviers über Rhynern und Norddinker bis über die Lippe hinaus durch den meist geringen Gasgehalt der erbohrten Flöze und durch das durchweg steile Einfallen der Schichten u. a. in den Bohrungen Ostünnen (45°), Otto 1 (75°), Üntrop 13 (60—70°), sowie durch die fundlose Bohrung Toni verfolgen (s. Tafel 11).

Die an den Stockumer Sattel nordwestlich sich anlegende Bochumer Mulde greift bekanntlich nach W weit über die Wittener Mulde hinüber (s. Tafel 11). Ihr westlich von der Kirchlinger Störung stark gegliederter, faltenreicher Bau geht östlich von dem tektonisch höchst eigenartigen Gewölbebau auf Zeche Hansa in eine einheitliche, flache Hauptmulde über, die im N und besonders im S längs ihrer ganzen streichenden Erstreckung von einigen bald schärfer, bald schwächer heraustretenden und sich teilweise ablösenden Wellen begleitet wird. Sind die tektonischen Verhältnisse bis zur Königsborner Störung durch Grubenaufschlüsse mit einiger Sicherheit klargelegt⁴, so geben darüber hinaus nur vereinzelte Zechen, wie Werne, de Wendel, Radbod und Maximilian, in Verbindung mit zahlreichen Bohrungen über ihren Aufbau Aufschluß.

Es ergibt sich, daß sich im Felde Grimberg aus der Mulde ein ganz flacher, von Störungen eingefalteter Muldensattel erhebt, der nach einem Profil de Wendel-Radbod noch in der Höhe von Hamm vorhanden zu sein scheint. Hierdurch bilden sich zwei selbständige Spezialmulden heraus; in der nördlichen steht die obere Fettkohlen bauende Schachanlage Radbod, und in der südlichen, etwas tiefer eingesenkten haben die Schächte de Wendel nur wenig höhere Horizonte (von

¹ Müller: »Das Ergebnis einiger Tiefbohrungen im Becken von Münster.« Z. f. pr. Geologie 1904, S. 7.

² »Der Südrand des Beckens von Münster.« Jahrbuch der Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt 1908, Teil 2, S. 1 ff.

³ vgl. Querprofil N-O des Blattes Kamen der geologischen Karte von Preußen und Tafel 11.

⁴ S. Meyer: »Das flözführende Steinkohlengebirge in der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Kamen.« Glückauf 1906, S. 1169 ff.

Flöz Catharina¹ abwärts) aufgeschlossen. Östlich von Hamm sind abgesehen von der Zeche Maximilian keine Grubenaufschlüsse mehr vorhanden, so daß sich die Tektonik¹ dieses Abschnittes nur noch aus den Bohrungen herauslesen läßt.

Soweit diese überhaupt einen Schluß auf die Tektonik gestatten, schließt sich das Bild dieses Teils der Mulde in etwa den aus dem Westen bekannten Verhältnissen an. Wie die zahlreich dort niedergebrachten Bohrungen ergeben haben, verflachen sich südlich von dem die Mulde nach N abschließenden Wattenscheider Sattel die Schichten schnell, so daß in rd. 2 km südlicher Entfernung das Tiefste einer über Heesen und südlich von Ahlen bis etwa Neu-Beckum sich erstreckenden Hauptmulde zu verlaufen scheint. Sie stellt zweifellos die streichende Fortsetzung der obenerwähnten nördlichen Spezialmulde dar, während die südliche über Hamm hinaus sich zu verlieren scheint (s. Tafel 14).

Auf diese regelmäßige Ablagerung folgt nach S eine etwas lebhaftere Faltenbildung, die der Ausbildung der stark gestauchten Falten im Felde der Zeche Grillo entsprechen dürfte. In einer dieser Spezialmulden scheinen die Schächte der Zeche Maximilian zu stehen, welche Flöze der mittlern und untern Fettkohlenpartie mit südlichem Einfallen angetroffen haben.

Es hat den Anschein, als wenn in der Richtung auf den Stockumer Sattel zwei Sattelaufwölbungen vorhanden sind, die sich durch steiles Schichtenfallen und niedrigen Gasgehalt der angetroffenen Flöze in einer Reihe von Bohrungen offenbaren. Während der nördliche durch die Bohrungen Westfalen 14 (50°) und 17 (55°), Henneberg 2 (70°), Westfalen 22 (60°) und 11 (45°), Anton 2 (70°), Hövel 1 (65°) und Westfalen 25 (70°) gekennzeichnete Sattel eine geringe Längenausdehnung zu besitzen scheint, mag sich der südliche über Üntrop verlaufende Sattel auf eine größere streichende Länge erstrecken. Er ist zu vermuten durch die starke Aufrichtung der Schichten in den Bohrlöchern Osthamm 14 (65°), Osthamm (60°), Üntrop 8 (60°), 10 (60°), 11 (50°) und 7 (45°), Lüttkenüntrop (65°), Höxberg (45°) und Westfalen 16. Vielleicht gehört diese Schichtenaufwölbung aber auch schon dem Nordflügel des Stockumer Sattels an, der aber dann in diesem Gebiete eine sonst nicht beobachtete erhebliche Breite angenommen haben müßte. Möglicherweise bildet er aber auch mit dem Dolberger Sattel einen Faltenkomplex (s. Tafel 11).

Im übrigen läßt die von W nach O stetig fortschreitende Abnahme des Gasgehaltes auf ein Ausheben des produktiven Karbons in dieser Richtung schließen, zumal nach den Angaben Mentzels² östlich von Beckum in den Bohrungen Westfalen 12 und 16 flözführendes Karbon nicht angetroffen, dafür aber höchstwahrscheinlich Flözleeres oder Kulm erreicht wurde. Den Ergebnissen der Bohrungen nach zu urteilen, wird sich das Ausheben nicht in einer einzigen flachen Mulde, sondern in mehreren Einzelfalten vollziehen. Dagegen ist es nicht als ausgeschlossen zu be-

trachten¹, daß in der streichenden Erstreckung dieser Mulde nochmals flözführendes Karbon — wenn auch von untergeordneter wirtschaftlicher Bedeutung — auftritt, sei es nun durch Wiedereinsinken der Muldenlinie oder infolge von Grabenbrüchen. Weiter östlich sind keine Bohrungen vorhanden. Man wird sich deshalb eines endgültigen Urteils über das Vorhandensein gewinnbarer Kohlenvorräte östlich von den genannten Bohrungen vorläufig enthalten müssen.

Der die Bochumer Mulde nördlich begrenzende Wattenscheider Sattel (Erin-Schweriner Sattel Kruschs²) behält trotz seiner häufig durch Querverwerfungen beeinflussten Richtung seinen im großen und ganzen geradlinigen Verlauf auch im östlichen Teile bei, wie die Aufschlüsse der Zeche Werne und ganz neuerdings der Gewerkschaft Victoria bei Lünen beweisen. Die etwa in der Verlängerung der Hauptstreichrichtung stehenden Schächte trafen nämlich steil nach S einfallendes und gestörtes Gebirge an, während im südlichen Querschlage nach Durchörterung einer mächtigen Störungzone, die mit größter Wahrscheinlichkeit als Sutanstörung angesprochen werden darf, eine Reihe von Flözen durchfahren wurde, deren liegendstes das Leitflöz Sonnenschein zu sein scheint. Es ist also die Annahme gerechtfertigt, daß die Schächte auf dem Sattelsüdflügel des Wattenscheider Sattels niedergekommen sind.

In derselben Streichrichtung kann der Sattel dann zwanglos über Werne hinaus durch die steile Aufrichtung des Gebirges u. a. in den Bohrungen Bochum 10 und 13 (35°), Mansfeld 1 (58°), Hövel 2 (65°), Mansfeld 7 (45°), und 11 (35°), Üntrop 4 (45°), Anneliese 7 (53°), 29 (60°), 27 (55°) und 2 (58°), Vorhelm (70°) und Westfalen 15 (45°) südlich an Ahlen vorbei bis nach Neubeckum verfolgt werden (s. Tafel 11). Außerdem wird die Aufwölbung auch noch durch das Antreffen tieferer Karbonhorizonte gegenüber den südlich und nördlich von dieser Sattellinie aufgeschlossenen höhern Horizonten gekennzeichnet.

In seiner Ausbildung ähnelt der teilweise schwach nach S überkippte³ und trotz starker Zusammendrückung meist etwas breiter entwickelte Sattel stark dem Stockumer Sattel.

Haben wir es in der Bochumer Mulde — wenigstens in ihrem östlichen Teil — in der Hauptsache mit einer flachen, sich weiter im Osten allmählich aushebenden Mulde zu tun, so ist der Aufbau der nordwestlich vorgelagerten Essener Mulde in dieser Höhe wesentlich anders⁴.

Östlich von Herne verschwindet die bis dahin vorhandene fast ideal ausgebildete geschlossene Muldenform, um einem Faltensystem Platz zu machen, in welchem das Bild der Essener Mulde nur noch stark verwischt zu erkennen ist. Gleichzeitig tritt auf Kosten der einheitlichen Muldenausbildung der bekannte breite mehrfach gefaltete Gelsenkirchener Sattellücken in die

¹ Glückauf 1906, S. 306.

² s. a. a. O. S. 66.

³ s. Meyer, a. a. O. S. 1179.

⁴ s. a. Hilgenstock: »Die neuen Aufschlüsse im Osten der Essener Mulde und des Gelsenkirchener Sattels usw.« Glückauf 1907, S. 117 ff.

¹ vgl. Mentzel: »Der östliche Abschnitt der Bochumer Mulde zwischen Hamm und Beckum.« Glückauf 1905, S. 301 ff.

² Glückauf 1906, S. 306.

Erscheinung, der nach den Aufschlüssen auf den Zechen Waltrop und Emscher-Lippe auch noch weiter im Osten führend zu sein scheint.

Mit dem Auftreten dieses Sattelgebildes wird auch ein starkes Abschnen der Hauptmuldenlinien der Essener Mulde nach S und der Emscher Mulde nach N bemerkbar (s. Tafel 11). Zur Verschleierung des Bildes tragen dann weiter noch die den Wattenscheider Sattel begleitenden Überschiebungen nebst der Grabenversenkung in der Fortsetzung des Marler Grabens (s. Tafel 11) bei. Erst im Felde Ickern senkt sich die Essener Mulde nach NO ein und läßt wieder eine einheitliche Mulde vermuten. Jedoch lassen die Aufschlüsse auf Zeche Waltrop deutlich erkennen, daß der Nordflügel der Essener Mulde auch hier noch von den aus dem Felde Victor bekannten Falten beherrscht wird. Über ihren Aufbau jenseits der Lippe lassen sich z. Z. nur unzureichende Angaben machen, da keine Grubenaufschlüsse vorhanden sind. Den Bohrergebnissen nach verläuft die Hauptmuldenlinie über die Bohrungen Bochum, Bochum 2, Dora 2, Dora 12, Bockum 4 bis nördlich von Bockum.

Noch weiter östlich wird das Faltenbild wieder bewegter und erlaubt keine Erkennung des Muldenbildes mehr.

Für ein Ausheben dieser Mulde nach NO liegen unmittelbare Anhaltspunkte bis jetzt nicht vor. Unter Berücksichtigung der allgemeinen tektonischen Verhältnisse und nach Analogie des Verhaltens der beiden südlichen Mulden dürfte man aber kaum fehlgehen, wenn man ihr Ausheben im Meridian von Soest annimmt.

Der die Essener Mulde nördlich abschließende Gelsenkirchener Sattel unterscheidet sich bekanntlich durch seine größere Breite, das Auftreten von Spezialfalten, seine Richtungsunbeständigkeit und durch wiederholtes Absetzen der Hauptsattelerhebungen nicht unerheblich von den beiden südlichen Sätteln¹. Die östlich vom Herner Sprung im Sattel von König Ludwig I/II zu verfolgende Hauptaufwölbung besteht weiter im O aus einem Faltenkomplex, auf dessen nördlicher Vorfalte die Schächte Emscher-Lippe und weiter östlich Hermann I/III zu stehen scheinen. Noch weiter nordöstlich senkt er sich in den Feldern Hermann und Aachen gegen NO bis zum völligen Verschwinden ein. Etwa südlich von Südkirchen ist eine den Gelsenkirchener Sattel vertretende Aufwölbung überhaupt nicht mehr vorhanden, vielmehr läßt sich in seiner streichenden Fortsetzung durch das sehr flache Einfallen der Schichten in den Bohrungen Dora 21, Herbern 7, 5 und 2, Mersch 2, 3, 5 und 7, Anneliese 28 und Ahlen 5 und 3 das Tiefste einer Mulde annehmen.

Im Gegensatz zur Essener Mulde scheint die deutlich ausgeprägte Muldenform der Emschermulde auch weiter im O vorhanden zu sein. Man gewinnt aus den Bohrergebnissen sogar den Eindruck, daß die aus den Feldern Schlägel und Eisen und General Blumenthal so vorteilhaft bekannte ideale Trogform trotz leichter Falten im Felde Ewald-Fortsetzung etwa östlich von Datteln wieder vorhanden ist und über Selm bis südlich

von Ascheberg anhält. Sie ist in diesem Gebiete u. a. in den Bohrungen Wilhelm 21 (0°), 10 (5°), 4 (0°) und 2 (0°), Nordkirchen 13 (5°), 8 (5°) und 1 (10°) sowie Ascheberg 5 (5°) gut zu erkennen.

Über diesen Punkt hinaus scheint die klar ausgebildete Hauptmulde durch eine Sattelaufwölbung abgelöst zu werden, die in den zahlreichen Drensteinfurt- und Herbern-Bohrungen bis über Drensteinfurt hinaus in Erscheinung tritt (s. Tafel 11). Wegen des verhältnismäßig hohen Gasgehaltes der erbohrten Flöze kann es sich in dem Sattel nicht um eine besonders starke Aufwölbung tiefer Schichten handeln.

Westlich von dem geschlossenen Teile der Hauptmulde, d. h. etwa westlich von der Störung Königin Elisabeth-Prosper, geht bekanntlich die beckenartige Lagerungsform in den Feldern Oberhausen, Concordia, Neumühl, Westende und Deutscher Kaiser in flache Wellen über, so daß es schwer fällt, hier die Hauptmuldenlinie zu verfolgen. Doch läßt sie sich noch im Felde der Zeche Oberhausen etwa 500 m nördlich von den Schächten Osterfeld feststellen.

Wußte man auch schon seit längeren Jahren, daß die trogförmige Emschermulde von der weiter nordwestlich aufgeschlossenen flachen Lippemulde durch eine breite Schichtenaufwölbung, den sog. Gladbecker Sattel, getrennt wird, so waren die Aufschlüsse in diesem Gebiet bis vor kurzem doch nicht zahlreich und ausgedehnt genug, um ein einigermaßen befriedigendes Bild von dem Aufbau und dem Verlauf dieses Sattels zu gewinnen. Es kann daher nicht verwundern, daß die s. Z. geäußerten Ansichten über die mutmaßliche Ausbildung und den Verlauf dieses Sattels mit den durch die Aufschlüsse der letzten Jahre gewonnenen Anschauungen nicht mehr übereinstimmen.

Auf Grund dieser Aufschlüsse muß zunächst, wie auch schon von Mentzel¹ ausgeführt worden ist, die frühere Auffassung, nach welcher der im Profil Graf Moltke-Möllerschächte auftretende flache Sattel mit dem auf Schlägel und Eisen V/VI und III/IV aufgeschlossenen schmalen Sattel zu identifizieren sei und als nördlich begrenzender Hauptsattel zu gelten habe, fallen gelassen werden². Wie die Aufschlüsse der fiskalischen Zechen Bergmannsglück und Westerholt ergeben haben, besteht zwischen den genannten Sattelaufwölbungen kein Zusammenhang. Beide Sättel senken sich sowohl östlich als auch westlich wieder ein. Sie können daher nur die Rolle von Spezialsätteln bzw. von Spezialfalten eines weiter nördlich gelegenen, stärker ausgeprägten und höher herausgewölbten Sattels spielen, der an der breitesten Stelle der Hauptmulde die unmittelbare Begrenzung der Mulde bildet, während sich westlich und östlich davon die erwähnten Vorfalten einstellen.

Auch die von Mentzel auf Grund der derzeitigen Aufschlüsse geäußerte Vermutung³, daß der flache Sattel von Gladbeck I/II-Graf Moltke (Gladbecker Sattel) in dem stark herausgewölbten Sattel von Auguste Victoria seine Fortsetzung finde, hat sich durch die Neuaufschlüsse nicht bestätigt. Würde diese

¹ Glückauf 1906, S. 1234.

² vgl. dazu den auf Tafel II, Bd. 1 des Sammelwerks angegebenen Verlauf.

³ Glückauf 1906, S. 693/94.

¹ vgl. Mentzel: »Bewegungsvorgänge am Gelsenkirchener Sattel.« Glückauf 1906, S. 693 ff.

Auffassung zu Recht bestehen, so hätten die nördlichen Querschläge im Felde der Zeche Bergmannsglück diesen sog. Gladbecker Sattel antreffen müssen (s. Tafel 11). Tatsächlich liegen aber an der in Frage kommenden Stelle die angetroffenen Flöze ebenso wie auf Westerholt sehr flach. Dagegen tritt 1200 m nördlich von den Schächten eine Sattelaufwölbung in Erscheinung, die in Flöz Dickebank vorzüglich aufgeschlossen ist. Höchstwahrscheinlich stellt sie eine Vorwelle des eigentlichen Hauptsattels dar. Auf diese Vorfalte scheinen auch die Schächte der fiskalischen Schachtanlage Scholven (etwa 2 km westlich von Bergmannsglück) niedergekommen zu sein.

Deshalb wird man diesem südlich von den Schächten Auguste Victoria besonders stark ausgeprägten Sattel bzw. seiner streichenden Fortsetzung nach W und O — nach den heutigen Aufschlüssen zu urteilen — die Rolle eines Emscher- und Lippemulde trennenden Hauptsattels zuweisen müssen.

Für die Rolle dieses Sattels als Hauptsattel spricht ferner nicht allein die Tatsache der an keiner andern Stelle so stark zum Ausdruck kommenden intensiven Heraufwölbung tiefer Schichten, die es zuwege brachte, daß die Abrasion dieses Gewölbes bis auf die obere Magerkohlenpartie zerstörte, sondern der Nachweis einer fast ununterbrochenen Schichtenaufwölbung in der Streichrichtung dieses Sattels nach W. Weiter im O ist er durch das steile Einfallen der erbohrten Magerkohlschichten der Bohrung Elfriede 9 bis fast an die Lippe zu verfolgen. Dagegen scheint er sich im Streichen nach NO, nach den Ergebnissen der Haltern-Bohrungen¹ bei Flaesheim (südlich von der Lippe) zu urteilen, bis zum Verschwinden zu verflachen. Etwas weiter nördlich ist noch ein zweiter über die Bohrungen Haltern 11 und 2 verlaufender und schärfer ausgeprägter Sattel vorhanden, dem jedoch nur die Rolle eines Spezialsattels zufallen dürfte.

Über die Lippe hinaus muß sich dieser Hauptsattel ebenso wie die Vorfalte verlieren, da die östlichen Bohrungen — von einigen ganz schwachen Spezialerhebungen abgesehen — eine fortlaufende Schichtenaufwölbung nicht mehr erkennen lassen. Im Gegenteil haben die etwa in der streichenden Verlängerung der Sattellinie niedergebrachten Bohrungen Enkum 1 und 3, Reckelsum 1, Lüdinghausen 5, 15, 11 und 9, Ottmarsbocholt 9 und 8 in der Richtung Lüdinghausen-Ottmarsbocholt Schichten mit ganz geringem Einfallen angetroffen (s. Tafel 11). Eine Sattelaufwölbung erscheint östlich von der Lippe erst weiter südlich, etwa in der Hauptstreichrichtung des sog. Westerholter Sattels. Sie kann in einer Reihe von Bohrungen östlich von Olfen bis über Ascheberg hinaus deutlich verfolgt werden, in denen sie durch den niedrigen Gasgehalt der Flöze gegenüber dem in den nördlich und südlich stehenden Bohrlöchern angetroffenen Flözen sowie durch die steile Aufrichtung der Schichten gekennzeichnet ist. In Betracht kommen u. a. die Bohrungen: Friedrich 2 (40°), 5 (35°), 7 (45°) und 9 (40°), Olfen 4 (35°) und 8 (35°), Wilhelm 6 (40°), 7 (45°) und 1 (42°), Lüdinghausen 12 (60°), 4 (65°)

und 10 (60°), Ottmarsbocholt 5 (60°) und 3 (50°), sowie Ascheberg 7 (55°), 10 (60°), 11 (75°), 4 (45°), 3 (40°) und 2 (60°) (s. Taf. 11).

Nach W läßt sich der Sattel mit Unterbrechungen bis an den Rhein verfolgen. Aller Wahrscheinlichkeit nach stehen die in gestörtes nördlich einfallendes Gebirge geratenen fiskalischen Zweckelschächte auf dem Nordflügel dieses Sattels, der jedoch hier nicht so tiefe Horizonte heraufgewölbt hat wie südlich von den Schächten Auguste Victoria. Mit dieser Annahme stimmen auch die neuen Aufschlüsse auf den Möllerschächten überein.

Etwa 900 m nördlich von den Schächten haben die Querschläge nach kurzem Anheben der südlich einfallenden Schichten plötzlich steil auferichtete Schichten mit nördlichem Einfallen angetroffen, deren Identifikation im einzelnen bis jetzt noch nicht gelungen ist. Da die durch mehrere Störungen zerrissene Partie den Eindruck eines stark gestauchten Sattels macht, so möchte ich die westliche Verlängerung des erwähnten Hauptsattels in einer südlich von den Zweckelschächten und 1 km nördlich von den Möllerschächten verlaufenden Linie sehen (s. Taf. 11).

Mangelt es dann weiter nach W auch an ununterbrochenen Aufschlüssen, so läßt das Profil Hugo-Sterkrade¹ im Grubenfelde Oberhausen ungefähr in der Mitte zwischen beiden Schächten eine zwar nicht hochaufgewölbte, aber durch Verwerfungen und Überschiebungen ausgezeichnete Schichtenfalte erkennen. Dieser Sattel dürfte den Hauptsattel darstellen.

Einen letzten Anhalt für den Verlauf des Sattels Zweckel-Auguste Victoria gewährt das Profil Schacht Rönsberg Hof — Deutscher Kaiser III, auf dem nördlich vom Schacht III ein breiter flacher Sattel in die Augen fällt.

Aus diesem Grunde ist die in der Literatur fast durchweg vertretene Anschauung, daß im Westen Emscher- und Lippemulde ohne trennende Sattelerhebung ineinander übergingen, in dieser Allgemeinheit jedenfalls nicht zutreffend.

Die auf diesen Sattel folgende Lippe mulde hat nach den Ergebnissen zahlreicher dort niedergebrachter Bohrungen², sowie im besondern nach den Aufschlüssen auf der Zeche Auguste Victoria einen noch flachern Bau als die Emschermulde aufzuweisen, so daß es mit Rücksicht auf die Ausbildung des nördlichsten Sattels einigermaßen zweifelhaft erscheint, ob hier überhaupt noch von einer einheitlichen Mulde gesprochen werden darf. Östlich von der Lippe scheint, nach den Bohrungen zu urteilen, die Lagerung ganz flach zu sein. Die südliche Begrenzung dieses Teiles verläuft jedoch nicht, wie schon ausgeführt wurde, in der streichenden Fortsetzung des Sattels Zweckel-Auguste Victoria, sondern reicht weiter nach S bis an die in der Streichrichtung des Westerholter Sattels östlich von der Lippe auftretende Sattelbildung.

Die schon lange bestehende Vermutung, daß auch die Lippemulde nach N durch eine Schichtenaufwölbung

¹ s. Hauptprofil des Steinkohlenfeldes Oberhausen. Festschrift der Gutehoffnungshütte 1910, S. 66/67.

² vgl. auch Mentzel: »Mit welchen Lagerungsverhältnissen wird der Bergbau in der Lippemulde zwischen Dorsten und Sinsen zu rechnen haben?« Glückauf 1906, S. 1235.

¹ Nach Mitteilung von Berginspektor Mentzel, Buer.

abgeschlossen wird, ist durch das Ergebnis der Bohrungen nur in gewisser Beziehung bestätigt worden. Auf dem Dorstener Horst ist zwar eine Sattelerhebung, der sog. Dorstener Sattel, durch steiles Einfallen der Schichten in einigen Bohrungen sowie durch den geringen Gasgehalt der erbohrten Flöze mit einiger Sicherheit nachgewiesen¹, jedoch sind die Anhaltspunkte für die Ausbildung und den Verlauf dieses Sattels durchaus nicht so eindeutig wie für die andern Hauptsättel.

Weiter östlich fehlen Bohrlochaufschlüsse, und es muß als sehr fraglich bezeichnet werden, ob die steile Aufrichtung der Schichten in der im Streichen der vermuteten Sattelerhebung liegenden Bohrung Münster 1 (3 km südlich von Münster) noch als östliche Fortsetzung des Dorstener Sattels aufgefaßt werden darf. Im W scheint der Sattel nach den in Betracht kommenden Bohrungen nicht mehr vorhanden zu sein. Man hat daher Grund zu der Annahme, daß dem Dorstener Sattel nicht mehr die Rolle eines Hauptsattels zukommt. Die gleiche Anschauung vertritt Bärtling².

Aus den vorstehenden Darlegungen ergibt sich jedenfalls, daß die Rungesche Anschauung bezüglich der Verflachung des Faltenbildes in keiner Weise zutrifft, daß vielmehr im NO anscheinend ein ganz ähnliches, denselben Gesetzen unterworfenes Faltenbild vorhanden ist wie im Hauptbergbaugebiet. Auch die Lottnersche Anschauung, wonach die Mulden ein immer stärkeres Einsinken nach NO zeigen sollten, bestätigt sich nicht.

Eine neue Gesetzmäßigkeit im Bau der Falten mag in der Beobachtung liegen, daß die Mulden nach NO zu an Breite zunehmen.

Nördlich von dem sog. Nord-Dorstener Sattel tritt die Faltung gegenüber der durch Querstörungen gebildeten Schollenstruktur fast ganz zurück. Das Steinkohlengebirge ist hier durchweg flach gelagert und zeigt nur lokal stärkeres Einfallen, das in den meisten Fällen als eine Folge von Schleppungserscheinungen anzusprechen ist. Sattelerhebungen fehlen mit geringen Ausnahmen, wie z. B. des von Krusch³ in der Bohrung Augustus 20 vermuteten Sattels, fast gänzlich.

Abgesehen von Querstörungen, die das gleiche Streichen wie die westfälischen Karbonstörungen besitzen, müssen auch noch westöstlich streichende Verwerfungen vorhanden sein, deren Alter aller Wahrscheinlichkeit nach jünger als das der erstgenannten Störungen ist. Einige von ihnen, wie die südwestlich von Wulfen, südlich von der Bohrung Leopold 3, südlich von Schermbeck, westlich von Kirchhellen und nordwestlich von Wulfen verlaufenden, sind auf der Übersichtskarte eingezeichnet. Bärtling⁴ ist der Ansicht, daß ihre Genesis mit der ostwestlich gerichteten Faltung, die das jüngere Deckgebirge hier am Westrand des Beckens erfahren hat, in Zusammenhang steht. Entsprechende Störungen sind im Hauptbergbaugebiet bis jetzt nicht bekannt geworden. Überschiebungen sind nicht nachgewiesen, aber auch wegen der geringen Faltungsintensität nicht zu erwarten.

Nach Mitteilung von Van Waterschoot van der Gracht weist das etwa 25 km nördlich von dem hier behandelten Gebiet auftretende Karbon wieder eine starke Faltung auf, da in einer bei Winterswyk niedergebrachten Tiefbohrung nach Durchteufung einer sehr erheblichen Überschiebungszone das Karbon mit 45 bis 50° Einfallen angetroffen wurde.

Bekanntlich wird die Tektonik des niederrheinisch-westfälischen Karbons neben der oben skizzierten charakteristischen Faltung noch durch eine Reihe von Störungen: Überschiebungen, listrische Flächen¹, Verwerfungen und Verschiebungen beherrscht.

Wegen ihres hervorragenden Einflusses auf das tektonische Gesamtbild sei hier nur auf die herzynisch streichenden Querverwerfungen² näher eingegangen, jene Störungen aus der jüngsten Zeit des Karbons, für deren Alter die Untersuchungen Meyers³ neue Anhaltspunkte gegeben haben.

Wie ein Blick auf die Übersichtskarte (Tafel 11) lehrt, zerlegen die bald westlich, bald östlich einfallenden Störungen den gesamten gefalteten Karbonkörper in eine große Zahl schmaler, nordwestlich streichender Schollen von sehr verschiedener Breiten- und Längenausdehnung, die sich in ihrer Ausbildung als Horste, Gräben und Staffelbruchzonen als tektonische Elemente mannigfachster Art charakterisieren. Ganz naturgemäß spielen die Gräben, die in sehr vielen Fällen wertvolle Kohlenhorizonte vor Denudation und Abrasion zu schützen vermochten, wegen ihrer wirtschaftlichen Bedeutung die Hauptrolle.

Da diese durch Querstörungen erzeugten tektonischen Elemente die Möglichkeit einer schärfern Bezeichnung und Begrenzung besonderer Teile der Gesamtablagerung gewähren, so erscheint es angebracht, sich in der Praxis dieser klaren tektonischen Begriffe etwas allgemeiner, als es bis jetzt der Fall war, zu bedienen.

Um auf diesem Gebiete zu einer Verständigung zu gelangen, ist auf der beigegebenen Übersichtskarte (Tafel 11) der Versuch gemacht, einige besonders charakteristische Gräben und Horste, die sich über das Gebiet mehrerer Mulden erstrecken, durch Namen hervorzuheben, z. B. »Königsborner Graben«, »Horst von Kamen«, »Graben von Preußen«, »Dortmunder Graben«, »Marler Graben«, »Graben von Königsgrube« und »Horst-Emscher Graben«. Durch die auf der Übersichtskarte zur Anwendung gebrachte farbige Flächendarstellung kommt die Bedeutung der Grabenversenkungen für die Erhaltung höherer Kohlenhorizonte besonders klar zur Geltung.

Obwohl es keinem Zweifel unterliegt, daß auch in dem nordöstlichen, fast ausschließlich durch Bohrungen aufgeschlossenen Gebiet eine ähnliche durch Querstörungen bewirkte Zergliederung wie im eigentlichen Bergbaugebiet herrscht, ist eine einigermaßen klare Erkenntnis dieser tektonischen Elemente doch nicht möglich. Daher ist davon Abstand genommen worden, den Verlauf der vermuteten Querstörungen in die Karte einzutragen.

¹ Mentzel a. a. O. S. 1235.

² »Die Ergebnisse der neuern Tiefbohrungen usw.« Glückauf 1909, S. 1292.

³ »Beitrag zur Geologie des Beckens von Münster usw.« Z. d. D. geol. Ges., Bd. 61, S. 279.

⁴ a. a. O. S. 1293.

¹ vgl. Lachmann: »Überschiebungen und listrische Flächen im westfälischen Karbon.« Glückauf 1910, S. 203 ff.

² s. Böcker: »Die Mineralausfüllung der Querverwerfungspalten usw.« Glückauf 1906, S. 1066 ff.

³ a. a. O. S. 1169/86.

Von O nach W tritt als erster ein bedeutender Graben in die Erscheinung, der westlich durch die »Königsborner Hauptverwerfung« und östlich durch einen nach den Ergebnissen der Bohrungen bei dem Orte Flierich durchsetzenden Sprung gebildet wird. Dieser Grabenversenkung, dem Königsborner Graben ist es zu verdanken, daß in diesem Abschnitt der Wittener Mulde nicht nur die gesamte Fettkohlenpartie, sondern höchstwahrscheinlich noch die Gasflammenkohlenpartie erhalten geblieben ist. Auch in der Bochumer Mulde ist er noch deutlich zu erkennen. Er ist hier die Veranlassung, daß die Zeche Werne nach S die Gas- und Gasflammenkohlenpartie aufgeschlossen hat, während die auf den stehengebliebenen Horsten bauenden Zechen de Wendel (östlich) und Grimberg (westlich) tiefere Horizonte angetroffen haben. Über Werne hinaus scheinen die Störungen den Bohrungen gemäß an Verwurfshöhe abzunehmen und damit auch ihre Bedeutung als Grabenbildner zu verlieren.

Durch die Kartierungsarbeiten der Geologischen Landesanstalt¹ hat sich die Wirkung dieses Grabeneinbruchs, dessen Verwerfungssystem bei Menden das bekannte Konglomerat begrenzt, weit nach S bis in das alte Gebirge verfolgen lassen. Jedoch kann hier von einem ausgeprägten Graben und einschließenden, besonders stark ausgeprägten Grenzverwerfungen infolge einer wahrscheinlich schon unter der Kreidebedeckung beginnenden Auflösung der Hauptverwerfungen in viele kleine Verwerfungen und Ablenkung aus der alten Streichrichtung nicht mehr gesprochen werden (s. Tafel 11).

Auf diesen Graben folgt nach W, wie schon erwähnt, ein Horst, der als Horst von Kamen bezeichnet werden soll. Auf ihm stehen die Schächte Königsborn I und weiter nördlich die Monopolschächte Grimberg und Grillo.

Hieran schließt sich westlich ein von der »Unnaer Störung« (Massener Hauptverwerfung) und der »Courler Störung« begrenzter Graben, der Graben von Preußen, der für die Bochumer Mulde von besonderer Bedeutung ist. In ihm haben die Schächte Preußen II bekanntlich Flöze der Gasflammenkohlenpartie bis über Bismarck hinaus, dem höchsten in der Bochumer Mulde bekannten Horizont aufgeschlossen (s. Tafel 11).

Weiter westlich läßt die Karte wieder einen Graben, den Dortmunder Graben erkennen, der durch die »Bickfelder Störung« im Osten und die »Verwerfung Glückauf Tiefbau« (auch Kirchlinger oder Quartus-Störung genannt) eingefaßt wird.

Ihm verdankt dieser Abschnitt der Wittener, Bochumer und Essener Mulde seinen großen Kohlenreichtum. Ganz besonders deutlich tritt der Einfluß des Grabens in der Wittener Mulde, in der die gesamte Fettkohlenpartie erhalten geblieben ist, sowie in der Bochumer Mulde hervor. Auch in der Essener Mulde birgt dieser Muldenabschnitt höhere Horizonte, als sie die Nachbarstaffeln aufweisen.

Eine weitere typische Grabenversenkung, der Marler Graben² und seine südliche Fortsetzung, wird

durch die »Blumenthaler Hauptverwerfung« und die sog. »Herner Störung« (Sekundussprung Achepohls) gebildet.

Diese haben bewirkt, daß in dem entstandenen Graben die Zechen Schlägel & Eisen I/II und V/VI und General Blumenthal I/II die höchsten der im Ruhrkohlenbecken bis jetzt durch Grubenbaue aufgeschlossenen Horizonte angetroffen haben. Während die Wirkung dieses Grabens gegen SO bis in die Bochumer Mulde verfolgt werden kann, ist sie nach NW bis in die Lippemulde durch eine Reihe von Bohrungen deutlich nachgewiesen. Wie aus dem Ergebnis der Bohrung Julius 4 in Verbindung mit weiter nördlich auf den Nachbarschollen stehenden Bohrungen hervorgeht, sind in diesem Graben auch noch Zechstein und Trias (mit etwa 15 m Mächtigkeit) erhalten geblieben (s. Tafel 11).

Weiter gegen W begegnen wir wieder einem sowohl in der Emscher als auch in der Essener Mulde stark ausgeprägten Graben, dem »Graben von Königsgrube«. Seine Grenzverwerfungen bilden westlich die große Störung »Dahlhauser Tiefbau-Graf Bismarck« (Primussprung) und östlich die Störung »Ewald-Hannibal«. Infolge des durch den starken Verwurf der Primusstörung hervorgerufenen tiefern Absinkens des eingeschlossenen Gebirgskörpers längs des Primussprunges als an der andern Grenzstörung ist die Zeche Königsgrube in der Lage, die höchsten bis jetzt in der Essener Mulde bekannten Flöze (Flöz Bismarck einschließlich) zu bauen, während die entsprechenden Horizonte auf der östlichen und westlichen Staffel längst der Abrasion zum Opfer gefallen sind.

Ein durch eine Reihe von Störungen wieder in Einzelschollen zerlegter Graben, der Horst-Emscher Graben, tritt ferner in dem von den Störungen »Königin Elisabeth-Prosper« einerseits und »Wilhelmine Victoria-Graf Moltke« andererseits begrenzten Karbonkörper auf. Auf diese Grabenversenkung haben die dort bauenden Zechen das Antreffen so besonders günstiger Verhältnisse zurückzuführen.

Erscheint es nun für die Gebiete mit ausgeprägter Faltung schon zweckmäßig, sich dieser neuen Bezeichnung zu bedienen, so wird es für den zukünftigen Bergbau in den Gebieten mit vorherrschender Schollenstruktur, z. B. links des Rheines¹ und im NW des Revieres, wo von ausgesprochenen Sätteln und Mulden im Sinne einer Faltung, wie sie im übrigen Ruhrkohlengebiet entwickelt ist, nicht wohl gesprochen werden kann, zu einem Bedürfnis, besondere Abschnitte dieser Ablagerung durch solche Begriffe näher zu bestimmen.

Wie erwähnt, ist das Gebiet außer einigen OW-Störungen durch eine Reihe herzynisch gerichteter Querverwerfungen in nordwestlich streichende Schollen von teilweise recht verschiedener Ausbildung des Steinkohlengebirges zerlegt. Die Ergebnisse der Bohrungen haben gezeigt, daß entsprechend der Wirkung der Störungen im Hauptbergbaubereich auch hier in den Gräben meist höhere Horizonte, auf den Horsten dagegen zumeist tiefere Horizonte auftreten. Ferner hat sich ergeben, daß das Deckgebirge innerhalb dieser

¹ s. Krusch, a. a. O. S. 12 ff.

² vgl. Mentzel, Glückauf 1910 S. 1236.

¹ vgl. Wunstorff: »Das flözführende Steinkohlengebirge im Rhein-Maasgebiet.« Glückauf 1910, S. 1165 ff.

durch Sprünge begrenzten Schollen vielfach ebenso wohl höchst verschiedenartig zusammengesetzt ist, als auch bezüglich der Mächtigkeit der einzelnen Formationen benachbarter Schollen sehr erhebliche Unterschiede aufweist. Daraus folgt, daß längs dieser Querverwerfungen seit der Ablagerung der Karbonschichten zu wiederholten Malen (fast in allen geologischen Perioden) Bewegungen (sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung) stattgefunden haben müssen, die auch das aus Zechstein, Buntsandstein, Kreide (Tertiär) und Diluvium bestehende Deckgebirge in Mitleidenschaft gezogen haben.

Da die Beeinflussung des Deckgebirges durch die Querstörungen vor kurzem in dieser Zeitschrift durch Bärtling¹ ausführlich behandelt worden ist, erübrigt sich hier ihre weitere Darstellung.

Ich möchte nur ganz kurz die Frage berühren, ob auch noch das Diluvium in diesem Gebiete durch Nachwirkung von Bewegungsvorgängen auf den Störungen des Steinkohlengebirges betroffen worden ist, wie es links des Rheines von Jacob² und Holzapfel³ für die Rhein-Maas-Kiese zuerst nachgewiesen wurde. Anscheinend sind sichere Unterlagen hierfür nicht vorhanden⁴. Nicht ohne Interesse dürfte deshalb die Feststellung der Niveauveränderung von Festpunkten, besonders eines unweit des Rheines südlich von Dinslaken und außerhalb jeder bergbaulichen Einwirkung gelegenen Punktes sein, die innerhalb eines Zeitraumes von 13 Jahren (1885—1898) einen durch die Vermessungen der Landesaufnahme⁵ ermittelten Betrag von 31 mm erreichten⁶. Diese Beobachtung macht es nicht ganz unwahrscheinlich, daß hier längs wiederaufgerissener karbonischer Störungen bis in die Jetztzeit Schollenbewegungen vor sich gegangen sind⁷. Gleichzeitig sei darauf hingewiesen, daß links des Rheines solche Vorgänge sich noch heute vollziehen und höchstwahrscheinlich auch die Veranlassung der dort beobachteten Erdbeben sind. So stellte Haußmann⁸ an einer Nebenkluft der westlichen Hauptstörung im Aachener Bezirk Höhenveränderungen fest, die innerhalb der Jahre 1905—1907 den Betrag von 91 mm erreichten, um darauf wieder rückläufig zu werden.

Aus der Wirkung dieser stattgehabten Schollenbewegungen in Verbindung mit den durch wiederholte Transgressionen erfolgten Abrasionen erklärt sich auch das zackige Bild der südlichen Dyas- und Trias-Grenzlinie, wie es in der Übersichtskarte in großen Zügen zum Ausdruck gekommen ist. Man gewahrt ein Zurückspringen der Grenzlinie nach N auf den Horsten und ein Vorspringen nach S in den Gräben. Z. T. fällt die Südgrenze aber auch mit den erwähnten

OW-Verwerfungen zusammen. Abgesehen von der von Bärtling¹ angeführten Verwerfung südlich von der Bohrung Trier 8 wird die Grenzlinie höchstwahrscheinlich u. a. auch südlich von den Bohrungen Julius 7, Trier 4, Springsfeld 2 und südlich von Königshardt 1 von Verwerfungen gebildet (vgl. Tafel 11).

Die Oberfläche des Karbons bietet daher in diesem Bezirk nicht das von frühern Autoren² entworfene Bild einer von tiefen fjordähnlichen Einschnitten und Schluchten durchfurchten Berglandschaft, in deren Buchten und Tälern die Trias-Zechsteinschichten weit nach S reichen. Sie besitzt vielmehr eine treppenförmig abgestufte Gestalt, deren hochgelegene Stufen Horste und deren tiefe Stufen Gräben darstellen, zu denen verschiedene Staffeln als Mittelstufen überleiten³.

Als einen in dieser Beziehung besonders ausgezeichneten Horst möchte ich zunächst den hochragenden »Dorstener Horst«⁴ nennen, auf dem die Schächte Baldur der Bergwerksgesellschaft Trier anscheinend Flöze der Gasflammkohlenpartie (etwa 120 m über Bismarck) angetroffen haben. Er ist wie die andern Horste frei von Zechstein.

Östlich legt sich ein weit nach S vorspringender Graben, der »Wulfener« bzw. »Marler Graben« an, während sich im W ein ebenfalls weit nach S vortretender Graben anschließt, in dessen südlichem Zipfel die Möller- und Rheinbabenschächte stehen. Er ist als »Kirchhellener Graben« bezeichnet.

Weiter westlich folgt der Königshardter Graben und schließlich, durch den Hiesfelder Horst von ihm getrennt, über dessen Beschaffenheit die Baue der Zeche Lohberg demnächst Aufschluß geben werden, der Graben von Dinslaken.

Auf weitere Einzelheiten dieser tektonischen Elemente einzugehen, muß ich mir hier versagen.

Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß es sich in dieser auf Bohrerergebnissen fußenden Skizzierung der Gräben und Horste nur um ein vorläufiges Bild handeln kann, das in Einzelheiten durch weitere Aufschlüsse manche Änderung erfahren mag. Auch in dem nur von der obern Kreide überdeckten Hauptgebiete der Steinkohlenablagerung werden solche postkretazeischen (die Kreide mit verwerfenden) Störungen immer häufiger beobachtet (vgl. die auf der Übersichtskarte mit besonderer Signatur versehenen Störungen). Hierdurch tritt wiederholt der interessante Fall ein, daß ein ausgeprägter tektonischer Graben des Steinkohlengebirges in bezug auf die Höhenlage der Oberfläche zu den Nachbarschollen einen Horst bildet. Beispiele sind die Staffel, auf der die Brassertschächte stehen und die Scholle mit den Schächten König Ludwig I/II.

Schließlich scheint auch das Gesamtbild der Ablagerung von Querstörungen beherrscht zu sein. Ein Blick auf die Übersichtskarte läßt das höchst eigenartige staffelförmige Zurücktreteten der verschiedenen

¹ Glückauf 1909, S. 1173, 1209, 1249 und 1289 ff. s. a. Tilmann: »Das Deckgebirge des produktiven Karbons usw.« Geologische Rundschau 1910, S. 84 ff.

² »Die östlichen Hauptstörungen im Aachener Becken usw.« Z. f. pr. Geol. 1902, S. 321.

³ »Beobachtungen im Diluvium von Aachen.« Jahrbuch d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt, Bd. 24, S. 493.

⁴ Glückauf 1909, S. 1174.

⁵ s. »Die Höhenbestimmungen der Kgl. preuß. Landesaufnahme i. d. Provinz Rheinland.« 1. Heft, Berlin 1885, u. »Nivellements-Ergebnisse d. Königl. Preuß. Landesanstalt.« Heft XII, Rheinprovinz, Berlin 1898.

⁶ Nach Mitteilung von Markscheider Murmann, Hamborn.

⁷ Einwandfreies Material für diese Frage werden erst die Ergebnisse nach besonderem Plane ausgeführter Präzisionsnivellements liefern können.

⁸ »Messung einer rezenten Bodenbewegung.« Bericht des niederrh. geol. Vereins 1909 und Glückauf 1909, S. 772.

¹ Bärtling a. a. O. S. 1289.

² s. Bd. 1 des Sammelwerks, S. 163 ff. Jedoch sei nicht vergessen, daß die richtige Erkenntnis der Tektonik dieses Gebietes schon in einer im Jahre 1906 von Bergassessor Mentzel entworfenen Übersichtskarte der Lippemulde ihren Ausdruck fand; s. Glückauf 1906, Taf. 18.

³ Das Oberflächenbild des Steinkohlengebirges soll demnächst in einer besonderen Abhandlung hier besprochen werden.

⁴ s. a. Mentzel, Glückauf 1906, S. 1236.

sich im W aushebenden Mulden erkennen. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß es sich auch hier um eine tektonische Ursache, u. zw. um ein staffelförmiges Absinken der einzelnen Muldengebiete längs großer Verwerfungen handelt.

Für die Wittener Mulde hat schon Mentzel¹ darauf hingewiesen, daß höchstwahrscheinlich das Ausheben dieser Mulde eine Folgeerscheinung der ins Flözleere sich erstreckenden Verlängerung des Primussprunges darstellt. Diese Vermutung wird noch dadurch unterstützt, daß die Ruhr in der südlichen Fortsetzung des Sprunges in nordwest-südöstlicher Richtung verläuft, eine Richtung, die nach den Untersuchungen von Krusch fast stets auf eine tektonische Linie hinweist.

¹ Mentzel, Sammelwerk. Bd. 1, S. 144.

Ganz ähnlich scheinen die Verhältnisse für das Gebiet der Bochumer und Essener Mulde zu liegen. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß das auf einer Linie stattfindende Vor- bzw. Zurückspringen der beiden Muldengebiete gegenüber der Wittener Mulde ebenfalls auf Wirkung einer Störung u. zw. der östlich einfallenden Verwerfung Deutscher Kaiser - Westende zurückzuführen ist, da m. E. das durch tieferes Einsinken dieser Mulden bewirkte Übergreifen über die Wittener Mulde allein diese Erscheinung nicht erklären kann. Hiermit in Übereinstimmung steht auch der geradlinige nordwest-südöstlich gerichtete Verlauf der Ruhr, der ohne Zweifel auch hier einer vorgezeichneten Bruchlinie folgt (s. Tafel 11).

Ein alter Grubenriß des Indereviers.

Von Professor Stegemann, Aachen.

Hierzu die Tafel 12.

Der Eschweiler Bergwerksverein besitzt ein altes, wertvolles Grubenbild aus dem Inderevier mit dem Titel: »Den Gründt undt Kollberggänge des Eschweiler Kolbergs«. Es ist 135 cm lang und 42 cm breit; Tafel 12 zeigt eine Wiedergabe in halber Größe. Das Original gibt in farbiger Ausführung den Grundriß der Indemulde wieder vom hangenden Flöze »Scholl« auf den sog. Binnenwerken bis zum liegenden Flöze »der große Krebs« auf den Außenwerken, begrenzt nach SW vom Ausheben der Mulde und nach NO von der Sandgewand, jenem bekannten Sprunge, an dem die Steinkohlenmulde um etwa 400 m abgerutscht ist. Außer dieser Störung sind noch 6 andere Sprünge verzeichnet. Die topographische Darstellung beschränkt sich im wesentlichen auf die Inde mit einigen Nebenflüssen und die perspektivische Wiedergabe von Eschweiler und einigen Gehöften nordöstlich von der Sandgewand. Der Maßstab fehlt noch, die Windrose dagegen ist angegeben. Der Zeichnung ist eine beschreibende Erläuterung angehängt, die namentlich eine Aufzählung der 36 Flöze von Scholl bis Großkrebs aufweist.

Wer sich mit dem Bilde eingehender beschäftigt, wird finden, daß es ziemlich inhaltreich ist. Die grundrißliche Wiedergabe der Flöze ist sehr vollständig. Das Verzeichnis gibt auch ihre Mächtigkeit und die Verwendungsart der Kohlen an, wobei zwischen Kohlen zum Kalkbrennen (Fl. 11 Momm Kalck Kool), Schmiedekohle (Schmit Kool der Flöze 2, 3, 13, 14, 25, 28) zum Kupferschmelzen und brant (grob, gemeiner, gut) als Hausbrandkohle unterschieden wird. In einer kleinen Sondertabelle »Kauß der Koolen« sind die verschiedenen Handelsorten (brewschaer, besetzt, knaben, gerisch) mit den Preisen¹ vermerkt.

¹ vgl. Schneé: »Die geschichtliche Entwicklung des Eschweiler Kohlbergs« in der Festschrift des Gymnasiums zu Eschweiler. 1905, S. 95.

Welche unklaren stratigraphischen Anschauungen z. Z. der Anfertigung des Bildes, d. h. lange vor Lebzeiten Abraham Gottlob Werners, des bekannten Begründers der Geognosie, geherrscht haben, erhellt aus der kleinen Profilskizze und dem begleitenden Text: »Bericht der Koolgänge. Nach der Tiefe ist zu wissen, das in medio des Koolbergs zwischen die Scholl, alle Koolgänge, zu beiden Seiten, je tieffer man in der Erden kombt, die Koolen sich unten mehr und mehr ein dem anderen zulehnen, daraus wäre vermuthlich /: wofern möglich:/ das nach vielen künftigen Jahren, das wasser so tieff aus der Erden könte gebracht werden, das viel Koolen in der Tiefe sich zusammen spitzen, und eine Kool daraus werden soll, wie hierbey verzeichnet zu sehen ist, und nach den Menschen, die Tiefe der Koolgänge gantz und gar Verborgen sind, werden solche Tiefen von den Bergknaben eine ewige Tiefe genendt«.

In tektonischer Beziehung sind von besonderem Interesse die Unterschiede, die zwischen den verschiedenen Sprüngen gemacht werden:

- »ein gewant ist steinhafftig materi von ungleicher dieckte;
- ein kropff ist auch steinhafftig, aber ist kürtzer und schmahler;
- ein burll oder Krebs ist faull erdtreich, verbist und verzert die Koll;
- ein Pradten ist ein zehe graw Erdtreich und verbist die Koll;
- ein Schmitt ist etwan kleiner, verbist auch die Koll«.

Als Ausrichtungsregel findet sich im Text unter der Zeichnung angegeben: »die Köller mit Ihrer Arbeit verfolgen den geleitstein so lang durch die gewandten nach, bis sie gutlich wiederum zu ihrem Koolgange kommen mögen«.

Der Bergwerksbetrieb scheint z. Z. der Anfertigung des Bildes größtenteils noch Tagebau gewesen zu sein. Bei zahlreichen Flözen findet sich die Angabe: »Haben diese Kolen ihren Ausfluß in den Sandt genommen«, was nur so zu deuten sein wird, daß sie unter Benutzung des mit der Sandgewand verbundenen Geländeabsturzes entwässert wurden. Fünf Flöze haben durch den »Hundspütz« ihren Ausfluß, jenen durch die Sandgewand in den Kohlberg führenden Hohlweg, der auch Hundtsgracht genannt wird und früher einmal, nach der Kohlbergsordnung¹ des Herzogs Wilhelm vom Jahre 1571, den einzigen erlaubten Kohlenabfuhrweg bildete. Weiter oberhalb nach SW zu ist in der Nähe der Muldenwendung des Flözes Großkohl noch die »Kyrbaums Seiffe« als Abflußgraben verzeichnet. Als einzigen Stollen finden wir »die alte Sart Aedt oder Stollen, so baufällig worden ist«, dagegen vermißt man die in vielen alten Schriftstücken, z. B. in der Jahresrechnung² über den Eschweiler Kohlberg vom Jahre 1660 erwähnte »Knupper adit«, wie auch den gegen 1700 in Angriff genommenen Omerbachstollen.

Stellenweise ist man schon zum Tiefbau übergegangen. Am Ichenberg findet sich ein Schacht aufgetragen. Die »alte Pomp am Ichenberg treckt das Waßer mit 2 gesetz 18 Klafftern tieff und trogen sich dadurch grose Köll und Klein Köll«, d. h. zwei der liegendsten Flöze auf den sog. Außenwerken. Nach Koch³ ist dieses Pumpwerk schon 1580 gebaut worden, während die Nachrichten über Wasserräder nach Schué bis 1571 zurückreichen.

Neben dieser »alten pomp« begegnen wir noch der »newen pomp«, für die zwei Schächte im Liegenden von Flöz Padtkohl in der Nähe der »Pompengewand«, ebenfalls auf dem Muldenordflügel abgeteuft worden sind. Von dieser »newen pomp« wird in den Erläuterungen gesagt, daß sie »das Wasser aus der Tieffte 13 Klafftern treckte« und dadurch »19 Köllen, von Stencker bis im Stock selbiger Zeit ihr Gedecktes haben und dardurch können gedroegt werden«. Das muß im 17. Jahrhundert gewesen sein, denn 1713 wurde bereits ein neues »Vertiefungskunstwerk« errichtet⁴. Die zum Betriebe beider Pumpen erforderlichen Wasserkräfte wurden von der Inde durch »flußgräben« abgeleitet.

Die Zeichnung und die ihr zugrunde liegende Vermessung können auf Genauigkeit keinen Anspruch erheben; das ergibt sich schon aus den erläuternden Worten: »Ist zu wissen, das im Anfang aller Koolen, negst Eschweiler, nemblich in der Mitten der Scholl erst in, und so vort nach den Suydwesten hinauf alle Koolgänge biß im Münsterbusch auf dem umbkeer des großen Krebs mit der Rutte maß ungefehr abgemäßen, haben sich in der länge befunden 700 Rutten, und vom Hundt-endt selbiger großer Krebs an, zwerch über bis an das ander Endt des großen Krebs im Ichenberg nach der breite — 528 Rutten, darum gewinnen vorbem. Koolgänge nach Ihrer breite und länge diese gestalt wie in gegenwärtigem Abriß zu ersehen. Allein, das sich die Koolgänge um der durch-

streichender gewandten, Kropf oder Pradten willen in Ihrem Verfolg nit allerdings verbleiben, sondern etwas beyseite hinaus Werffen«.

Die Zeichnung beruht also lediglich auf Längenvermessung, von Winkelmessung ist noch nicht die Rede. Wie ungenau sie ist, ergibt sich ohne weiteres aus einem Vergleich mit einer Zeichnung aus der neuern Zeit, z. B. der Aachener Flözkarte von 1900. Die Mulde ist im Grundriß nicht genau symmetrisch wie auf der alten Karte, denn der Südflügel fällt steiler ein als der Nordflügel. Muldenbreite und Muldenlänge verhalten sich auch nicht wie 528:700 oder etwa 20:28, sondern tatsächlich ungefähr wie 20:50.

Zeichnung und Erklärung stammen offenbar nicht von derselben Hand. Erstere mit der zugehörigen Beschriftung ist gezeichnet, die darunter stehende Erklärung dagegen mit lateinischen Buchstaben geschrieben. Da die Erklärung an die aus zwei Stücken bestehende Zeichnung angeklebt ist — ob von Anfang an, ist kaum festzustellen —, so könnte man überhaupt zweifelhaft sein, ob Erklärung und Zeichnung unbedingt zusammengehören. Diese Bedenken werden aber hinfällig, wenn man beachtet, daß das Papier aller drei Teile keine Unterschiede aufweist, und daß die Hand, von der die Erklärung stammt, offenbar auch das Flözverzeichnis an der Sandgewand sowie einige topographische Einzelheiten um Eschweiler herum handskizzenartig nachgetragen hat. Auch die verschiedene Orthographie weist auf zwei Verfertiger hin, was am deutlichsten aus »Koppfer möel« an der Muldenwendung von Flöz Gülcher und »Kupper Mühl« in der Nähe der Klausse hervorgeht. Einige Einzelheiten sind auch wohl noch später von Stümperhand hinzugefügt worden, vor allem der Kohlenkarren auf der alten »Sart Aedt«.

Aus den vorstehenden Ausführungen lassen sich Schlußfolgerungen auf das Alter des Grubenbildes ziehen. Im besondern ergibt sich aus der Angabe der beiden Kupfermühlen, daß der Riß dem 17. Jahrhundert angehören dürfte, denn die planmäßige Ansiedlung der Aachener Kupfermeister in der Stolberger Gegend hat erst von 1598 ab stattgefunden⁵. Am genauesten läßt sich aber die Entstehungszeit des Bildes auf folgende Weise eingrenzen. In der »dicken Gewand« findet sich die Bemerkung verzeichnet: »1656 stehet der Stock hirin«, die m. E. so zu verstehen ist, daß die Strecke im Flöz Stock, dem hangendsten von den Padtkohlschächten aus, mit dem Gedeckten (Stollen, im Gegensatz zum offenen Graben) erreichten Flöze die dicke Gewand angefahren hat. Das Anfahren einer Störung mag damals bei dem langsam sich entwickelnden Betriebe ein Ereignis gewesen sein, und man möchte aus der zeitlichen Festlegung dieser Tatsache schließen, daß 1656 überhaupt das Anfertigungsjahr der Zeichnung gewesen ist. Jedenfalls kann sie nicht früher entstanden sein. Anderseits ergibt sich aus der Überschrift der Erklärung: »Abriß Unseren des Durchlächtigen Hochgebohrnen Fürsten und Herrn Herzogen zu Gulich, Cleve und Berg Koolbergs zu Eschweiler«⁶, daß die Anfertigung vor 1666,

¹ Abgedruckt als Beilage des erwähnten Aufsatzes von Schué, S. 107 ff.

² Befindet sich im Kgl. Staatsarchiv in Düsseldorf.

³ Koch: »Geschichte der Stadt Eschweiler«. IV Teil. 1885, S. 79 Anm.

⁴ Die »neue Pompe« dürfte identisch mit der »großen Pompe« oder »Herrimpompe« sein, die nach Koch (a. a. O. S. 87) um 1632/33 angelegt worden sein soll.

⁵ vgl. Peltzer: »Die Geschichte der Messingindustrie. 1909. S. 151

⁶ Politisch gehörte der Eschweiler Kohlberg zum Herzogtum Jülich das 1423 an Berg und 1511 mit Berg an Cleve kam. 1609 starb auch die Clevische Linie aus.

d. h. vor dem endgültigen Regierungsantritt der Pfalz-Neuburger erfolgt ist. Die Entstehung des Bildes würde also in die Zeit von 1656 bis 1666 zu verlegen und damit ziemlich scharf begrenzt sein.

Man könnte einwenden, der Verfertiger hätte in der Überschrift seinen Landesfürsten auch als »Pfalzgrafen bei Rhein« bezeichnen müssen, denn tatsächlich hatten die Pfalz-Neuburger schon seit 1614 vom Herzogtum Jülich Besitz ergriffen. Allein die Berechtigung der Pfalz-Neuburger hierzu ist doch erst 1666 endgültig anerkannt worden. Da also bis 1666 genau genommen im Herzogtum Jülich noch ein Interregnum bestand, so handelte der Zeichner wohl richtig, wenn er den Regalherrn nur als Herzog von Jülich, Cleve und Berg bezeichnete. Ebenso sind in den Jahresrechnungen über den Eschweiler Kohlberg, z. B. in den Jahren 1660 bis 1665, alle nähern Angaben über den Landesherrn vermieden, während dieser in der Rechnung 1665/66, nachdem also die Erbberechtigung der Pfalz-Neuburger entschieden war, mit allen seinen Namen, Titeln und Würden genannt wird.

Das Bild wird somit im Anfang der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, wahrscheinlich im Jahre 1656 entstanden sein. Die alte Sitte, Grundrisse mit perspektivischen Ansichten der Gebäude auf der Tagesoberfläche zu verzieren, der man auch hier gefolgt ist, sowie die Tatsache, daß die Herstellung verjüngter Grubenbilder erst im 17. Jahrhundert in allgemeinen Gebrauch kam¹, stehen mit dieser Annahme durchaus in Einklang. Auch die Sprache der Karte spricht für das 17. Jahrhundert als Entstehungszeit.

Da immer von Kohlgängen die Rede ist, und da ferner die Begriffe der »ewigen Teufe« und der »Schaarung der Lagerstätten« auftreten, so ersieht man ferner, daß der Riß aus einer Zeit stammen muß, in der die Verhältnisse des Flözbergbaues noch im Dunkeln lagen und man bei seiner Beurteilung noch ganz in den vom Erzgangbergbau her bekannten Erscheinungen befangen war. Als möglich wird man es immerhin hinstellen dürfen, daß die herzogliche Verwaltung aus einem Erzrevier eine mit dem Vermessen und Zeichnen vertraute Persönlichkeit behufs Aufnahme des Eschweiler Kohlbergs hat kommen lassen. Sollte das der Fall sein, so wird man in erster Linie an den sächsischen Erzbergbau² zu denken haben, der ja in der Technik damals weit voran war. Für diese Vermutung sprechen wiederum Ausdrücke und Worte wie »Abriß«, »Gründt«, »Bericht« und »in den platten Grund gerisset«, denen man m. W. vor allem in den sächsischen Bergordnungen bzw. Bergschriftstücken begegnet. Das sind aber, wie gesagt, nur Vermutungen, irgendeine Aktennotiz, aus der man auf den Verfertiger schließen könnte, habe ich bis jetzt nicht gefunden.

Die Gründe, welche die herzogliche Verwaltung veranlaßt haben mögen, schon frühzeitig einen Abriß des Eschweiler Kohlbergs von sachverständiger Hand an-

fertigen zu lassen, sind naheliegend genug. Der Herzog bezog als Regalherr aus dem Kohlberg bedeutende Einnahmen, und die Aufsicht über den zersplitterten Kleinbetrieb auf dem Kohlberg wurde durch ein übersichtliches Grubenbild erheblich erleichtert. Ein solches war aber damals auch schon nötig, um die Grundlage für einen geordneten Betrieb, im besondern für einen zweckmäßigen Pumpenbetrieb zu gewinnen. Es ist nämlich zu beachten, daß nach Verhieb der über der Talsohle anstehenden Kohlen ein Fortbetrieb nur möglich war, wenn die Wasser unter Benutzung der Wasserkraft der Inde nach einem einheitlichen Plane gehoben wurden. Für die Ausführung eines derartigen Planes kam aber nur die herzogliche Verwaltung selbst in Frage, die Köhler (Eigenlöhner) waren dazu nicht imstande. So ist denn die Hauptwasserhaltung von Anfang an herrschaftlich gewesen, woran die Namen Herrenpumpe und Herrenwehr noch bis in die neueste Zeit erinnern¹. Zur Bestreitung der höhern Ausgaben wurde von den Köhlern von 1713 ab eine erhöhte Abgabe, das sog. Verhöhnungsgeld, erhoben.

Auf die Vollständigkeit der Flözfolge im Grundriß und in der Zahlentafel wurde schon hingewiesen. Es fehlen nur das hangendste Flöz Furth, die liegendsten Flöze Traufe und Wilhelmine sowie einige Zwischenflöze. Städler, geschworener Schichtmeister und Feldmesser, hat 1791 eine neue Aufnahme gemacht. Sein »figurativer Plan über denen Eschweiler, Herrschaft Weisweiler und Corneli Münster Kohlbänken«² zählt an Stelle der 36 Kohlgänge des alten Abrisses 44 Flöze auf. Städlers Tabelle ist schließlich von v. Dechen auf 46 Flöze ergänzt worden³.

Wohl zweifellos ist der vorliegende Abriß des Eschweiler Kohlbergs das älteste Grubenbild nicht nur des Indereviers, sondern des Aachener Steinkohlenbergbaues überhaupt. Der älteste Riß des Wurmreviers stammt nach Wagner erst aus dem Jahre 1737. Es ist der »orthographische Abriß des Teuten Kohlwerks« von Couven, im Original in der Rißsammlung des Kgl. Oberbergamtes zu Bonn sowie im Städtischen Suermondt-Museum zu Aachen. Vielleicht gibt aber das vorstehend behandelte Bild überhaupt eine der ältesten den Steinkohlenbergbau betreffenden Zeichnungen wieder. Denn ob viele Risse aus dem Gebiete des Steinkohlenbergbaues noch perspektivische Darstellungen der Tagesgebäude aufzuweisen haben, erscheint mir vorderhand fraglich.

Möge diese Besprechung dazu anregen, auch in andern Steinkohlenrevieren nachzuforschen und damit ein für die Geschichte des Steinkohlenbergbaues und der Markscheidekunst gleich wertvolles Material ans Licht zu ziehen.

¹ Die letzten Rechte des Staates an dieser Wasserhaltung sind erst 1852 gelöscht worden.

² Das Original ist im Besitze des Eschweiler Bergwerksvereins. Eine Abbildung findet sich in der Monographie des Verfassers: Der Eschweiler Bergwerksverein und seine Vorgeschichte 1784–1910. Verlag von Knapp in Halle.

³ v. Dechen: »Die nutzbaren Mineralien im Deutschen Reiche«. 1873. S. 266 ff. Neue Bearbeitung von Bruhns 1906. S. 127 ff., abgedruckt auch in der Beschreibung des Bergreviers Düren 1902. S. 62 ff.

¹ vgl. Schmidt, Entwicklung der Markscheidekunst; Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen, 1889, S. 12.

² Für den sächsischen Erzbergbau wurde die Verfertigung richtiger Abrisse schon 1667 behördlicherseits angeordnet (vgl. Schmidt, a. a. O. S. 13).

Die neue Erzaufbereitungsanlage der Grube Diepenlinchen bei Stolberg.

Von Bergassessor Cabolet, Essen.

Hierzu Tafel 13.

Die im Besitze der »Aktiengesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen« befindliche, etwa 4 km östlich von der Stadt Stolberg bei Aachen gelegene Grube Diepenlinchen baut auf einer Reihe in nordsüdlicher Richtung streichender, sich teilweise zu mächtigen Stockwerken verbreiternder Gänge, welche die Fortsetzung der die Eschweiler Kohlenmulde durchsetzenden Querverwerfungen nach Süden hin bilden und sich innerhalb der Schichten des Kohlenkalkes durch ihre edle Erzführung auszeichnen.

Der Hauptabbau der Grube bewegt sich z. Z. in der primären Erzzone in einer Teufe zwischen 250 und 325 m. Das Haufwerk führt an Erzen in der Hauptsache Zinkblende und Bleiglanz sowie untergeordnet Schwefelkies, während als Gangart Kalkspat und als Nebengestein

Kalkstein und vereinzelt auch Schiefer auftreten. Der Gehalt des Haufwerks an Zinkblende beträgt etwa 14 und an Bleiglanz etwa 3%.

Die zunehmende Entwicklung ihres unterirdischen Betriebes sowie die Fortschritte in der Technik des Aufbereitungswesens und die dadurch ermöglichte billigere

und ergiebigere Verarbeitung des Haufwerks gaben der Verwaltung der Grube Veranlassung, eine neue Aufbereitungsanlage zu errichten, die in der Zeit vom März 1906 bis April 1907 von der Firma Fr. Gröppel, C. Lührigs Nachfolger, zu Bochum i. W. für eine Verarbeitung von 250 t Haufwerk in 10stündiger Arbeitszeit erbaut ist und somit augenblicklich zu den bedeutendsten Erzaufbereitungen Deutschlands zählt.

Die neue Aufbereitungsanstalt liegt in einer Entfernung von etwa 380 m von dem jetzigen Hauptförderschacht und ist mit diesem durch eine Bleichertsche Drahtseilbahn verbunden. Maßgebend für diese entfernte Lage der Aufbereitung waren neben der Unsicherheit des Baugrundes in nächster Nähe des jetzigen Hauptförderschachtes die mit Rücksicht auf die unterirdischen Betriebsverhältnisse geplante Niederbringung eines Zentralförderschachtes dicht neben der neuen Aufbereitung sowie die Möglichkeit eines bequemen Haldensturzes an einem Bergabhange unmittelbar neben der neuen Aufbereitung (s. Abb. 1). Ein Teil der

früheren Aufbereitungsanlage neben dem jetzigen Hauptförderschacht steht noch heute in Betrieb und dient zur Nachwäsche alter Haldenberge.

Durch eingehende Probeverwaschungen ist man bei der Neuanlage bemüht gewesen, die einzelnen Aufbereitungsapparate sowie die gesamte Aufbereitungsweise nach Möglichkeit den besondern Eigentümlichkeiten des zu verarbeitenden Haufwerks anzupassen und durch eine sorgfältige Trennung und gesonderte Verarbeitung der sich ergebenden Zwischenprodukte auf dem kürzesten Wege eine möglichst vollständige Gewinnung hochprozentig angereicherter Erze aus dem Haufwerk zu erreichen.

Diesem Ziele entsprechend und unter Berücksichtigung besonderer Wünsche der Grubenverwaltung

ist der Aufbereitungsprozeß nach folgenden Hauptgesichtspunkten durchgeführt worden.

Die Verarbeitung des Rohhaufwerks ist für die Vor- und Setzwäsche in zwei gleichartige Systeme mit einer Mindestleistung von je 125 t in 10stündiger Arbeitszeit getrennt. Die armen und reichen Zwischenprodukte der

Setzmaschinen der beiden Systeme vereinigen sich und werden, getrennt von der Verarbeitung des Grubenkleins, in besondern Abteilungen für arme und reiche Zwischenprodukte weiterverarbeitet.

Die Verarbeitung der Schlammtrübe erfolgt ebenfalls in zwei Hauptsystemen, u. zw. vereinigen sich die Schlämme aus den Abteilungen für die reichen und die armen Zwischenprodukte mit der Schlammtrübe je eines der beiden Grubenkleinsysteme. Von einer getrennten Weiterverarbeitung der Trübe aus den Abteilungen für die reichen und die armen Zwischenprodukte ist abgesehen worden, weil die Mengen der in diesen Abteilungen fallenden Schlämme zu gering waren, um kostspielige weitere Unterabteilungen zu rechtfertigen.

Von dem Grundsatz ausgehend, daß das Erz soweit wie möglich auf dem kürzesten Wege in groben Stücken gewonnen und nicht unnötig zerkleinert werden soll, haben die Handscheidung, die Klaubarbeit sowie die Zerkleinerung des durchwachsenen Gutes eine möglichst eingehende Berücksichtigung gefunden. Da das Roherz



Abb. 1. Gesamtansicht der Anlage.

im allgemeinen sich entweder durch eine schalenförmige Absonderung oder durch eine deutliche Parallelstruktur auszeichnet und daher weniger eine dichte, innige Verwachsung verschiedenartiger Erzteilchen aufweist, so ist bei der Auswahl der Zerkleinerungsapparate von der Verwendung der sonst für die Feinzerkleinerung gebräuchlichen Apparate ganz abgesehen worden. Die Aufschließung des durch den Steinbrecher vorzerkleinerten Gutes erfolgt vielmehr lediglich durch Walzwerke, u. zw. in drei Stufen durch Grob-, Mittel- und Feinwalzwerke. Für die erste Zerkleinerung ist die mittlere Größe der durchwachsenen Körner zum Maßstabe genommen worden, und erst nach erfolgter Trennung des Walzgutes in Reinprodukte, durchwachsene Körner und Berge wird die erheblich verminderte Menge des durchwachsenen Gutes der weitem Zerkleinerung und Trennung unterworfen.

Für eine möglichst zweckmäßige Klassierung, die Wahl einer dementsprechenden Siebskala und die Aufstellung der für die einzelnen Korngrößen erforderlichen Anzahl von Setzmaschinen waren die Ergebnisse der Probeverwaschungen bestimmend. Bei diesen Versuchen ergab sich z. B., daß das Grubenklein von der Läuertrommel bereits bei einem Korn unter 25 mm reine auf Setzmaschinen zu gewinnende Blei- und Zinkerze enthielt, während beim Walzgute eine Gewinnung von Reinprodukten erst bei einer Korngröße unter 16 mm möglich war. Da sich ferner bei diesen Versuchen herausstellte, daß die Zwischenprodukte der Setzmaschinen unter 9 mm reichliche Mengen reiner Erzkörner enthielten, die durch direktes Nachsetzen gewonnen werden können, so werden sowohl die reichen als auch die armen Zwischenprodukte der Setzmaschinen einer unmittelbaren Nachwäsche unterzogen.

Bei dem sonst meist üblichen Verfahren, die Setzzwischenprodukte ohne vorhergehendes nochmaliges Nachsetzen zu zerkleinern und dann erst zu waschen, werden die namentlich bei erheblichen Durchsatzmengen der Setzmaschinen unvermeidlich mit in die Zwischenprodukte hineingeratenden reinen Erzkörner, die sonst noch durch Nachwaschen direkt gewonnen werden können, zerkleinert und gehen teilweise in den Schlamm über, wie dies vornehmlich in hohem Maße bei bleihaltigem Haufwerk zutrifft. Werden anderseits die Setzzwischenprodukte ohne vorhergehende Zerkleinerung einem nochmaligen Nachsetzen unterworfen, so wird erfahrungsgemäß ein nicht unwesentlicher Teil der Erze in dieser Nachwäsche als fertiges, hoch angereichertes Produkt gewonnen.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil dieses Systems, »zuerst nachsetzen und dann zerkleinern«, liegt weiterhin in dem Umstande, daß die Bergeabgänge hierbei viel reiner gehalten und daher die Waschverluste möglichst verringert werden können. Da auf Grube Diepenlinchen auch die armen Zwischenprodukte direkt nachgesetzt werden, so können in den Setzabteilungen für die armen Produkte erheblich mehr Berge zu den armen Produkten abgezogen werden, die alsdann in der direkten Nachwäsche abgestoßen werden. Wenn dagegen die Setzzwischenprodukte erst zerkleinert und dann gewaschen werden, so muß das Abziehen der Berge zu den armen Zwischenprodukten sehr vorsichtig erfolgen, da

man sonst infolge der Zerkleinerung Gefahr läuft, zuviel unnötigen Schlamm auf die Sandsetzmaschinen und in die Schlammwäsche zu bekommen. Die Hauptvorteile dieses Verbundarbeitens der Setzmaschinen lassen sich somit dahin zusammenfassen, daß man eine größere Anreicherung der Zwischenprodukte und eine bedeutend größere Produktion als auf gleich viel getrennt arbeitenden Setzmaschinen erzielt und weiterhin eine Entlastung der Schlammwäsche und eine erhebliche Verminderung der Metallverluste bewirkt.

Die Nachsetzmaschinen sind auf Grube Diepenlinchen ein Stockwerk tiefer aufgestellt als die Setzmaschinen der beiden Grubenkleinsysteme und des Systems der reichen und armen Zwischenprodukte. Die Zwischenprodukte von den obern Setzmaschinen können daher unmittelbar den Nachsetzmaschinen zufließen. Um bei dieser Anordnung den Betrieb möglichst übersichtlich zu gestalten und die Aufsicht zu erleichtern, sind die untern Setzmaschinen an den Fenstern der Giebelwände aufgestellt; auch ist die darüber befindliche Bühne so weit fortgelassen worden, daß von der obern Bühne der Setzmaschinen die Arbeit der untern Nachsetzmaschinen bequem überwacht werden kann.

Bei der Wahl der Apparate für die Schlammaufbereitung hat man der Natur der aufgegebenen Trübe nach Möglichkeit dadurch Rechnung getragen, daß für die Verarbeitung der röschern Schlämme Schüttelherde, für die Verarbeitung der feinem Schlämme Planstoßherde und für die Verarbeitung der feinsten Schlämme Doppelrundherde zur Verwendung gelangt sind. Die Herde arbeiten mit Ausnahme der Schüttelherde in Verbund und sind in zwei Stockwerken derartig übereinander angeordnet, daß die auf den obern Herden gewonnenen armen und reichen Zwischenprodukte getrennt und unmittelbar zu Spitzkästen die unterhalb der obern Herde aufgestellt sind, geleitet und dort verdichtet werden. Der Austrag der Verdichtungspitzkästen gelangt ohne Zwischenhebungsapparate unmittelbar auf die in der tiefern Etage angeordneten Herde und wird auf diesen weiter verarbeitet. Die reichen Zwischenprodukte der untern Herde werden schließlich auf besondern Repetierherden verwaschen.

Entsprechend dieser weitgehenden Unterteilung und der gesonderten Verarbeitung des Grubenkleins, des Walzgutes sowie der armen und reichen Zwischenprodukte waren bei dem ununterbrochenen Betriebe der Anlage in jeder Unterabteilung besondere Apparate sowohl für die Separation, die Klassifikation als auch die Zerkleinerung erforderlich.

Im Interesse einer möglichst einheitlichen und übersichtlichen Gestaltung des Betriebes sind die zu je einer Abteilung gehörigen Walzwerke, Trommeln, Setzmaschinen, Herde usw. gruppenweise zusammengestellt, wobei die einzelnen Apparate unter sich der bequemern Zugänglichkeit bei ihrer Wartung oder notwendig werdender Reparaturen wegen durch breite, geräumige Durchgänge voneinander getrennt sind (s. Abb. 2 und Tafel 13).

Zwecks Gewinnung des für einen ununterbrochenen Betrieb der Anlage erforderlichen Höhenunterschiedes ist das Aufbereitungsgebäude als Etagenbau ausgeführt worden.

Die Aufbereitungsapparate sind in zwei miteinander in Verbindung stehenden Gebäuden untergebracht, von denen das Hauptgebäude auf 5 übereinander angeordneten Bühnen die Zerkleinerungsanlage und die Setzwäsche und das einstöckige Nebengebäude die Herdwäsche enthält.

Die Umfassungsmauern der Gebäude sind aus Ziegelmauerwerk mit gelber Klinkerverblendung der Gesimse, Fenster, Türöffnungen und Bögen hergestellt. Die Innenwände sind aus Eisenfachwerk, die Fußböden aus Zementbeton gefertigt.

Die Zerkleinerungsapparate sind auf besondern, von dem Hauptgebäude unabhängigen Betonklötzen fundamentiert, so daß die Maschinen die einzelnen Stockwerke nicht belasten und ihre Erschütterungen und Stöße nicht auf das Gebäude übertragen werden können.

Die Verwendung von Becherwerken zum Heben der Zwischenprodukte ist auf Wunsch der Grubenverwaltung grundsätzlich vermieden worden. Die Setzmaschinen-zwischenprodukte werden daher in unterhalb der Setzmaschinen angeordnete Vorrattaschen gesammelt, aus diesen mittels Förderwagen abgezogen und durch zweck-

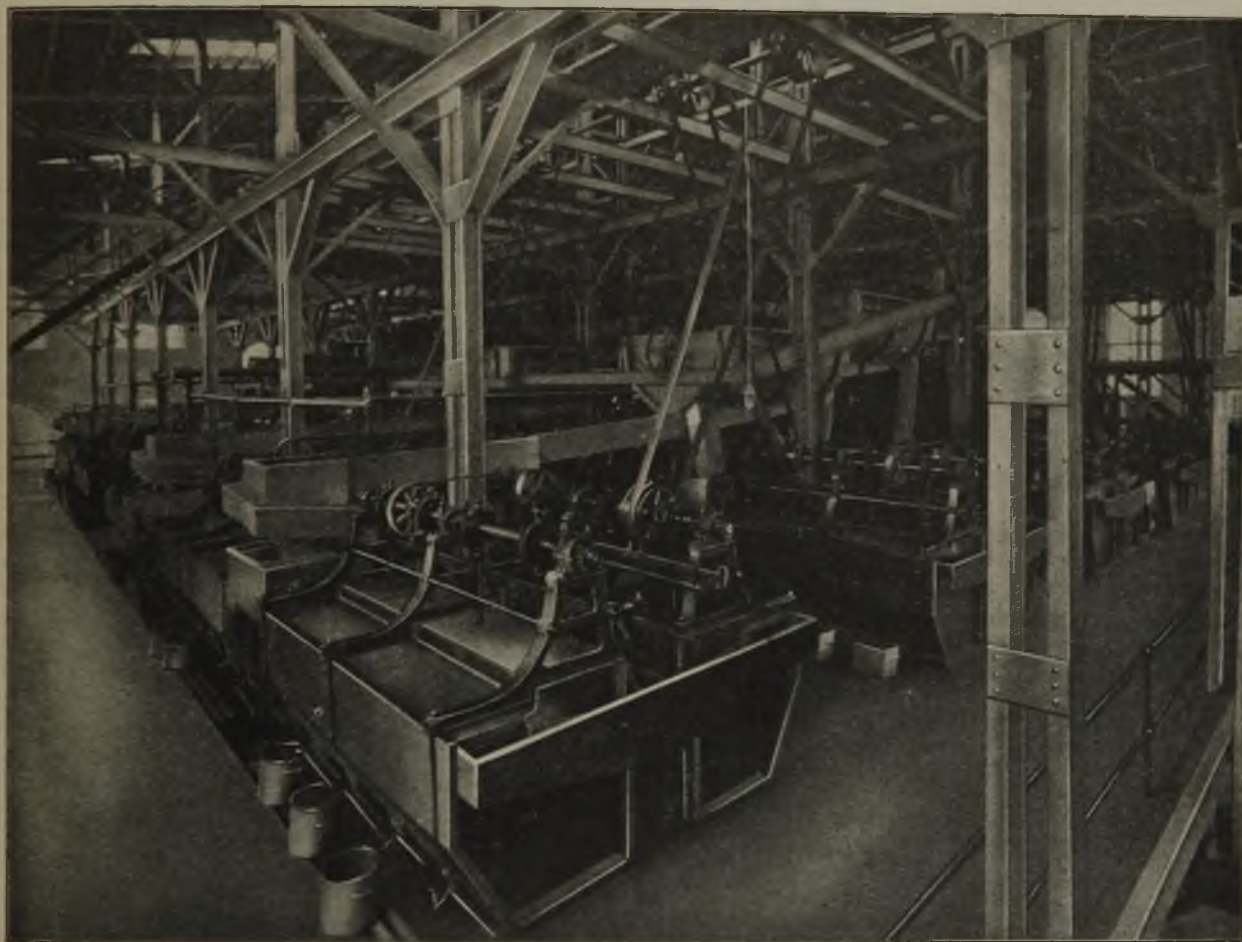


Abb. 2. Setzmaschinenbühne.

mäßig angeordnete Aufzüge auf die entsprechenden Bühnen gehoben, wo sie in die oberhalb der Walzwerke bzw. Trommeln befindlichen Vorrattaschen gestürzt werden. Durch die Verwendung von Aufzügen an Stelle von Becherwerken wird zwar einerseits eine größere Anzahl von Bedienungsmannschaften erforderlich, doch bieten anderseits die Aufzüge den Vorteil, daß sie nicht in den kontinuierlichen Betrieb eingeschaltet sind und bei ihnen die durch den großen Verschleiß und die Reparaturbedürftigkeit der Becherwerke bedingten häufigen Betriebsstörungen in Wegfall kommen.

Sämtliche Apparate sind den heutigen Unfallverhütungsvorschriften entsprechend mit Schutzvor-

richtungen umgeben und die Motoren in besondern, geschlossenen Räumen untergebracht.

Für eine zweckmäßige Beleuchtung sämtlicher Räume ist durch zahlreiche Seitenfenster und Oberlichter Sorge getragen; bei Dunkelheit wird die Anlage durch Glüh- und Bogenlampen elektrisch beleuchtet. Außerdem ist für die gesamte Aufbereitungsanlage Dampfheizung in Form von Rippenheizrohren und Rippenheizkörpern vorhanden.

In der Mittelhöhe des Hauptgebäudes ist ferner auf der Hauptsetzetaße an den Giebelwänden je ein Aufenthaltsraum für die erwachsenen und jugendlichen Arbeiter sowie ein Raum für die Waschmeister eingerichtet.

Der nachstehenden Beschreibung und der die Aufbereitung im Grundriß und Längsschnitt darstellenden Tafel 13 liegt das ursprüngliche Projekt zugrunde; infolgedessen haben geringfügige Änderungen bzw. Erweiterungen der Schlammwäsche, die späterhin infolge Änderung in der

mittels Pleuelstange und Kurbelscheibe vor- und zurückbewegt wird (s. Abb. 4).

Die Wirkung der Aufgabevorrichtung ist derart, daß beim Vorwärtsgange der Schieberinne eine bestimmte Menge Haufwerk aus dem Bereich des Trichters gelangt,

während die gleiche Menge in den hintern Teil der Rinne nachrutscht. Beim Rückgange der Schieberinne wird die ausgetragene Haufwerkmenge durch den Widerstand, den sie an der Haufwerkmasse im Fülltrichter findet, abgestreift und der davor liegenden Läutertrommel zugeführt. Die Vorrichtung sichert daher eine kontinuierliche, völlig gleichmäßige Beschickung der Anlage.

Die Läutertrommeln c c_1 (s. Tafel 13) haben 65 und 25 mm Lochung, sind, damit die Abspülung von innen und außen wirksam erfolgen kann, ohne Wellen ausgeführt und auf Rollen gelagert.

Das Gut über 65 mm fällt aus den Läutertrommeln auf die rotierenden Groblesetische d d_1 , auf denen reine Erze, Berge

und scheidbares Material ausgehalten werden. Das verwachsene Gut bleibt auf den Rundlesetischen liegen und wird durch einen Abstreicher zu den Steinbrechern e e_1 geführt, die es bis auf 65 mm zerkleinern.

Das Gut von 65 bis 25 mm aus den Läutertrommeln fällt auf die Feinlesetische f f_1 . Diese sind auf Rollen gelagert und so groß gewählt, daß die Klauber auch am

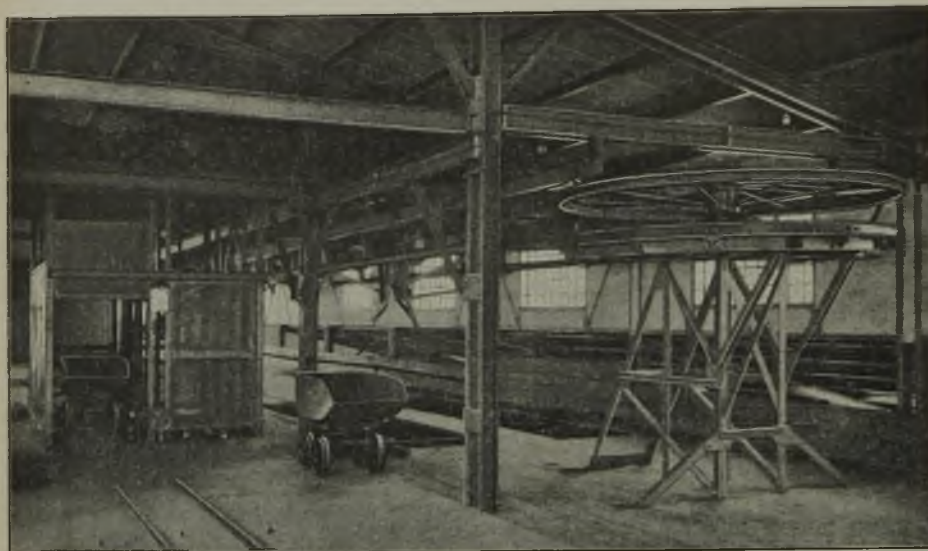


Abb. 3. Umkehr- und Entladestation der Seilbahn.

Zusammensetzung des Haufwerks und einer damit zusammenhängenden vermehrten Schlammproduktion getroffen worden sind, keine Berücksichtigung gefunden.

Die groben Wände des Haufwerks werden bereits in der Grube an ihrem Gewinnungsorte bis auf eine Größe von etwa 200 mm zerkleinert. Die Berge werden nach Möglichkeit an Ort und Stelle ausgehalten und versetzt, und das Haufwerk wird an den Rollschächten über einen Rost von etwa 200 mm Spaltweite gestürzt.

Diese weitgehende Zerkleinerung und Scheidung des gewonnenen Gutes unter Tage bietet den Vorteil, daß ältere Arbeiter in der Grube zu diesen leichten Verrichtungen verwandt werden können, daß bereits am Gewinnungsorte hinreichende Versatzmengen fallen, daher ein teurer Rücktransport von Versatzmaterial in die Grube in Wegfall kommt und daß weiterhin der Förderung und Verarbeitung über Tage kein wertloses Material übergeben zu werden braucht.

Das aus der Grube geförderte Haufwerk wird von der Schachthängebank aus über eine kurze Zufuhrbühne zu je zwei Verladetrichtern mit einer Fassung von insgesamt 75 t geschleppt. Aus diesen wird es dann durch Schieber in etwa 0,5 t fassende muldenförmige Wagen entleert und mittels Bleichertscher Drahtseilhängebahn zur obersten Etage der Aufbereitung gebracht, wo die Seilbahnwagen sich selbsttätig in den etwa 110 t fassenden Doppelroherztrichter a a_1 entleeren (s. Tafel 13 u. Abb. 3). Aus dem Roherztrichter wird das Haufwerk mit Hilfe der mechanischen Aufgabevorrichtungen b b_1 den Läutertrommeln c c_1 zugeführt. Die Aufgabevorrichtung besteht aus einer auf 2 Paar Rollen gelagerten eisernen Schieberinne, die bei einer Neigung von etwa 10° gegen die Horizontale die untere Öffnung des Fülltrichters verschließt und

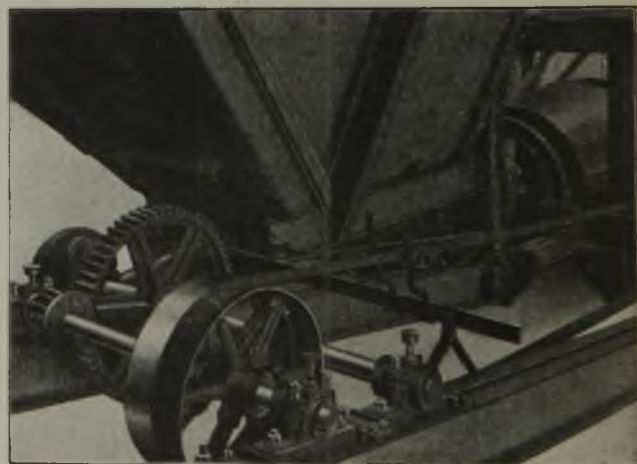


Abb. 4. Vorratstrichter mit Aufgabevorrichtung und Läutertrommel.

innern Umfang aufgestellt werden können. Auf der äußern Seite der Klaubefläche wird das Gut von 65 bis 25 mm aus den Läutertrommeln, auf der innern Hälfte das von den Steinbrechern vorzerkleinerte Gut aufgegeben. Diese Anordnung bietet den Vorteil, daß das

Klaubegut auf eine doppelt so breite Fläche verteilt und vor allem das von den Steinbrechern zerkleinerte Gut nicht mit dem Gut aus den Läutertrommeln zusammengebracht bzw. nicht wieder gemischt wird. Das Gut von den Steinbrechern ist bereits auf den Groblesetischen vorgeklaubt und enthält dementsprechend mehr verwachsenes Gut, aus dem nur Erz, dagegen keine Berge ausgehalten werden, da die Gefahr nahe liegt, verwachsene Stücke als Berge anzusehen. Das Gut von 65 bis 25 mm aus den Läutertrommeln hingegen enthält erheblich mehr Berge, die umso leichter ausgehalten werden können, je dünner die Schicht des Klaubegutes ist und je weniger die Gefahr vorliegt, daß verwachsene Stücke mit in die Berge geworfen werden. Für die innere Peripherie eines jeden Feinlesetisches sind daher auch nur 3, für die äußere dagegen 6 Klauber vorhanden. Die reinen Berge und Erze von den Klaubetischen werden in unterhalb der Klaubetische angeordnete Taschen geworfen, aus denen sie in Kippwagen abgefahren werden. Die Lesetischbühnen, auf denen gleichzeitig die durchwachsenen Erze der Scheidearbeit unterliegen, sind derart eingerichtet, daß möglichst viel freier Raum um die Lesetische herum vorhanden und die Beleuchtung von allen Seiten möglichst günstig ist, einerseits, um eine gute Klaube- und Scheidearbeit zu erreichen, und andererseits, um die Beaufsichtigung der Arbeiter zu erleichtern (s. Abb. 5).

mit 22 mm Lochung, durch den das Gut unter 22 mm fällt, während das größere Gut den unmittelbar vor den Grobwalzwerken angeordneten Mittelkornwalzwerken h_1 zugeleitet wird, die es bis zu der erforderlichen Fein-

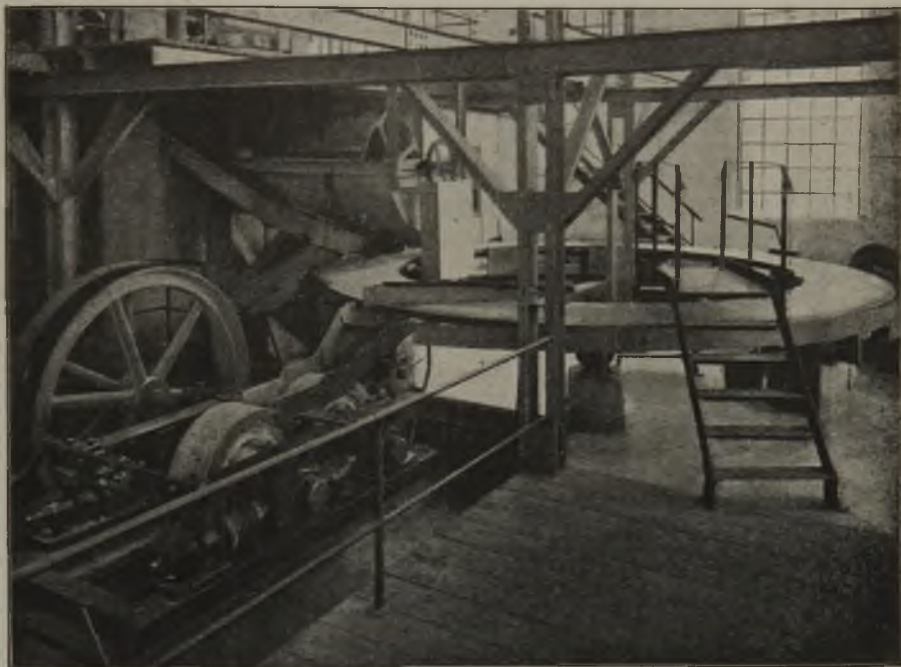


Abb. 5. Feinlesetisch mit Grobwalzwerk.

heit zerkleinern. Das von den Walzwerken zerkleinerte Gut fällt in Voratassen i , die unter diesen vorgesehen sind.

Zwecks Vermeidung des Riefigwerdens der Walzenmäntel sind die Walzwerke auf Grube Diepenlinchen an Stelle der neuerdings vielfach gebräuchlichen automatisch arbeitenden Schmirgelscheibenschleifapparate mit Walzgutverteilern, Patent Strassner, ausgestattet¹.

Der Walzgutverteiler besteht aus mehreren in dem Mahlraum vorgesehenen, an die Oberfläche der Walzenringe sich anschmiegenden scheibenförmigen Rahmen a , die auf einer parallel zur Walzenachse liegenden Führung b vor die zu schützenden Stellen der Walzenmäntel beliebig eingestellt werden können (s. Abb. 6). Mit Hilfe dieser Rahmen wird das Mahlgut auf die nicht von ihnen überdeckten Flächen der Walzenringe geführt, so daß man durch entsprechendes Einstellen der Rahmen die Arbeitsfläche der Walzen nach Bedarf wechseln und dadurch eine schädliche Riefenbildung mit ihren nachteiligen Folgen vermeiden kann.

Die Vorzüge der Verteilerapparate bestehen vor allem in einer vollkommenen Abnutzung des Walzenmantelmaterials durch die Walzarbeit selbst, einer Verlängerung der Lebensdauer der Walzenringe und den damit verbundenen geringern Unterhaltungskosten, dem Fortfall der durch das notwendige Ausbauen und Abdrehen der Ringe entstehenden Arbeiten und Kosten sowie in einem gleichmäßigen, nicht einseitigen Aufschließen des Mahlgutes.

¹ s. Metallurgie 1909, S. 406; Z. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1910, S. 120.

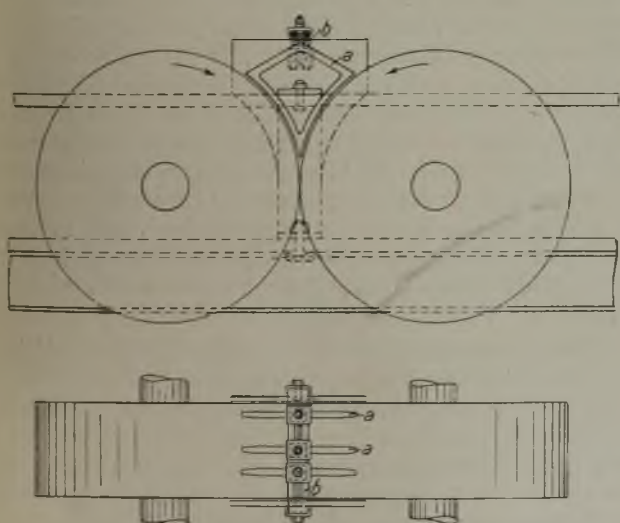


Abb. 6. Walzgutverteiler, Patent Strassner.

Das verwachsene Gut von den beiden Feinlesetischen f_1 wird von dem Grobwalzwerke g_1 zerkleinert. Unter jedem Grobwalzwerk befindet sich ein Schüttelrätter

Bevor das Gut von den Steinbrechern auf die Klaubetische gelangt, wird es durch die Trommeln $k k_1$ mit 16 mm Lochung geführt, damit das feine Material vorher abgesiebt und in Vorrattaschen gesammelt werden kann. Das Gut unter 25 mm von den Läutertrommeln $c c_1$ geht in die Trommeln $l l_1$, die es in Korngrößen von 20 bis 25, 16 bis 20 und 0 bis 16 mm klassieren. Die Korngrößen von 16 bis 20 und 20 bis 25 mm gelangen auf je eine Grobkornsetzmaschine.

Das von den Walzwerken zerkleinerte, in den Vorrattaschen i aufgespeicherte Material wird in Kippwagen abgezogen und zu den Aufzügen m gefahren. Diese heben die Wagen bis auf die Hauptaufgabebühne, wo die Kippwagen in die Vorratrichter $n n_1$ entleert werden.

Unter den Vorratrichtern $n n_1$ befinden sich besondere Aufgabevorrichtungen, welche das Gut aus den Trichtern gleichmäßig den beiden Haupttrommelsystemen $o o_1$ zuführen. Jedes Trommelsystem besteht aus 5 stufenweise hintereinander angeordneten Trommeln mit 16–12–9, $6\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$ und 1 mm Lochung. Jede Trommel wird für sich von einer Haupttriebelle aus mittels Kette und Kettenrad angetrieben, um nach Möglichkeit die sonst durch das Längen, Abspringen und Reißen der Riemen hervorgerufenen Betriebsstörungen zu vermeiden.

Für jede der vorgesehenen Korngrößen sind in jedem System zwei Setzmaschinen vorhanden, u. zw. für die Korngrößen von 9 bis 1 mm fünfsiebige, für die Korngrößen von 16–9 mm viersiebige. Der Durchfall der letzten Trommel, das Gut unter 1,5 mm, wird durch zweiteilige Stromapparate $o_s o_{s1}$ geführt, welche die Sande bis zu $\frac{1}{2}$ mm Größe je 4 fünfsiebigen Sandsetzmaschinen zuführen, während die übergehende Trübe der Schlammwäsche zugeleitet wird.

Insgesamt sind in der Aufbereitung 64 Setzmaschinen p vorhanden, deren Setzkörper aus Pitchpine-Holz hergestellt sind. Die Bewegung des Kolbens wird bei den vierteiligen Grobkornsetzmaschinen mit einem Korn über 9 mm durch regulierbaren Kniehebelmechanismus, bei allen andern Setzmaschinen durch verstellbaren Exzenter bewirkt. Die Grobkornsetzmaschinen für die Korngrößen bis herunter zu $6\frac{1}{2}$ mm sind mit kontinuierlich arbeitenden Austragvorrichtungen in Gestalt regulierbarer Schieber und vorgeschalteter kleiner Entwässerungssiebe versehen. Bei den Korngrößen unter $6\frac{1}{2}$ mm wird durch ein Graupenbett gesetzt und mit Hilfe eines Schwanenhalsrohres ausgetragen.

Sämtliche Setzmaschinen liefern reine Erze sowie reiche und arme Zwischenprodukte. Die reinen Erze und die gröbern verwachsenen Zwischenprodukte bis zu 9 mm, aus denen ohne vorherige Zerkleinerung reine Erze nicht gewonnen werden können, fallen in unterhalb der Setzmaschinen vorgesehene Vorrattaschen q , während die Zwischenprodukte der feinen Korngrößen unmittelbar auf die tiefer stehenden Nachsetzmaschinen p_n fließen, die eine weitere Trennung bewirken. Die Zwischenprodukte der tiefer stehenden Nachsetzmaschinen gelangen durch Rinnen in Entwässerungstrommeln r , u. zw. von jedem System die armen und reichen Zwischenprodukte getrennt. Die Entwässerungsapparate werfen die Zwischenprodukte in besondere Vorrattaschen, aus denen die Zwischenprodukte in Kippwagen abgezogen,

zu dem Aufzuge m gefahren und von diesem auf die Aufgabebühne für die Zwischenprodukensysteme gehoben werden.

Die reichen Zwischenprodukte der untern Nachsetzmaschinen sowie der obern Setzmaschinen mit einer Korngröße von über 9 mm gelangen in die Vorratrichter s_1 und s_2 , von denen der Vorratrichter s_1 die Korngrößen von 25– $6\frac{1}{2}$ und der Vorratrichter s_2 die Korngrößen von $6\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{2}$ mm aufnimmt. In gleicher Weise werden die armen Zwischenprodukte, getrennt nach Korngrößen von 25– $6\frac{1}{2}$ mm und $6\frac{1}{2}$ –1 mm, in die Vorrattaschen s_3 und s_4 aufgegeben. Aus diesen gelangen die Zwischenprodukte mittels besonderer Aufgabevorrichtungen auf die Walzwerke $t_1 t_2$ und $t_3 t_4$, von denen t_1 und t_3 das gröbere Korn von 25– $6\frac{1}{2}$ mm und t_2 und t_4 das feinere Korn von $6\frac{1}{2}$ –1 mm bis auf eine mittlere Feinheit zerkleinern.

Den Walzwerken $t_1 t_2$ der reichen Zwischenproduktenabteilung ist das Trommelsystem u und den Walzwerken $t_3 t_4$ der armen Zwischenproduktenabteilung das Trommelsystem u_1 zugeteilt, u. zw. sind die 4 hintereinander geschalteten Trommeln entsprechend dem Haupttrommelsystem mit Lochungen von $6\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$ und 1 mm versehen.

Für jede Korngröße ist in dem System der reichen sowie der armen Zwischenprodukte je eine viersiebige Setzmaschine p_1 vorgesehen. Die reinen Erze fallen ebenfalls in die Sammeltaschen q , während die Zwischenprodukte zusammen mit den Zwischenprodukten des Hauptsystems auf die zugehörigen tieferstehenden Nachsetzmaschinen p_n fließen.

Die Berge von den Setzmaschinen über $6\frac{1}{2}$ mm Korngröße fließen einem feststehenden Entwässerungssiebe und die Berge unter $6\frac{1}{2}$ mm den beiden Schöpfkrädern V zu, die sie entwässern und in besondere Bergetaschen werfen, aus denen sie in Kippwagen auf die Halde gefahren werden. Das Wasser der Entwässerungssiebe und Schöpfräder fließt in einer derartigen Höhenlage ab, daß es, ohne gehoben zu werden, in die außerhalb des Hauptgebäudes auf ebener Flur liegenden Klärspitzkästen w gelangt, die außerdem sämtliche Überlaufwasser der Erzsammeltaschen, Sümpfe und Spitzkästen aus der Setz- und Herdwäsche aufnehmen. Um ein Einfrieren derin zwei Längsreihen nebeneinander angeordneten, etwa 3 m hohen Klärspitzkästen zu verhindern, sind in dem Mittelgang zwischen den beiden Reihen Rippenheizrohre angebracht, während die Spitzen nach außen hin im Winter mit Pferdedung abgedeckt werden.

Die Schlammtrübe des südlichen Grubenkleinsystems sowie die Schlammtrübe der Abteilung für die Verarbeitung der reichen Zwischenprodukte, die Überläufe der Stromapparate o_s und u_s vereinigen sich und fließen dem Vorspitzkasten A zu. In gleicher Weise nimmt der Vorspitzkasten A_1 die vereinigte Schlammtrübe des nördlichen Grubenkleinsystems sowie der Abteilung für die Verarbeitung der armen Zwischenprodukte, die Überläufe der Stromapparate o_{s1} und u_{s1} , auf. Nachdem die Trübe der Vorspitzkästen A und A_1 in besondern Verdickungspitzkästen weiter verdichtet worden ist, wird sie in kontinuierlichem Strome den vier Schüttel-

herden B und B_1 für die Verarbeitung der röschern Schlämme zugeführt.

Der Überlauf der Vorspitzkästen A und A_1 geht in die Verteilungspitzkästen C und C_1 , denen je 5 Verdichtungspitzkästen sowie 4 Verbunddoppelherde D und D_1 für die Verarbeitung der feinen Schlämme und je ein Doppelrundherd E und E_1 für die Verarbeitung der feinsten Schlämme zugeteilt sind. Die Überläufe der Verteilungspitzkästen C und C_1 fließen in den Klärspitzkasten w , von dem aus die noch erzhaltige Trübe durch die Zentrifugalpumpe F_1 auf die Verteilungspitzkästen zurückgehoben wird.

Die beiden unmittelbar vor den Vorspitzkästen A A_1 liegenden Schüttelherde B B_1 sind Querstoßherde nach Patent Ferraris, die zu beiden Seiten des Mittelganges liegenden Querstoßherde solche nach System Gröppel. Die nach vorne geneigte Herdtafel trägt in beiden Fällen einen z. T. mit Rillen versehenen Linoleumbelag. Während beim Ferraris-Herd die Herdtafel auf schrägen Federn verlagert ist und durch Exzenter und Schubstangen in schwingende Querbewegung versetzt wird, hängt die Herdtafel beim Gröppel-Herd an 4 elastischen Holzfedern und wird durch einen Kniehebelmechanismus in eine schnelle Vorwärts- und langsame Rückwärtsbewegung versetzt. Die Berge werden auf den Schüttelherden als das spezifisch leichteste Gut unmittelbar der Aufgabe gegenüber durch das Brausewasser von der Herdfläche abgespült, während das Haltige je nach seinem spezifischen Gewicht durch die schüttelnde und stoßweise Bewegung der Herdtafeln nach dem von der Aufgabe weiter entfernten Ende transportiert und hierbei in Bleiglanz, reiches Zwischenprodukt, Blende und armes Zwischenprodukt getrennt wird.

Die reichen Zwischenprodukte der Schüttelherde B B_1 werden, nachdem sie in einem Rührwerk aufgegeben und mit Wasser vermennt sind, auf dem Repetierschüttelherd B_r in Bleiglanz, Schwefelkies und Zinkblende weiter verarbeitet. Die armen Zwischenprodukte der Schüttelherde werden durch die Zentrifugalpumpen F_3 in die Spitzkästen C und C_1 gehoben.

Bei den Planstoßherden wird die Herdfläche von einer endlosen, über zwei Walzen laufenden Gummiplane, die durch schräg gestelltes Lattenwerk geführt ist, gebildet. Der die Herdfläche tragende Eisenrahmen hängt in einem kräftigen Eisengerüst an 4 Stahlfedern. Der Antrieb der Gummiplane erfolgt für je zwei nebeneinanderstehende, in einem gemeinsamen Gerüst verlagerte Herde mittels Kettenrad und Kette. Die Stoßbewegung des Herdes wird durch einen auf der Antriebswelle sitzenden Hebendaumen und eine auf der Gegenseite der Herdfläche am Herdständer befestigte Spiralfeder bewirkt, und zwar wirft nach Beendigung der Vorwärtsbewegung die dadurch zusammengedrückte Spiralfeder den Rahmen wieder in seine Anfangstellung zurück. Die Trübeaufgabe erfolgt an der hintern Längsseite durch eine Aufgaberinne, von der aus diagonal die Brausewasserleitung über die Plane geleitet ist.

Die Arbeitsweise der Planstoßherde ist auf Grube Diepenlinchen derart geregelt, daß je vier aufeinanderfolgende Einzelherde der obern Bühne mit 4 entsprechend

aufeinanderfolgenden untern Herden in Verbund arbeiten. Die reichen bzw. armen Zwischenprodukte von 4 obern Herden vereinigen sich und werden nach Verdichtung in einem unterhalb der obern Herdestehenden Verdichtungskasten getrennt auf je einem untern Herde weiter verarbeitet, während die unreinen Bergeabgänge von je zwei obern Herden auf je einem untern Planherde weiter verarbeitet werden. Die reichen Zwischenprodukte der untern Planherde werden in Unterfässern gesammelt und auf den beiden Repetierplanherden D_r weiterverarbeitet. Die armen Zwischenprodukte sämtlicher untern Planherde werden durch die Zentrifugalpumpen F_3 in die letzten Abteilungen der Spitzkästen C und C_1 zurückgehoben.

Bei den Doppelrundherden E und E_1 sind die beiden beweglichen Herdtafeln um die gemeinsame Königswelle übereinander angeordnet, u. zw. sind die aus starkem Eisengerippe mit Wellblechbelag bestehenden Herdflächen mit einer Zementschicht oberflächlich abgedeckt. Die Zuführung der Trübe erfolgt durch eine rund um die Königswelle vorgesehene Aufgaberinne mit zwei sich diametral gegenüberliegenden Austrageöffnungen. Die Abbrausung des Gutes auf der Herdtafel wird, der doppelten Trübeaufgabe entsprechend, durch zwei feststehende, in Parabelform gebogene Brauseröhren bewirkt, welche die Herdtafel in zwei gleiche Arbeitshälften teilen. Auf dem obern Rundherde werden Berge, sowie reiche und arme Zwischenprodukte abgeschieden, von denen die vereinigten reichen bzw. armen Zwischenprodukte auf je einer Hälfte des untern Herdes weiterverarbeitet werden.

Die reichen Zwischenprodukte der untern Rundherde gelangen auf die Repetierplanherde D_r , die armen Zwischenprodukte der untern Rundherde werden durch die Zentrifugalpumpen F_3 in die Verteilungspitzkästen C und C_1 zurückgehoben.

Die Berge der Schlammwäsche fließen einem Doppelsystem von Klärsümpfen zu, von dem die eine Hälfte stets trocken gelegt ist und ausgeschlagen wird.

Der Wasserbedarf der Anlage beträgt etwa $61\frac{1}{2}$ cbm/min. Hiervon werden etwa 2 cbm dem Klärsystem für die Überlaufwasser der außerhalb des Hauptgebäudes liegenden Klärspitzkästen w entnommen und vermischt mit etwa der gleichen Menge Grubenwasser durch die Zentrifugalpumpe F_4 in die Setzwäsche gehoben. Als Brausewasser für die Schlammaufbereitung dient nur Grubenwasser, das durch die Zentrifugalpumpe F_2 auf die einzelnen Herde gehoben wird.

Um ein umständliches Aufladen bei der Abfuhr der Erze zu verhindern, ist außerhalb des Aufbereitungsgebäudes ein besonderes Erzmagazin G mit einem Aufzug H errichtet, der gleichzeitig zum Heben der Setzberge auf das Haldenniveau dient. Die aus den Sammelaschen in Kippwagen abgezogenen Erze werden mit dem etwa 6 m hohen Aufzuge gehoben und, nach Korngrößen getrennt, in 8 Verladetaschen verstürzt, aus denen sie mittels Schiebers unmittelbar in die Frachtwagen abgelassen werden.

Für den Antrieb der Zerkleinerungsanlage und Setzwäsche sowie für die Speisung der Heizanlage dient eine Heißdampf-Compoundlokomobile J_1 von 12 at

Kesselspannung und einer Leistung von 350 PSi. Eine zweite Lokomobile J_2 von 120 PSi erzeugt elektromotorische Kraft zum Betriebe von 4 Gleichstrommotoren für den Antrieb der Schlammwäsche, der Seilbahn, der Zentrifugalpumpen und Aufzüge sowie zum Antriebe einer Dynamo für die Beleuchtung.

Seit ihrer Inbetriebnahme hat die Anlage bisher ohne Betriebsstörung zur vollen Zufriedenheit gearbeitet.

Die Bedienung der nach dem Grundsatz möglichst mechanischer Arbeitsleistung eingerichtete Gesamtaufbereitung erfordert einschließlich der Aufsichtsbeamten nur 79 Personen.

Vertragsgemäß war die ausführende Firma verpflichtet, die gewonnenen Erze so hoch anzureichern und die Abgänge so arm darzustellen, wie es bei einem rationellen Betriebe einer allen Anforderungen genügenden Aufbereitung möglich sei, wobei die Aufbereitungskosten einschließlich der Kosten für die grobe Scheidung sowie die Reparaturen und die Gehälter des Aufsichtspersonals bei normalem Betriebe und einer Verarbeitung von mindestens 210 t in 10stündiger Arbeitszeit nicht mehr als 1,60 $\mathcal{M}$ für 1 t Rohhaufwerk betragen durften.

Die direkten Waschkosten ohne Einrechnung der Kosten für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals haben während der Garantiezeit von Dezember 1907 bis November 1908 bei einer durchschnittlichen Verarbeitung von rd. 205 t 1,58 $\mathcal{M}$ auf die Tonne verarbeiteten Haufwerks betragen und verteilen sich folgendermaßen:

für Löhne und Aufsicht	1,07 $\mathcal{M}$
„ Kohlen	0,29 „
„ Materialien u. Reparatur	0,16 „
Verschiedenes	0,06 „
	1,58 $\mathcal{M}$

Einbegriffen in die Kosten für die Löhne sind noch die Ausgaben für die Bedienung der Zubringerseilbahn am Schachte. Eine Erniedrigung der Waschkosten ist mit Sicherheit zu erwarten, sobald die Seilbahn nach Fertigstellung des geplanten, unmittelbar an der neuen

Aufbereitung liegenden Zentralförderschachtes in Fortfall kommen kann und die Leistungsfähigkeit der Anlage von 250 t in 10stündiger Arbeitszeit voll ausgenützt wird

Bei einer Rohhaufwerkmenge der Grube Diepenlinchen im Jahre 1909 von 61 704 t und einem Gehalte des Rohhaufwerks an Blei von 2,2% und an Zink von 7,8% belief sich die Bleierzeugung auf

1536,76 t mit 66,12% Pb =	1016,09 t Pb
4,14% Zn =	63,56 t Zn

die Zinkerzeugung auf:

9221,55 t mit 42,25% Zn =	3896,46 t Zn
2,34% Pb =	215,62 t Pb

Dabei fielen 49 876 t Berge, die noch durchschnittlich 0,22 % Pb und 1,75 % Zn enthielten.

Der Durchschnittsgehalt der Erze im Jahre 1909 betrug:

1. Bleierze.

Stücke . . .	67,18% Pb; 40,29 g Ag in 100 kg; 7,34% Zn
Graupen . . .	74,22 „ „ 21,09 „ „ „ „ 5,17 „ „
Sand . . .	66,80 „ „ 13,60 „ „ „ „ 3,81 „ „
Schlamm . . .	59,08 „ „ 11,26 „ „ „ „ 3,70 „ „
i. Durchschn.	66,12% Pb; 15,6 g Ag in 100 kg; 4,14% Zn

2. Zinkblende.

Stücke . . .	59,71% Zn, 1,49% Pb
Graupen . . .	43,77 „ „ 2,14 „ „
Sand . . .	42,58 „ „ 2,98 „ „
Schlamm . . .	36,23 „ „ 2,24 „ „

im Durchschnitt 42,25% Zn; 2,34% Pb.

Der niedrige Bleigehalt der Bleischlämme findet darin seine Erklärung, daß man auf Wunsch der Hütte den in der Schlämme in beträchtlichen Mengen auftretenden Schwefelkies auf allen Herden, auf denen nicht wie auf dem Repetierschüttelherd unmittelbar reiner Schwefelkies abgeschieden werden kann, diesen größtenteils mit zu den Bleischlämmen abzieht, um möglichst schwefelkiesfreie Schlammblende herzustellen.

Die Kraftwerke der Kgl. Bergwerksdirektion zu Saarbrücken.

Von Bergwerksdirektor Mengelberg und Dipl.-Ing. Peucker, Saarbrücken.

Die Erzeugung von Maschinenkräften aus dem Kokereibetrieb ist schon frühzeitig in ihrer Bedeutung für den wirtschaftlichen Betrieb der Steinkohlengruben und Eisenhütten an der Saar erkannt worden. Der zunächst beschrittene Weg war die Nutzbarmachung der Koksofenabhitze zur Erzeugung von Betriebsdampf, der nicht nur in den Maschinen der Kokerei selbst sondern auch in andern, von ihr unabhängigen Betriebzweigen, sei es im Bergwerks- oder im Hüttenbetriebe, Verwendung fand. Einfache Berechnungen ergaben, daß damit beträchtliche Gewinne zu erzielen bzw. die Selbstkosten erheblich

herunterzusetzen seien¹. Mit der Einführung der elektrischen Kraftübertragung, die sich in den Jahren 1890 bis 1900 Bahn gebrochen hatte, war es in vielen Fällen gegeben, den im Kokereibetrieb durch Abhitze gewonnenen Dampf an Ort und Stelle in elektrische Energie umzusetzen, um so die erzeugte Betriebskraft auf größere Entfernungen und unter geringern Verlusten, als es bei der unmittelbaren Verwendung des Dampfes möglich war, fortzuleiten zu können. Mit dem Übergang zum Bau von Kokereien mit Gewinnung

¹ vgl. aus dem Werk: »Der Steinkohlenbergbau des preussischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken«, Teil V von Mengelberg, »Die Kohlaufbereitung und Verkokung im Saargebiet« S. 106 ff.

der Nebenprodukte wurde zunächst wie bisher auf die Erzielung von möglichst viel Abhitze hingewirkt, um in derselben Weise, wie es bei den Koksöfen ohne Nebengewinnung der Fall war, dem Gruben- oder Hüttenbetriebe größere Mengen von Betriebsdampf zur Verfügung stellen zu können. Zu diesem Zwecke eignete sich besonders der Ottosche Unterbrennerofen, der sich infolgedessen auch zuerst im Saarrevier Eingang verschaffte. Sehr bald aber erkannte man, daß es vorteilhafter sein müsse, statt auf Abhitze zu arbeiten, bzw. die geringen Mengen überschüssigen Gases unter Dampfesseln zu verbrennen, einen möglichst großen Gasüberschuß aus dem Kokereibetrieb zu erzielen und das Gas unmittelbar in Gaskraftmaschinen zur Elektrizitätserzeugung zu verwerten, in ähnlicher Weise, wie es mit den Gichtgasen des Hochofenbetriebes schon seit längerer Zeit geschah. Von selbst gelangte man hierdurch zu dem Gedanken einer zentralen Kraftversorgung, für welche die Elektrizität in hoher Spannung und in der Form von Drehstrom den besten Vermittler abgab. Die Erkenntnis der Wichtigkeit einer unmittelbaren Krafterzeugung aus Koksofengas führte dazu, daß die Grube Heinitz im Jahre 1904/05 eine Kokerei von 30 Koppers-Öfen mit Gewinnung der Nebenprodukte baute, die hauptsächlich zur Gewinnung eines großen Gasüberschusses angelegt wurde. Genaue Ermittlungen hatten ergeben, daß der Gasüberschuß der Saarbrücker Fettkohle bei kleinern Regenerativöfen ältern Systems etwa $\frac{2}{5}$ der gesamten erzeugten Gasmenge oder etwa 120 cbm Gas auf 1 t trocknen Einsatzes betrug, daß man aber bei den erheblich günstiger arbeitenden Regenerativöfen, wie sie zu dieser Zeit von allen namhaften Koksofenfirmen angeboten wurden, auf einen Gasüberschuß von mindestens 150 cbm/t rechnen konnte. Man nahm an, daß sich mit 1 cbm Gas 1 KW-st im Gasmaschinenbetriebe erzeugen ließ, so daß bei täglich rd. 5 t Durchsatz an Kokskohle in einem Ofen 750 cbm Gas frei gemacht und dementsprechend 750 KW-st erzeugt werden konnten. Bei einer Batterie von 30 Öfen, die zunächst errichtet wurde, ergab sich dementsprechend eine tägliche Erzeugungsmöglichkeit von 22 500 KW-st in 24 st, also von rd. 1000 KW-st in 1 st. Die ersten Ergebnisse dieses Versuchbetriebes sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1.

Zahl der durchschnittlich betriebenen Öfen . . .	28
Betriebstage in 2 Monaten	59
Betriebstunden in 2 Monaten	1416
Ofenchargen im ganzen	909
Ofenchargen in 1 Betriebstag	15,4
Mittlere Garungszeit st	43,6
Verarbeitete Rohkohle t	9310
Wassergehalt der Rohkohle %	4,1
Trockengewicht der Rohkohle t	8928,29
Aschengehalt %	23,76
Ergebnis an gewaschener Kohle, trocken . . . t	6806,93
Wassergehalt der gewaschenen Kohle . . . %	16,69
Aschengehalt der gewaschenen Kohle . . . %	8,69
Ergebnis an Koks t	5584,50
Ausbringen an Koks auf Rohkohle . . . %	56,66
Ausbringen an Koks auf gewaschene Kohle . %	74,33
Einsatz an trockner Kohle auf 1 Ofencharge . t	7,49

Durchsatz an trockner Kohle auf 1 Ofentag . . t	4,12
Gasüberschuß auf 1 Betriebstunde cbm	900
„ auf 1 t durchges. trockner Kokskohle cbm	187
„ im ganzen in 2 Monaten . . . cbm	1 274 400

Diese Ergebnisse zeigen, daß aus durchschnittlich 28 betriebenen Öfen sogar ein Gasüberschuß von 1 274 400 cbm Gas entsprechend 187 cbm auf 1 t durchgesetzter Kohle möglich war.

Da zunächst nur eine 600 PS-Gasmaschine zur Verfügung stand, konnte der Gasüberschuß allerdings nur zum kleinern Teile unmittelbar in elektrische Energie umgesetzt werden, auch war eine genaue Messung der auf 1 KW-st verbrauchten Gasmenge noch nicht möglich. Immerhin ermutigten die erzielten Ergebnisse zum Bau einer zweiten Koksofengruppe von 30 Öfen im Jahre 1906, der in den Jahren 1907 und 1908 der Ausbau einer weitem Gruppe von 60 Koppers-Öfen angeschlossen wurde. Mit diesem Ausbau der Koksofenanlage fand eine planmäßige Erweiterung der Gasmaschinenzentrale in der Weise statt, daß nach der ersten 600 PS-Maschine zunächst eine Maschine von 1200 PS, sodann drei weitere von 1200 PS und in den Jahren 1908 und 1909 zwei 2800 PS-Maschinen zur Aufstellung gelangten.

Der Einführung der elektrischen Kraftübertragung in größerem Umfange, mit der auf Grube Heinitz bereits in den Jahren 1899 und 1900 begonnen worden war, trat man auch auf den andern Gruben des Saarreviers sehr bald näher. Auf einer Anzahl von Gruben wurden kleinere elektrische Zentren errichtet, deren Zweck in erster Linie in der Elektrisierung der Ventilatorantriebe bestand. Die gewählten Generatoren waren zunächst Kolbendampfmaschinen, in den folgenden Jahren auch kleinere Turbinen. Die Erkenntnis, daß durch den Ersatz namentlich der kleinern und ältern, mit hohem Dampfverbrauch arbeitenden Einzelmaschinen durch den Elektromotor erheblich an Betriebskosten gespart werden könne, setzte sich auch hier wie allwärts sehr bald durch, und dementsprechend steigerte sich sehr schnell der Bedarf an elektrischer Energie. Die Möglichkeit, aus dem Kokereibetriebe der Grube Heinitz bei sehr niedrigen Preisen große Mengen von elektrischer Kraft zu erzeugen, die auf der Grube selbst nicht vollständig nutzbar gemacht werden konnten, führte daher zu dem Gedanken, gleichzeitig mit der Errichtung einer großen elektrischen Zentrale ein die nächstgelegenen Schachtanlagen verbindendes Kraftverteilungsnetz in Kabeln auszubauen. Die nach dieser Richtung hin vorliegenden Erfahrungen der Elektrotechnik ließen einen vollständig sichern und zuverlässigen Betrieb erwarten. Nachdem aber die Vorteile der zentralen Kraftversorgung für einen Teil des Bezirks klar erkannt waren, lag es nahe, diesen Gedanken für die sämtlichen fiskalischen Saargruben nutzbar zu machen. So wurde der ursprüngliche Plan, von der Heinitzer Gaszentrale aus zunächst nur die östlichen Gruben des Reviers an die elektrische Zentrale anzuschließen, dahin erweitert, daß man eine allgemeine Versorgung der bergfiskalischen Steinkohlenbergwerke an der Saar mit Elektrizität aus großen, modern angelegten Zentralen ins

Auge faßte. Da dem Bergfiskus eine eigene Kokerei nur in Heinitz zur Verfügung stand und an den Bau neuer Kokereien unter den vorliegenden Kohlenabsatzverhältnissen nicht zu denken war, so mußte geprüft werden, mit welcher Kraftquelle die zentrale Erzeugung elektrischer Energie, soweit sie nicht aus Koksgasen erfolgen konnte, zu bewirken sein würde. Außer dem Dampfantrieb kam dafür die Anlage von Generatoren zur Erzeugung von Gas aus minderwertigen Brennstoffen in Frage, das mit Gaskraftmaschinen in Elektrizität umzusetzen war. Dieser Plan wurde zunächst nicht weiter verfolgt, da sich nach genauen Ermittlungen herausstellte, daß es wirtschaftlich richtiger sei, außer der zur vollen Leistungsfähigkeit auszubauenden Heinitzer Gasmasschinenzentrale eine Dampfturbinenzentrale im westlichen Teile des Bezirks zu errichten, für die nach Lage

der Verhältnisse, besonders auch mit Rücksicht auf eine genügende Kühlwasserzufuhr für die Kondensation, nur ein Platz unmittelbar an der Saar in Betracht kommen konnte.

Während für das Stromverteilungsnetz zunächst nur die auch bei den Kraftübertragungsanlagen der Grube Heinitz verwendete Spannung von 5000 V in Aussicht genommen war, ging man in richtiger Erkenntnis der vorhandenen Übertragungsmöglichkeiten, namentlich auch wegen der Wahrscheinlichkeit, daß in absehbarer Zeit über die engern Grenzen des Bezirks hinaus elektrische Energie abzugeben sein werde, für das umfassendere Projekt zur Spannung von 10 000 V bei 50 Perioden über. Man wählte diese Spannung, weil sie in Generatoren noch unmittelbar zu erzeugen ist, und weil auch die Kabel dafür bei mäßigen Preisen noch eine durchaus

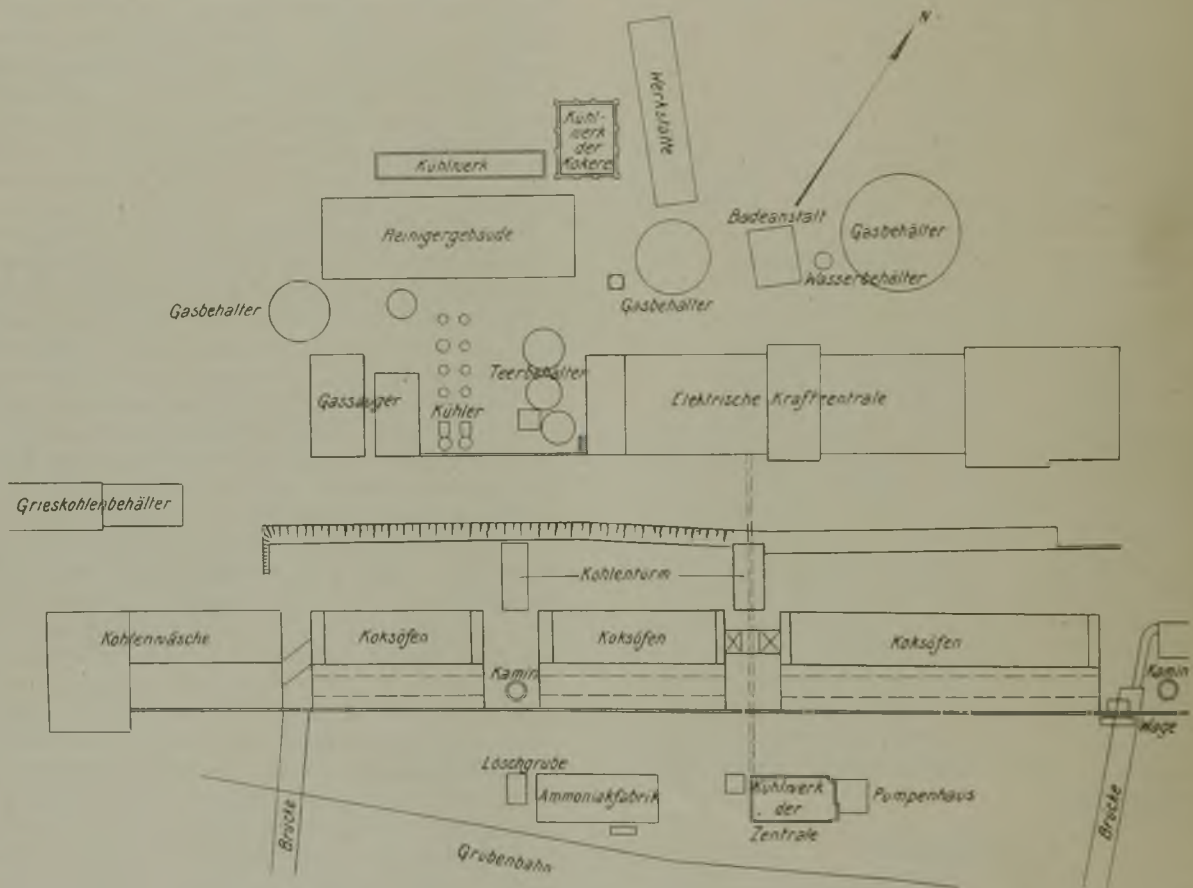


Abb. 1. Übersichtsplan der Kokereianlage und der elektrischen Zentrale auf Grube Heinitz.

genügende Sicherheit des Betriebes erwarten ließen. Für die Stromabgabe an die Gruben, die z. T. schon elektrische Anlagen mit Spannungen von 1000, 2000 und 5000 V besaßen, wurden Transformatoren mit Einrichtungen zum Parallelschalten mit den Sammelschienen der vorhandenen Anlagen vorgesehen, so daß der Strom entweder auf dem Werke selbst erzeugt oder aus dem Netz bezogen werden konnte.

Die damals angestellten Erhebungen über den Kraftbedarf der an das Verteilungsnetz anzuschließenden Gruben ergaben, daß sich der voraussichtliche höchste

Anschlußwert der Gruben des Bezirks in den Jahren 1907, 1908 und 1909 auf 9864, 15 432 und 22 146 KW stellen würde. Auf Grund dieser Zahlen erfolgte die Berechnung des größten von den Zentralen zu leistenden Energiebedarfs in der Weise, daß von dem Anschlußwert aller Motoren bestimmte Prozentsätze, entsprechend der Betriebszeit der einzelnen Motoren während 24 st eingesetzt wurden, u. zw. wurden für Motoren mit 24-, 18-, 12- und 6stündiger Betriebszeit 100, 80, 40 und 20% gerechnet. Hieraus ergab sich, daß die Zentralen für die ersten Jahre 1907, 1908 und 1909 rd. 6400, 10 500 und

14 500 KW zu leisten haben würden. Unter Zurechnung der für Gemeinden und Private bereitzustellenden elektrischen Energie, über deren Abgabe schon alsbald Verhandlungen stattgefunden hatten, wurden 16 000 KW Höchstbelastung der elektrischen Zentralen nach fertigem Ausbau zugrunde gelegt. Davon waren in der Zentrale Heinitz 1200 KW in zwei Gasmaschinen von 400 und 800 KW bereits vorhanden, so daß die gesamte Erweiterung sich auf 14 800 KW zu erstrecken hatte. Eine größere Reserve an Maschinen für die Zentralen wurde zunächst nicht vorgesehen, da in den kleineren Zentralen der Gruben im ganzen bereits 19 Generatoren mit einer Erzeugungsmöglichkeit von rd. 6000 KW vorhanden oder in der Aufstellung begriffen waren. Diese konnten für den zunächst erforderlichen Ausbau der Zentralen als hinreichende Reserve gelten, da sie 33 % des geforderten Kraftbedarfs zu liefern imstande waren.

Die Verteilung der aufzustellenden Maschinen auf die beiden Zentralen Heinitz und Louisenthal wurde in der Weise vorgesehen, daß Heinitz zu den beiden Gasmaschinen von 400 und 800 KW noch 5 weitere Gasmaschinen, u. zw. 3 zu je 800 und 2 zu je 1600 KW erhalten sollte, während für die Zentrale Louisenthal drei Dampfturbinenaggregate von 5000 PS in Aussicht genommen wurden, die bei $\cos \varphi = 0,8$ je 3000 KW abgeben konnten. Von der errechneten Höchstbelastung wurden also rd. 7000 KW der Zentrale Heinitz und 9000 KW der Zentrale Louisenthal zugeteilt.

Gleichzeitig wurde auch das erforderliche Kabelnetz mit den zur Aufnahme der Schalteinrichtungen und Transformatoren notwendigen Unterstationen in dem zunächst benötigten Umfange projektiert und in Angriff genommen, so daß man erwarten konnte, mit dem fertigen Ausbau der Zentralen auch zur Versorgung sämtlicher angeschlossener Gruben mit Elektrizität bereit zu sein. Als Zeitpunkt dafür war zunächst der 1. Oktober 1908 in Aussicht genommen. Es gelang jedoch, das Kabelnetz bereits früher dem Betriebe zu übergeben, so daß schon im April 1908 begonnen werden konnte, einen Teil der Gruben zu versorgen. Aber erst mit der Inbetriebnahme der Zentrale Louisenthal im Februar 1909 war es möglich, alle Ansprüche der angeschlossenen Gruben auf Lieferung elektrischer Energie zu erfüllen. An diesem Zeitpunkt betrug die Höchstleistung beider Zentralen bereits 5500 KW und die monatliche Abgabe rd. 2,16 Mill. KW-st. Das Maximum der Leistung stieg dann in kurzer Zeit auf 10 000 KW (Ende 1909), und die monatliche Erzeugung erreichte im Januar 1910 ihre höchste Ziffer mit rd. 4,78 Mill. KW-st.

I. Kraftversorgungsanlagen.

1. Das Kraftwerk Heinitz.

Die Gasmaschinen. Die Zentrale Heinitz besteht, wie schon erwähnt wurde, aus 7 Gasmaschinen, deren Größenverhältnisse und Leistungen aus Zahlentafel 2 ersichtlich sind, während die Gesamtanordnung der Zentrale und ihre Lage zur Kokerei aus dem Übersichtsplan (Abb. 1) hervorgeht.

Zahlentafel 2.

Nr.	Maschinen-Bauart	Jahr der Aufstellung	Leistung PS	Kolbenhub mm	Zylinderdurchmesser mm	Umlaufzahl min	Gekuppelt mit Drehstromdynamo von
I	doppelt wirkende Viertakt-Tandem	1905	600	750	620	150	66 A, 5300 V
II	doppelt wirkende Zwillings-Tandem	1906	1200	750	640	150	131 A, 5300 V
III	"	1908	1200	750	640	150	65 A, 10600 V
IV	"	1908	1200	750	640	150	65 A, 10600 V
V	"	1908	1200	750	640	150	65 A, 10600 V
VI	"	1909	2800	1100	950	107	131 A, 10600 V
VII	"	1909	2800	1100	950	107	131 A, 10600 V

Als Typ wurde die doppelwirkende Viertaktmaschine der Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer zu Schleifmühle mit Qualitätsregulierung gewählt. Nr. I ist als Tandemmaschine, die andern 6 sind als Zwillingsstandemmaschinen ausgeführt. Maschine I war anfänglich mit Quantitätsregulierung ausgerüstet. Da bei ihrer Inbetriebnahme jedoch nur eine Koksofenbatterie von 30 Öfen vorhanden war und der Heizwert des Gases infolgedessen vielfach schwankte, so versagte diese Regelungsart vollständig. Erst nach Umänderung der Regelung auf Qualität arbeitete die Maschine zufriedenstellend. Weitere anfängliche Schwierigkeiten, die sich besonders in den Stopfbüchsen und den Zündapparaten zeigten, wurden in kurzer Zeit beseitigt. Überhaupt wurde die Maschinenkonstruktion von der Fabrik dauernd in einer Weise verbessert, daß jetzt eine den Anforderungen des Betriebes vollständig entsprechende Gasmaschine zur Verfügung steht. Es mag hier besonders hervorgehoben werden, daß sämtliche Maschinen niemals Ansätze von Teer od. dgl. zeigten und auch nach mehrmonatigem ununterbrochenem Betriebe kaum reinigungsbedürftig waren. Für die Wahl der Maschinengrößen war einerseits der Gesichtspunkt ausschlaggebend, möglichst große Einheiten zu erhalten, die einen wirtschaftlichen Betrieb gewährleisteten, andererseits mußte mit der Möglichkeit von Betriebsstörungen, mit Maschinenstillständen in ihrem Gefolge und daher auch mit dem vorübergehenden Ausfall einzelner Aggregate gerechnet werden. Man wählte daher der zunächst zu erwartenden Belastung entsprechend nach der Versuchsmaschine von 600 PS die 1200 PS-Aggregate, die bei $\cos \varphi = 0,66$ dauernd 800 KW, maximal 900 KW abzugeben vermögen. Von den 4 zur Aufstellung gelangten Maschinen dieser Gattung sollten stets 3 in Betrieb sein, die 4. in Reserve stehen. Mit der weiteren Zunahme des Bedarfes an elektrischer Energie konnten alsdann größere Aggregate gewählt werden, und man entschied sich für eine Maschine, die normal 2800, maximal 3000 PS, entsprechend einer Dauerleistung von 1600 KW und einer Höchstleistung von 1800 KW bei $\cos \varphi = 0,66$, erzeugt. Für eine bereits in Aussicht genommene weitere Vergrößerung der Anlage sind Maschinen von 3000 PS vorgesehen, die normal 2000, maximal 2200 KW bei $\cos \varphi = 0,66$ leisten sollen.

Die Gesamtanordnung der elektrischen Zentrale ist im Grundriß in Abb. 2 dargestellt, während die Abb. 3 und 4 Ansichten des Maschinenhauses und der Gasmaschinenanlage geben. Das Maschinenhaus ist in gefälliger Eisenkonstruktion mit zahlreichen Fenstern ausgeführt. Über den Maschinen laufen auf einer an der Eisenkonstruktion des Gebäudes aufgehängten Laufbahn 2 Krane von 15 und 20 t Tragfähigkeit. Längs des ganzen Maschinengebäudes ist der Rohrkanal angeordnet, in dem die Gaszuführungs- und die Kühlwasserleitungen verlegt sind. Durch die Ringanordnung ist Vorsorge getroffen, daß jeder Maschine Gas und Kühlwasser von 2 Seiten aus zugeführt werden können (s. Abb. 5). Die Sammelleitung für das von den Maschinen kommende warme Wasser befindet sich auf der entgegengesetzten Seite des Maschinenhauses und verläuft teils innerhalb, teils außerhalb des Gebäudes (s. Abb. 2).

Das den Maschinen zugeführte Koksofengas hat im Durchschnitt 4200—4800 WE Heizwert und wird

außer in der Nebenproduktengewinnungsanlage des Kokereibetriebes noch durch ein besonderes Trockenverfahren gereinigt. Die Zusammensetzung des Gases ist aus nachstehenden Analysen (s. Zahlentafel 3), die zu verschiedenen Zeiten während des Betriebes genommen sind, ersichtlich.

Zahlentafel 3.

Datum		26. X. 05	24. X. 08	10. XII. 08	25. III. 09	11. V. 09	13. V. 09	23. VI. 10
C O ₂	%	1,8	3,4	2,4	2,8	2,9	2,8	4,0
C _n H _m	%	3,4	3,2	3,1	3,7	3,8	3,6	3,7
O ₂	%	0,8	1,2	1,6	1,0	0,4	0,6	1,3
CO	%	6,0	8,2	7,4	7,6	6,9	7,9	8,2
CH ₄	%	20,5	23,7	25,1	24,9	31,6	32,1	32,6
H ₂	%	52,33	51,0	53,0	50,3	40,4	39,3	42,4
N ₂	%	15,17	9,3	7,4	9,7	14	13,7	7,8
WE		4278	4376	4523	4526	4514	4531	4675

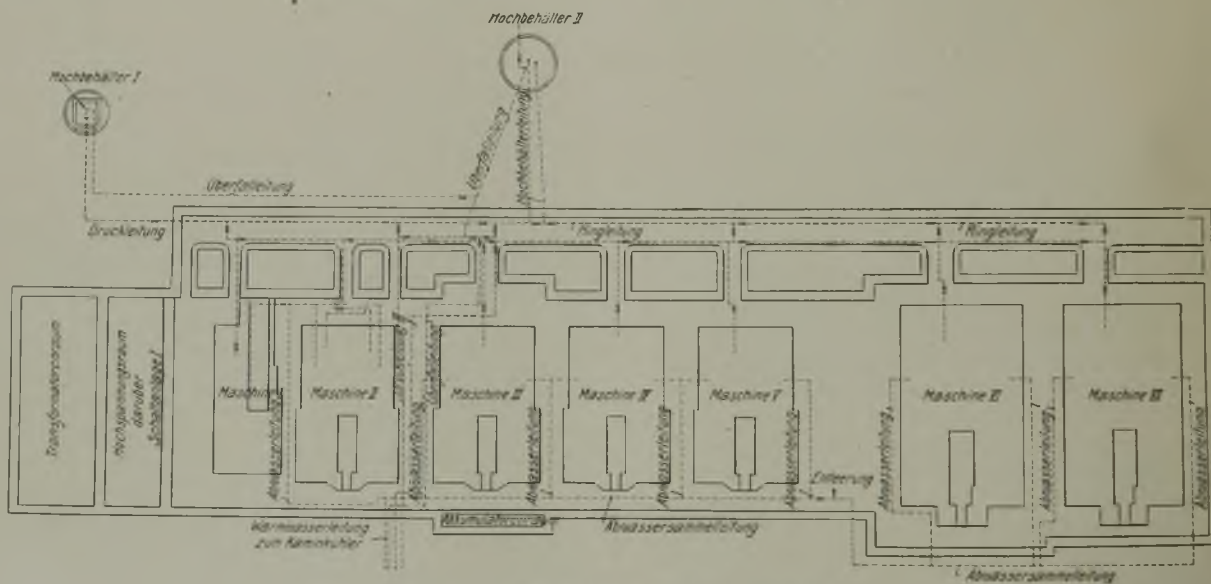


Abb. 2. Grundriß der Zentrale Heinitz.

Der Gehalt an Schwefelwasserstoff beträgt ungefähr 0,7 g auf 1 cbm Gas. Der hohe Schwefelgehalt hat Veranlassung gegeben, die Trockenreinigungsanlage zu vergrößern. Das spezifische Gewicht des Gases ist ungefähr 0,48. Für seine Aufspeicherung ist ein kleinerer Gasometer von 1000 und ein größerer von 5000 cbm Inhalt vorhanden (s. Abb. 1 und 5). Beide geben einen Ausgleich für den Betrieb in der Weise, daß bei völligem Ausbleiben der Gaszufuhr von der Kokerei die Maschinenanlage noch 1 st in vollem Umfange weiterbetrieben werden kann. Die Kühlwasserversorgung der gesamten Anlage ist so angeordnet, daß das warme Wasser von den Maschinen auf einen entsprechend tiefstehenden Kühlturm fällt, wo es von etwa 35 auf 18° gekühlt wird und einer besonderen Pumpenanlage zufließt; diese umfaßt 2 Pumpen von je 450 cbm stündlicher Leistung, von denen jede die gesamte erforderliche Wassermenge zu heben imstande ist. Von den Pumpen wird das Wasser einem Hochbehälter zugehoben, der einen Fassungsraum von 150 cbm hat

und etwa 15 m über Maschinenhausflur liegt, so daß es den Gasmaschinen mit einem Druck von 1,5 at zufließt. Die Maschinenfabrik hatte für sämtliche Maschinen dieselben Garantien gegeben, u. zw.:

1. Gasverbrauch auf 1 PSe bei 760 mm Barometerstand und 0° Temperatur 2350 WE bei einem Mindestheizwert des Gases von 4100 WE
2. Wasserverbrauch 35 l auf 1 PSe.
3. Ölverbrauch 1,3 g auf 1 PSe.

Die Abnahmen ergaben einen Kalorien-Verbrauch bei den

1200 PS-Maschinen von 2540 WE/PSe,
2800 PS-Maschinen von 2222—2380 WE/PSe.

Die Gasverbrauchsmessungen erfolgten durch die in die Gasleitung eingeschalteten großen Gasometer, die eine annähernd genaue Feststellung des Gasverbrauches zuließen. Nähere Angaben über die sonstigen Ergebnisse des Gasmaschinenbetriebes werden später gemacht werden.

Die Dynamomaschinen. Die Drehstromdynamomaschinen zur Erzeugung des elektrischen Stromes sind bei sämtlichen Maschinen Schwungradgeneratoren, die einen Ungleichförmigkeitsgrad von mindestens 1:250¹ gewährleisten. Bei Maschine I, die nicht als Zwillingmaschine gebaut ist, wurde infolgedessen die Unterbringung des Schwunngewichtes in einem besondern Schwungrade erforderlich, das neben den Wicklungen des Generators angeordnet ist. Die Wicklungen der Generatoren sind in halbgeschlossenen Nuten mit eingelegten Mikanitrohren untergebracht. Der Nullpunkt ist herausgeführt, bisher jedoch ohne unmittelbare oder mittelbare Erdung geblieben. Die 1200 KVA-Maschinen besitzen 20 Spulen mit je 3 Nuten, die 2400 KVA-Maschinen 28 Spulen für jede Phase mit je 2 Nuten. Über Leistung und Bauart der Generatoren gibt Zahlentafel 4 Auskunft.

Zahlentafel 4.

Maschine Nr.	Spannung V	Anzahl der Pole	Uml./min	Perioden	Dauerleistung KVA	G D ¹ kg	Wirkungsgrad bei	
							$\cos \varphi = 0,95$ Vollast	$\frac{1}{2}$ Last
I	5 300	40	150	50	600	320 000	93,5	—
II	5 300	40	150	50	1200	375 000	95	—
III	10 600	40	150	50	1200	375 000	95	94
IV	10 600	40	150	50	1200	375 000	95	94
V	10 600	40	150	50	1200	375 000	95	94
VI	10 600	56	107	50	2400	1 200 000	—	—
VII	10 600	56	107	50	2400	1 200 000	—	—



Abb. 3. Außenansicht der Zentrale Heinitz.

Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, sind die beiden ersten Maschinen noch für 5300 V gebaut, weil dies, wie bereits erwähnt wurde, die Betriebsspannung für die unmittelbar bei der Zentrale gelegene Grube Heinitz war. Um auch diese Maschinen in das 10 000 V-Netz arbeiten zu lassen, wurden 3 Transformatoren von je 1000 KVA Leistung mit dem Übersetzungsverhältnis 10 600/5300 aufgestellt, durch die einerseits von 5000 auf 10 000 V für eine Stromabgabe ans Netz transformiert, andererseits aber auch der für die Grube Heinitz benötigte

Strom von den 10 000 V-Sammelschienen auf die 5000 V-Seite übergeleitet werden konnte, was im weiteren Betriebe der Zentrale gewöhnlich geschah, weil der Stromverbrauch der Grube Heinitz (mit Dechen) allein dauernd über 2500 KW betrug, den die beiden für 5000 V gewickelten Maschinen nicht annähernd leisten konnten. Um der weitem Zunahme des Kraftbedarfes dieser Gruben gerecht zu werden, ist vorgesehen, Maschine VII, die jetzt 10 000 V-Strom erzeugt, mit 5000 V zu betreiben, um das unnötige Transformieren des Stromes an Ort und Stelle zu vermeiden.

Für die Erregung der Dynamomaschinen wurden besondere Erregerumformer vorgesehen, u. zw. sollten für die ersten 3000 KW Maschinenleistung 2 Erregerumformer von je 60 KW Leistung bereitstehen, wozu dann



Abb. 4. Innenansicht der Zentrale Heinitz.

für die beiden 2400 KVA-Maschinen ein Erregerumformer von 80 KW Leistung trat. Während des Betriebes stellte sich jedoch bald heraus, daß es unvorteilhaft war, die Erregung der Zentrale durch Maschinen erfolgen zu lassen, die infolge Wegsackens der Spannung fast in demselben

Augenblicke stillstanden, in dem die Sammelschienen stromlos wurden. Durch den vorliegenden Nachteil, daß zum Betriebe der Erregermaschinen eine fremde Stromquelle herangezogen werden mußte, ging nämlich sehr viel Zeit verloren, ehe nach einem Stromloswerden der

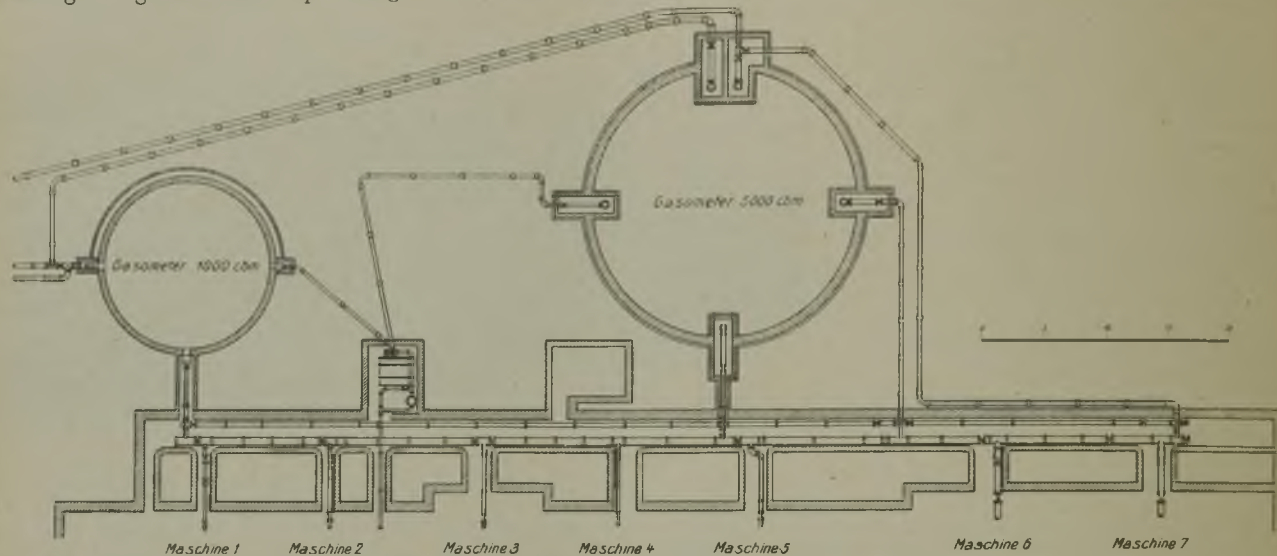


Abb. 5. Die Gasometer mit Rohrkanal und Leitungen.

ganzen Zentrale, wie es bei größern Kurzschlüssen vorkam, der volle Betrieb wieder aufgenommen werden konnte. Man zog es daher vor, die Erregerumformer in Reserve zu stellen und je 1 Erregerdynamo von 100 KW Leistung auf den Wellen von 2 der mittlern 1200 PS - Gasmaschinen anzuordnen, von denen jede imstande ist, den Erregerstrom für die gesamte Zentrale zu liefern. Auf diese Weise wurde die Erregung der Dynamomaschinen unabhängig von der Sammelschienen-Spannung, so daß im Falle des Stromloswerdens der Anlage der Erregerstrom sofort wieder geliefert wurde, wenn nur eine der beiden mit Erregerdynamo ausgerüsteten Gasmaschinen in Betrieb war.

Schaltanlagen. Die Hauptschalttafel der Zentrale (s. Abb. 6) enthält außer den Feldern für die 5 ersten Maschinen und für die Erregerumformer noch 4 Felder für Hochspannungsabgänge von 10000 V und 5 Felder für

Hochspannungsabgänge für 5000 V. Bei letztern sind auf jedem Felde zwei Anschlüsse montiert. Das Mittelfeld der Anlage enthält die Schalt- und Meßeinrichtungen für die Transformatoren, die zum

Ausgleich des von den Maschinen in verschiedener Spannung gelieferten Stromes dienen. Die Schaltanlagen für die Maschinen VI und VII befinden sich in einem besondern Schaltgerüst im Maschinenhause, werden jedoch von 2 Schaltpulten auf der Bühne der Hauptschaltanlage betätigt. Der ganze obere Teil der Schaltanlage enthält nur Niederspannungsinstrumente, während die gesamte Hochspannung in dem untern Raume untergebracht ist. Die

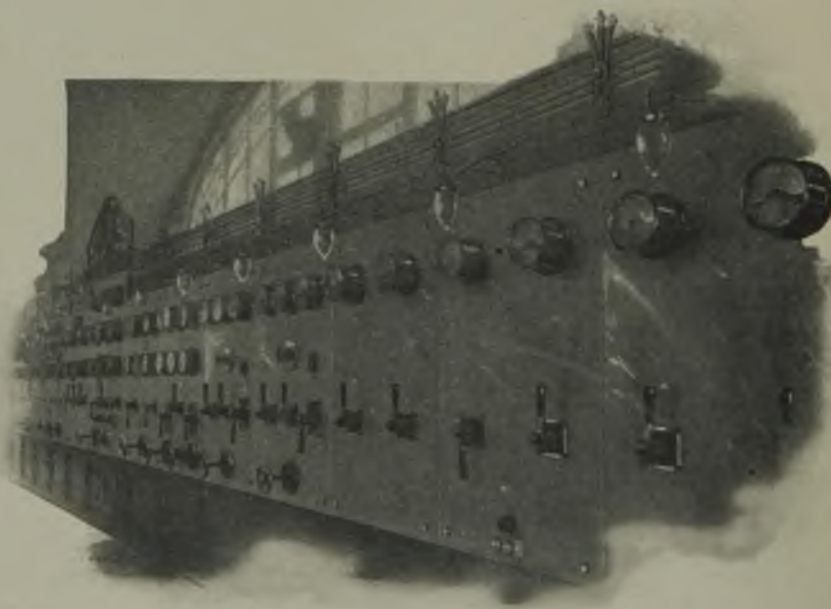


Abb. 6. Hauptschalttafel der Zentrale Heinitz.

Sammelschienen sind doppelt angeordnet, so daß durch Umlegen von Trennschaltern sowohl das vordere als auch das hintere Sammelschienensystem betrieben und auf diese Weise die Anlage

unterteilt werden kann. Auf sämtlichen Maschinenfeldern sind wie auf allen Kabelabgängen Zähler eingebaut, so daß eine ständige Kontrolle der erzeugten und abgegebenen Strommengen möglich ist.

Die Sammelschienen liegen voneinander getrennt in Betonzellen, ebenso scheiden Betonwände die einzelnen Felder der Schaltanlage voneinander. Die ganze Anlage ist gegen Überspannungen durch einen an die Sammelschienen angeschlossenen Wasserstrahler geschützt. Er ist imstande, die stärksten bisher aufgetretenen Überspannungen so vollständig abzuleiten, daß die Dynamomaschinen nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Außerdem ist auf den 4 Hauptkabelabgängen derselbe Überspannungsschutz montiert, wie er für das ganze Kabelsystem gewählt wurde; davon wird in der Folge noch die Rede sein.

In einem besonders, an der Giebelseite der Zentrale angebrachten Kellerraum, der durch ein hinreichend großes Glasdach genügendes Licht erhält, haben die drei Transformatoren Aufstellung gefunden, die den Ausgleich

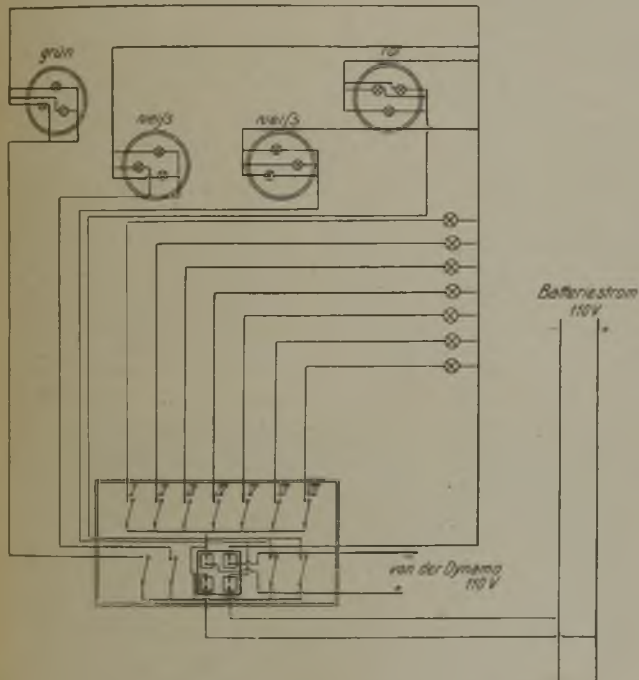


Abb. 7. Schaltungs- und Signaltafel der Signaleinrichtung.

zwischen den Sammelschienen der 5000- und der 10 000 V-Seite bewirken. Sie lassen sich in einfachster Weise auf einem dazu bestimmten Wagen, der auf einer besonderen Fahrbahn läuft, aus dem Kellerraum herausfahren.

Zu erwähnen ist noch eine Einrichtung, die dazu dient, von der Schaltbühne aus den Maschinisten der Gasmaschinen durch optische Signale Befehle für Anlassen, Abschalten und Regulieren der Gasmaschinen zu geben. Zu diesem Zweck sind in der die Schaltanlage von dem Maschinenhause abschließenden Glaswand 6 runde Scheiben mit buntem Glas (rot, grün, weiß) versehen, hinter denen sich starke Glühlampen befinden. Durch Farbzusammenstellungen ergeben sich verschiedene Signalmöglichkeiten für die erforderlichen Befehle, die

durch Einschalten verschiedener Lampen erreicht werden. Den Maschinisten sind diese einfachen Signale ohne weiteres geläufig; ein Anruf durch eine Sirene, die ebenfalls elektrisch betätigt wird, und das Einschalten einer in der Nähe der Maschine befindlichen roten Merklampe macht sie auch bei dem stärksten Maschinengeräusch auf den Befehl aufmerksam. Die Farbenkombinationen mit Angabe ihrer Bedeutung sind in Abb. 7 kenntlich gemacht, aus der auch das Schaltungs- und Signalschema der Einrichtung zu ersehen ist. Die Signaltafel ist so eingerichtet, daß sie sowohl auf die vorhandene Erregerbatterie als auch auf die Erregersammelschienen geschaltet werden kann.

Anlagekosten. Die Gesamtanlagekosten der Zentrale Heinitz betrugen 2 194 000 $\mathcal{M}$. Hiervon entfielen: auf bauliche Anlagen 307 230 $\mathcal{M}$ auf die Gasmaschinen einschl. Rohrleitungen 1 658 090 „ auf die Schaltanlagen 95 000 „ auf die Kühlwasserversorgung, Laufkrane, Hilfsmaschinen und sonstige Nebenanlagen 133 740 „

zus. rd. 2 194 000 $\mathcal{M}$

Da die Anlage imstande ist, normal 6 800 KW zu leisten, so entfallen auf 1 KW Zentralenleistung rd. 320 $\mathcal{M}$ Anlagekapital. Diese Zahl verdient besonders hervorgehoben zu werden, weil man in Fachkreisen noch vielfach der Ansicht ist, das Anlagekapital von Gasmaschinenzentralen sei sehr erheblich größer als dasjenige von Turbinenzentralen. Ein Vergleich mit den auf S. 1345 gegebenen Zahlen für die Turbinenzentrale Louisenthal ergibt, daß der Unterschied im Anlagekapital nicht wesentlich ist.

Für die nächsten 2 Jahre ist mit einer Erweiterung der Kokereianlage um 60 Öfen eine Vergrößerung der Zentrale um 2 Gasmaschinen von je 2000 KW Leistung

vorgesehen, deren Anlagekosten einschl. aller erforderlichen Nebenanlagen auf 1 060 000 $\mathcal{M}$ veranschlagt sind. Das Gesamtanlagekapital der Anlage wird dann 3 254 000 $\mathcal{M}$ betragen, die Zentralenleistung sich auf 10 800 KW bei $\cos \varphi = 0,66$ stellen und das auf 1 KW Leistungsfähigkeit bezogene Anlagekapital sich auf 300 $\mathcal{M}$ ermäßigen.

Für eine genaue Berechnung des Anlagekapitals der Zentrale sind noch diejenigen Mehrkosten zu berücksichtigen, die zur Gewinnung eines hohen Gasüberschusses für eine Umwandlung der normalen Teeröfen in Regeneratöröfen aufzuwenden sind. Sie dürften 1000 $\mathcal{M}$ für 1 Ofen nicht übersteigen. Für 120 Öfen würde also dem angeführten Anlagekapital noch die Summe von 120 000 $\mathcal{M}$

Signale	
(weiß) (weiß)	Maschine langsamer fahren
(weiß) (weiß)	" schneller "
(weiß) (rot)	" wird parallel geschaltet
(rot) (weiß)	" ist "
(grün) (weiß)	" wird abgeschaltet
(grün) (weiß)	" ist "
(grün) (rot)	" läuft unruhig

zuzuschlagen sein. Der auf 1 KW Leistungsfähigkeit entfallende Betrag würde sich dadurch um rd. 18 *M* auf das jetzige Anlagekapital und um 16,60 *M* auf das künftige Anlagekapital erhöhen. Diesen Zahlen ist also keine wesentliche Bedeutung beizumessen.

2. Das Kraftwerk Louisenthal.

Platzfrage, Gesamtanordnung, Brennstoff. Nachdem feststand, daß die elektrische Zentrale für den Westen des Grubenbezirks in der Nähe der Grube Gerhard Aufstellung finden sollte, ergab sich

als günstigster Platz dafür der westliche Teil der Louisenthaler Kanthalde. Dort bot sich der Vorteil, daß die Kühlwasserzufuhr und die Ableitung des warmen Wassers wegen der unmittelbaren Nähe der Saar denkbar einfach wurden (s. Abb. 8). Auch konnte der Maschinenflur der Zentrale so günstig zum Saarwasserspiegel gelegt werden, daß die Hebung der Kondensationswasser nur einen sehr geringen Kraftaufwand erforderte. Als weiterer Vorteil kam hinzu, daß Kohlenzufuhr und Aschenabfuhr sich an dieser Stelle ohne große Kostenaufwendungen, z. T. unter Mitbenutzung der bereits bestehenden Fördereinrichtung der Kanthalde bewirken ließen. Der als durchaus bergbausicher anzusehende Platz war ferner auch deshalb besonders günstig, weil er eine spätere Vergrößerung der Anlage auf mindestens die doppelte Leistungsfähigkeit ohne weiteres zuläßt. Nachteilig waren lediglich die ungünstigen Untergrundverhältnisse des Geländes, die zur Sicherung der ganzen Anlage einen starken Eisenbetonunterbau erforderten, dessen Herstellung nicht unerhebliche Kosten verursacht hat. Die genauere grundrißliche Anordnung der Zentrale ist in Abb. 8 dargestellt, in der die Dampfkessel und Turbinen sowie die Rohrleitungen nach Möglichkeit ersichtlich gemacht sind. Abweichend von der sonst üblichen Bauart

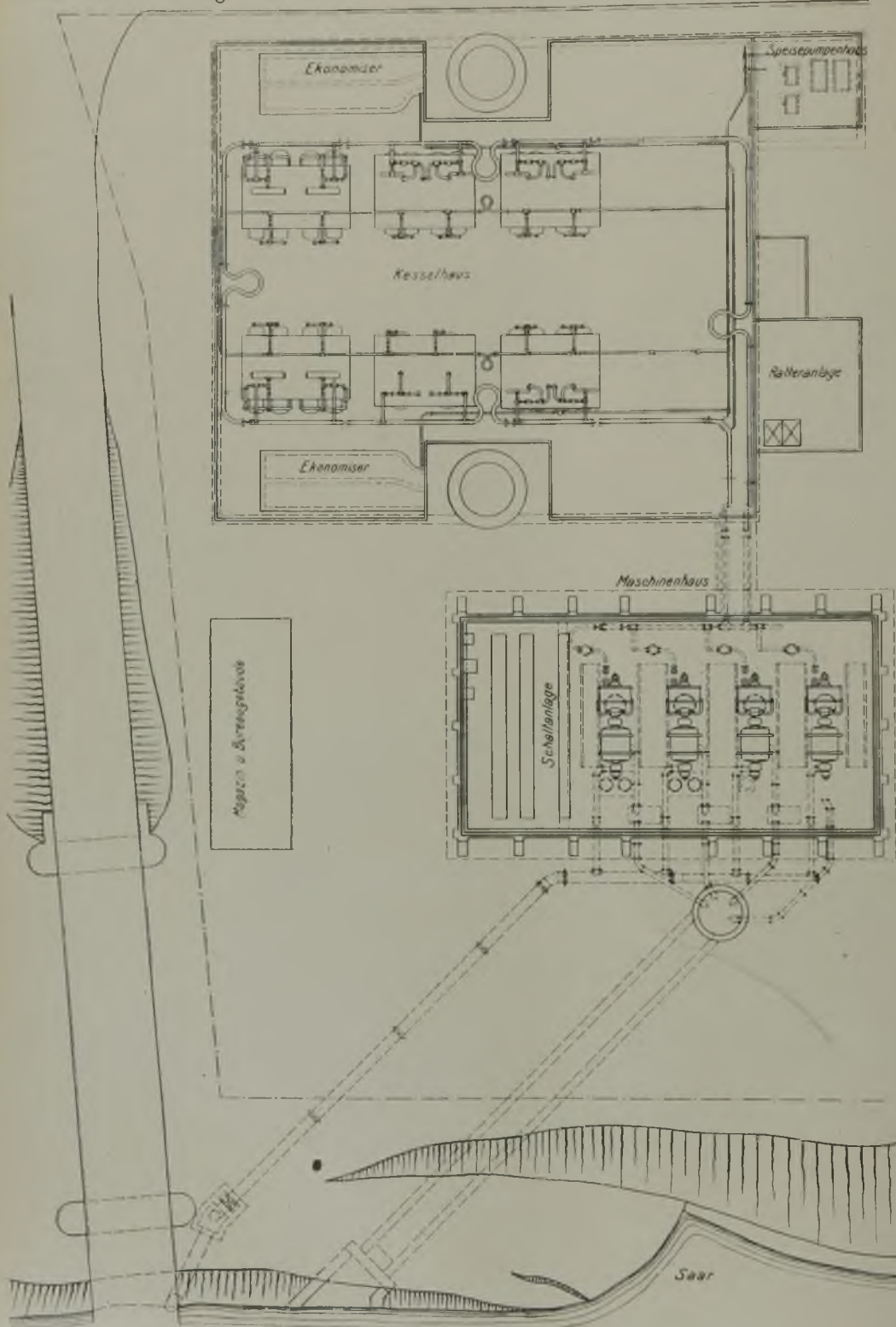


Abb. 8. Grundriß der elektrischen Zentrale Louisenthal.

sind Kesselhaus und Maschinenhaus als räumlich getrennte Bauten aufgeführt, was sich daraus erklärt, daß die Länge des Kesselhauses größer wurde als die des Maschinengebäudes, und daß namentlich auch für die vorgesehenen Erweiterungen, bei denen mit größeren Aggregaten als den zuerst gewählten zu rechnen war, dieses ungleiche Längenverhältnis noch stärker hervortreten würde. Die durch die getrennten Gebäude bedingten längeren Dampfleitungen wurden unbedenklich in Kauf genommen, da man durch ihre besonders sorgfältige Isolierung die Kondensationsverluste auf das geringste Maß einzuschränken hoffte. Die getrennte Anordnung ließ außerdem eine verschiedene Höhenlage beider Gebäude zu, was sich mit Rücksicht auf die schwierigen Gründungsarbeiten ebenfalls als vorteilhaft erwies. Ferner konnte auch den beiden Gebäuden eine gefällige, ihren Zweck deutlich kennzeichnende Form (s. Abb. 9) gegeben werden. Als letzter Vorteil mag noch erwähnt werden, daß durch die Trennung eine wesentlich bessere Lichtverteilung sowohl im Kessel- als auch im Maschinenhause möglich war. Beide Gebäude wurden im ersten Bau so gemessen,



Abb. 9. Elektrische Zentrale Louisenthal nebst dahinter liegendem Kesselhaus.

daß Raum für die Aufstellung einer 4. Turbine der gleichen Leistung sowie der dazu notwendigen Dampfkessel vorhanden ist (s. Abb. 8).

Als Brennmaterial für den Betrieb der Zentrale war in erster Linie minderwertige Förderkohle aus den Flammkohlenflözen der Grube Gerhard, besonders die als fast unverkäuflich geltende aus dem Flöz Konstanze vorgesehen. Um die Kohle auf den gewählten mechanischen Rosten verbrennen zu können, mußte sie einem besondern Aufbereitungsgänge unterworfen werden, für den das in Abb. 8 als Rätteranlage bezeichnete Gebäude errichtet wurde. Der Betrieb wurde jedoch während des ersten Betriebsjahres fast ausschließlich mit gewaschenem Nußgries der Louisenthaler Kohlenwäsche geführt, weil sich damit die günstigste Leistung und der billigste Betrieb erzielen ließen, was weiter unten noch näher erläutert werden wird.

Die Kesselanlage. Die Gesamtanordnung der Kesselanlage geht aus Abb. 8 hervor. Einen Blick in das Kesselhaus gewährt Abb. 10. Das Gebäude hat eine Breite von 44,7 und eine Länge von 50,5 m. Die beiden Kamine weisen eine Höhe von 76 und eine lichte Weite im Sockel von 5 und an der Mündung von 3,5 m



Abb. 10. Innenansicht des Kesselhauses.

auf. Die Kessel sind in 2 Reihen angeordnet und allseitig möglichst frei zugänglich aufgestellt. Über dem Mittelgang von 10 m lichter Weite ist in der ganzen Länge des Kesselhauses der Kohlenbunker angeordnet, der 600 t Kohlen aufnehmen kann. Sein Fassungsraum gestattet, beim Ausbleiben des Brennmaterials von der Grube den vollen Betrieb der Anlage für 3 Tage aufrechtzuerhalten.

Die gewählten Dampfkessel sind durchweg Wasserröhrenkessel neuester Konstruktion mit mechanischen Rosten. Von den in Frage kommenden Kesseltypen wurde den Ausführungen der Deutschen Babcock & Wilcox-Werke zu Oberhausen und der Guillaume-Werke in Neustadt a. Hardt der Vorzug gegeben, die sowohl hinsichtlich des Preises als auch der Garantien das beste Angebot abgegeben hatten. Als Kesselgröße wurde eine Einheit von 400 qm Heizfläche als die zweckmäßigste und für die vorliegenden Verhältnisse geeignetste gewählt. Im ganzen gelangten zunächst 6 Babcock & Wilcox-Kessel und 4 Guillaume-Kessel zur Aufstellung, denen noch 2 von einer Grube übernommene Petry-Dereux-Kessel von je 300 qm beigegeben wurden. Von den erstgenannten 10 Kesseln sind 8 mit den Kettenrosten der Babcock & Wilcox-Werke und 2 mit den Rosten der Düsseldorfer Sparfeuerungs-gesellschaft ausgerüstet. Die zweiteiligen Kettenroste haben 12,25, die beiden andern 9,8 qm Fläche. Die beiden Petry-Dereux-Kessel wurden mit Planrosten ausgerüstet, einmal, um für das Anfeuern der Anlage zwei Handfeuerungskessel zur Verfügung zu haben, und dann, um bei vollbetriebener Zentrale einer stark schwankenden Dampfentnahme der Turbinen schnell und zuverlässig folgen zu können. Die Kesseldampfspannung wurde zu 12 at gewählt. Von einer höhern Dampfspannung sah man mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten des Dichthaltens der Ventile in den Dampfleitungen bei höhern Dampfdrücken ab. Sämtliche Kessel sind mit Überhitzern von 100–110 qm Heizfläche ausgerüstet, die in die Kessel eingebaut sind und eine Überhitzung des Dampfes bis zu 350° C ermöglichen. Ferner ist zur Vorwärmung des Speisewassers für je 4 Kessel ein Ekonomiser von 920 qm Heizfläche der Deutschen Ekonomiser-Werke in Düsseldorf-Grafenberg aufgestellt, die das Speisewasser von 15 auf etwa 100° C bei einer Temperatur der Abgase im Fuchs von 250–280° C erwärmen. Die Führung der Dampf- und Speiseleitungen sowie der Anschluß der letztern an die Ekonomiser ist aus Abb. 8 ersichtlich. Sämtliche Leitungen sind als Ringleitungen ausgeführt, die einen möglichst ungestörten Betrieb der ganzen Anlage gewährleisten. Sie sind von der Gesellschaft für Hochdruckleitungen in Berlin ausgeführt.

Die Speisepumpenanlage besteht aus zwei Dampf-pumpen der Firma Klein, Schanzlin & Becker mit senkrecht angeordneten Zylindern, die je 30 cbm Speisewasser stündlich zu liefern imstande sind. Außerdem ist eine elektrisch angetriebene Dreiplungerpumpe der Firma Bettinger & Balcke in Frankenthal von 60 cbm stündlicher Leistung vorhanden, die bemerkenswert ist, weil die durch einen vorgeschalteten Anlasser regulierbare Umlaufzahl des Drehstrommotors die Pumpe in der Speisung der Kessel vollständig der schwankenden

Dampfentnahme, genau wie eine gewöhnliche Dampf-speisepumpe, anpaßt. Die Pumpengröße ist so gewählt, daß der Elektromotor bei vollem Betrieb der Zentrale annähernd seine volle Umlaufzahl macht. Als Reserve für die Speisewasserversorgung ist noch ein unmittelbarer Anschluß an einen Hochbehälter der bergfiskalischen Wasserwerksanlage Lauterbachthal auf dem Dickerberg vorhanden, der gestattet, mit dem vorhandenen Leitungsdruck von 20 at, der durch ein Reduzierventil auf den Kesseldruck herabgesetzt wird, im Bedarfsfalle unmittelbar in die Kessel zu speisen. Zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Kesselspeisung ist der Einbau der Hannemannschen Speisewasserreguliereinrichtung für sämtliche Kessel in Aussicht genommen.

Als Speisewasser steht ein vorzügliches Buntsandsteinwasser zur Verfügung, das nur 1,5 deutsche Härtegrade hat und ohne jede Reinigung zur Kesselspeisung gelangt. Ein unter dem Speisepumpenraum angeordneter Wasserbehälter in Eisenbeton von 130 cbm Inhalt dient als Ausgleich für die verhältnismäßig geringen Schwankungen des Wasserverbrauches. Im Kesselhaus ist das letzte, 50 cbm fassende Feld des Kohlenbunkers als Vorratsbehälter für den Kühlwasserbedarf der Turbinen ausgebaut. Seine Höhenlage genügt, um das erforderliche Gefälle zu erzielen, und erübrigte daher die Anlage eines besondern hochgelegenen Wasserbehälters. Zur Kühlung der Turbinen dient ungereinigtes Saarwasser, das dem Saugschacht beim Turbinenhaus entnommen wird. Es geht über eine kleine Filteranlage und wird von dort mit einer kleinen Zentrifugalpumpe dem Behälter zugehoben. Hierdurch ist auch die Möglichkeit gegeben, die Kessel im Notfalle mit Saarwasser zu speisen; in der Nähe des Speisepumpenraums ist dafür noch ein besonderer Wasserreiniger aufgestellt worden.

Maschinenanlage. Für die Wahl der Dampfturbinen gaben in erster Linie die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, garantierten Dampfverbrauchszahlen den Ausschlag. Dazu kam, daß nach den eingezogenen Erkundigungen dieses Turbinensystem bei dem damaligen Stande des Turbinenbaues die größte Betriebsicherheit und Überlastungsfähigkeit aufwies. Die Turbinen sind für eine Dauerleistung der Dynamos von $3\,750\text{ KVA} = 3\,000\text{ KW}$ bei $\cos \varphi = 0,8$ geliefert und mit Einzelkondensation ausgerüstet. Ihre Primärspannung beträgt wie bei den Heinitzer Gasmaschinen 10 600 V. Die Turbinen leisten bei 1 500 Uml./min, 12 at Dampfdruck und 300° Überhitzung rd. 4 500 PSe. Mit den Turbinen, die in Abb. 11 wiedergegeben sind, wurden die vollständigen Kondensationen einschl. der zum Antrieb der Luft- und Wasserpumpen erforderlichen Motoren nebst deren Anlasser geliefert. Jede Turbine hat im ganzen 9 m Länge und eine Höhe von 3 m über Maschinenflur. Die Fundamentierung ist auf je einer in starke Betonpfeiler eingelegten Trägerlage in der Weise erfolgt, daß die Kondensatoren unmittelbar unter dem Turbinenaggregat Aufstellung finden konnten. Die Turbinen haben zentrale Ölschmierung mit wassergekühltem Ölbehälter. Die direkt gekuppelten Dynamos, deren Kühlung ebenfalls durch Wasser erfolgt, besitzen 4 Pole, so daß bei 1 500 Uml./min 100 Wechsel stattfinden. Die auf der

Turbinenachse angeordnete Erregermaschine erzeugt Gleichstrom von 220 V Spannung, der, ohne zur Schalttafel geführt zu werden, unmittelbar die Magneterregung der Turbodynamos besorgt.

Für die Turbinen waren folgende Garantien gegeben worden. Der Dampfverbrauch auf 1 KW-st sollte bei einer Eintrittsspannung von 12 at Überdruck betragen:

Kühlwassertemperatur °C	Belastung bei	
	3000 KW kg	1500 KW kg
bei überhitztem Dampf von 300 °C		
10	6,3	7,0
20	6,55	7,28
30	6,8	7,56
bei gesättigtem Dampf		
15	8,2	0,3

Der gesamte Kraftverbrauch der Kondensation durfte bei der größten manometrischen Förderhöhe des Kondensationswassers von 10 m $2\frac{1}{2}\%$ der vollen Turbinenleistung nicht übersteigen. Diese Garantien waren auch für den Betrieb auf die Dauer von 2 Jahren übernommen worden. Der Verbrauch an Kühlwasser war bei vollbelasteter Turbine zu 1100 cbm/st angegeben, wobei die durch die Kondensation verursachte Erwärmung des Wassers nicht mehr als 11° C betragen sollte, so daß bei einer mittlern Wassertemperatur der Saar von 15° eine Erwärmung des Wassers auf nicht mehr als 26° C erfolgt. Die Kühlwasserbeschaffung für die Lager und für die Dynamokühlung wird in der bereits erwähnten Weise durch eine besondere Zentrifugalpumpe besorgt, die dauernd den im ganzen sich auf etwa 45 cbm/st belaufenden Bedarf für 3 Turbinen zu liefern imstande ist.

Die liefernde Firma hatte für die Schaufeln der Turbinen eine Gewährleistung dahin übernommen, daß die Abnutzung in den ersten fünf Jahren 10% des Schaufelquerschnittes nicht übersteigen und andernfalls eine Auswechslung auf Kosten der Firma erfolgen sollte. Sie hatte ferner Garantie zu leisten, daß die Dampfturbinen mit den Gasmaschinen der Zentrale Heinitz anstandslos parallel zu betreiben waren, unter der Voraussetzung, daß sich diese untereinander ohne Schwierigkeit parallel schalten ließen. Erwähnt sei schließlich noch, daß von dem Einbau automatischer Auspuffventile bei allen Turbinen abgesehen wurde, und daß man es für ausreichend hielt, in die Kondensatoren Sicherheitsventile einzubauen, die ein kurzzeitiges Arbeiten mit Auspuff gestatten, da an ein längeres Arbeiten ohne Kondensation bei der Größe der Aggregate doch nicht

gedacht werden konnte. Die Turbinen sind mit Düsenregulierung versehen, die eine Überlastung der Turbinen um 20% ihrer Volleistung erlaubt. Außerdem besitzen sie Schnellschlußventile, die bei mehr als 1650 Umdrehungen den Dampf abstellen. Die Böden und Rohre im Innern der Kondensatoren bestehen aus Bronze, um sie gegen etwaige Einwirkungen sauren Wassers zu schützen. Aus derselben Legierung sind auch die Leit- und Laufräder der Wasserpumpen hergestellt. Die Naßluftpumpen, für die stehende Anordnung gewählt worden ist, sind mit je einem Drehstrommotor von 40 PS Leistung unmittelbar gekuppelt. Für die Kühlwasserhebung dienen liegend angeordnete Zentrifugalpumpen, die mit einem Drehstrommotor von 60 PS Leistung durch Scheibenkupplungen verbunden sind. Der Antrieb sämtlicher Motoren erfolgt mittels Drehstrom von 220 V Spannung, der einer besonders weiter unten beschriebenen Verteilungsschalttafel entnommen wird.

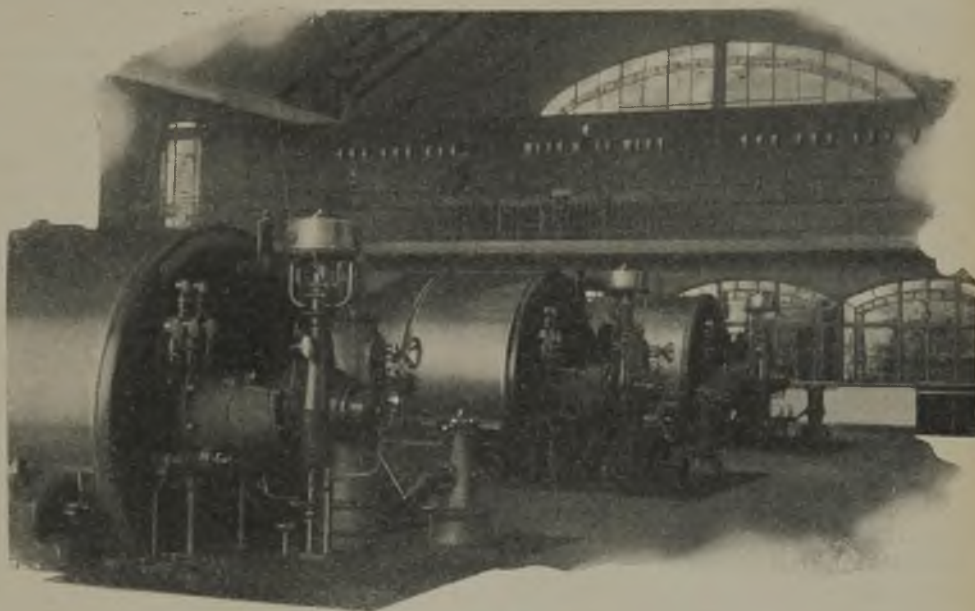


Abb. 11. Innenansicht der Zentrale Louisenthal.

Sämtliche Rohrleitungen im Turbinenkeller sind in übersichtlicher Weise angeordnet und gestatten ein leichtes Auswechseln der einzelnen Teile.

Die Schaltanlage. Die Schaltanlage der Zentrale besteht aus der Hauptschalttafel im Maschinenhaus und aus einer kleinern, unter dem Schaltgerüst in einem besondern Raum montierten Verteilungsschalttafel für den Eigenbedarf der Zentrale.

Die Hauptschaltanlage hat außer den für die Turbinen erforderlichen Feldern eine Anzahl von Kabelabgängen aufzunehmen, u. zw. 4 Anschlüsse des bergfiskalischen Kabelnetzes, das mit zwei Hauptleitungen und 2 Stichleitungen an die Zentrale angeschlossen wurde, sowie eine Reihe besonderer Anschlüsse für Privatabnehmer, Städte, Gemeinden usw., die den Strom unmittelbar aus der Zentrale zu beziehen wünschten. Die gesamten Schalteinrichtungen sind auf einer in 2 Geschossen angeordneten Schaltbühne in sehr

geräumiger Anordnung untergebracht. Auch hier wurde, wie bei der Heinitzer Zentrale, ein System doppelter Sammelschienen gewählt, das jedoch infolge besserer Raumanordnung übersichtlicher und betriebsicherer ausgebaut werden konnte. Besondere Einzelheiten bietet die Anlage nicht; auch hier ist sowohl auf jedem Maschinen- als auch auf jedem Kabelfeld ein besonderer Zähler angeordnet, so daß die Erzeugung an Elektrizität jederzeit mit der Menge des nutzbar abgegebenen Stromes verglichen werden kann. Die für den Eigenbedarf der Zentrale vorhandene besondere Schaltanlage dient lediglich dazu, den aus den Hauptsammelschienen entnommenen Strom von 10 000 V nach vorhergegangener Transformierung den einzelnen Verbrauchsstellen zuzuführen. Für die Umwandlung dieses Stromes stehen 2 Transformatoren von je 500 KVA Leistungsfähigkeit zur Verfügung, die in demselben Raum, durch Betonwände voneinander getrennt, Aufstellung gefunden haben. Jeder Transformator kann den ganzen Bedarf der Zentrale an Strom von 220 V Spannung leisten, so daß einer von ihnen stets in Reserve steht. Von der Niederspannungsverteilungstafel wird der Strom an die einzelnen Verbrauchspunkte (Kondensation, Kesselhaus, Speisepumpenhaus, Rätterhalle, Seilbahn) verteilt. Seine Messung erfolgt in Hochspannungsform durch einen auf der Hauptschaltanlage untergebrachten Zähler. Zur Schaltanlage gehört sodann noch eine kleine Akkumulatoren-Batterie von 154 A/st Kapazität bei einstündiger Entladung mit einem Ladeaggregat von 5 PS. Sie hat den Zweck, erstens den zur Betätigung der Schaltapparate benötigten Gleichstrom zu liefern, da es allgemein als unrichtig erkannt ist, hierzu den Sammelschienenstrom zu verwenden, zweitens zur Speisung einer Notbeleuchtung zu dienen, die in Tätigkeit tritt, wenn die Hauptbeleuchtung, die durch transformierten Drehstrom von der Verteilungsschaltanlage aus besorgt wird, infolge Stromloswerdens der Zentrale versagen sollte.

Hilfsanlagen. Für die Kohlenzufuhr von der Louisenthaler Kanalhalde ist eine kurze Seilbahn vorhanden, die in der Lage ist, stündlich 80–100 t Kohlen über eine Strecke von 350 m Länge zu befördern, und deren Antrieb von einem 10 PS-Motor mittels doppelten Vorgeleges bewirkt wird. Ihre Endstation liegt unmittelbar bei der Rätterhalle, die an das Kesselhaus angebaut ist. Die ankommende Kohle wird, wenn sie keiner weiteren Aufbereitung zu unterwerfen ist, direkt in die Sammelgrube des Aufgabebecherwerks gestürzt, im andern Falle wird sie zur Herstellung eines den mechanischen Rosten angepaßten Produkts der Rätterhalle zugeführt. In dieser wird die in Grubenförderwagen ankommende Kohle, sei es Förder- oder Stückkohle, mittels eines Aufzuges auf die obere Bühne der Rätteranlage gehoben, durch einen Wipper auf ein Schwingsieb von 50 mm Lochweite ausgeleert und hier in der Weise klassiert, daß das Korn unter 50 mm unmittelbar in die Becherwerksgrube fällt, während das gröbere Korn einer Brechanlage zugeht, die es bis auf ungefähr 50 mm Korngröße zerkleinert. Das im Brecher zerkleinerte Gut gelangt dann auf einen rotierenden Klaubetisch, auf dem größere Bergestücke ausgelesen werden; von diesem

wird es mittels Abstreichers ebenfalls der Becherwerksgrube zugeführt. Die gesamte in dieser Weise aufbereitete Kohlenmenge wird von einem 20 m langen Becherwerk auf ein den Kohlenbunker des Kesselhauses in der ganzen Länge bestreichendes Kratzband gehoben, das die Kohle an jede beliebige Stelle des Bunkers zu verbringen gestattet. Das Kratzband hat eine Länge von 50 und eine Breite von 0,5 m. Es bewältigt mit Leichtigkeit 35 t/st.

Das Wiegen der zum Kesselhause gelangenden Kohle erfolgt in zweifacher Weise. Zunächst werden die aus der Seilbahn kommenden Wagen auf einer Brückenwage in derselben Weise gewogen, wie es mit den aus der Grube kommenden Wagen auf den Verladanlagen der Gruben geschieht. Für ein genaueres Verwiegen ist eine besondere Füllwage zwischen dem Aufgabebecherwerk und dem Kratzband über dem Kohlenbunker in der Weise eingebaut, daß die das Becherwerk verlassende Kohle einen Behälter von 150 kg Inhalt anfüllt, der, sobald er dieses Gewicht an Kohle aufgenommen hat, automatisch umkippt. An seine Stelle tritt ein zweiter gleicher Behälter. Die Einrichtung verzeichnet automatisch die Anzahl der aufgegebenen Behälter, so daß die zum Kesselhause gelangende Kohlenmenge täglich genau festgestellt wird.

Der gesamte Kraftbedarf der Rätteranlage mit Aufzügen und Antrieben des Schüttelsiebes sowie der Brechanlage beträgt 30 PS, während Becherwerk und Kratzband zusammen rd. 20 PS beanspruchen. Die Rätterhalle kann stündlich 35 t Förderkohle verarbeiten, so daß die Versorgung des Kesselhauses auch beim stärksten Betriebe bequem in einer Förderschicht (8 st) zu erledigen ist.

Die Aschenbeseitigung aus den Kanälen des Kesselhauses, für die keine besonders mechanischen Einrichtungen getroffen sind, erfolgt in der Weise, daß eiserne Förderwagen unter die Aschentrichter der Kessel geschoben, hier gefüllt und mit Hilfe eines neben dem erwähnten Aufzug angeordneten, ebenso starken Aufzuges auf die Höhe des Seilbahnplanums gehoben und von dort zur Grube zurückgefördert werden, die ihre Entleerung auf die Berghalde gegen eine Vergütung besorgt. An Sonn- und Feiertagen, an denen keine Förderung stattfindet, werden die Aschenwagen auf die obere Rätterhallenbühne gehoben und hier in einen besonders vorgesehenen Aschenbunker entleert, aus dem dann die Asche am nächsten Werktag in Förderrampen abgezogen werden kann.

Die Anlagen für die Kühlwasserversorgung der Turbinen sind aus Abb. 8 zu ersehen. Sie bestehen aus einem Senkschacht von ungefähr 4 m lichter Weite und 8,5 m Tiefe, der durch einen unterirdisch verlaufenden, in Beton ausgeführten Kanal von 6 qm Querschnitt unmittelbar mit der Saar in Verbindung steht. Die Einführung dieses Kanals ist absichtlich schräg zum Flußufer u. zw. in der Richtung stromabwärts angelegt, um zu verhindern, daß die nicht unerheblichen Schlamm- und Sandmassen, die von der Saar, namentlich bei hohem Wasserstande, mitgeführt werden, in den Saugschacht gelangen. Zu demselben Zweck ist die Kanalmündung durch ein Eisengitter

und zwei Drahtgeflechte geschützt. Die Saugrohre der Kondensationspumpen reichen bis 2 m über der Sohle des Schachtes in diesen hinab und sind durch Saugkörbe gegen Ansaugen von Sand und Schlamm gesichert. Das aus den Kondensatoren abfließende warme Wasser sammelt sich in einem aus schmiedeeisernen Rohren zusammengesetzten Ablaufkanal, der bei 1 m lichter Weite 47 m Länge besitzt und ungefähr 14 m unterhalb der Wasserentnahmestelle die Saar wieder erreicht. Die Anordnung der Kühlwasserversorgung ist so getroffen, daß die Kondensationspumpen lediglich den Rohrleitungswiderstand zu überwinden haben, die Anlage soll also mit Kraftschluß arbeiten. Für das Reinigen der Saugrohre ist eine einfache bockartige Hebe-einrichtung mit Laufkatzen getroffen, die über den Saugschacht gestellt werden kann und ein leichtes Herausheben der einzelnen Stücke der Saugleitungen gestattet.

Eine zur Filterung des Kühlwassers der Turbinen errichtete kleine Sandfilteranlage ist bereits oben bei der Erörterung der Wasserbeschaffung für die Lagerkühlung der Turbinen erwähnt. Sie hat eine Filterfläche von etwa 12 qm und leistet 70—80 cbm/st.

Bureaugebäude, Werkstatt und Magazin. Für die örtliche Verwaltung der Zentrale ist ein besonderes Gebäude errichtet worden, in dem sich die Dienstzimmer für einen Maschinenwerkmeister, 2 Maschinensteiger und 3 Meister befinden. Ferner sind ein größerer Magazinraum, eine Schlosserwerkstatt sowie Bade- und Aufenthaltsräume für die Arbeiter vorhanden. In dem Bureaugebäude ist noch eine Zählerprüfstation untergebracht, die gestattet, sämtliche im Betrieb verwendeten Zähler nachzueichen. Die Prüfstation soll auch dazu dienen, die auf den Grubenanlagen eingebauten Elektrizitätszähler fortlaufend zu kontrollieren. Der Strom für diese Station wird unmittelbar den Sammelschienen der Verteilungsschaltanlage in der Spannung von 220 V entnommen. Die Überwachung dieser Anlage ist einem Elektroingenieur nebenamtlich übertragen.

Anlagekosten. Die Gesamtanlagekosten der Zentrale Louisenthal haben 2 513 660 M betragen.

Sie verteilen sich wie folgt:

1. Kesselhaus mit Fundamenten und Kaminen	262 390 M
2. Maschinenhaus	179 500 M
3. Kesselanlage einschl. Ekonomiser, Speisepumpen und Rohrleitungen	759 680 M
4. Dampfturbinenanlage einschl. Kühlwasserversorgung	1 042 160 M
5. Schaltanlage	106 930 M
6. Rätteranlage mit Kohlenbeschickungsrichtung	80 060 M
7. Hilfsanlagen und Sonstiges.	55 020 M
8. Bureaugebäude mit Magazin und Werkstatt	27 920 M
zus.	2 513 660 M.

Die gesamte Anlage kann 9000 KW leisten, die Anlagekosten auf 1 KW Zentralenleistung betragen somit 279 M. Mit der Aufstellung einer vierten Turbine, die bereits im laufenden Jahr erfolgen wird, erhöht

sich das Anlagekapital um 267 000 auf 2 780 660 M und die Zentralenleistung von 9000 auf 12 200 KW, so daß die Anlagekosten auf 1 KW von 279 auf 228 M sinken werden.

3. Kabelnetz und Unterstationen.

Kabelnetz. Für die Festsetzung der zur Kraftübertragung dienenden Spannung im Leitungsnetz waren die bereits oben angegebenen Gesichtspunkte maßgebend, die dazu führten, daß für die Primärerzeugung in den Zentralen die Spannung von 10 600 V gewählt wurde, um an den Verbrauchspunkten eine mittlere Spannung von 10 000 V zu haben. Man mußte bei dem dichtbevölkerten und ziemlich gebirgigen Gelände, über das sich die Leitungen erstrecken sollten, von vornherein aus Sicherheitsrücksichten von dem Bau von Freileitungen absehen, damit die regelmäßige und durch keinerlei Schwankungen beeinflusste Stromversorgung der Gruben nicht durch die namentlich im Sommer zu erwartenden stärkern Gewitterentladungen in Frage gestellt wurde. Daher sah man für die gesamten Stromleitungen, die zunächst auf rd. 100 km Länge veranschlagt waren, durchweg Kabelleitungen vor, die in der allgemein gebräuchlichen Weise in 80 cm tiefen Gräben in der Erde verlegt und mit einer Schicht von Ziegelsteinen abgedeckt wurden. Verstärkte Schutzmaßnahmen für die Kabel wurden nur bei Wegeübergängen, auf Eisenbahndämmen und in der Nähe anderer Rohr- oder Kabelleitungen dadurch getroffen, daß man hier die Kabel in zweiteilige Kabelschutzseilen (bezogen von der Firma W. Reininghaus in Hagen) verlegte.

Die Gesamtdisposition der Hochspannungsleitungsanlage hatte in erster Linie zu berücksichtigen, daß es möglich sein sollte, bei vollständigem Ausbau des Netzes jedem Entnahmepunkt die benötigte Energie auf zwei verschiedenen Kabeln zuzuführen. Dementsprechend ist die überwiegende Mehrzahl aller Entnahmestationen in Ringleitungen angeordnet, durch welche die elektrische Energie sowohl von der Zentrale Heinitz als auch von der Zentrale Louisenthal zugeführt werden kann. Mit Rücksicht auf diesen Ausbau in Ringanordnung und die Möglichkeit der Versorgung von zwei getrennten Stationen aus war die Wahl eines einheitlichen Kabelquerschnittes für das ganze Leitungssystem am zweckmäßigsten. Man entschied sich für ein eisenbandarmiertes Dreileiterkabel von 3×50 qmm Kupferquerschnitt, das die Möglichkeit bot, bei der gewählten Betriebsspannung von 10 000 V rd. 155 A ohne allzu große Spannungs- und Energieverluste und unter Berücksichtigung der zulässigen Erwärmung zu übertragen. Mit dem gewählten Kupferquerschnitt lassen sich nach genauerer Berechnung für die ersten Betriebsjahre der Zentralen den größeren Schachtanlagen des Bezirks gleichmäßig 1500—2000 KW dauernd zuführen. Für diejenigen Leitungstrecken, für welche die einfache Leitung von 3×50 qmm Querschnitt sich von vornherein als nicht ausreichend errechnete, wurde die Verlegung von Doppelleitungen in Aussicht genommen. Dabei waren an denjenigen Stellen, wo neben Abgabe elektrischer Energie zu Kraftzwecken auch ein erheblicher Lichtbedarf zu erwarten war, Vorkehrungen vorgesehen, um die Spannung an den Verbrauchstellen bei

voller Netzbelastung innerhalb der zulässigen Grenzen konstant zu halten. Bis jetzt hat sich jedoch das Bedürfnis nach derartigen Einrichtungen, bei denen in erster Linie an Regulatortransformatoren gedacht war, noch nicht herausgestellt. Für die Betriebsicherheit des gewählten Ringleitungssystems, das von zwei Zentralen aus gleichzeitig gespeist werden sollte, genügten die bisher für einen wirksamen Kabelschutz angewendeten automatischen Maximalausschalter, kombiniert mit Maximal- und Zeitrelais nicht mehr. Bei Maximalschutz mußte man gewärtig sein, daß auch bei sorgfältigster Einstellung der Zeitrelais bei einem Kurzschluß nicht

nur die eine Stelle ausschaltete, hinter der er lag, sondern daß hierdurch für eine ganze Reihe von Unterstationen die Stromlieferung unterbrochen worden wäre. Man wählte daher das im Jahre 1907 der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft patentierte Kabelschutzsystem des Engländers Merz, dessen charakteristische Eigenschaft darauf beruht, daß ein Kabel im Falle eines Defektes an beiden Enden, u. zw. nur dann abschaltet, wenn die Stromstärke an beiden Enden wesentliche Unterschiede zeigt, wenn also zu den durch Ladung bedingten Unterschieden in der Stromstärke noch solche durch Stromübergang zwischen den Adern oder zwischen Ader

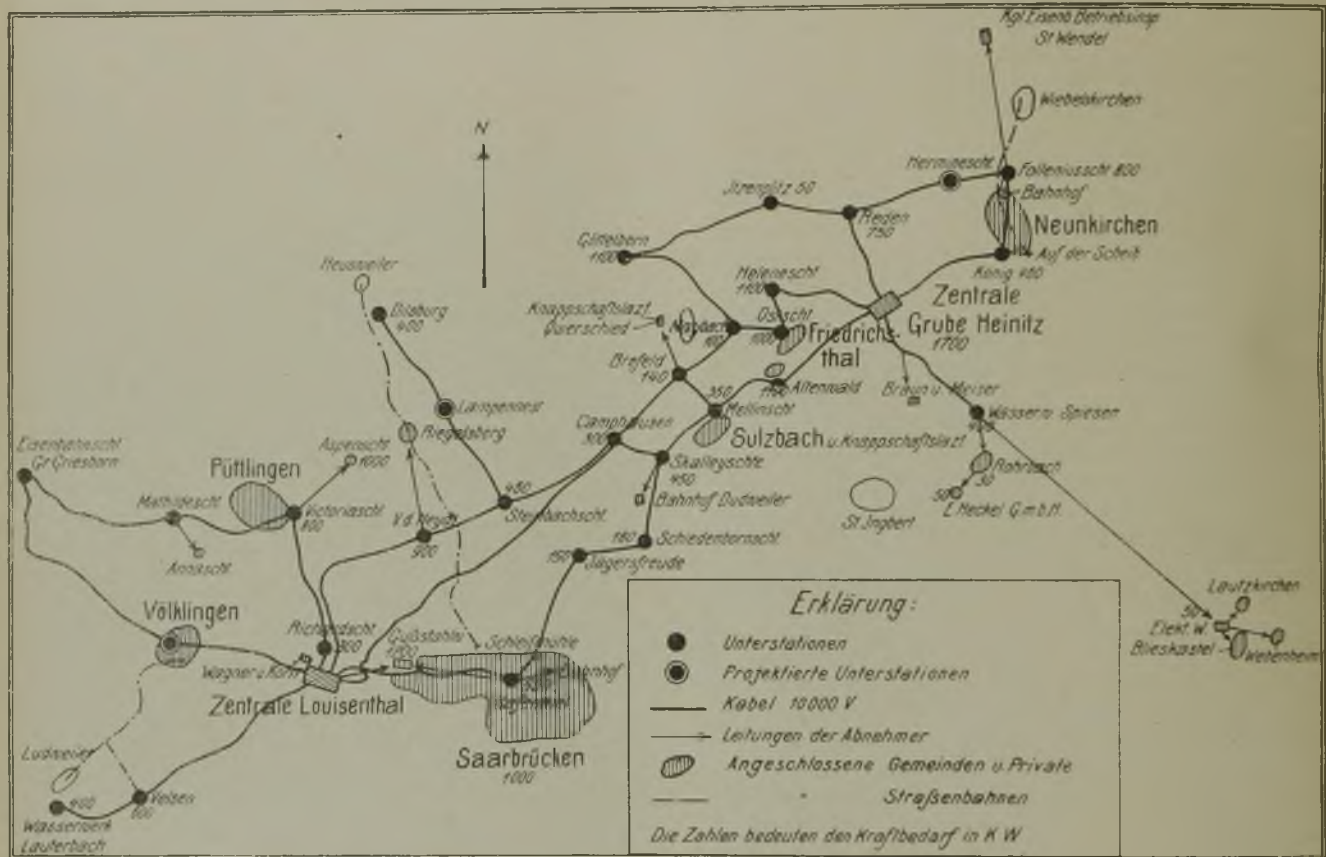


Abb. 12. Leitungsnetz der elektrischen Kraftversorgungsanlagen.

und Bleimantel hinzutreten¹. Dieses Differentialschutzsystem, wie es jetzt gewöhnlich genannt wird, ist noch besonders deshalb von Vorteil, weil sich jeder fernere Ausbau des Netzes und das Anlegen neuer Unterstationen in den vorhandenen Kabelstrecken ohne weiteres ausführen lassen. Der Einbau des Systems, das, wie hier schon erwähnt werden mag, durchaus zur Zufriedenheit arbeitet, erforderte die Mitverlegung von besondern Prüfdrahtkabeln, die mit 4 Kupferdrähten von 1,5—2,5 qmm Querschnitt, je nach der Entfernung der Unterstationen voneinander, ausgerüstet sind. Dafür waren, abgesehen von den Anschaffungskosten, keine besondern Aufwendungen nötig, da die Prüfdrahtkabel zusammen mit den Hauptkabeln und mit einem ohnedies notwendigen

System von Telefonkabeln, von dem weiter unten die Rede sein wird, zur Verlegung gelangten. Im ganzen betrugen die Mehrkosten des Differentialschutzsystems auf 1 km Hauptkabel rd. 1000 $\mathcal{M}$ und die Gesamtmehrkosten, da der weitaus größte Teil der Kabel mit dem Differentialschutz versehen ist, etwa 90 000 $\mathcal{M}$. Berücksichtigt man, daß das Kabelnetz von rd. 100 km Leitungslänge bei dem gewählten Kupferquerschnitt einschließlich Verlegung rd. 1 Mill. $\mathcal{M}$ kostete, so spielt dieser Betrag im Verhältnis zu den ganz wesentlichen Vorteilen des Systems keine erhebliche Rolle.

Die Gesamtanlage des Kabelnetzes, wie es jetzt nach zweijährigem Betriebe vorhanden ist, geht aus Abb. 12 hervor. Diese Übersichtsskizze läßt erkennen, daß z. Z. bereits 27 einzelne Schacht- bzw. Betriebsanlagen der Saarbrücker Steinkohlenwerke an die Zentrale ange-

¹ Eingehende Beschreibung und Kritik dieses Systems s. Elektrotechn. Ztschr. 1908, S. 316 ff.

geschlossen sind. Die auf die einzelnen Gruben entfallenden Belastungen sind den Namen der Unterstationen in Ziffern beigesetzt; sie geben die Höchstbelastung in KW an. Diese schematische Darstellung zeigt auch, in welchem Umfange bereits Städte, Gemeinden und Private an das bergfiskalische Kabelnetz angeschlossen sind. Es mag noch erwähnt werden, daß für den Betrieb des Leitungsnetzes von vornherein die Möglichkeit offen gehalten war, beide Zentralen getrennt zu betreiben und die Ringnetze nur im Bedarfsfalle zusammenzuschalten, da anfänglich die Befürchtung bestand, ein einwandfreier Parallelbetrieb beider Zentralen würde sich bei ihrer räumlichen Entfernung (rd. 25 km) nicht durchführen lassen. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß diese Bedenken ungerechtfertigt waren. Der Parallelbetrieb beider Zentralen hat vom ersten Tage des Zusammenarbeitens an keine nennenswerten Schwierigkeiten ergeben, so daß eine Trennung der Stromkreise überhaupt nicht notwendig gewesen ist. Das Zusammenarbeiten hat sich im Gegenteil besonders nach der Richtung als vorteilhaft erwiesen, daß die Stromverluste in dem Kabelnetz außerordentlich niedrig gewesen sind, so daß selbst bei einem Bruch der stärksten belasteten Kabelstrecke der größte Stromverlust im Netz noch unter 8% blieb. Bei normalem Betrieb dürften die Stromverluste in den Kabeln selbst auf den meist belasteten Strecken kaum mehr als 3% betragen. Auf dem größten Teil der einzelnen Kabelstrecken sind sie noch erheblich geringer.

Das gesamte Kabelnetz ist mit dem den Deutschen Land- und Seekabelwerken patentierten Überspannungsschutz ausgerüstet, u. zw. sind sämtliche Kabel an beiden Enden mit diesem Schutz versehen. Das System darf als bekannt vorausgesetzt werden. Es hat sich im großen und ganzen sehr gut bewährt und spricht erfahrungsgemäß schon bei Überspannungen von 12500 V gegen Erde an.

Für eine sichere Verständigung zwischen Zentralen und Unterstationen erschien die Verlegung eines besondern Telephonkabelnetzes unbedingt geboten, ob schon die Kgl. Bergwerksdirektion zu Saarbrücken bereits seit Jahren für ihre dienstlichen Zwecke ein besonderes oberirdisch verlaufendes Telephonleitungsnetz besitzt, an das sämtliche Grubenanlagen angeschlossen sind. Es lag nahe, dieses Netz mitzubenutzen und für die Zwecke der zentralen Kraftversorgung entsprechend zu erweitern, jedoch nahm man mit Rücksicht auf die Betriebsunsicherheit einer oberirdischen Telephonanlage davon Abstand. Bei der Einrichtung des besondern, unterirdischen Telephonnetzes der Kraftwerke, das etwa 80 000 M Anlagekosten verursachte, wurde in erster Linie dem Erfordernis Rechnung getragen, daß jede Unterstation mit der nächstgelegenen Zentrale und die Zentralen wieder untereinander unmittelbar verbunden sind. Auf fast allen Kabelstrecken sind Telephonkabel mitverlegt, die, je nach der Entfernung von der Zentrale, 2—6 Doppeladern besitzen.

Für die Fehlerbestimmung in den Kabeln wurde ein besonderer Kabelmeßwagen mit vollständigem

Meßgerät von der Firma Siemens & Halske in Charlottenburg beschafft, mit dessen Hilfe sich eingetretene Kabelfehler innerhalb kürzester Zeit mit Sicherheit bestimmen lassen. Diese Messungen werden von dem mit der Überwachung des Kabelnetzes und der Unterstationen betrauten Beamten ausgeführt. Für die erforderlichen Reparaturen am Kabelnetz ist ein Kabelmonteur angestellt.

Unterstationen. Der Ausbildung der zahlreichen Unterstationen, die für die Stromüberleitung nach den Werken notwendig waren, mußte bei der Gesamtanlage besondere Sorgfalt namentlich deshalb zugewendet werden, weil sie die Knotenpunkte der Ringnetze bilden und ihre betriebsichere Ausgestaltung für die Sicherheit der Gesamtversorgung von größter Wichtigkeit ist. Den ursprünglichen Plan, den Raum zur Aufnahme der Transformatoren und der Schalteinrichtungen für die Abgänge nach den einzelnen Schalttafeln der Werke in vorhandenen Räumen oder in vorläufig zu schaffenden Wellblech- oder Fachwerkbauwerken unterzubringen, gab man daher bald auf und bildete grundsätzlich die Unterstationen als gesonderte Teile der Betriebsanlagen aus. Dabei ließ sich gleichzeitig ihre Einrichtung nach einheitlichen Gesichtspunkten durchführen. Sie wurden auch von den auf den Werken bereits vorhandenen Kraftverteilungsanlagen dadurch möglichst unabhängig gehalten, daß man nur unmittelbare Verbindungen von den Transformatoren der Unterstationen zu den Sammelschienen der örtlichen Anlagen herstellte. Von vornherein wurde aber eine leicht zu übersehende Trennung des Betriebes der Kraftwerke von dem der einzelnen Gruben angestrebt, auch schon mit Rücksicht darauf, daß die Bildung einer besondern Verwaltung der Kraftwerke unabhängig von der Verwaltung der einzelnen Gruben in Aussicht genommen war.

Die Unterstationen hatten nur die Hochspannungsschalt- und -meßeinrichtungen der Kabel, die Transformatoren zur Herabsetzung der Spannung und die für die Hochspannungsseite der Transformatoren erforderlichen Schalt- und Meßeinrichtungen sowie den Überspannungsschutz aufzunehmen. Die Schalt- und Meßeinrichtungen der Niederspannungsseite der Transformatoren befinden sich auf den bereits bestehenden Schaltanlagen der angeschlossenen Gruben. Auf diese Weise konnten sämtliche Unterstationen in ihren Schalteinrichtungen einheitlich durchgebildet werden, so daß ein Austauschen einzelner Apparate ohne weiteres möglich wurde. Abgesehen von der großen Bequemlichkeit dieses Verfahrens wurden dadurch erhebliche Ersparnisse erzielt, da das notwendige Ersatzmaterial auf das geringste Maß beschränkt und bei der neugeschaffenen Aufsichtsstelle für das Kabelnetz und die Unterstationen vereinigt werden konnte. Besondere Sorgfalt wurde bei den Unterstationen auf die Ausführung der Sammelschienen gelegt, da für diese eine möglichst große Betriebsicherheit von ganz besonderer Bedeutung erschien. Sie wurden überall in doppelter Anordnung montiert und die einzelnen Phasen so durch Betonzellen abgetrennt, daß jede für sich und auch jede Zuleitung von der Nachbarleitung durch eine Betonwand ge-

schieden war. Diese Anordnung lassen die Abb. 13 und 14 erkennen, während Abb. 15 die Ansicht eines Sammel-

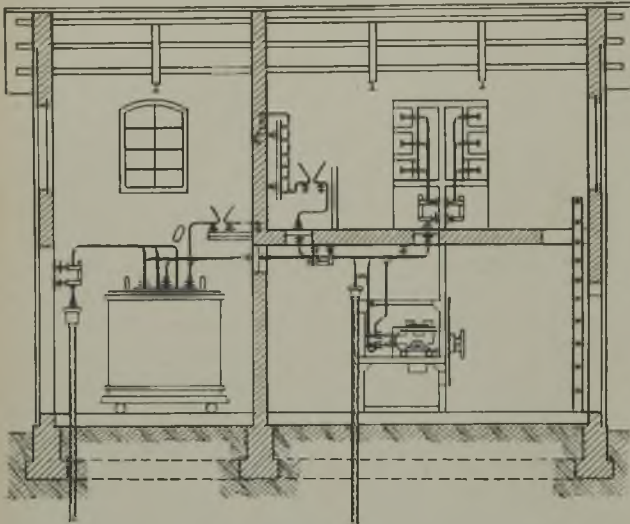


Abb. 13. Längsschnitt einer Unterstation.

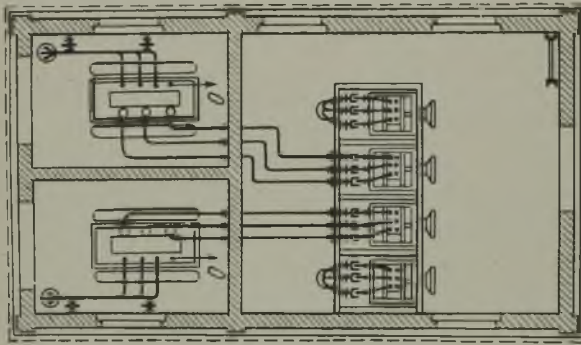


Abb. 14. Grundriß einer Unterstation.

schienensystems von vorn zeigt. Die Betongerüste für die Sammelschienen sind so in einzelne Teile zerlegt, daß ihre Erweiterung unter Verwendung der gleichen Baustücke mit Leichtigkeit auszuführen ist.

Wie Abb. 13 zeigt, sind die Unterstationen in zwei Geschosse geteilt, deren oberes lediglich die Sammelschienen und den Überspannungsschutz der Kabel aufzunehmen hat, während sich im untern die Schalteinrichtungen befinden. Die Schalteinrichtungen sind so einfach wie möglich durchgebildet, da sie erfahrungsgemäß sehr leicht eine Quelle von Störungen werden können. Der größern Sicherheit und Übersichtlichkeit halber ist für die erforderlichen Schalteinrichtungen an Stelle von Paneelschalttafeln ein besonderes Schaltwagensystem gewählt worden, bei dem die einzelnen Felder der Schaltanlage ausfahrbar angeordnet sind (s. Abb. 16). Diese Anordnung hat den großen Vorteil, daß die Kontakte, die den Schaltwagen mit den Sammelschienen verbinden, sich beim Herausfahren des Wagens von selbst lösen und auf diese Weise die gesamten Schaltein-

richtungen stromlos machen. Das System erschien ferner auch deshalb von Vorteil, weil Reparaturen daran völlig unabhängig und in genügend weiter Entfernung von irgendwelchen hochspannungsführenden Teilen vorgenommen werden können. Auch Reinigung und Besichtigung der Schalteinrichtungen wurden dadurch gänzlich ungefährlich. Es bot den weiteren Vorteil, daß die Schalteinrichtungen untereinander ausgewechselt werden und so gegenseitig als Reserve dienen können. Die sämtlichen



Abb. 15. Sammelschienenensystem, von vorn gesehen.

Schaltwagen wurden in der Weise mit einer Verriegelung versehen, daß ein Herausziehen des Wagens nur bei geöffnetem Ölschalter möglich ist. Jeder Schaltwagen ist von seinem Nachbarwagen durch feuersichere Betonwände getrennt, dadurch wird die Gefahr, daß sich ein Brand in einem Felde auf das Nachbarfeld fortpflanzt, sehr verringert.

Für die Unterstationen sind je nach der Zahl der aufzunehmenden Anschlüsse verschiedene Gebäudetypen



Abb. 16. Ansicht einer Schaltwagenanlage.

entworfen worden. Die Ansicht einer der Unterstationen zeigt Abb. 17. Die Kosten einer vollständigen Unterstation mit Gebäude und sämtlichen Einrichtungen sowie mit den zugehörigen Transformatoren betragen für eine Stromabgabe von dauernd 500 KVA etwa 25 000—30 000 *M*, je nach der Zahl der Kabelfelder; bei den größern Grubenanlagen, die 1000—1500 KVA entnehmen, 30 000—38 000 *M*.

Von Anfang an wählte man nur 2 Transformatorengrößen von 500 und 1000 KVA Leistung, da sich noch nicht übersehen ließ, wie hoch sich die zu erwartende Belastung der einzelnen Unterstationen stellen würde. Man sicherte sich hierdurch die Möglichkeit, mit wenigen Reservetransformatoren auszukommen, da auch zunächst für jede Unterstation, um an Anlagekapital zu sparen, nur 1 Transformator aufgestellt wurde. Erst nach und nach wurden die zweiten Transformatoren beschafft, die dann in ihrer Leistung dem inzwischen genau ermittelten wirklichen Bedarf einer Grube angepaßt werden konnten. Man entschied sich für gewöhnliche Öltransformatoren mit Luftkühlung und Sternschaltung der Nullpunkt ist sekundär über eine Funkenstrecke an Erde gelegt. Für die später bestellten Transformatoren wurden stets solche mit Anzapfungen gewählt, um bei größern Spannungsabfällen im Netz den Abnehmern stets dieselbe Spannung zuführen zu können. Jedoch hat sich ein Umschalten von Anzapfstellen bisher noch nicht als erforderlich erwiesen. Im übrigen bieten die Transformatoren nichts besonders Bemerkenswertes. Für ihre Aufstellung in den Unterstationen sind stets feuersichere, gesonderte Räume vorgesehen, die auch keine Türen zu den Schalträumen haben, sondern nur von außen zugänglich sind. Die Transformatoren sind so aufgestellt, daß sie mit Leichtigkeit zum Zwecke von Reparaturen herausgezogen werden können.

Für die Überwachung des Kabelnetzes sowie der Unterstationen und für die Beseitigung von Störungen in ihrem Betriebe war die Beschaffung von zwei Automobilen unerlässlich, da sich eine schnelle Fehlerbeseitigung im Kabelnetz und eine häufige und sorgfältige Revision der Unterstationen nur mit Hilfe eines Automobils durchführen ließ. Die dafür aufzuwendenden Kosten stehen in keinem Verhältnis zu dem Zeitgewinn, der den Beamten und Arbeitern aus der Benutzung der Kraftwagen erwächst, die auch für die Zählerablesungen nützliche Verwendung finden.

Anlagekosten des Kabelnetzes und der Unterstationen. Das für das Kabelnetz und die Unter-

stationen einschl. der Transformatoren usw. aufgewendete Anlagekapital setzt sich wie folgt zusammen:

1. Kabelnetz	1 104 720 <i>M</i>
2. Gebäude der Unterstationen	72 960 „
3. Einrichtung der Unterstationen	356 140 „
4. Transformatoren	216 410 „
5. Kabelschutzsystem und Telefonanlage	104 490 „
6. 2 Automobile	25 510 „
zus.	1 880 230 <i>M</i>

Die Gesamtkosten der Kraftversorgungsanlagen stellen sich mit Einschluß der Kosten für die beiden Zentralen Heinitz und Louisenthal auf insgesamt 6 854 890 *M*. Auf 1 KW der höchsten Zentralenleistung, die z. Z. 19 000 KW beträgt, entfallen somit rd. 360 *M* unter Einrechnung aller in Betracht zu ziehenden Anlagekosten. Verglichen mit den Anlagekosten anderer Überlandzentralen ist dieser Betrag als außerordentlich niedrig anzusehen. Er zeigt, wie richtig der Gedanke einer zentralen Kraftversorgung für den Bezirk der staatlichen Gruben an der Saar gewesen ist, weil dieser einen erheblichen Bedarf an elektrischer Energie auf einem räumlich sehr engbegrenzten Bezirk aufzuweisen hat.

II. Bau- und Betriebserfahrungen.

In der deutschen Literatur sind an Beschreibungen technischer Anlagen nur selten übersichtliche Zusammenstellungen der Betriebsergebnisse, Darlegungen über die Art der Betriebsführung und Urteile über die vorhandenen technischen Einrichtungen geknüpft. Diese Erscheinung dürfte wohl nicht nur mit der Scheu zusammenhängen, Konkurrenzwerken einen Einblick in die Betriebsverhältnisse zu gewähren, sondern auch mit der Absicht der Verfasser, persönliche Unannehmlichkeiten zu vermeiden. Denn wenn derartige Darstellungen in Fachzeitschriften erschienen sind, so haben sich fast regelmäßig daran Erörterungen geknüpft, die das sachliche Gebiet verließen.

Auch wenn man als Betriebsleiter andere Werke besichtigt, erhält man von deren Leitern meist erst dann offene Auskunft, nachdem man von den Fehlern im eignen Betriebe gesprochen hat.

Die Folge davon ist, daß beim Bau neuer Werke viele, oft elementare Fehler gemacht werden, die eine Quelle zahlreicher Störungen sind und nachträglich mit erheblichen Kosten ausgemerzt werden müssen. Die Erbauer berufen sich dann meist darauf, daß sie dieselbe Anordnung in zahlreichen andern Fällen angetroffen und von Fehlern nichts erfahren hätten.



[Abb. 17. Ansicht eines Unterstationsgebäudes.]

In dieser Beziehung könnten wir viel von den Amerikanern lernen, die in ihrer Fachliteratur, besonders in den vorbildlichen »Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers«, ihre Bau- und Betriebserfahrungen rückhaltlos austauschen und erörtern.

In der vorliegenden Arbeit soll ein derartiger Versuch gemacht werden. Wenn er dazu beiträgt, einen Austausch von Erfahrungen auch in deutschen Fachzeitschriften anzubahnen, so hat die Arbeit ihren Zweck erreicht.

1. Einzelheiten der Gasmaschinenzentrale Heinitz.

Die Erzeugung, Reinigung und Sammlung des Gases ist Sache der Kokerei der Grube Heinitz.

Es ist schon oben erwähnt worden, daß die Reinigung des Gases sich ausgezeichnet bewährt hat, und daß Maschinen, die nach einjährigem Betrieb zu Reinigungszwecken geöffnet wurden, keine Spur von Verschmutzung zeigten.

Die Verteilung des Gases auf die einzelnen Maschinen erfolgt durch eine Ringleitung, die durch mindestens zwei verschiedene Rohre aus den Gasometern zu speisen ist. Jede dieser Speiseleitungen sowie jeder Abgang zu einer Maschine muß zwischen zwei in die Ringleitung eingebauten Schiebern liegen. Diese müssen sich nach oben öffnen, damit sich Niederschläge in den Leitungen während des Betriebes entfernen lassen. Man braucht dann nur ein Rohrstück aus der Ringleitung herauszunehmen und die benachbarten Schieber ein wenig zu öffnen. Bei Schiebern, die sich nach unten öffnen, wäre dies nicht möglich. Werden die Rohrleitungen in einem besondern Kanal verlegt, so muß in diesem für ausgiebige Ventilation gesorgt werden, da sonst Unfälle zu befürchten sind.

Die Zuführung des Gases zu den Maschinen erfolgte früher unter dem Gasometerdruck von 140 mm Wassersäule. Versuche ergaben jedoch, daß die Maschinen besser regulieren, wenn sie das Gas ansaugen. Das Gas tritt daher heute unter einem Vakuum von 80 mm in die Maschine. Unzuträglichkeiten, die man früher aus einem solchen Verfahren befürchtete, haben sich nicht eingestellt.

Die an den 5 kleinern Maschinen verwendete Abreißzündung hat anfänglich zu vielen Störungen Veranlassung gegeben. Der Hauptmangel lag in den Zündapparaten, in denen vielfach Kurzschlüsse auftraten. Auch verbesserte Neukonstruktionen arbeiten nicht völlig zufriedenstellend. Besonders unangenehm macht sich bemerkbar, daß die 5 ersten Maschinen ihren Zündstrom aus einer gemeinschaftlichen Batterie erhalten müssen, so daß Störungen in der Zündung einer Maschine mitunter eine Störung des Betriebes anderer Maschinen zur Folge haben. Das dürfte nicht zum wenigsten darauf zurückzuführen sein, daß die Sicherung der Zündeinrichtung nur einpolig durchgebildet ist. Augenblicklich wird daher ein zweipolig gesichertes System entworfen.

Die beiden 3000 PS-Maschinen haben dagegen Kerzenzündung nach Lodge mit einer Zündbatterie für jede Maschine. Dieses System hat sich besser be-

währt, wenn auch an den Zündkollektoren anfangs ebenfalls Schwierigkeiten auftraten.

Das Anlassen der Maschine erfolgt, wie üblich, durch Druckluft. Es ist darauf zu achten, daß der Druckluftbehälter reichlich groß gewählt wird, und daß die Kompressoren zur Erzeugung der Druckluft unabhängig von dem von den Generatoren erzeugten Strom betrieben werden können, damit in einem Störfalle nicht plötzlich Druckluft zum Anlassen etwa stillstehender Maschinen fehlt.

Die 7 vorhandenen Gasmaschinen haben seit Beginn des Betriebes mit der ersten Maschine etwa 100 000 Betriebsstunden geleistet. In dieser Zeit sind 3 Zylinder unbrauchbar geworden. Einer wies einen etwa 300 mm langen Längssprung in der Lauffläche auf, wurde abgebohrt und gedichtet und ist seit einigen Wochen wieder anstandslos in Betrieb. Ein zweiter zeigte eine Anzahl Querrisse, die vielleicht damit zusammenhingen, daß er sich infolge Überschlagens von Explosionen wegen defekter Kolbenringe zu stark erwärmte; er wurde ausgewechselt, ebenso der dritte, der poröse Gußstellen aufwies.

Der Gasverbrauch der Maschinen wird gelegentlich in der Weise festgestellt, daß die Zufuhr des Gases zu den Gasometern abgestellt, die Entnahme aus den Gasometern durch Messung des Umfanges und der Tiefe des Einsinkens der Glocken bestimmt und gleichzeitig die erzeugten KW-st durch die geeichten Maschinenzähler ermittelt werden. Dabei ergab sich, daß der tatsächliche betriebsmäßige Verbrauch der Zentrale an Gas, also einschließlich des betriebsmäßigen Verbrauches leerlaufender Maschinen und des Mehrverbrauches schlecht belasteter Maschinen, zwischen 3750 und 4000 WE u. zw. näher an der letztgenannten Zahl liegt. Die Gasmaschinienlieferantin hatte 2350 WE für 1 PSe-st bei 5% Toleranz gewährleistet. Bei einem Dauerversuch mit Vollast wurden 3565 WE für 1 KW-st entsprechend 2415 WE für 1 PS-st erreicht¹.

Der Ölverbrauch der Maschinen ist günstig und beträgt für 1 KW-st an Zylinderöl 1,1 g, an Maschinenöl ebenfalls 1,1 g einschließlich des Verbrauches für die Pumpen, Erregerumformer und die sämtlichen übrigen Nebenmaschinen der Zentrale.

Eine am 17. April 1910 während 45 min vorgenommene Messung des Kühlwassers einer 1600 KW-Maschine, die während dieser Zeit annähernd voll belastet war, ergab folgende Werte:

Heizwert des Gases	4 582 WE
Gasverbrauch	1 000 cbm
Wasserverbrauch	90,5 cbm
Anfangstemperatur des Wassers	22° C
Ablauftemperatur „ „	38° C.

Der Wärmeverbrauch des Kühlwassers betrug also
 $90\,500 \cdot 16 = 1\,448\,000 \text{ WE}$

und der Wärmeverlust im Kühlwasser

$$\frac{1\,448\,000 \cdot 100}{4\,582\,000} = 31,6\%$$

der zugeführten Wärme.

Die meisten Schwierigkeiten an den Gasmaschinen bereiten die Auspuffleitungen. Starre Leitungen müssen

¹ Vgl. auch die auf S. 1336 mitgeteilten Zahlen.

durchaus vermieden werden, daher ist der Einbau von Stopfbüchsen erforderlich. Nach ihrer Einführung war der Zustand der Auspuffrohre zufriedenstellend. Ein Versuch mit einem Auspuffrohr aus Aluminium ergab, daß dieses zwar eine gute Widerstandsfähigkeit besitzt, die Kosten im Vergleich zu seiner Haltbarkeit jedoch zu hoch sind.

Die Belastung der Gasmaschinenzentrale muß so eingerichtet werden, daß bei plötzlichem Ausfall der im Betrieb befindlichen größten Maschine die übrigen Maschinen die auf sie entfallende Mehrleistung sofort übernehmen können. Dabei ist zu beachten, daß nicht nur die ausgefallene Leistung der Maschine, sondern auch noch ihr Leerlaufverbrauch übernommen werden muß. Bleibt z. B. aus irgendeinem Grunde die Zündung einer Maschine plötzlich aus, so läuft ihre Dynamo als Synchronmotor weiter und zieht die Gasmaschine mit durch. Es wurde festgestellt, daß in diesem Falle eine der 1 600 KW-Maschinen 400 KW aufnimmt.

Die Wicklung der fünf 10 000 V-Dynamos erwies sich in der ersten Betriebszeit als wenig zuverlässig. Insgesamt kamen 17 Durchschläge vor, die fast sämtlich in dem Drittel der Wicklung, welches die höchste Spannung führt, lagen. Es ergab sich, daß die Isolation der Drähte in den durchgeschlagenen Spulen wie überhaupt in den Teilen der Maschinen, die mehr als 6000 V führen, stark zermürbt war. Ob dies auf Ozonbildung, auf zu starke Querschnittsbelastung der Drähte, auf ungenügende Ventilation oder schließlich auf Mängel im Material zurückzuführen war, mag dahingestellt bleiben. Die Fehlerquellen scheinen jetzt, nachdem ein anderes Drahtmaterial und verbesserte Mikanithülsen in den Nuten verwendet worden sind, beseitigt zu sein. Jedenfalls haben sich die Durchschläge nach diesen Änderungen nicht mehr wiederholt.

Die Fehler an den Dynamos sind durchschnittlich nach einer 2000stündigen Betriebszeit aufgetreten. An den Turbodynamos der Dampfzentrale haben sich dagegen trotz 5000stündiger Betriebszeit noch keine derartigen Fehler gezeigt. Die Isolation gegen Eisen ist hier allerdings ebenso wie diejenige der Drähte untereinander um 50—100% stärker als an den Gasdynamos. Auch die Art des Einbringens der Drähte in die Spulen scheint von größter Bedeutung für ihre Haltbarkeit zu sein; deshalb muß eine Bauart bevorzugt werden, bei der eine gegenseitige Beschädigung der einzelnen Drahtisolationen durch Reibung beim Einziehen vermieden wird. Schließlich ist es von Wichtigkeit, daß die Spulenköpfe der Wicklungen einen erheblichen freien Abstand voneinander haben, der nach den gemachten Erfahrungen nicht weniger als 20 mm betragen darf.

Die Ventilation sämtlicher Dynamos war stets nur einseitig. Die Spulenköpfe wurden daher auf einer Seite durch einen starken Luftstrom abgekühlt, während auf der andern nicht der geringste Luftzug zu spüren war. Die Erwärmung auf dieser Seite war infolgedessen 10—20° höher als auf der andern. Durch Anbringung von Ventilationsflügeln auf dem Schwungrad des Polrades gelang es jedoch, auf beiden Seiten eine befriedigende Ventilation zu erreichen. Bis man

die günstigste Anordnung ausfindig gemacht hatte, waren jedoch zahlreiche Versuche erforderlich gewesen.

Ein Vorzug der langsam laufenden Dynamos vor den Turbodynamos, der sich allerdings nur bei Durchschlägen der Maschinen geltend macht, ist, daß eine verbrannte Spule einfach überbrückt werden kann und die Maschine dann sofort wieder betriebsfähig ist. Es gelang auf diese Weise, durchgeschlagene Maschinen nach längstens 2 st wieder aufs Netz zu schalten. In einem Falle wurden drei Spulen gleichzeitig überbrückt, ohne daß sich Schwierigkeiten im Betrieb zeigten, abgesehen von der großen Phasenverschiebung, mit der die Dynamos arbeiteten. Ein derartiger Notbehelf ist natürlich nur bei Maschinen mit großer Polzahl möglich.

Versuche, die Gasmaschinen durch Verstellung der Regulatoren von der Schaltbühne aus zu regulieren, haben bisher zu keinem Ergebnis geführt. Die nötigen Befehle an die Maschinisten werden daher von der Schaltbühne aus durch die bereits erwähnten farbigen Lichtsignale gegeben.

Jede Gasmaschine muß jährlich etwa 25 Tage hintereinander zur Vornahme einer gründlichen Revision und 25 weitere einzelne Tage für kleinere Reparaturen stehen. Nach vielleicht 5jähriger Betriebszeit wird ein mehrmonatiger Stillstand zu einer gründlichen Instandsetzung angebracht sein.

Daher sind 7 gleich große Maschinen erforderlich, damit 5 dauernd in Betrieb sein können; eine wird gewöhnlich der Reparatur bedürfen und eine zweite als Reserve für außergewöhnliche Fälle dienen. Die Maschinen der Heinitzer Zentrale haben monatlich etwa 500 Betriebsstunden geleistet, wenn man von den Stillständen abieht, die durch Dynamodefekte veranlaßt wurden.

Die Beleuchtung eines Gasmaschinenhauses sollte ausschließlich durch Glühlampen erfolgen und nicht durch Lichtquellen mit offener Flamme. Auf die Bogenlampenbeleuchtung des Maschinenhauses war nämlich eine schwere Betriebsstörung zurückzuführen. Durch die Unachtsamkeit eines Maschinisten wurde das Gaseinströmungsrohr an einer Maschine abgeschraubt, ohne daß der Gasschieber vollständig geschlossen war. Infolgedessen stieg ein starker Gasstrom in die Höhe und entzündete sich an einer Bogenlampe. Durch die entstehende riesige Stichflamme, wurden ein Kran und ein Teil der Dachkonstruktion vollständig ausgeglüht, ehe es gelang, den Gasschieber zu schließen.

Die Fundamente sämtlicher Maschinen müssen sorgfältig vom Maschinenhause isoliert werden, denn eine scheinbar unbedeutende Verbindung der Gasmaschine mit dem Gebäude brachte so starke Schwankungen in die Schaltanlage, daß deren Betriebssicherheit gefährdet war. Bei der Turbinenzentrale war eine derartige Isolierung nicht erforderlich.

2. Einzelheiten der Dampfturbinenzentrale Louisenthal.

Der durch Wägung des Kondensats festgestellte Dampfverbrauch der Turbinen betrug ohne Umrechnung bei Vollast 5,85 kg, bei Halblast 6,15 kg für 1 KW-st. Die Versuche wurden unter betriebsmäßigen

Verhältnissen vorgenommen, d. h. der Dampfdruck war etwa $\frac{3}{4}$ at geringer, als für die Garantie verlangt war, und die Überhitzung betrug nur durchschnittlich 290 statt 300°. In den Dampfverbrauchsziffern ist der Kraftbedarf der Erregung einbegriffen, derjenige der Kondensation jedoch nicht. Diese benötigt etwa 60 KW. Der Kraftbedarf der Naßluftpumpen ist, was wohl überall beobachtet wird, bei Vollast der Turbine um 15–20% geringer als bei kleiner Belastung.

Der Verbrauch an Turbinenöl betrug in 11 307 Betriebsstunden der Turbinen nur 2353 kg. Diese Zahl ist jedoch nicht als einwandfrei zu betrachten, da das Öl mehrfach kostenlos ausgewechselt wurde, weil es vorzeitig verschmutzte.

Bei den Versuchen mit den verschiedenen Ölen wurde die Erfahrung gemacht, daß der Wassergehalt bei einzelnen Sorten in der ersten Zeit, etwa während der ersten 500 Betriebsstunden, dauernd zunimmt, sich später aber unter gleichzeitiger Klärung des Öles wieder vermindert. Man sollte daher Versuche mit Ölen nicht zu früh abbrechen.

Der für die Kühlwasserbeschaffung angelegte Stichkanal nach der Saar endigt, wie schon erwähnt, am Maschinenhaus in einem Sammelbrunnen, aus dem die Kühlwasserpumpen saugen. Die zur Reinhaltung des Wassers getroffenen Schutzvorrichtungen erwiesen sich als nicht ausreichend, da der Kanal sich sehr bald voll Schlamm setzte und eine Reinigung nur möglich ist, wenn man den ganzen Betrieb der Zentrale stilllegt. Es ist daher geplant, einen zweiten Kanal mit Saugschacht zu bauen und die beiden Sammelbrunnen untereinander trennbar zu verbinden. Aus jedem von ihnen muß ein Teil der Kühlwasserpumpen saugen können. Da die Kühlwasserleitungen im Maschinenhaus umschaltbar angeordnet sind, so wird es alsdann möglich sein, einen Stichkanal nebst Saugschacht ohne jede Betriebsstörung vollständig trocken zu legen und zu schlämmen.

Im Einlauf des Kanals sind 2 Siebe hintereinander angebracht, die einzeln herausgenommen und gereinigt werden können. Am Eintritt des Stichkanales in den Saugschacht soll später ein Schleusenschieber eingebaut werden, der gestattet, den Wasserspiegel im Sammelbrunnen auf eine bestimmte Höhe einzu-regulieren, so daß die Saugkörbe auch bei Hochwasser zu Reinigungs- und Reparaturzwecken zugänglich sind.

Außerdem ist gegenwärtig ein Entwurf in Arbeit, das Gefälle eines oberhalb der Zentrale gelegenen Wehrs zu benutzen, um dort das Kühlwasser für die Kondensatoren zu entnehmen und ohne Aufwand von Pumpenarbeit durch die Kondensatoren ins Unterwasser zu leiten.

Die bisherigen Versuche, in den Kühlwasserleitungen Kraftschluß herzustellen, haben noch nicht zu einem befriedigenden Ergebnis geführt.

Die Naßluftpumpen der Kondensatoren werden elektrisch angetrieben. Der Strom wird unter Transformierung auf 220 V dem allgemeinen Netz entnommen. Dies hat sich für den Betrieb als unzuweckmäßig erwiesen; denn sobald die Spannung infolge einer Störung auch nur für einen Augenblick erheblich

sinkt, bleiben die Kondensationspumpen stehen; innerhalb sehr kurzer Zeit (in weniger als 1 min) sammelt sich dann Wasser in den Kondensatoren und den Pumpen an, so daß diese nicht mehr angefahren werden können. Die Turbinen arbeiten dann mit Notauspuff und erhitzen sich, besonders in den Kondensatoren, so stark, daß sie nach etwa 20 min abgestellt werden müssen.

An den tiefsten Punkten der Naßluftpumpen und in das Verbindungsrohr zwischen Kondensator und Pumpen wurden daher Entwässerungsschieber und -hähne eingebaut. Man hoffte damit eine genügende Entwässerung der Pumpen während des Betriebes der Turbinen mit Notauspuff zu erreichen, um sie wieder anfahren und so den normalen Betrieb ohne Stillsetzen der Turbine wieder aufnehmen zu können. Das ist jedoch nicht gelungen. Das Verfahren der Wiederherstellung des normalen Betriebes bei einer Störung gestaltet sich deshalb folgendermaßen: Der Dampf einer Turbine wird abgestellt, während eine zweite mit Notauspuff über das zweite Sammelschienensystem den nötigen Strom für den eignen Bedarf der Zentrale erzeugt. Die Kondensation der abgestellten Maschine wird inzwischen durch die erwähnten Hähne vollständig entwässert und sodann mit dem Strom der mit Auspuff fahrenden Maschine in Betrieb genommen, worauf die erste Maschine wieder in normaler Weise arbeiten kann.

Dieses Verfahren ist recht umständlich, wenn seine Ausführung auch in der Praxis nur wenige Minuten erfordert. Für die in Montage begriffene 4. Turbine ist daher Dampftrieb für die Kondensation gewählt worden. Außerdem wird bei einer der vorhandenen 3 Turbinen die elektrisch angetriebene Kondensation entfernt und durch eine mit Dampftrieb ersetzt. Nach Ausführung dieser Arbeiten wird der Betrieb völlig sicher sein, da immer eine der Turbinen, deren Kondensation mit Dampf angetrieben wird, auf das Netz geschaltet sein und im Falle einer Störung den Betrieb allein aufrechterhalten kann.

Bei den Kühlwasserpumpen für die Kondensation machen sich die Mängel des elektrischen Betriebes nicht in gleicher Weise geltend, da man sie nach der Rückkehr der Spannung ohne Schwierigkeit wieder anfahren kann. Außerdem wurden die Druckleitungen der Kühlwasserpumpen nachträglich vor den Kondensatoren verbunden, so daß im Falle des Versagens einer Pumpe der betr. Kondensator durch die Nachbarpumpen mitgespeist werden kann.

Neue Turbinen werden außerdem nur noch mit Einrichtung zum dauernden Fahren mit Auspuff bestellt werden, um bei etwa eintretenden großen Störungen, wie sie etwa durch Hochwasser verursacht werden können, wenigstens einen beschränkten Betrieb zu ermöglichen.

An den Turbinen selbst haben sich keine Änderungen als nötig erwiesen. Nur die von Hand vorzunehmende Absperrung der Einstromdüsen ist für den Betrieb nicht angenehm, weil sie bei stark wechselnder Belastung große Anforderungen an das Personal stellt. Bei der in Montage stehenden 4. Turbine ist daher die automatische Düsenregulierung vorgesehen.

Die Wasserkühlung der Dynamogehäuse hat sich durchaus bewährt. Die Tatsache, daß die Fabriken neuerdings dazu übergegangen sind, Luftkühlung anzuwenden, ist daher zu bedauern. Die dafür erforderlichen Lutten und Luftfilter sind von ganz unverhältnismäßig großen Abmessungen. Ihre Unterbringung verursacht daher große Schwierigkeiten und verteuert die Anlage, da sie eine Vergrößerung des baulichen Teils verlangt. Bei großen Kraftwerken, die ohnehin viel gereinigtes Wasser verbrauchen, spielt zudem der Mehrbedarf für die Gehäusekühlung der Dynamos keine wesentliche Rolle; er ist jedenfalls erheblich billiger als die Beschaffung der Luftreinigungsanlage mit allem Zubehör.

Die Turbinen arbeiten mit dauernd geöffneten Entwässerungslöchern an den tiefsten Punkten der Leitapparate, was sich als vorteilhaft erwiesen hat, da sonst beim Anfahren das Öffnen der Löcher vergessen werden kann und dann Wasserschläge zu befürchten sind. Da außerdem die Turbinen mitunter wochenlang ohne Unterbrechung in Betrieb stehen, so ist es vorgekommen, daß die Entwässerungslöcher, die nach dem Anfahren der Maschine vorschriftsmäßig wieder geschlossen worden waren, sich vollständig verstopft hatten. Da diese Möglichkeit sich gänzlich der Kontrolle entzieht, so sind Wasserschläge auch dann nicht ausgeschlossen, wenn das Öffnen und Schließen der Entwässerungen vor und nach dem Anfahren der Maschinen ordnungsmäßig erfolgt. Aus diesem Grunde wird dauernd mit geöffneter Entwässerung gefahren, wodurch sich auffallenderweise kein merkbarer Einfluß auf den Dampfverbrauch ergeben hat.

Jede Turbodynamo hat ihre eigene, direkt gekuppelte Erregermaschine, die den Rotor ohne Zwischenschaltung von Schaltern oder Sicherungen speist. Ferner wurde vermieden, eine Regulierung der Spannung durch einen gemeinschaftlichen Tirill-Regulator auszuführen, da hierdurch die Erregungen der einzelnen Maschinen voneinander abhängig geworden wären. Es ist vielmehr durchaus geboten, daß die Erregung jeder Maschine vollständig unabhängig bleibt. Gänzlich zu verwerfen ist die häufig anzutreffende Anordnung, den Erregerstrom durch Umformer zu erzeugen, da bei jeder Unregelmäßigkeit an diesen die ganze Zentrale spannungslos wird.

Bei den Dampfleitungen muß auf weitgehendste Entwässerung geachtet werden. Jeder Kondensstopf sollte eine besondere Abflußleitung haben, um ihn zuverlässig überwachen zu können. Die Ventile lassen sich bei 12 at Überdruck und Dampf von 350° Überhitzung nur schwer dicht halten, jedoch waren die erzielten Ergebnisse befriedigend.

Die 3 verwendeten Typen von Wasserrohrkesseln haben sich als etwa gleichwertig erwiesen. Allerdings liegen für den Kesselbetrieb ganz besonders günstige Verhältnisse vor, da zur Speisung das Kondensat der Turbinen mit einem Zusatz von Leitungswasser benutzt wird, daß nur etwa 1½ Härtegrade aufweist. Die betriebsmäßig erforderliche Menge von Zusatzwasser beträgt 7—9%. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß aus der Kesselbatterie 2 mit Auspuff arbeitende

Dampfspeisepumpen und die Heizung des Bureaugebäudes gespeist werden.

Die automatischen Kettenroste haben sich bewährt und erfordern nur geringe Reparaturen. Wie schon erwähnt wurde, ist ein Kesselblock mit Handfeuerung ausgerüstet, weil man so den Belastungsschwankungen besser als mit den automatischen Rosten folgen zu können glaubte. Das ist jedoch nicht der Fall. Gute Dienste leistet ein von Hand gefeuerter Kessel nur in den ersten Wochen nach der Inbetriebsetzung der Zentrale. Es ist daher zu empfehlen, hierfür einen Kessel anfänglich mit Planrost auszurüsten, diesen jedoch später durch einen automatischen Rost zu ersetzen.

Bei der Wahl der Roste muß weitgehende Rücksicht auf die Menge der Rückstände in der Kohle und die Beschaffenheit ihrer Schlacke genommen werden. Allgemeine Gesichtspunkte hierfür dürften sich kaum angeben lassen; Kohle und Rost werden vielmehr in jedem einzelnen Falle besonders auszuprobieren sein. Zwei Kohlensorten, die etwa denselben Heizwert hatten, wiesen auf demselben Rost infolge ihres ungleichen Schlackengehaltes so verschiedene Ergebnisse auf, daß der Kessel mit der einen Sorte im Dauerbetrieb genau doppelt soviel leisten konnte wie mit der andern. Zudem war im erstern Falle fast keine Bedienung des Rostes erforderlich, im letztern waren jedoch andauernd 1—2 Mann mit Putzen des Feuers und mit Abschlacken beschäftigt.

Verdampfungsversuche mit 2 verschiedenen Kohlensorten an demselben Kessel hatten folgende Ergebnisse:

Heizfläche	qm	400	400
Rostfläche	qm	12,25	12,25
Überhitzer	qm	110	110
Dauer des Versuches	min	480	420
Speisewasser für 1 st und qm Heizfläche	l	20,34	12,66
Kohlenverbrauch für 1 st und qm Rostfläche	kg	98,8 ¹	95,0 ²
Dampfdruck im Mittel	at	11,0	11,0
Mittlere Dampftemperatur	°C	335	313
1 kg Kohle verdampfte Wasser	kg	6,72	4,35
Gehalt der Abgase an CO ₂	%	10	7,2
Mittlere Zugstärke vor dem Rauchschieber	mm	14,5	15,0
Heizwert der Kohle	WE	6298	5670
Herdrückstände	%	8,17	32,0
Wirkungsgrad des Kessels	%	76,5	54,0
Preis für 1 t Kohle	M	11,80	9,70
Kohlekosten für 1 t Dampf	M	1,75	2,27

Da beim Versagen des Antriebes der automatischen Roste der Kessel innerhalb weniger Minuten an der Dampflieferung nicht mehr teilnehmen würde, so muß man Systeme bevorzugen, die entweder eine Betätigung des Rostes oder eine Beschickung von Hand ermöglichen, bis ein Reservekessel auf die Leitung geschaltet werden kann.

Die Beanspruchung der Kessel war nur mit etwa 18 kg für 1 qm garantiert. An den Kesseln mit mechanischen Rosten lassen sich jedoch Beanspruchungen

¹ Nußgrieß.

² Förderkohle.

bis zu 25 kg dauernd erzielen. Der beste Wirkungsgrad der Anlage wurde sogar bei einer Beanspruchung von etwa 23 kg festgestellt. Versuchsweise sind für 1 qm stundenlang 27—28 kg Dampf entnommen worden, ohne daß dabei irgendwelche Schwierigkeiten aufgetreten wären. Als Heizmaterial wurde bei diesen Versuchen Nußgries verwandt.

Aus Betriebsrücksichten empfiehlt es sich, die Einmauerung der Kessel nicht blockweise, sondern einzeln vorzunehmen, wobei je zwei Kessel sehr nahe aneinander gerückt werden können. Bei der Bemessung der Gänge zwischen den Kesselgruppen ist darauf zu achten, daß sie breit genug sind, um das Abschlacken der Roste in ihrer ganzen Breite zu erlauben. Jeder Kessel wird zweckmäßig mit eigenem Ekonomiser und Kamin, also mit künstlichem Zug ausgerüstet. Man erreicht damit die größte Beweglichkeit im Betriebe und kommt mit der geringsten Zahl von Reservekesseln aus, wodurch sich die etwas höhern Kosten der Neuanlage reichlich bezahlt machen. Besonders gute Dienste dürfte eine derartige Anordnung leisten, wenn eine häufige Reinigung der Kessel von Flugasche erforderlich ist. Die Erweiterung der vorhandenen Kesselanlage soll in dieser Weise erfolgen.

Die Rauchgase verlassen die Kessel mit einem Kohlensäuregehalt von etwa 12% und einer Temperatur von 250—280°. Im Ekonomiser werden sie um weitere 100° abgekühlt. Das Kesselspeisewasser wird hierdurch auf durchschnittlich 90° vorgewärmt. Mitunter werden aber auch Speisewassertemperaturen von 110° erreicht.

Ob für die Kesselspeisung elektrisch oder mit Dampf angetriebene Pumpen wirtschaftlicher sind, ließ sich nicht feststellen; jedoch wird stets mindestens eine Dampfpumpe zu empfehlen sein, um vom elektrischen Betrieb unabhängig zu sein. Weitere Kesselspeisepumpen sollen nicht in dem vorhandenen Pumpenraum, sondern im Kondensatorraum des Maschinenhauses aufgestellt werden, um das entlüftete Kondensat unmittelbar in die Kessel pumpen zu können, und weil die Pumpen dort ohnehin unter dauernder Aufsicht stehen.

Bei der Einrichtung der Kohlenförderungs- und Brechanlage mußte vor allem darauf geachtet werden, daß die Kohlen auf die richtige Korngröße und die Stücke nicht etwa länglich, sondern würfelförmig gebrochen wurden. Die Transporteinrichtung mit Becherwerk und Kratzband hat sich bewährt. Die eingebaute automatische Kippfüllwage mußte jedoch entfernt werden, weil sie trotz aller Bemühungen nicht zuverlässig arbeitete.

Die Kohlenbunker sollten nicht die Form einer halben Walze erhalten, weil die Kohlen bei dieser Gestalt und geringem Inhalt des Bunkers von selbst nicht mehr vollständig vor die Feuerung rutschen, sondern z. T. nachgeschaufelt werden müssen. Für gute Entwässerung des Bunkers sowie Feuerlöschrichtungen gegen Selbstentzündung der Kohle ist zu sorgen.

Die Asche wird unter den Kesseln aus Trichtern in Wagen abgezogen. An sämtlichen Kesseln müssen jedoch Löschvorrichtungen angebracht werden, um die

Asche sofort beim Abziehen aus dem Kessel ablöschen zu können. Für den Aschentransport sind feuerfeste Wagen erforderlich.

Trotz der verhältnismäßig ungünstigen Belastungen der Zentrale, die nicht nur sämtliche Schwankungen im Netz mit Rücksicht auf die konstante Belastung der parallel arbeitenden Gasmaschinenzentrale aufnehmen mußte, sondern auch nur etwa den dritten Teil des Stromes erzeugte, den sie bei voller Ausnutzung herstellen wird, war der Kohlenverbrauch ungewöhnlich günstig. Für 1 KW-st wurden im Jahresdurchschnitt nur 1,05 kg Nußgries von 6300—6400 WE verbraucht. Darin ist die Erregung der Dynamos eingeschlossen, jedoch nicht der Kraftbedarf der Kondensation. Von diesem Kohlenverbrauch ist noch ein kleiner Abzug zu machen, da die beiden Dampfkesselspeisepumpen und die Heizung des Bureaugebäudes mitberücksichtigt sind. Die bisher veröffentlichten Zahlen über den Wärmeverbrauch großer Dampfturbinenzentralen für 1 KW-st werden also durch das vorstehende Ergebnis noch übertroffen.

Für die Bedienung der 3 Dampfturbinen genügt ein Mann, obwohl sie Düsenregulierung mit Handverstellung besitzen. Ebenso ist für die Kondensation und für die Schaltanlage je ein Mann erforderlich. Im Kesselhause sind bei Verwendung von Nußgries zwei Mann und ein Oberheizer beschäftigt, die vorläufig 2000 qm Heizfläche dauernd unter Feuer halten, bei weiterer Ausdehnung des Betriebes jedoch noch mehr leisten können.

3. Einzelheiten der Schaltanlagen.

Die Schaltanlagen für Hochspannung, welche nicht durchaus nebensächlicher Natur sind, sollten mit zwei Sammelschienensystemen ausgeführt werden, deren Anlage so zu treffen ist, daß man im Betriebe von einem System auf das andere übergehen und beide ohne jede Betriebsstörung beliebig erweitern kann. Bei Zentralen wird sogar zu erwägen sein, ob nicht noch weitere Sammelschienensysteme zweckmäßig sind, um bei Bedarf einzelne Teile des Betriebes mit Hilfe besonderer Maschinen zu speisen. Ringsammelschienen dürften nur unter bestimmten örtlichen Verhältnissen notwendig sein, gestatten jedoch nicht die gleiche Beweglichkeit wie mehrere Einzelsysteme.

Bei langen und schweren Sammelschienen muß man darauf achten, daß sie genügend beweglich sind, um den Senkungen des Gebäudes und den Wärmeausdehnungen folgen zu können. Es dürfte genügen, zu diesem Zwecke trennschalterähnliche Stücke in die Schienen einzubauen. Andernfalls setzt man sich der Gefahr aus, daß die Isolatoren gesprengt werden. Das ist besonders zu befürchten, wenn die Schienen unmittelbar auf die Bolzen von Durchführungsisolatoren montiert werden.

Größter Wert ist darauf zu legen, daß alle Isolatoren für die gleiche Spannung auch tatsächlich die gleiche Widerstandskraft gegen Überschläge und Durchschläge besitzen. Man findet auf diesem Gebiet nicht nur bei den verschiedenen Firmen, sondern auch bei den einzelnen Fabrikationsabteilungen derselben Firma die größte Un-

gleichmäßigkeit. In den hier besprochenen Werken wird neuerdings vorgeschrieben, daß bei Spannungen bis zu 2200 V in wichtigen Anlagen der Abstand spannungsführender Teile untereinander und gegen Erde 10 cm, bei weniger wichtigen Anlagen 6 cm betragen muß; bei 5500 V 15 bzw. 8 cm, bei 10600 V 18 bzw. 12 cm. Unter wichtigen Anlagen sind in allen Fällen Generatorschaltfelder sowie solche zu verstehen, durch die Strom aus einer fremden Anlage entnommen wird, z. B. also auch die Anschlußschaltfelder der Abnehmer an die Transformatoren der Kraftwerke. Weitere Fälle sind je nach Lage der Sache zu entscheiden.

Die Stärke der Leitungen in Schaltanlagen sollte man so reichlich wie möglich bemessen, d. h. so, daß sie einen Kurzschluß ohne nennenswerte Erwärmung aushalten können.

Die Umschaltung in der Zentrale von einem Sammelschienensystem auf das andere wird im Betriebe mitunter durch die Wärter einfach durch Betätigung der Trennschalter vorgenommen. Dieses Verfahren ist also durchführbar, jedoch verboten, da es zu Störungen führen kann. Daher ordnet man besondere Ölschalter, die für die gesamte Leistung der Zentrale bemessen sind, so an, daß mit ihnen die beiden Sammelschienensysteme synchronisiert werden können. Diese Anordnung ist besonders bei Störungen von größter Wichtigkeit. Diese Kupplungsschalter sollen vor dem Übergang von einem Sammelschienensystem auf das andere stets eingelegt werden.

Turbodynamos werden nur durch Rückstromrelais geschützt, die keine Zeiteinstellung besitzen, Gasmaschinen dagegen auch durch Maximalrelais mit unabhängiger Zeiteinstellung, weil diese Maschinen gegen Überlastung wesentlich empfindlicher sind als Turbodynamos. Die einfachen Rückstromrelais, die bereits bei geringem Rückstrom ansprechen, sind im Betriebe von Generatoren nicht zu verwenden, da sie auch zur Unzeit abschalten. Das läßt sich zwar durch eine Verbindung des Rückstromrelais mit einem Zeitrelais vermeiden, doch wird in diesem Falle eine etwa durchgeschlagene Dynamo zu spät abgeschaltet, so daß eine Störung des Betriebes eintritt. Daher wurde der Ausweg gefunden, Rückstromrelais in Serie mit Maximalrelais zu schalten, die beide ohne Zeiteinstellung wirken. Das Maximalrelais wird dabei so eingestellt, daß es bei einer der halben Betriebsstromstärke der Maschine entsprechenden Stromstärke anspricht. Auf diese Weise wird einerseits mit Sicherheit vermieden, daß die Maschinen durch Pendelungen oder ungenaues Synchronisieren abgeschaltet werden, andererseits wird ein sofortiges Abschalten bei einem Durchschlag des Generators herbeigeführt.

Kabelabgänge, die nicht durch Differentialschutz gesichert sind, werden zweckmäßig durch Maximalrelais ohne Zeiteinstellung geschützt. Diejenigen mit unabhängiger Zeiteinstellung stören den Betrieb bei einem Fehler im Kabel fast regelmäßig, aber auch solche mit abhängiger Zeiteinstellung schalten den Fehler mitunter erst aus, wenn die Anlage spannungslos geworden ist.

Schalter, auch Trenn- und Umschalter, sind so zu bauen, daß die Isolatoren bei den Schalt-

bewegungen nur auf Druck beansprucht werden. Dieser Forderung entspricht allerdings keine der vorhandenen Konstruktionen. Man muß sich daher häufig damit begnügen, daß wenigstens die Ausschaltung auch in dem Falle, daß ein Isolator gesprungen ist, unter allen Umständen mit Sicherheit erfolgt. Ein gegebenenfalls eintretendes Versagen des Schalters beim Einschalten ist nicht von gleicher Bedeutung.

Das Einbauen von Schaltfeldern, Verbindungsleitungen, Sammelschienen usw. in Beton ist stets mit Rücksicht darauf auszuführen, daß etwa entstehende Brände örtlich beschränkt werden. Durchführungen von einem Feld zu einem andern oder von einem Stockwerk ins andere sind daher zweckmäßig nur mit Hilfe geschlossener Durchführungsisolatoren und nicht durch Schlitze im Mauerwerk zu bewerkstelligen.

Als Verbindungsleitungen für Hochspannung sollte man ausschließlich blanke Leitungen verwenden. Sind isolierte Leitungen nicht zu vermeiden, so müssen sie mit einem geerdeten Metallmantel umgeben werden. Andernfalls wird das Bedienungspersonal zur Berührung der Isolation verleitet, und Unfälle sind die unvermeidliche Folge. Auch brennen die isolierenden Hüllen von Leitungen bei einem Kurzschluß noch häufig weiter, wenn die Anlage längst spannungslos ist, und müssen daher besonders abgelöscht werden.

Bei der allgemeinen Anordnung von Schaltanlagen muß man auf größte Einfachheit und Übersichtlichkeit achten. Daher sind Schaltpulte, Schaltsäulen, Fernschaltungen usw. zweckmäßig nur dort anzuwenden, wo sie aus örtlichen Gründen nicht umgangen werden können. In diesen Fällen muß es aber möglich sein, alle Hauptschalter nicht nur elektrisch, sondern auch mechanisch, etwa durch einen Seilzug, auszulösen. Betätigungsdruckknöpfe für Fernschalter schützt man zweckmäßig durch Klappen, damit sie nicht versehentlich berührt werden können.

Alle von Maschinenschaltanlagen abgehenden Kabel sollten an die Synchronisereinrichtung angeschlossen werden, damit man jedes beliebige Kabel, das etwa aus einer andern Anlage Spannung erhält, mit der eignen Maschinenanlage synchronisieren kann. Auch muß eine Einrichtung getroffen sein, die an jedem Kabel in den Zentralen sowie an jeder Maschine gleichzeitig die Spannung sämtlicher Phasen zu messen erlaubt. Hierbei erhält zweckmäßig ein Voltmeter eine von 0 anfangende Skala, während die beiden andern mit unterdrückter Skala ausgerüstet sein können. Man gewinnt dadurch die Möglichkeit, auch bei einer erheblich unter der normalen liegenden Netzspannung zu synchronisieren und dadurch einen gefährdeten Betrieb noch rechtzeitig zu retten.

Die in der Gasmaschinenzentrale angewendete automatische Parallelschalteinrichtung der Maschinen arbeitet zwar gut, sie wird jedoch im praktischen Betriebe fast nie benutzt, da man durch Parallelschalten von Hand Zeit erspart.

Die Schaltanlagen in Maschinenhäusern werden zweckmäßig gegen den Maschinenraum durch eine Glaswand vollständig abgetrennt. Man vermeidet auf diese

Weise nicht nur Beschädigungen der Apparate durch Hitze und Ausdünstung der Maschinen, sondern erreicht auch, daß der Schaltraum selbst trotz des starken Geräusches einer Gasmaschinenzentrale ruhig genug ist, um ohne Benutzung einer schalldichten Zelle telefonieren zu können. Das ist bei Störungen von größter Wichtigkeit, damit das Schalttafelpersonal mit dem Telefonapparat in der Hand die Anlage bedienen kann.

Für die automatische Betätigung von Schaltern sind durchweg besondere Batterien aufgestellt, die keinem andern Zweck dienen, u. zw. hat man in den Maschinenzentralen Akkumulatorenbatterien, in den Transformatorstationen dagegen Primärelemente verwendet. Beide Anordnungen haben sich recht gut bewährt. In den Zentralen ist an diese Batterien eine ständig

benseiten dadurch daß man durch Umlegen der Steuerklippen die betreffenden Einlaßventile abstellt. Sinkt die Belastung unter die Hälfte, so wird zweckmäßig eine ganze Maschinenseite durch Abstellen der Einlaßventile außer Tätigkeit gesetzt. Wollte man dagegen bei kleiner Belastung die Regulierung allein dem Regulator überlassen, so würde das Gemisch, wie die Diagramme ergeben haben, vielfach nicht entzündet werden. Die Maschine würde heftig pendeln; auch Verstellungen von Hand am Lufteinlaß und an der Vorzündung helfen hiergegen wenig.

Man sieht daraus, daß ein reiner Gasmaschinenbetrieb strenge Anforderungen an konstante Spannung und Periodenzahl nicht zuläßt. Die parallel betriebene Dampfturbinenzentrale springt jedoch mit ihrer Regulierfähigkeit ausgleichend ein. Es wird daher im Betriebe darauf geachtet, daß die Gasmaschinen dauernd möglichst gut belastet laufen, sämtliche Schwankungen aber von den Dampfturbinen übernommen werden. In welcher Weise dies gelungen ist, zeigt Abb. 18. In dieses Diagramm sind keine Zufallmaxima, sondern die mittlern Belastungen während je einer Viertelstunde, ermittelt durch viertelstündliche Ablesung der Maschinenzähler, eingetragen.

Ferner ist man bestrebt, den wattlosen Strom in der Gaszentrale zu konzentrieren, in der überlastungsfähigern Turbinenzentrale aber möglichst mit $\cos \varphi = 1$ zu arbeiten. Zu diesem Zweck sind die Gasdynamos für $\cos \varphi = 0,66$, die Turbodynamos dagegen für $\cos \varphi = 0,8$ gebaut. Tatsächlich ließ sich leicht erreichen, daß die Phasenverschiebung in der Turbinenzentrale stets über 0,9 lag.

Unter diesen Betriebsverhältnissen zeigen die Ferraris-Watt-

meter der Dynamos in der Gaszentrale nur Pendelungen von etwa $\pm 15\%$; oszillographische Stromaufnahmen lassen dagegen größere Pendelungen erkennen.

Mit den beiden Großzentralen können auch die kleinen Zentralen auf den einzelnen Gruben parallel arbeiten, die durchschnittlich je 300–500 KW Leistungsfähigkeit haben. Sie umfassen Frisch- und Abdampfturbinen, Kolbendampfmaschinen und eine Generatorgasmaschinenanlage. Schwierigkeiten im Parallelbetriebe haben sich nicht ergeben; doch war dieser Betrieb insofern lästig, als diese Zentralen nach Belieben einschalteten und dadurch unerwünschte Schwankungen in das allgemeine Netz brachten. Heute sind sie jedoch bis auf zwei Abdampfturbinen, eine mit Abhitze von Koksöfen arbeitende Kolbendampfmaschinenanlage und die Generatorgasanlage wegen Unwirtschaftlichkeit

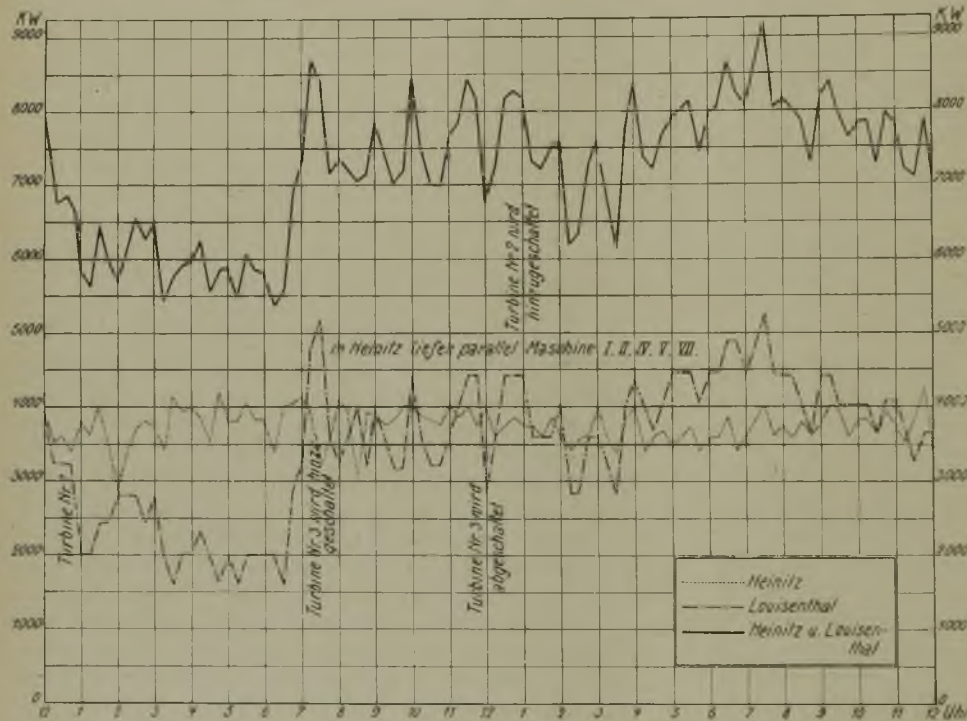


Abb. 18. Belastungskurven der beiden Zentralen während 24 Stunden.

brennende Glühlampe angeschlossen, die auf der Schaltbühne hängt, so daß der Schalttafelwärter stets sehen kann, ob die Betätigungsbatterie in Ordnung ist.

4. Der Parallelbetrieb der Zentralen.

Die Kombination einer Dampfturbinen- mit einer Gasmaschinenzentrale hat sich für den Betrieb als sehr glücklich erwiesen. Die Gasmaschinen allein würden bei schwankender Belastung in bezug auf Konstanthalten der Spannung und Periodenzahl nicht voll befriedigen. Sie sind nicht nur gegen Schwankungen im Heizwert des Gases, die sich zwischen 4200 und 4700 WE bewegen, empfindlich, sondern laufen auch bei fallender Belastung und gleichmäßigem Gas unregelmäßig. Sinkt die Belastung einer Maschine auf $\frac{2}{3}$ der normalen, so empfiehlt sich die Ausschaltung von 2 Kol-

stillgelegt; der von ihnen früher erzeugte Strom wird jetzt aus den Großzentralen bezogen.

An das Netz angeschlossene Synchronumformer laufen einwandfrei; dagegen ist der einzige angeschlossene Einankerumformer sehr empfindlich gegen Spannungsschwankungen.

Die Spannung im Netz schwankt durchschnittlich um nicht mehr als $\pm 2\%$. Die unmittelbar mit Drehstrom betriebenen Verteilungsnetze einer Anzahl von Städten und Dörfern liefern zuckungsfreies Licht.

5. Einzelheiten des Kabelnetzes.

Für die ersten Verlegungen wurden 10 000 V-Kabel mit 8 mm, später solche mit 9 mm Isolationsdicke verwendet. In erstern traten bisher im ganzen 14 Durchschläge auf, während weitere 13 in den Verbindungsmuffen entstanden.

Von den Fehlern im Kabel selbst war etwas mehr als die Hälfte darauf zurückzuführen, daß die Kabel bei Frost ohne genügende Erwärmung verlegt oder mechanisch beschädigt wurden. Der Rest beruhte auf Fehlern, die auf das Material oder auf seine Bearbeitung zurückzuführen waren. Bemerkenswert ist, daß fast sämtliche Durchschläge von Adern gegen Erde, nicht jedoch von Ader zu Ader erfolgt sind. Dagegen sind in den Kabeln mit 9 mm Isolationsstärke bisher noch keine Fehler aufgetreten. Es ist noch besonders hervorzuheben, daß die Kabel mit 8 mm Isolation nach der Verlegung eine Prüfspannung von 20 000 V während einer halben Stunde aushalten sollten und auch tatsächlich z. T. hiermit geprüft worden sind, ohne daß sich ein Fehler zeigte. Wenn sich trotzdem im regelmäßigen Betriebe die Kabel mit 9 mm Isolation besser bewährten, so dürfte dadurch die Ansicht der Betriebsleitungen großer Werke bestätigt werden, daß die richtige Isolationsstärke für 10 000 V-Kabel 9 mm beträgt. Die neuerdings vielfach und leider auch in der Draht- und Kabelkommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker vertretene Ansicht, den Fabrikationsfirmen in der Wahl der Isolationsstärke der Kabel freie Hand zu lassen und nur auf günstige Garantie bezüglich der Prüfspannung usw. zu sehen, wird also auch durch die vorliegenden Erfahrungen als bedenklich erwiesen. Die Bezeichnung der einzelnen Adern eines verseilten Kabels durch farbige Umhüllungen und dgl. dürfte in den meisten Fällen eher schädlich als nützlich sein, obwohl sie in den Vorschriften verlangt wird. Besonders bei Kabeln mit stärkern Querschnitten von etwa 50 qmm an aufwärts ist es nämlich nicht möglich, in den Muffen zwei in gleicher Weise bezeichnete Adern der beiden zusammenstoßenden Fabrikationslängen zusammenzubringen, wenn sie sich nicht durch einen Zufall beim Einlegen des Kabels in richtiger Lage zueinander befinden. Andererseits lassen die Adern sich nicht passend zusammenbiegen, ohne ihre Isolation zu beschädigen. Man wird daher meistens auf einer Kabelstrecke die Verbindungen der einzelnen Fabrikationslängen ohne Rücksicht auf die Aderbezeichnung machen müssen.

Über die tatsächlich in Drehstromkabeln auftretenden Spannungsabfälle herrscht in der einschlägigen Literatur große Unsicherheit. Von den Fabrikanten der Kabel

selbst konnten keine Angaben gemacht werden. Eine der Fabriken stellte zwar Rechnungen nach Rößler, gestützt auf Laboratoriumsversuche, auf; die Ergebnisse erwiesen sich aber als nicht zutreffend.

Daher wurden folgende Versuche an verlegten Kabelstrecken angestellt. Die Messungen fanden in der Weise statt, daß die Kabel an einem Ende kurz geschlossen und vom andern aus mit konstantem Drehstrom von 50 Perioden gespeist wurden; bei steigender Erwärmung der Kabel wurde die Spannung entsprechend erhöht, um den Strom konstant zu halten. Mit Hilfe eines Prüfdrahtkabels wurde dabei die Spannung in einer Ader des Starkstromkabels dauernd kontrolliert.

Zunächst wurde ein Kabel von 3×50 qmm mit 8 mm starker Isolation und runden Kupferleitern untersucht, das eine Länge von 3621 m aufwies. Die Stromstärke wurde konstant auf 155 A, entsprechend der Höchstbelastung nach den Verbandsnormalien, gehalten. Die Ablesungen waren:

Zeit	Spannungsabfall in einer Ader in V
3 Uhr 00	204
3 „ 20	209,6
3 „ 40	215
4 „ 00	217
4 „ 20	217
4 „ 40	222,5
5 „ 00	222,5
5 „ 25	221
5 „ 40	221
6 „ 00	221

Der Spannungsabfall war also rd. 10% höher als der rechnungsgemäße Ohmsche Verlust. Die Temperatursteigerung errechnete sich aus der Steigerung der Spannung zu 21°C .

Ferner wurde ein Kabel von 3×95 qmm mit 9 mm starker Isolation und sektorförmigen Kupferleitern untersucht, das 12670 m lang war. Die Stromstärke wurde konstant auf 217,5 A gehalten; sie konnte nicht auf die Höchstbelastung gesteigert werden, weil es die zur Verfügung stehende Maschine nicht erlaubte. Die Ergebnisse waren:

Zeit	Spannungsabfall in einer Ader in V
4 Uhr 10	595,5
4 „ 25	602,5
4 „ 45	612,5
5 „ 00	613,5
5 „ 15	613,5

Der Spannungsabfall war also in diesem Falle rd. 23% höher als der rechnungsgemäße Ohmsche Verlust.

Vergleicht man damit die Behauptung einer Kabelfabrik, die einen eil der verwendeten Kabel geliefert hat, daß der Spannungsabfall praktisch völlig gleich dem Ohmschen Verlust sei, so wird man zu der Überzeugung gelangen, daß die Vornahme derartiger Messungen von größter Wichtigkeit für den Bau großer Netze ist; denn ohne genaue Kenntnis der Spannungsverhältnisse ist es nicht möglich, parallel zu einem vorhandenen Kabel ein zweites zu verlegen, ohne Gefahr zu laufen, daß dieses seinen Zweck gänzlich verfehlt. Es ist also dringend nötig, daß die hauptsächlich von

Rößler auf diesem Gebiet unternommenen Arbeiten durch Messungen und Veröffentlichungen von den Betriebsleitern gefördert werden.

Die Fehlerbestimmungen an den Hochspannungskabeln sind meistens sehr schwierig, weil die Durchschläge stets einen hohen Isolationswiderstand aufweisen. In einer Reihe von Fällen waren Fehler an Kabeln, die sich automatisch ausgeschaltet hatten, überhaupt nicht zu finden und auch Versuche, die Kabel mit höherer Spannung durchzuschlagen, blieben ergebnislos. Sie wurden alsdann wieder in normalen Betrieb genommen und blieben oft wochenlang unter Spannung, bis der Fehler sich schließlich zu meßbarer Größe ausgebildet hatte. Dies erklärt sich einfach dadurch, daß die Durchschläge nur ein sehr kleines Loch in die Isolation brennen, und daß die Durchschlagfestigkeit an der Fehlerstelle mit einem Luftzwischenraum von 8 oder 9 mm, entsprechend der Isolationsstärke, unter normalen Verhältnissen genügt. Der Fehler ist daher erst zu messen, wenn die Fehlerstelle durch Feuchtigkeits, Metallteile oder dgl. verunreinigt wird.

Verschiedene Fehler sind in den Kabeln durch Erdsenkungen infolge des Grubenbaues aufgetreten. Hierbei hat sich ergeben, daß ein wellenförmiges Verlegen der Kabel die Sicherheit nicht erhöht. Obwohl unmittelbar vor den Muffen Schleifen in die Kabel verlegt waren, wurden verschiedene Muffen durch Erdsenkungen auseinandergerissen. Die Kabel werden wahrscheinlich von dem Erdboden so fest gehalten, daß die Wellen den Senkungen des Bodens nicht folgen können.

Die Muffengehäuse sollte man sowohl bei Hochspannungs- als auch bei Prüfdraht- und Telefonkabeln ohne Rücksicht auf die Kosten sehr groß wählen. Die verwendeten 10 000 V-Muffen fassen je nach dem Querschnitt des Kabels 17–20 kg Ausgußmasse. Das Verschließen der Muffen an der Eingußstelle wird zweckmäßig nicht durch das übliche Loch von etwa 1 Zoll Durchmesser mit Verschlußstopfen vorgenommen, sondern je nach der Größe der Muffen durch einen Einguß von mindestens 10×10 cm Öffnung. Man vermeidet dadurch, daß sich beim Erkalten der Masse trichterförmige Einsenkungen bilden, durch welche später Feuchtigkeit in die Muffen eintreten kann. Diese Öffnungen werden durch flache Deckel geschlossen, die noch ein kleines Loch zum vollständigen Ausgießen erhalten, was erst erfolgen darf, nachdem die Muffe vollständig erkaltet ist.

Die Kabel sind durch das Differentialschutzsystem gesichert¹, das sich durchaus bewährt hat. In der ersten Zeit des Betriebes traten allerdings Störungen auf, weil die Auslösebatterien der automatischen Schalter zu schwach bemessen waren. Man hatte nämlich durch Versuche im Laboratorium gefunden, daß 6 Mammot-Elemente hierfür genügen würden, und infolgedessen geglaubt, mit 8 Stück sicher auskommen zu können. Jedoch erst nach Verwendung von 16 Elementen haben die Schalter nicht mehr versagt.

Auf einen mittelbaren Nachteil des Differentialschutzsystems sei jedoch hingewiesen. Wenn ein Kabel-

schalter trotz richtigen Ansprechens der Relais infolge Klemmens usw. versagt, so arbeitet die Zentrale so lange auf den Kurzschluß, bis sie spannungslos geworden ist. Hätte man das Netz durch Maximalrelais geschützt, so würden im gleichen Falle irgendwelche andern Kabelschalter abschalten, so daß allerdings einige Stromverbraucher darunter leiden müssen, nicht aber das ganze Netz beeinflusst wird. Dieser Nachteil des Differentialschutzes ist für den Betrieb des Kraftwerkes allerdings nur theoretisch, da tatsächlich ein Versagen der Schalter trotz zahlreicher Fehler in den Kabeln nach Verstärkung der Auslösebatterien nicht mehr vorgekommen ist. Er wird außerdem bei weitem durch den Vorzug des Differentialschutzsystems aufgewogen, daß tatsächlich im Falle eines Fehlers immer nur das fehlerhafte Kabelstück abgeschaltet wird. Man könnte den Nachteil jedoch dadurch beseitigen, daß man in einigen Knotenpunkten des Netzes außer den Differentialrelais noch unabhängige Maximalzeitrelais einbaute, die so eingestellt werden müßten, daß beim Versagen eines Kabelschalters durch diese Maximalrelais ein Teil des Netzes ausgeschaltet würde, ehe der ganze Betrieb stromlos geworden wäre.

Das Differentialschutzsystem wurde durch Einführung einer besondern Schaltungsweise neben dem Kabelschutz noch für einen andern wichtigen Betriebszweck ausgebildet. An jedem Kabelende ist nämlich eine Vorkehrung getroffen, daß durch Umlegen eines einfachen kleinen Umschalters in das Hilfskabel Gleichstrom aus der Auslösebatterie geschickt werden kann. Durch diesen werden die Differentialrelais an beiden Enden des Kabels zum Ansprechen gebracht, so daß das Kabel also an beiden Enden abgeschaltet wird. Durch diese Einrichtung kann eine Unterstation sofort vollständig spannungslos gemacht werden, ohne daß man sich an die andern Enden der Zuführungskabel zu dieser Station begeben müßte. Diese Einrichtung hat sich bereits in zwei Fällen bewährt, in denen durch Unvorsichtigkeit Brände in der Station auftraten. Die Bedienungsmannschaft konnte die Station durch diese Notschalter schnell abschalten, ehe der gesamte Betrieb gestört wurde.

Die Telefonkabel, normale Papierkabel mit 1,2 mm Aderdurchmesser, die eine gegenseitige Kapazität der Sprechpaare von durchschnittlich 0,03 Mikrofarad auf 1 km haben, ermöglichen eine mühelose und gute Verständigung über Entfernungen, die heute schon 52 km betragen, obwohl nur gewöhnliche Telefonstationen in einem Reichspost-Modell verwendet worden sind.

Bemerkenswerte Einzelheiten der Telefonanlage sind nicht zu erwähnen. Es ist nur darauf zu achten, daß die parallel arbeitenden Zentralen durch Telephone so miteinander verbunden werden, daß die Schalttafelwärter telephonisch miteinander verkehren können, während sie vor der Betätigungsschalttafel stehen. Die Abfrageapparate erhalten dabei zweckmäßig eine so lange Schnur, daß der Wärter wenigstens die Maschinenschalter bedienen kann, ohne das Telefon aus der Hand legen zu müssen.

¹ s. Kuhlmann: »Moderne Schutzelnrichtungen gegen gefährbringende Ströme in elektrischen Netzen«. Elektrotechn. Z. 1908, S. 316.

6. Überspannungsschutz.

Die für den größten Teil der Anlage verwendeten Hörner-Überspannungsicherungen mit Erregerfunkenstrecke haben sich bei der Spannung von 10 000 V als unnötig kostspielig erwiesen. Man erreicht denselben Zweck mit einfachen Siemens-Hörnern. Jedes Kabelende ist gegen Erde durch ein Horn geschützt, welches so eingestellt ist, daß es bei etwa 12 500 V anspricht. Die Maschinen und Sammelschienen sowie die Transformatoren sind nicht gegen Überspannung geschützt. Das Ansprechen der Hörner wird durch Abbrennen von kleinen Papierfähnchen kontrolliert, die an den Hörnern befestigt sind. Sie müssen ziemlich in der Nähe der Überschlagstellen angebracht werden, da der Flambogen häufig schon erlischt, ehe er bis an das Ende des Horns gestiegen ist. Der Schutz erwies sich als völlig ausreichend; nur in einem einzigen Falle ist eine Beschädigung der Betriebseinrichtung durch Überspannung eingetreten.

Ein Wasserstrahler, der auf Wunsch einer Firma eingebaut worden ist und dauernd 0,15 A abführt, hat keinen merkbaren Einfluß gezeigt.

Als Vorschaltwiderstand vor den Hörnern werden Karborundumkuchen bevorzugt. Öl widerstände sind wegen ihrer Feuergefährlichkeit nicht zugelassen. Metallwiderstände, die in eine harzähnliche Masse eingebettet sind, haben den Nachteil, daß sie nicht kontrollierbar sind. In ihnen brannten verschiedentlich Drähte durch, ohne daß es sich bei den normalen Revisionen feststellen ließ.

7. Einzelheiten der Unterstationen.

Die Häuser für die Unterstationen werden so gebaut, daß Transformatoren und Schaltanlagen in vollständig getrennten, feuersicheren Räumen aufgestellt werden. Diese Einrichtung hat sich sehr gut bewährt. In einem Falle brannten die Transformatoren, die mehrere Kubikmeter Öl enthielten, vollständig aus, ohne daß die Schaltanlagen, die in demselben Hause standen und von den Transformatoren durch eine Mauer von 1 Stein Stärke getrennt waren, in Mitleidenschaft gezogen wurden. Die Schaltanlagen blieben sogar unter Spannung, so daß der Betrieb überhaupt keine Unterbrechung erfuhr.

Die Transformatoren sind durchweg selbstkühlend, obwohl sie Größen bis zu 2000 KVA aufweisen. Sie werden sämtlich so gebaut, daß sie sowohl für 2000 als auch für 5000 V Unterspannung benutzt werden können, da diese beiden Spannungen auf den Gruben eingeführt sind. Außerdem erhalten sie Anzapfungen, um sie den geringen Spannungsverschiedenheiten in den einzelnen Punkten des Netzes anpassen zu können.

In den Nullpunkten der Transformatoren auf der Unterspannungsseite sind auf 2½ mm eingestellte Hörner ohne Vorschaltwiderstände eingebaut. Sie sollen beim Durchschlagen von Ober- zur Unterspannung ansprechen, um den Transformator rasch abzuschalten. Sie haben sich im Ernstfalle verschiedentlich bestens bewährt.

Als Transformatoren werden neuerdings nur solche der Kerntype mit Scheibenwicklung verwendet, da diese sich am besten wiederherstellen lassen. Es gelang,

einen derartigen fehlerhaft gewordenen 1000 KVA-Transformator, an dem fast der vierte Teil aller Spulen verbrannt war, bereits 36 st nach dem Durchschlag wieder in normalen Betrieb zu nehmen.

Für die Schalteinrichtungen der Unterstationen gilt ebenfalls der Inhalt des Abschnittes »Schaltanlagen«. Die durchweg verwendeten Schaltwagen haben sich bewährt, da sie sich bequem nachsehen und ausbessern lassen, ohne daß man den Betrieb der Anlage unterbrechen müßte.

Es hat sich als zweckmäßig ergeben, die an die Verbraucher abgegebene Leistung durch zwei Einphasenwattmeter und ebensolche Zähler und nicht durch Drehstrominstrumente zu messen, weil man im erstern Falle jederzeit über die Phasenverschiebung des Abnehmers orientiert ist.

Die Abnehmer erhalten je nach ihren Wünschen Anschluß durch Schalter, die entweder durch abhängige Maximalzeitrelais oder durch solche ohne Zeiteinstellung betätigt werden. Außerdem erhält jeder Hauptschalter eines Abnehmers ein Nullspannungsrelais, das beim Sinken der Spannung um 40% unter die normale anspricht. Dadurch ist zunächst erreicht worden, daß die Verbraucher bei Kurzschlüssen ganz oder teilweise infolge des Sinkens der Spannung abgeschaltet wurden, ohne daß die Zentralen dadurch außer Betrieb kamen. Die Konsumenten brauchen sodann nur nach Rückfrage bei den Zentralen ihre Schalter wieder einzulegen und können ohne nennenswerte Betriebsstörung weiterarbeiten. Ferner kann das Netz bei einem völligen Stillstand ohne weitere Rückfrage wieder unter Spannung gesetzt werden, da die Zentralen ohne weiteres annehmen dürfen, daß nicht etwa größere Motoren noch unter Stillstand eingeschaltet und also einen Kurzschluß zu verursachen imstande sind.

9. Störungen im Betriebe.

Die Stromlieferung aus der Gaszentrale allein für einen Teil des Netzes begann im April 1908. Sie mußte übereilt ins Werk gesetzt werden, da einige Gruben infolge von Betriebsstörungen an ihren eignen Maschinenanlagen in Bedrängnis waren. Die Folge davon war, daß anfänglich eine verhältnismäßig große Anzahl von Störungen auftrat, die auf Montagefehler sowie darauf zurückzuführen waren, daß große Teile der Anlage ohne jede vorherige Prüfung eingeschaltet werden mußten.

Nachdem jedoch auch die Turbinenzentrale in regelmäßigen Betrieb genommen war, haben sich seit Jahresfrist die Störungen auf durchschnittlich 1 im Monat vermindert. Den Abnehmern war dabei die Spannung im Mittel nur etwa 10—15 min entzogen.

Im einzelnen lagen folgende Gründe für die Störungen im letzten Jahre vor.

In einem Falle trat eine unaufgeklärt gebliebene plötzliche Überlastung der Anlage ein, so daß die Spannung auf 6000 V sank; die auf 60% der normalen Spannung eingestellten Nullspannungsrelais der meisten Verbraucher schalteten hierauf ab.

In einem Falle trat eine Überspannungswelle auf, die an 6 verschiedenen Stellen des Netzes gleichzeitig Durchschläge verursachte. Eingeleitet wurde sie

vermutlich durch den Durchschlag eines Durchführungsisolators an einem 20 000 KVA-Ölschalter.

In einem Falle schlug der Durchführungsisolator eines Erdwiderstandes durch.

In 2 Fällen brannten Maschinenschaltfelder aus. In dem einen davon begann der Brand vermutlich am Durchführungsisolator eines Ölschalters, im andern an einem Maximalrelais.

In 2 Fällen trat Unterbrechung in der Erregung der Gasmaschinenzentrale ein, u. zw. einmal durch Ansprechen der entgegen der Bestellung falsch gebauten Automaten, und das andere Mal durch Verbrennen eines Magnetfeldregulators.

In 2 Fällen fanden größere Brände an Dynamos der Gaszentrale statt.

In einem Falle brannte ein Ölschalter in einer Unterstation im Augenblicke des Einschaltens, vermutlich infolge eines Überschlages, an.

In einem Falle schlug das von einem 1000 KVA-Transformator unterspannungseitig abgehende 5000 V-Kabel durch, der Ölschalter auf der 10 000 V-Seite des Transformators klemmte jedoch und schaltete trotz richtigen Ansprechens der Relais nicht ab.

In einem Falle berührte ein Mann mit der Hand die Zentralen-Sammelschienen und leitete dadurch einen Flammbogen gegen Erde ein.

Eine größere Anzahl weiterer Durchschläge, besonders im Kabelnetz, blieb ohne Einfluß auf die Stromversorgung. Nur in vereinzelt Fällen wurde einigen Verbrauchern der Strom entzogen, die an einfache Ausläuferleitungen angeschlossen sind.

Welche Maßregeln ergriffen worden sind, um die Ursachen der Störungen auszuschalten, ergibt sich aus der Kritik der technischen Einrichtungen. Bei Störungen wird zwecks Wiederaufnahme des Betriebes folgendermaßen verfahren: Ist das Netz gänzlich stromlos geworden, so wird eine Dynamo spannungslos auf die Kabel geschaltet und dann langsam erregt, so daß die Spannung allmählich steigt. Die übrigen Maschinen

laufen leer unter voller Spannung mit und werden nach Bedarf zugeschaltet.

10. Unfälle.

In den beiden Jahren des Betriebes sind 4 Mann mit 10 000 V führenden Teilen der Anlage in Berührung gekommen. Keiner von ihnen hat dadurch einen dauernden Nachteil an seiner Gesundheit erlitten. Der schwerste Fall war, daß sich ein Beamter mit der linken Brust- und Rückenseite zwischen 2 Phasen legte und dabei mit der linken Hand die 3. Phase und mit der rechten ein geerdetes Gitter anfaßte. In dieser Lage verblieb er, bis die Zentrale sich infolge des Kurzschlußfeuers abgeschaltet hatte. Er erlitt erhebliche Verbrennungen wurde jedoch nicht einmal besinnungslos und war nach dreimonatiger ärztlicher Behandlung völlig wiederhergestellt.

III. Betriebsergebnisse.

1. Stromerzeugung und Stromabsatz.

Die nachstehend gegebenen Zahlen beziehen sich durchweg auf die Ergebnisse des Etatjahres 1909 (April 1909 bis März 1910), des ersten vollständigen Betriebsjahres der Kraftversorgungsanlagen.

Die beiden Zentralen erzeugten in diesem Zeitraum zusammen 45 106 700 KW-st, von denen 25 143 200 auf die Gaszentrale Heinitz und 19 963 500 auf die Dampfzentrale Louisenthal entfielen. Nach den Zählern der Verbraucher wurden an diese 41 960 447 KW-st abgegeben; der Eigenverbrauch belief sich auf 2 350 778 und der Verlust auf nur 795 475 KW-st = 5,2 bzw. 1,76% der Erzeugung. Der geringe Verlust erklärt sich dadurch, daß der Strom in der Spannung von 10 000 V erzeugt und verkauft wird und daher nur Kupferverluste in den Leitungen auftreten.

Das Ergebnis der einzelnen Monate des Etatjahres, die Mengen der nach den Zählern an die Verbraucher abgegebenen KW-st, der Selbstverbrauch und die Verluste sind in nachstehender Zahlentafel angegeben und in Abb. 19 graphisch dargestellt. Von den erzeugten KW-st entfielen auf:

	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
	1909									1910		
Abnahme	2 530 843	2 883 987	2 709 986	3 178 820	3 084 303	3 413 286	3 567 880	3 782 466	4 058 011	4 482 886	3 970 182	4 297 997
Selbstverbrauch . .	166 371	182 088	175 775	183 555	175 057	169 912	182 003	193 794	214 809	296 566	208 099	202 749
Verluste		36 625	16 649	27 505	131 780		82 407	82 475	284 490		212 659	43 874
Erzeugte KW-st	2 697 214	3 102 700	2 902 410	3 389 970	3 391 440	3 583 198	3 832 290	4 058 735	4 557 310	4 779 452	4 390 490	4 544 620

Die wichtigsten Ausgabeposten des Etatjahres 1909 waren folgende:

Gehälter und Löhne der Zentralverwaltung	
Wohlfahrtseinrichtungen, Reisen usw.	44 270,34 „
Steuern und sonstige öffentliche Lasten	3 836,88 „
Gehälter und Löhne der Gaszentrale	77 808,37 „
21 371 725 cbm Koksofengas	128 230,29 „
26 972,5 kg Zylinderöl für die Gaszentrale	
27 281,0 kg Maschinenöl „ „ „	21 790,14 „

Putzmaterial für die Gaszentrale . . .	2 825,55 „
Gehälter und Löhne der Dampfzentrale	62 903,35 „
21 140 t Kohle	244 429,70 „
2 353 kg Turbinenöl (unsicher, vgl. S. 1352)	947,99 „
3 745 kg Maschinenöl für die Dampfzentrale	1 656,19 „
Putzmaterial für die Dampfzentrale . .	1 679,86 „
zus.	590 378,66 „

Die reinen Betriebskosten einschließlich der Generalkosten betrugen somit für 1 KW-st 1,31 Pf.

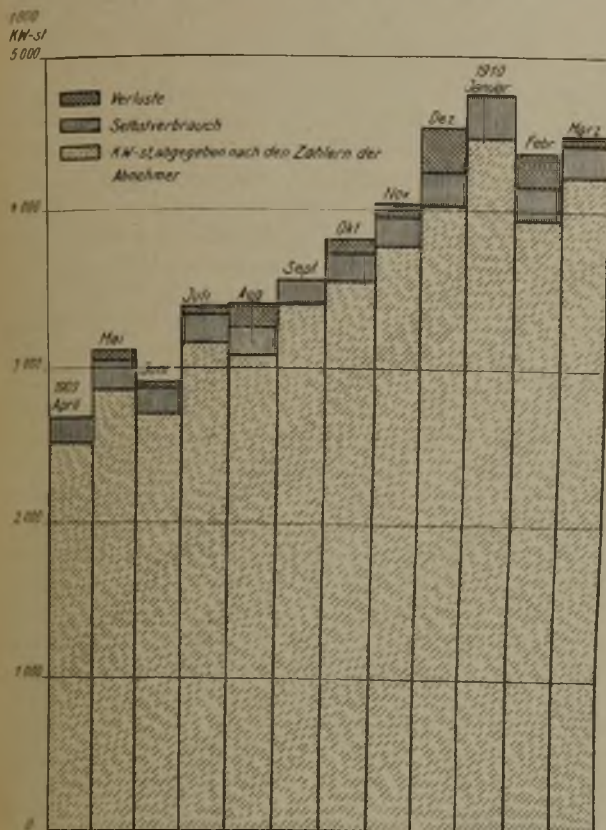


Abb. 19. Graphische Darstellung der Stromerzeugung und Stromabgabe beider Zentralen in den einzelnen Monaten des Etatjahres 1909.

Die Gehälter und Löhne für den Betrieb des Netzes und der Unterstationen einschließlich des Lohnes zweier Kraftwagenführer beliefen sich auf 14 448,73 M = rd. 0,03 Pf. für 1 KW-st.

Die Gehälter und Löhne erscheinen in der vorstehenden Aufstellung noch unverhältnismäßig hoch, da das Personal noch nicht voll ausgenutzt worden ist, und werden bei einer Erhöhung der Krafterzeugung um mehr als 50% voraussichtlich nicht steigen.

Die Gruben bezahlen den Strom nach einem Tarif, der die Selbstkosten einschließlich Verzinsung und Amortisation der Anlagelkosten deckt. Er ist entsprechend dem später zu erwähnenden Tarif für andere Konsumenten ein reiner Maximaltarif. Hierbei ist mit gutem Erfolge der Versuch gemacht worden, durch den Tarif auf die Phasenverschiebung einzuwirken. Die Gruben zahlen nämlich für jede angefangene 0,05, um welche die Phasenverschiebung bei ihrem Maximum schlechter als 0,8 ist, einen Zuschlag von 10% auf die Grundtaxe.

2. Besondere Betriebsergebnisse des Kraftwerkes Heinitz.

Die zur Erzeugung des Gases vorhandene Koksofenbatterie vermag bei einem arbeitstäglichen Verbrauch

von 840 t Rohkohle durchschnittlich 470 t Koks herzustellen. Von den 120 Öfen werden täglich entsprechend einer Garungszeit von 41 st 70 Öfen gedrückt, die Tageserzeugung jedes Ofens beträgt daher rd. 6,7 t Koks. Jede Ofenfüllung erfordert 9 t trockne gewaschene Kohle, die etwa 12 t Rohkohle entsprechen. Es werden also täglich rd. $70 \times 9 = 630$ t gewaschener Kohle eingesetzt, die bei einem Gasüberschuß von 160 cbm auf 1 t Kohle einen täglichen Gasüberschuß von rd. 100 000 cbm Gas liefern. Da 1 t gewaschener Kohle rd. 1,37 t Kokskohle entspricht, so berechnet sich der auf Grieskohle entfallende Gasüberschuß auf rd. 140 cbm. Nach den Durchschnittsergebnissen des Betriebes erfordert 1 KW-st 0,85 cbm Gas von 4 400 WE, so daß sich mit dem vorhandenen Gasüberschuß rd. 120 000 KW-st erzeugen ließen. Diese Ziffer wurde jedoch bisher nur wenige Male im Betriebe erreicht, da die Zentrale noch nicht so voll belastet wurde, daß der gesamte Gasüberschuß verbraucht werden konnte. Ein Teil der Gase wurde noch zur Kesselheizung verwendet. Der einjährige Betrieb hat jedoch klar erkennen lassen, daß sich in der Gaszentrale mit den vorhandenen Maschinen dauernd 5000–5300 KW erzeugen lassen, so daß bei einer durchschnittlichen vollen Belastung der Maschinen von täglich 20 st rd. 100 000 KW in 24 st mit Sicherheit zu erzeugen sind. Rechnet man diese Ziffern auf die Zahl der Öfen und die täglich durchgesetzten Kohlenmengen um, so ergibt sich, daß in jedem Ofen dauernd 42–45 KW = 60–65 PS nutzbar zur Verfügung stehen, und daß auf jede Tonne durchgesetzte Kokskohle 120 KW-st entfallen. Es ist besonders zu beachten, daß dies Durchschnittszahlen aus einer längeren Betriebszeit sind. Während man früher bei gewöhnlichen Flammöfen auf 1000 kg eingesetzter Rohkohle im günstigsten Falle rd. 1 t Dampf gewinnen konnte¹, womit bei einem Dampfverbrauch von mindestens 12 kg für 1 KW-st höchstens 85 KW-st zu erzielen waren, so macht die unmittelbare Nutzarmachung der Gase in Gasmaschinen eine Erzeugung von 120 KW-st auf 1 t Kokskohle möglich. Hierbei ist zu beachten, daß bei den Flammöfen eine Gewinnung der Nebenprodukte nicht stattfand, während jetzt außer einem Gasüberschuß von 160 cbm auf 1 t noch etwa 40 kg Teer und 8 kg schwefelsaures Ammoniak gewonnen werden.

Für ein ganzes Jahr berechnet geben obige Ziffern folgendes Bild. Der Durchsatz der 120 Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung betrug im Etatjahr 1909 rd. 302 000 t Rohkohle, entsprechend rd. 230 000 t trockner gewaschener Kohle. Der mit dieser Menge erzielte Gasüberschuß berechnet sich auf rd. 36,8 Mill. cbm Gas. Die elektrische Zentrale verbrauchte hiervon für eine Erzeugung von rd. 25 Mill. KW-st etwa 21,5 Mill. cbm. Im Betriebe der Grube Heinitz wurden als Leucht- und Heizgas 1,2 Mill. cbm beansprucht, während etwa 6–8 Mill. cbm noch zur Kesselheizung Verwendung fanden. Eine beträchtliche Gasmenge ging außerdem in der Nacht und an Sonn- und Feiertagen verloren, da in dieser Zeit die geringe Belastung der Gaszentrale eine volle Verwertung des Gases unmöglich machte. Je

¹ vgl. Mengelberg a. a. O. S. 109.

höher aber die Gesamtbelastung der Zentrale anwachsen wird, umso geringer werden diese Verluste werden. Auch ist in Aussicht genommen, durch Aufstellung eines großen Gasometers von 50 000 cbm einen bessern Ausgleich zwischen Gaserzeugung und -verbrauch zu schaffen. Mit der geplanten Erweiterung der Kokerei um 60 Öfen kann mit einem Gasüberschuß von mindestens 50 Mill. cbm gerechnet werden, wovon nach Aufstellung von 2 weiteren Gasmaschinen mit je 3 000 PSe Leistung mindestens 35 Mill. cbm Gas zur Krafterzeugung nutzbar gemacht werden können, was einer jährlichen Erzeugung von mindestens 43 Mill. KW-st entsprechen würde.

3. Wirtschaftlicher Erfolg der Gesamtanlage.

Beim Versuche eines Vergleiches, ob die Gaszentrale oder die Dampfzentrale wirtschaftlicher arbeitet, stößt man sogleich auf die schwierige Frage, wie das Koks- ofengas zu bewerten ist. Da es als Abfallprodukt im eignen Betriebe gewonnen wird, erhält es einen tatsächlichen Wert nur dann, wenn ein Angebot von unteiliger Seite auf die Gesamterzeugung oder wenigstens einen beträchtlichen Teil davon vorhanden ist. Da dieser Fall nicht vorlag, so wurde angenommen, daß die Stromerzeugung der Gaszentrale unter den gleichen Bedingungen, d. h. bei gleichmäßiger Belastung und jährlich 5500—6000 Benutzungstunden des Maximums in der Turbinenzentrale geleistet würde, da letztere die z. Z. mögliche billigste Stromerzeugung neben der Gaszentrale aufweist. Den Unterschied zwischen dem sich dabei ergebenden Selbstkostenpreis für 1 KW-st und den Gestehungskosten der Gaszentrale unter Vernachlässigung des Gaspreises ergibt dann den Wert, den man für das Gas höchstens annehmen darf, wenn die Gaszentrale nicht teurer als die Turbinenzentrale arbeiten soll. Auf diesem Wege wurde ermittelt, daß 1 cbm Koksgas mit 0,6 Pf. bewertet werden kann, wenn man für 1 KW-st einen Verbrauch von 0,85 cbm Gas annimmt.

Die Frage, ob eine Gas- oder eine Dampfzentrale vorteilhafter ist, läuft also darauf hinaus, ob die Kokerei bei einem Gaspreise von 0,6 Pf. für 1 cbm noch ihre Rechnung findet. Im vorliegenden Falle gewährt dieser Preis noch einen guten Nutzen.

Es sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der Gaspreis von 0,6 Pf. für 1 cbm nur gezahlt werden kann, weil die Gaszentrale dauernd mit gleichmäßiger Belastung zu laufen imstande ist. Müßte sie die durch die Dampfzentrale ausgeglichenen Schwankungen übernehmen, so würde der Gasverbrauch für 1 KW-st höher sein, der Gaspreis müßte also geringer bemessen werden. Außerdem würden die Gestehungskosten des Gases etwas höher, weil man große Gasometer zum Ausgleich der ungleichmäßigen Gasentnahme aufstellen müßte und trotzdem wohl noch viel Gas verloren ginge. Augenblicklich ist ein Gasometer von 5000 cbm bei einer täglichen Gasentnahme von 80—100 000 cbm völlig ausreichend.

Vor Errichtung der zentralen Kraftwerke erzeugten die einzelnen Gruben ihren Strom selbst in kleinen Eigenanlagen, deren Anlagekosten für 1 installiertes KW

durchschnittlich 400—500 $\mathcal{M}$ betrugen, während sie sich bei den Großzentralen einschließlich Netz und Transformatorstationen bereits im ersten Ausbau (bis 1910) auf etwa 375 $\mathcal{M}$ erniedrigten und sich bei vollem Ausbau nur auf rd. 300 $\mathcal{M}$ belaufen werden.

Um diese Zahlen richtig zu bewerten, muß man berücksichtigen, daß die Einzelanlagen fast durchweg nur aus 1—2 Maschinen bestehen, die dauernd betrieben werden müssen, also keine Reserve besitzen. Bei Störungen in der Maschinenanlage muß also in der Regel der Betrieb entsprechend eingeschränkt werden. Ein einwandfreier Vergleich muß daher auf den mit Sicherheit dauernd abzugebenden KW beruhen. Dabei ergibt sich für Einzelanlagen ein Anlagekapital von 7—800 $\mathcal{M}$, für die Großzentralen einschließlich Netz und Transformatoren von 400 $\mathcal{M}$ für 1 KW.

Bedienung und Betriebsmittel sind bei den großen Einheiten der zentralen Kraftanlagen natürlich ebenfalls erheblich billiger als bei Einzelanlagen.

Eine von unparteiischer Seite vorgenommene Feststellung über die Selbstkosten der Einzelanlagen auf den Gruben hat ergeben, daß die Ersparnisse bei der zentralen Krafterzeugung zwischen 1 und 1,5 Pf. für 1 KW-st liegen. Dabei sind die Ausfälle nicht berücksichtigt worden, die den Gruben bei größeren Beschädigungen an ihren ohne Reserveanlagen arbeitenden Eigenzentralen entstehen können. Ferner ist nicht in Betracht gezogen, daß die stillgelegten Kleinzentralen bis zu ihrer vollständigen Abschreibung verzinst und amortisiert werden müssen. Dieser Übergangszeitabschnitt vom Einzelbetrieb zur zentralen Erzeugung ist natürlich zunächst wirtschaftlich nicht so günstig, wie wenn Einzelanlagen überhaupt nicht vorhanden gewesen wären. Erwägt man jedoch, daß bereits im Etatjahre 1909 rd. 35 Mill. KW-st an die Gruben abgegeben und hierdurch Ersparnisse von 4—500 000 $\mathcal{M}$ erzielt wurden, so kann die Stilllegung der vorhandenen kleinen Zentralen mit etwa 5000 installierten KW im Werte von rd. 2¼ Mill. $\mathcal{M}$ nicht allzuviel bedeuten. Sie bilden außerdem immer noch eine sehr wertvolle Reserve.

Auch auf einem zweiten Wege läßt sich die außerordentliche Wirtschaftlichkeit der Großzentralen schlagend nachweisen. Im Etatjahr 1909, in dem die zentrale Kraftversorgung in größerem Umfange begann, hat sich zum erstenmal ergeben, daß der Selbstverbrauch der Saargruben an Kohle im Verhältnis zur Förderung eine Abnahme zeigte, während er früher von Jahr zu Jahr gestiegen war. Es wurden rd. 60 000 t Kohle im Werte von 700 000 $\mathcal{M}$ gegen das Vorjahr weniger verbraucht. Wenn auch nicht mit Bestimmtheit zu sagen ist, ob diese Ersparnis lediglich durch die zentrale Kraftversorgung herbeigeführt wurde, so ist doch mit Sicherheit anzunehmen, daß bei weitem der größte Teil dieser Summe durch die verbesserte Kraftwirtschaft erübrigt worden ist.

Vergleicht man diese Zahlen mit dem Anlagekapital der Kraftversorgungsanlagen und mit dem Gesamt-nettoertrag der Saargruben, der nach dem Etatsoll etwa 12 000 000 $\mathcal{M}$ beträgt, so darf das Ergebnis als ganz überraschend gut angesehen werden, wenn man berücksichtigt, daß der Schwerpunkt des Bergwerks-

betriebes nicht in den maschinellen Anlagen, sondern im Betriebe unter Tage liegt.

Es bleibt noch zu untersuchen, ob die Störungen, die in einer ausgedehnten Überlandzentrale mit hoher Betriebsspannung unvermeidlich sind, den Betrieb der Abnehmer so beeinflussen, daß allein aus Sicherheitsgründen die teuern Einzelzentralen vorzuziehen wären. Die oben gegebene Zusammenstellung der Störungen zeigt jedoch die Hinfälligkeit eines derartigen Bedenkens, da sowohl Zahl als auch Dauer der Stromunterbrechungen nur gering sind. Allerdings wird bei kleinen Anlagen, die mit mäßiger Spannung arbeiten, die Betriebsicherheit größer sein können, doch sind die sich hieraus ergebenden Vorteile ohne wesentlichen Einfluß. Vielmehr lassen sich in den vereinzeltten Fällen, in denen eine Betriebsunterbrechung auch von wenigen Minuten zu Schwierigkeiten führt, immer Mittel finden, die einen genügend sichern Betrieb gewährleisten. Das ist umso wichtiger, als Störungen auch in Einzelanlagen und in der Installation selbst nicht ganz auszuschalten sein werden. Die Betriebsleitung wird es sich allerdings angelegen sein lassen müssen, auf die Beseitigung aller Fehlerquellen hinzuwirken und dafür Sorge zu tragen, daß eintretende Störungen in einem Mindestmaß von Zeit beseitigt werden.

4. Stromabgabe an Gemeinden und Private.

Der große gleichmäßige Verbrauch der fiskalischen Gruben mit Strom hat eine sehr günstige Unterlage für die Abgabe von Elektrizität an fremde Abnehmer geschaffen.

Die Wichtigkeit dieses Weiterverkaufs von Strom wurde von vornherein erkannt. Das Stromgeschäft ist besonders mit Rücksicht darauf, daß der Kohlenverkauf der staatlichen Gruben durch kein Syndikat gesichert wird, von größter Bedeutung für den Schutz und die Ausbreitung des fiskalischen Kohlenhandels, da hierdurch der Wettbewerb der »weißen Kohle«, die aus einer schwarzen Kohle fremden Ursprungs erzeugt wird, am leichtesten ferngehalten wird.

Die Abgabe von Strom an Fremde erfolgte bisher in der Weise, daß nur an Gemeinden und größere industrielle Werke geliefert wurde; der Kleinvertrieb wurde dagegen den Gemeinden überlassen. Um jedoch der Industrie den Bezug billiger Kraft in jedem Falle zu sichern, wurde bei Verträgen mit Gemeinden vorbehalten, daß Großabnehmer, die jährlich mindestens 250 000 KW-st entnehmen, auch vom Fiskus unmittelbar beziehen können, wozu die betreffende Gemeinde ihre Straßen für die Kabelverlegung zur Verfügung stellen muß.

An fremde Konsumenten, Städte, Fabriken usw. wird der Strom in einer Spannung von 10 000 V von der nächstgelegenen Unterstation des Netzes zu einem Preise von durchschnittlich 70 $\mathcal{M}$ für 1 maximal gleichzeitig entnommenes KW zuzüglich 2,3 Pf. für 1 KW-st verkauft; bei unmittelbarem Anschluß an die Zentralen tritt noch eine Ermäßigung ein. Eine Fabrik mit 4000 Benutzungstunden ihrer maximal gleichzeitigen Entnahme zahlt also etwa 4 Pf. für 1 KW-st.

Im ganzen darf von den besprochenen Anlagen gesagt werden, daß es gelungen ist, den Einfluß tech-

nischer Mängel auf die Betriebsicherheit auf das Mindestmaß zu beschränken und durch sorgfältige Kleinarbeit mit den vorhandenen Mitteln der Technik ein befriedigendes Gesamtergebnis zu erzielen.

Auch das wirtschaftliche Ergebnis kann als durchaus zufriedenstellend bezeichnet werden. Schon der Umstand, daß die Ausnutzung des Heizwertes der Kohle in der Dampfturbinenzentrale besser als in allen bekannten großen Elektrizitätswerken Deutschlands ist, und daß die Gaszentrale infolge der glücklichen Verbindung mit der Dampfzentrale auf die denkbar günstigste Weise ausgenutzt werden kann, gibt die Gewähr, daß der eingeschlagene Weg richtig war.

Nachstehend sei jedoch auch die wirkliche Bedeutung dieser anscheinend so vorzüglichen Ergebnisse erörtert.

In den Dampfturbinenzentralen verbraucht die Oberflächenkondensation jeder Turbine stündlich etwa 1000 cbm Kühlwasser, das sich je nach der Belastung um 7—12°, im Mittel um 10° erwärmt. Jede Turbine gibt also stündlich rd. 10 Mill. WE Verluste allein an das Kühlwasser ab.

Da in dem Etatjahre 1909 11 307 Turbinenbetriebstunden geleistet wurden, so sind in dieser Zeit 113,07 Milliarden WE in die Saar geflossen. Diese entsprechen 18 000 t Kohle von 6 300 WE Heizwert für 1 kg und stellen einen Wert von rd. 216 000 $\mathcal{M}$ dar. Im ganzen wurden aber in dem Kraftwerk nur 21 140 t Kohle im Werte von 244 429,70 $\mathcal{M}$ verbraucht.

Die in der Dampfzentrale erzeugten 19 963 500 KW-st haben (bei 858 WE für 1 KW-st) einen Wärmewert von rd. 17,16, die verbrauchten Kohlen dagegen von 133,3 Milliarden WE. Unter Berücksichtigung sämtlicher Verluste hat also die Dampfzentrale nur 12,9% der ihr zugeführten Wärme in Form von Elektrizität nutzbar zur Verfügung gestellt.

Die Gasmaschinen verbrauchen im Mittel aller Maschinen für 1 Betriebstunde rd. 90 cbm Kühlwasser, das sich um mindestens 15° erwärmt. Im Kühlwasser sind also in dem genannten Jahre bei 31 874 Maschinenbetriebstunden 43,065 Milliarden WE allein an das Kühlwasser abgegeben worden, entsprechend rd. 9,5 Mill. cbm Gas von je 4500 WE. In den Auspuff der Gasmaschinen gelangen etwa 25% der zugeführten Wärme, also 5,343 Mill. cbm von den verbrauchten 21 371 725 cbm Gas.

Im ganzen gingen also im Kühlwasser und Auspuff etwa 14,843 Mill. cbm Gas zu je 0,6 Pf. = 89 058 $\mathcal{M}$ verloren. Der gesamte Wärmewirkungsgrad der Gaszentrale unter Berücksichtigung sämtlicher Verluste betrug 22,5%.

Die Gesamtanlage verzeichnete also allein im Kühlwasser und Auspuff einen Verlust an Brennstoff im Werte von rd. 305 000 $\mathcal{M}$, entsprechend 82% der Gesamtausgaben für Brennstoff. Unter Berücksichtigung auch sämtlicher andern Verluste betrug der Wärmewirkungsgrad der ganzen Anlage 16,9%.

Diese Zahlen rufen aus zweierlei Gründen Überraschung hervor. Einmal fragt man sich, warum das Streben nach $\frac{1}{10}$ kg Dampfersparnis an der Turbine und nach $\frac{1}{2}$ % Wirkungsgrad am Kessel mit so

außerordentlichem Aufwand an Ingenieurarbeit betrieben wird, während der Gesamtwärmewirkungsgrad der Anlagen nur wenige Prozente beträgt, und anderseits ist es verwunderlich, daß die riesigen Wärmemengen, die in der anscheinend bequemen Form warmen Wassers und heißer Gase als Abfallprodukte zur Verfügung stehen, nicht ausgenutzt werden.

Diese Überlegungen zeigen auch den Weg, den die weitere Entwicklung des Kraftmaschinenbaues gehen

muß. Es ist zu hoffen, daß der Transformator, der die großen Wärmemengen des Kühlwassers in brauchbare Formen bringt, bald gefunden wird und mit ihm die praktische Möglichkeit, die Auspuffgase vor dem Verlassen der Gasmaschine unter Leistung von Arbeit abzukühlen. Die Folge wird eine Umwälzung in den Kraftbetrieben sein, welche die Einführung der Dampfturbine und der Großgasmaschine an Bedeutung weit übertagt.

Die Erzeugung und Verwendung von Druckluft im deutschen Bergbau zu Beginn des Jahres 1910.

Von Geh. Regierungsrat A. von Ihering, Konstanz.

Bei der großen Bedeutung, welche die Druckluft in den Betrieben der modernen Bergwerke, im besondern der Steinkohlengruben, hat, erschien es von allgemeinem Interesse, genauere statistische Erhebungen über die Art ihrer Erzeugung und Verwendung in den einzelnen bergbautreibenden Bezirken des Deutschen Reiches anzustellen.

Zu diesem Zweck wurde vom Verfasser ein eingehender Fragebogen entworfen, der dann zu Beginn des Jahres 1910 von dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund an sämtliche deutschen bergbaulichen Vereine und an die Kgl. Bergwerksdirektion in Saarbrücken mit der Bitte um Weitergabe an die angeschlossenen Gruben gesandt worden ist.

Infolge des dankenswerten Entgegenkommens der in Anspruch genommenen Vereine und Verwaltungen ist ein Material über die zur Untersuchung stehende Frage zusammengelassen, wie es in solcher Vollständigkeit wohl noch nicht vorgelegen hat. Einige bergbauliche Vereine sowie eine Reihe von Gruben — besonders Kalibergwerken — antworteten, daß in ihren Betrieben Druckluftanlagen in nennenswertem Umfange nicht beständen und daher von einer Beantwortung der Fragebogen Abstand genommen sei.

Im ganzen sind von 363 Schachtanlagen aus allen bergbautreibenden Bezirken Deutschlands ausgefüllte Fragebogen eingegangen, die der nachstehenden statistischen Bearbeitung unterzogen worden sind.

Da die Beantwortung der Rundfragen nicht mit gleichmäßiger Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit erfolgt ist, und da auch nicht sämtliche Zechen des Deutschen Reiches, die Druckluft verwenden, vertreten sind, so können die gezogenen Schlüsse keinen Anspruch auf absolute allgemeine Gültigkeit erheben; immerhin gewähren sie aber doch einen wertvollen Überblick über die Erzeugung und Verwendung der Druckluft in den deutschen Bergwerksbetrieben. Die Verarbeitung und Wiedergabe des in den Fragebogen enthaltenen Materials ist in der Weise erfolgt, daß die namentliche Aufzählung der einzelnen Zechen vermieden worden ist und die Ergebnisse lediglich nach Staaten,

Oberbergamtsbezirken und Bergrevieren getrennt erscheinen.

Zahlentafel 1.

	Zahl d. antwortenden Zechen	Förderung t	Belegschaft
Oberbergamtsbezirk Dortmund			
Bergrevier			
Hamm	5	754 609 (4)	4 408 (4)
Dortmund I . . .	14	3 773 323 (13)	16 472 (13)
Dortmund II . . .	14	5 146 878 (12)	20 934 (13)
Dortmund III . . .	13	4 188 525 (12)	19 574 (12)
Ost-Recklinghsn. .	13	5 805 920 (13)	24 161 (13)
West-Recklinghsn. .	16	6 135 832 (12)	25 779 (16)
Witten	9	2 963 885 (9)	12 004 (9)
Hattingen	11	2 354 453 (10)	10 558 (10)
Süd-Bochum	8	2 467 396 (8)	11 410 (8)
Nord-Bochum . . .	12	4 643 875 (12)	19 508 (12)
Herne	9	5 113 519 (9)	19 945 (9)
Gelsenkirchen . . .	11	4 780 875 (11)	18 801 (11)
Wattenscheid . . .	9	4 186 118 (9)	17 017 (9)
Ost-Essen	9	4 058 493 (7)	14 051 (7)
West-Essen	12	4 462 519 (10)	16 853 (10)
Süd-Essen	13	4 487 120 (13)	15 917 (13)
Werden	10	1 652 637 (8)	5 922 (8)
Oberhausen	6	4 246 747 (6)	17 414 (6)
Duisburg	6	6 179 274 (6)	23 197 (6)
zus.	200	79 401 998 (184)	313 925 (189)
Oberbergamtsbezirk Breslau			
Bergrevier			
Nord-Gleiwitz . . .	5	3 503 070 (5)	12 708 (5)
Süd-Gleiwitz . . .	3	2 060 110 (3)	7 765 (3)
Süd-Beuthen	5	2 859 990 (4)	7 743 (4)
Königshütte	7	3 876 191 (4)	13 716 (4)
Ost-Beuthen	3	1 244 350 (3)	6 187 (3)
Tarnowitz	4	2 309 540 (3)	4 872 (3)
Nord-Kattowitz . . .	8	5 169 344 (8)	16 255 (7)
Süd-Kattowitz . . .	9	3 092 324 (8)	10 008 (8)
Ratibor	6	1 695 060 (5)	6 471 (5)
Ost-Waldenburg . . .	4	1 120 524 (4)	5 437 (4)
West-Waldenburg . .	5	2 089 171 (5)	9 518 (4)
Görlitz	1	33 385 (1)	251 (1)
zus.	60	29 053 059 (53)	100 931 (51)

	Zahl d. ant- wortenden Zechen	Förderung t	Belegschaft
Oberbergamtsbezirk Bonn			
Bergrevier			
Arnsberg	1	62 032 (1)	400 (1)
Müsen	3	190 967 (3)	1 020 (3)
Siegen	4	468 907 (4)	2 420 (4)
Burbach	1	117 979 (1)	580 (1)
Wetzlar	2	17 000 (1)	160 (1)
Dillenburg	1	— (—)	15 (1)
Diez	2	153 844 (2)	1 168 (2)
Daaden-Kirchen	7	419 676 (7)	2 275 (7)
Wied	6	337 960 (6)	1 964 (6)
Krefeld	4	2 307 386 (4)	9 224 (4)
Düren	4	411 834 (3)	2 880 (3)
Aachen	9	1 376 215 (6)	5 428 (7)
Bergwerksdirektion Saarbrücken			
zus.	19	11 545 198 (19)	49 896 (19)
Oberbergamtsbezirk Halle			
Bergrevier			
West-Halle	3	— (—)	330 (2)
Naumburg	1	104 759 (1)	360 (1)
Magdeburg	2	— (—)	— (—)
Halberstadt	1	18 000 (1)	400 (1)
zus.	7	122 759 (2)	1 090 (4)
Oberbergamtsbezirk Clausthal			
Bergrevier			
Goslar	2	— (—)	219 (2)
Nord-Hannover	2	— (—)	220 (2)
Süd-Hannover	1	125 912 (1)	393 (1)
Berginspektion Vienenburg			
zus.	6	325 912 (2)	1 292 (6)
Sachsen			
Berginspektion			
Ölsnitz	11	1 778 554 (9)	9 111 (9)
Zwickau I	7	2 072 814 (7)	7 177 (7)
Zwickau II	3	692 798 (3)	3 538 (3)
zus.	21	4 544 166 (19)	19 826 (19)
Bayern			
Berginsp. München			
Mecklenburg- Schwerin	1	— (—)	— (—)
Schwarzburg- Rudolstadt	1	121 867 (1)	396 (1)
Schwarzburg- Sondershausen	1	102 609 (1)	570 (1)

Um einen Überblick darüber zu geben, in welcher Weise sich die eingegangenen Antworten auf die einzelnen Bezirke verteilen, sind in Zahlentafel 1 die preußischen Bergreviere und die deutschen Bundesstaaten mit der Zahl der aus ihnen eingegangenen Antworten und mit den Angaben über die Höhe der Förderung und Belegschaft namhaft gemacht worden. Da jedoch einige Schachtanlagen wohl die Fragen nach den Kompressoren

usw., nicht aber die nach Förderung und Belegschaft beantwortet haben, sind diese Zahlen nicht ganz vollständig.

In dieser Zahlentafel ist daher die Zahl der Zechen, die über den betr. Gegenstand Auskunft gegeben haben, jedesmal in Klammern hinzugesetzt. Zahlentafel 2 ist im wesentlichen eine Wiederholung der Zahlentafel 1 und bringt eine Zusammenziehung nach Staaten und Oberbergamtsbezirken.

Zahlentafel 2.

	Zahl d. ant- wortenden Zechen	Förderung t	Belegschaft
Oberbergamtsbezirk			
Dortmund	200	79 401 998 (184)	313 925 (189)
Breslau	60	29 053 059 (53)	100 931 (51)
Bonn	63	17 408 998 (57)	77 430 (59)
Halle	7	122 759 (2)	1 090 (4)
Clausthal	6	325 912 (2)	1 292 (6)
Se. Preußen			
Sachsen	336	126 312 726 (298)	494 668 (309)
Bayern	21	4 544 166 (19)	19 826 (19)
Mecklenburg- Schwerin	3	636 050 (3)	3 004 (3)
Schwarzburg- Rudolstadt	1	— (—)	— (—)
Schwarzburg- Sondershausen	1	121 867 (1)	396 (1)
zus.	1	102 609 (1)	570 (1)
zus.	363	131 717 418 (322)	518 464 (333)

Beide Übersichten lassen erkennen, daß sämtliche deutschen Bergbaubezirke, die für den vorliegenden Zweck in Frage kommen, in der Statistik vertreten sind, und daß auch durchweg die Zahl der Antworten der Bedeutung des Bergbaues der einzelnen Bezirke entspricht. Zu bemerken ist noch, daß die Förderung lediglich in Tonnen angegeben ist, daß also eine Scheidung in die einzelnen Bergwerkserzeugnisse (Kohle, Erz, Salz usw.) nicht stattgefunden hat.

I. Die Erzeugung der Druckluft.

Zur Erlangung eines Überblickes über den Druckluftbetrieb der deutschen Bergwerke war es zunächst erforderlich, die Gesamtzahl der betriebenen Kompressoren, ferner die von diesen insgesamt geleistete Arbeit in PS und die von ihnen verdichteten Luftmengen festzustellen.

Wenn auch hier wieder zu bemerken ist, daß die einzelnen Zechen nicht alle an sie gerichteten Fragen mit gleicher Vollständigkeit beantwortet haben, so ergibt die Zusammenstellung doch ein ziemlich vollständiges Bild hinsichtlich der Größe der insgesamt zur Erzeugung der Druckluft zur Verfügung stehenden Leistung, der von den Kompressoren erzeugten Luftmengen und der Art ihres Betriebes.

Die Gesamtzahl sämtlicher in Betracht kommenden Kompressoren, die auf den in der Zusammenstellung vertretenen 363 Zechen in Betrieb sind, beträgt 737. Nach den verschiedenen Oberbergamtsbezirken und Bergrevieren sowie Staaten geordnet, sind sie in Zahlentafel 3 enthalten. Danach beträgt die Gesamtzahl der

Kompressoren in den Oberbergamtsbezirken Dortmund 410, Breslau 120, Bonn 136, Halle 10 und Clausthal 6. Also zusammen 682 auf 332 Zechen oder 92,54 %

Zahlentafel 3.

	Zahl der antw. Zechen	Zahl der Kom- pressoren	Leistung der Antrieb- motoren in PS	Luftmenge cbm/min
Oberbergamtsbez. Dortmund				
Bergrevier				
Hamm	5	8	1 888 (5)	943 (8)
Dortmund I.	14	26	7 649 (23)	1 426 (22)
Dortmund II.	14	29	9 981 (24)	1 796
Dortmund III.	13	24	8 245	1 658
Ost-Recklingh.	13	28	11 353 (26)	1 875 (26)
West-Recklingh.	16	27	9 173 (22)	1 779
Witten	9	18	5 249	796 (15)
Hattingen	11	20	5 954 (16)	746 (15)
Süd-Bochum ...	8	11	4 944 (9)	930
Nord-Bochum ...	12	25	7 449	1 306 (16)
Herne	9	23	7 826 (20)	1 477
Gelsenkirchen ..	11	26	9 527 (25)	1 616 (25)
Wattenscheid ..	9	19	6 897	1 745
Ost-Essen	9	22	6 596 (19)	1 509
West-Essen	12	28	9 443 (23)	1 763
Süd-Essen	13	24	9 522	1 775
Werden	10	16	5 495 (14)	628 (14)
Oberhausen	6	14	6 397 (11)	1 410
Duisburg	6	22	10 202 (18)	1 583
zus..	200	410	143 790(362)	26 761(381)
Oberbergamtsbez. Breslau				
Bergrevier				
Nord-Gleiwitz ..	5	11	1 920	582 (8)
Süd-Gleiwitz ...	3	7	1 660 (6)	264
Süd-Beuthen ...	5	5	1 042	170
Königshütte	7	7	1 053 (4)	183
Ost-Beuthen ...	3	6	863	130
Tarnowitz	4	5	1 289 (3)	255 (4)
Nord-Kattowitz ..	8	16	1 937 (15)	337
Süd-Kattowitz ..	9	22	3 558 (20)	577
Ratibor	6	16	3 440 (14)	518
Ost-Waldenburg ..	4	10	799	353 (2)
W.-Waldenburg ..	5	14	2 500 (12)	74 (4)
Görlitz	1	1	—	25
zus..	60	120	20 061(106)	3 468 (96)
Oberbergamtsbez. Bonn				
Bergrevier				
Arnsberg	1	5	207	32
Müsen	3	4	333	45
Siegen	4	9	285 (3)	165 (6)
Burbach	1	2	170	30
Wetzlar	2	2	46 (1)	—
Dillenburg	1	1	—	5
Diez	2	5	492 (6)	302 (4)
Daaßen-Kirchen ..	7	8	609	106
Wied	6	10	708	108
Krefeld	4	5	2 700	465
Düren	4	12	511 (7)	239 (9)
Aachen	9	17	1 452 (13)	226
Bergwerksdirekt. Saarbrücken ...	19	56	11 173 (49)	2 046
zus..	63	136	18 685(113)	3 769(126)

	Zahl der antw. Zechen	Zahl der Kom- pressoren	Leistung der Antrieb- motoren in PS	Luftmenge cbm/min
Oberbergamtsbez. Halle				
Bergrevier				
West-Halle	3	3	57 (2)	8 (2)
Naumburg	1	3	55	—
Magdeburg	2	2	88	13
Halberstadt	1	2	200	29
zus..	7	10	400 (9)	50 (6)
Oberbergamtsbez. Clausthal				
Bergrevier				
Goslar	2	2	—	17
Nord-Hannover ..	2	2	160	12
Süd-Hannover ..	1	1	—	10
Berginsp. Vienen- burg	1	1	—	21
zus..	6	6	160 (2)	60
Sachsen				
Ölsnitz	10	16	2095	458
Zwickau I.	8	15	3107	640 (13)
Zwickau II.	3	8	930	164
zus..	21	39	6132 (39)	1264 (37)
Bayern	3	12	1549	238
Mecklenburg ...	1	1	—	3
Schwarzburg ...				
Rudolstadt ...	1	1	—	—
Schwarzburg- Sondershausen	1	2	100	12

sämtlicher in der Statistik vertretenen Kompressoren entfallen auf Preußen, während die übrigen 55 Kompressoren oder 7,4 % der Gesamtzahl in andern Bundesstaaten in Betrieb sind.

Zahlentafel 3, in der wie auch in den folgenden Zahlentafeln die in Klammern beigefügten Zahlen die Anzahl der Kompressoren bezeichnen, auf die sich die betreffende Angabe (sofern nicht auf alle) bezieht, läßt zunächst erkennen, daß sich die größte Zahl der Kompressoren im Oberbergamtsbezirk Dortmund, u. zw. im Bergrevier Dortmund II mit 29, die kleinste mit 9 Kompressoren im Bergrevier Hamm befindet. Im Oberbergamtsbezirk Breslau ist die größte Zahl mit 22 im Bergrevier Süd-Kattowitz in Betrieb, während im Bergrevier Görlitz nur ein einziger Kompressor vorhanden ist. Im Oberbergamtsbezirk Bonn steht die Kgl. Bergwerksdirektion Saarbrücken mit 56 Kompressoren an der Spitze, im Königreich Sachsen der Bezirk Ölsnitz mit 16.

Die absolut größte Leistung an Dampf und elektrischen PS zusammen zeigt im Oberbergamtsbezirk Dortmund nicht die größte Kompressorenzahl von 29 im Bergrevier Dortmund II, sondern diejenige von 28 im Revier Ost-Recklinghausen. Dort werden von 26 in den Antworten angegebenen Kompressoren 11 353 PS verbraucht. Im Oberbergamtsbezirk Breslau hat das Bergrevier Süd-Kattowitz die absolut größte Leistung von 3558 PS auf 20 Kompressoren.

In der letzten Spalte der Zahlentafel 3 sind in Kubikmetern die Luftmengen, die von sämtlichen Kompressoren eines Reviers in 1 min angesaugt werden, berechnet und zusammengestellt. In dieser Übersicht nimmt wiederum, wie bei der Leistung, im Oberbergamtsbezirk Dortmund die erste Stelle das Bergrevier Ost-Recklinghausen mit 1875 cbm, im Oberbergamtsbezirk Breslau, entsprechend der größten Dampfleistung, auch das Bergrevier Süd-Kattowitz mit 577 cbm ein. Der gesamte im Oberbergamtsbezirk Dortmund von 362 Kompressoren benötigte Kraftbedarf beträgt 143 790 PS, während 381 Kompressoren zusammen 26 761 cbm Luft in der Minute ansaugen, d. s. im Durchschnitt 70,23 cbm auf 1 Kompressor. Im Oberbergamtsbezirk Breslau entfallen auf 106 Kompressoren 20 061 PS und auf 96 Kompressoren 3468 cbm, also im Durchschnitt 36,12 cbm/min Luft. Im Oberbergamtsbezirk Bonn haben 113 Kompressoren einen Kraftbedarf von 18 685 PS, während 126 Kompressoren 3769 cbm/min Luft verdichten; im Durchschnitt entfallen also 29,91 cbm auf 1 Kompressor. Im Königreich Sachsen sind die entsprechenden Zahlen 6132 PS für 39 Kompressoren und 1264 cbm Luft für 37 Kompressoren, also 34,1 cbm auf 1 Kompressor. Die auf 1 Kompressor

entfallende Luftmenge beträgt demnach durchschnittlich in den wichtigern Bezirken:

Oberbergamtsbezirk Dortmund	70,23 cbm
Breslau	36,12 "
Bonn	29,91 "
Königreich Sachsen	34,1 "

Nimmt man noch die beiden Oberbergamtsbezirke Halle und Clausthal hinzu, so erhält man als mittlere Luftmenge die in der letzten Spalte der Zahlentafel 4 enthaltenen Zahlen, wonach für Preußen die mittlere Luftmenge für einen Kompressor mit 55,6 cbm/min weitaus am größten ist. Von der Gesamtluftmenge entfallen auf:

Preußen	95,74 %
Sachsen	3,55 "
Bayern	0,68 "

Die mittlere Leistung des Antriebmotors eines Kompressors ergibt sich aus derselben Tabelle in

Preußen	zu rd. 309 PS
Sachsen	157 "
Bayern	129 "

Es würde zu weit führen, diese Zahlen für die einzelnen Bergreviere durchzurechnen, indessen dürften die Mittelwerte ebenfalls bereits ein richtiges Bild der Verhältnisse geben.

Zahlentafel 4.

Bundesstaat	Anzahl d. antw. Zechen	Förderung in t im Jahre 1909	Belegschaft Anfang 1910	Anzahl der Kompressoren	Leistung der Antriebmotoren in PS	Luftmenge in cbm/min	Mittlere anges. Luftmenge eines Kompressors cbm/min
Preußen	336	126 308 726 (298)	494 668 (309)	682	183 229 (592)	34 108 (614)	55,6
Sachsen	21	4 514 166 (19)	19 826 (19)	39	6 132 (39)	1 264 (37)	34,1
Bayern	3	636 050	3 004	12	1 549	238	19,8
Mecklenburg-Schwerin	1	—	—	1	—	3	—
Schwarzburg-Rudolstadt	1	1 218 672	396	1	—	—	—
Schwarzburg-Sondershausen	1	1 026 094	570	2	100	12	6,0
	363	131 717 418 (322)	518 464 (333)	737	191 010 (645)	35 625 (665)	

Zahlentafel 5.

Bezirk	Anzahl der Kompressoren	Antworten der Zechen	Belegschaft auf 1 Kompressor	Mittlere Leistung in PS auf 1 Kompressor	Leistung in PS auf 1 cbm/min angesaugter Luft
Oberbergamtsbezirk:					
Dortmund	410	196	802	397,2	5,65
Breslau	120	60	1 015	190,5	5,30
Bonn	136	63	599	165,4	5,51
Halle	10	7	254	44,4	5,30
Clausthal	6	6	215	80,0	8,00
Se. Preußen	682	332	577	.	.
Ölsnitz	16	11	700	131	4,58
Zwickau I.	15	7	478	207	4,23
Zwickau II.	8	3	442	116	5,67
Se. Sachsen	39	21	540	.	.
Bayern	12	3	250	129	6,50
Mecklenb.-Schwerin	1	1	—	—	—
Schwarzb.-Rudolstadt	1	1	396	—	—
„ Sondershausen	2	1	285	50	8,3
Se. Deutsches Reich	737	359	409	.	.

In Zahlentafel 5 sind für die verschiedenen Oberbergamtsbezirke und Bundesstaaten die Belegschaftsziffern auf 1 Kompressor, die mittlern Leistungen in PS, bezogen auf 1 Kompressor, und die Leistungen in PS auf 1 cbm/min angesaugter Luft enthalten.

Die Belegschaften, die auf 1 Kompressor entfallen, sind sehr veränderlich, wie es bei den verschiedenartigen Betriebsverhältnissen ja auch nicht anders zu erwarten ist.

Die mittlern Leistungen in PS eines Kompressors unterscheiden sich ebenfalls ziemlich beträchtlich. Die weitaus größte Durchschnittszahl erreicht der Oberbergamtsbezirk Dortmund mit 397,2 PS auf 1 Kompressor, die kleinste Halle mit 44,4 PS.

Eine ziemliche Übereinstimmung zeigen wieder die Leistungen der Antriebmotoren in PS für die in der Minute angesaugten Luftmengen. Für die Oberbergamtsbezirke Dortmund, Breslau, Bonn und Halle ergibt diese Zahl im Mittel 5,44 PS auf 1 cbm Luft, ein Wert, der auch mit zahlreichen Berechnungen, die der Verfasser mit einzelnen Leistungen der betreffenden Maschinen angestellt hat, sehr gut übereinstimmt. Für

Zahlentafel 6.

Nr.	Firma	Anzahl der Kompr.	Leistung insgesamt				Gesamtluft- menge cbm/min	Zwilling	Verbund	Einfach	elek- trisch	
			Dampf PS	Elektri- zität PS	Gasmotor PS	Luftzylinder PS					Insgesamt unter Tage	unter Tage
1	Baroper Maschinenbau-A.G.	1	35							1		
2	A. Borsig	10	808 (4)	381 (5)		461 (2)	210 (8)		1	3	6	1
3	Breitfeld, Danek & Co.	1	210			180	30		1			
4	Brinkmann & Co., Witten	1	66				12	1				
5	Burckhardt, A.G., Basel	32	4 221 (25)	171 (3)	500 (2)	1 200 (7)	824 (14)	8	9	11	4	2
6	Calow & Co., Bielefeld	4	793			470 (3)	102	2	2			
7	Cockerill, Seraing	1	70				12			1		
8	Dinglersche Maschinenfabrik	24	3 796			630 (5)	544	5	2	17		
9	Donnersmarckhütte	3	1 710			1 040 (2)	285	2	2	1		
10	Duisburger Maschinenb.-A.G.	15	358 (8)			88 (4)	188 (12)	2	1	9	3	3
11	Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken	1					0,1			1		
12	A. Eissner, Lugau	3	311			135 (2)	74	1		2		
13	H. Flottmann & Co.	1				160	25			1		
14	Friedrich Wilhelmshütte	2	728			176 (1)	61	1		1		
15	Frölich & Klüpfel	3		70 (1)		80 (2)	20			3	3	
16	Gutehoffnungshütte	10	2 455			1 899 (5)	1 087	2	1	1		
17	Hoffmann, Eiserfeld	9	425 (5)			242 (3)	189		9			
18	Hofmann & Zinkeisen, Zwickau i. S.	10	2 138			1 279 (8)	350	1	3	6		
19	Hohenzollern, A.G., Düsseldorf	10	3 519 (7)			1 300 (2)	852		6	1	3	
20	P. A. Hoppe, Hamburg	1	125				21			1		
21	Humboldt, Kalk b. Köln	16	1 567 (8)	244 (5)		1 129 (7)	401	2	4	4	6	2
22	Ingersoll Rand Co.	2	490				84			2		
23	Klein, Schanzlin & Becker	13	952			369 (6)	145	1	1	7	4	
24	Koch, Bantelmann & Paasch	2	100				20			2		
25	Fried. Krupp, A.G., Kiel, Germaniawerft	1	500				84		1			
26	Dinnendahl, A.G., Kunst- werkerhütte	1	100			80	14			1		
27	Maschinenbau-A.G. Balcke	1					3			1		
28	Maschinenfabr. Guttman, Breslau	2	640			557	100		2			
29	Sangerhäuser Aktien-Maschinen- fabrik	4	130 (2)		80 (1)	50 (1)	38			4		
30	Gebr. Meer, M.-Gladbach	4	1 890 (3)			720 (1)	360		3		1	
31	Menck & Hambrock	9	1 374			234 (2)	216			9		
32	Rud. Meyer, Mülheim (Ruhr)	167	42 728 (112)	2863 (30)		23 195 (72)	8 259 (163)	21	71	32	43	31
33	Montania, Nordhausen	2		60 (1)		44 (1)	9			2	1	
34	Neumann & Esser, Aachen	46	16 218 (39)	687 (3)		9 636 (25)	3 112 (45)	2	32	7	5	1
35	Paschke und Kastner, Freiberg	1	100				27			1		
36	Pokorny & Wittekind	98	40 140 (87)	599 (2)		22 905 (57)	7 504	5	88		5	
37	Sächsische Maschinenfabrik Chemnitz	1	95				14			1		
38	Schkeuditzer M.-F. Karl Enke	1		50			6				1	1
39	Schüchtermann & Kremer	71	25 475 (62)			15 793 (42)	4 839 (70)	7	57	7		
40	G. A. Schütz, Wurzen	79	18 028 (70)	75 (1)		7 007 (27)	3 235 (79)	27	32	16	4	3
41	L. Schwartzkopff, Berlin	2	204 (1)	85 (1)			14			1		
42	Siegener Maschinenb.-A.G.	1	37			26	6		1			
43	L. Soest & Co., Düsseldorf	1	60			54	9		1			
44	Maschinenb.-A.G. Starke & Hoff- mann	1	25				4			1		
45	Thyssen & Co., Mülheim (Ruhr)	10	5 840			5 017	946		10			
46	Union, Essen	2		90 (1)			37		1		1	1
47	Ver. Bastenberg	1		46			8				1	
48	Ver. Königin Marienhütte A.G. Cainsdorf	21	2 561 (10)	616 (8)		2 079 (16)	644	3	1	8	9	5
49	A. Voßberg, Magdeburg	2	55				7			2		
50	Wasserkraft-Druckluft-Syndikat	1										1
51	Wegelin & Hübner	4	380 (1)	60 (1)		320 (1)	37 (3)	1	1		2	
52	Weise & Monski, Halle	3		13			3				3	
53	Zwickauer Maschinenfabrik	21	1 451 (8)	1142 (10)		570 (4)	510 (20)	1	2	8	10	3
54	Ohne Firma	2	70			23	16					
55	Plunger-Naßkomp. ohne Firma	2	200			140	28			2		
		737	183 178 (564)	7252 (77)	580 (3)	99 288 (329)	35 625,1 (704)	93	346	172	120	60

Sachsen beläuft sich dieser Wert auf 4,83 PS. Die beiden Zahlen für Ölsnitz und Zwickau I sind um 1—1,2 PS kleiner; das hat seinen Grund in den niedrigeren Drücken, mit denen die Kompressoren arbeiten. Sie belaufen sich im Bergrevier Ölsnitz bei 15 Kompressoren auf im Mittel 3,11 und in Zwickau I bei ebenfalls 15 Kompressoren auf 3,05 at Überdruck. Zieht man den Wert von Zwickau II mit hinzu, so erhält man für 684 cbm einen mittlern Wert von 5,49 oder rd. 5,5 PS auf 1 cbm/min angesaugter Luft.

In Zahlentafel 6 sind die Kompressoren nach den verschiedenen Lieferanten zusammengestellt. Im ganzen sind 53 Firmen vertreten, während bei 4 Kompressoren keine Firmen angegeben waren. Die Übersicht läßt außer der Zahl der Kompressoren die Gesamtleistungen der Kompressoren einer Firma, getrennt für Dampf-, elektrischen und Gasmotorenantrieb und die Leistungen in den Luftzylindern erkennen. Spalte 8 enthält die gesamte angesaugte Luftmenge in cbm/min. Die Spalten 9—11 zeigen die Kompressoren, getrennt nach ihrer Wirkungsweise als einfache, Zwillings- oder Verbund-Kompressoren, während Spalte 12 die Zahl der elektrisch betriebenen und endlich Spalte 13 die Zahl der elektrisch angetriebenen unterirdischen Kompressoren enthält.

Von den 645 Kompressoren, deren Antrieb angegeben worden ist, werden also 87,5 % mit Dampf, 12 % elektrisch und 0,4 % mittels Gasmotors angetrieben. 28 % der 611 Kompressoren, über die entsprechende Angaben gemacht wurden, sind einfach wirkende, 15 % Zwillings- und 57 % Verbund-Kompressoren. In die letzte Spalte ist der unter Nr. 50 von Tabelle 6 angeführte Wasser-Luftkompressor des Wasserkraft-Druckluft-Syndikates in Mülheim aufgenommen worden. Bezieht man die Leistungen auf die gesamte Leistung von 191 010 PS, so entfallen

auf Dampfantrieb	95,9 %
„ Elektromotorenantrieb	3,8 „
„ Gasmotorenantrieb	0,3 „

Zahlentafel 7.

Firma	Anzahl der von den wichtigern Firmen gelieferten Kompressoren	
	Zahl	von der Gesamtzahl %
1. Meyer	167	22,6
2. Pokorny	98	13,3
3. Schütz	79	10,7
4. Schüchtermann	71	9,6
5. Neumann	46	6,2
6. Burckhardt	32	4,3
7. Dingler	24	3,3
8. Königin Marien-Hütte	21	2,9
9. Zwickauer Maschinenfabr.	21	2,9

Wie aus Zahlentafel 7 zu entnehmen ist, welche die Reihenfolge der Hauptfirmen nach der Anzahl der von ihnen gelieferten Kompressoren angibt, steht an erster Stelle die Firma Rudolf Meyer, Mülheim (Ruhr), mit 167 Kompressoren oder 22,6 % der Gesamtsumme sämtlicher in der Statistik vertretenen Kom-

pressoren. Ihr folgen die weiteren Firmen in der angegebenen Reihenfolge. Die 4 ersten Firmen haben 56,2 %, also mehr als die Hälfte aller Kompressoren, und die neun in Zahlentafel 7 genannten Firmen zusammen 75,8 %, also mehr als $\frac{3}{4}$ aller Kompressoren gebaut. Nach den in der Minute gelieferten Luftmengen ergibt sich die in Zahlentafel 8 angegebene Reihenfolge der zumeist beteiligten Firmen.

Zahlentafel 8.

Firma	Gesamtleistung der von den wichtigern Firmen gelieferten Kompressoren	
	cbm	von der Gesamt- leistung %
1. Meyer	8 259	23,2
2. Pokorny	7 504	21,0
3. Schüchtermann	4 839	13,6
4. Schütz	3 235	9,0
5. Neumann	3 112	8,7
6. Gutehoffnungshütte	1 087	3,1
7. Thyssen	946	2,7
8. Hohenzollern	852	2,4
9. Burckhardt	824	2,3

Zahlentafel 9 läßt die Verteilung der Kompressoren, bezogen auf die verschiedenen Firmen und auf die Leistungen von 0—99, 100—199, 200—299 usw. PS getrennt, erkennen. Wie aus der Schlußzusammenstellung hervorgeht, weisen von den Kompressoren, über die Angaben bezüglich der Leistungen gemacht worden sind, 149 eine Leistung von 0—99, 84 eine solche von 100—199, 116 die nächstfolgende usw. auf. Es gehören demnach in die erste Spalte 24, in die 2. 13,5, in die 3. 19, in die 4. 13,5, in die 5. 9 und in die letzte 21 % aller Kompressoren, so daß etwa $\frac{1}{4}$ sämtlicher Kompressoren eine Leistung unter 100 PS, dagegen $\frac{1}{5}$ (21 %) eine Leistung von 500 und mehr PS aufweisen. Am geringsten ist die Zahl der Kompressoren mit einer Leistung von 4—500 PS.

Über die Höchstleistungen der Kompressoren der einzelnen Firmen gibt Zahlentafel 10 Aufschluß, in der die größten Kompressoren einiger der am meisten vertretenen Firmen enthalten sind. Danach steht an erster Stelle ein Kompressor der Firma Pokorny & Wittekind von 1210 PS im Bergrevier Gelsenkirchen, der im Jahre 1909 in Betrieb gesetzt wurde. Ihm ungefähr gleich in der Leistung ist der größte Kompressor von Schüchtermann & Kremer in Dortmund mit 1190 PS, der im Bergrevier Werden im Jahre 1900 aufgestellt worden ist. Von der Weiterführung dieser Tabelle unter 200 PS wurde Abstand genommen.

Von den in Tabelle 10 enthaltenen Maschinen stammen 16 aus der Zeit von 1900 bis 1910, 4 vor 1900, während bei 2 die Jahreszahl nicht angegeben ist. Da es auch von Wichtigkeit sein dürfte, einen Überblick über die Verteilung der Kompressoren nach ihrer Betriebsdauer zu gewinnen, so ist in Zahlentafel 11 eine Zusammenstellung der Maschinen, bezogen auf die Jahre 1890 bis 1895, 1895 bis 1900 und dann folgend in zweijährigen Abständen gegeben. Selbstverständlich bezieht sich die Schlußzahl immer nur auf die Anzahl derjenigen Kompressoren der Gesamtsumme, über die Angaben

Zahlentafel 9.

Nr.	Firma	Verteilung der Kompressoren nach ihrer Leistung in PS							Summe
		0—99	100—199	200—299	300—399	400—499	500 u. mehr		
1	Baroper Maschinenbau-A. G.	1	—	—	—	—	—	1	
2	A. Borsig	4	4	—	—	1	—	9	
3	Breitfeld, Danek & Co.	—	—	1	—	—	—	1	
4	Brinkmann & Co., Witten	1	—	—	—	—	—	1	
5	Burckhardt, A.G., Basel	5	2	8	2	—	—	17	
6	Calow & Co., Bielefeld	—	1	3	—	—	—	4	
7	Cockerill, Seraing	1	—	—	—	—	—	1	
8	Dinglersche Maschinenfabrik	9	3	11	1	—	—	24	
9	Donnersmarckhütte.	—	—	—	—	—	3	3	
10	Duisburger Maschinenbau-A.G.	6	—	—	—	—	—	6	
11	Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken	1	—	—	—	—	—	1	
12	A. Eissner, Lugau	1	2	—	—	—	—	3	
13	H. Flottmann & Co.	—	1	—	—	—	—	1	
14	Friedrich-Wilhelmshütte	—	—	1	—	—	1	2	
15	Frölich & Klüpfel	1	—	—	—	—	—	1	
16	Gutehoffnungshütte	—	—	2	1	—	2	5	
17	Hoffmann, Eiserfeld	3	2	—	—	—	—	5	
18	Hofmann & Zinkeisen, Zwickau i. S.	2	5	1	2	—	—	10	
19	Hohenzollern, A. G., Düsseldorf	—	—	1	1	—	4	6	
20	P. A. Hoppe, Hamburg	—	1	—	—	—	—	1	
21	Humboldt, Kalk b. Köln	6	1	2	1	1	—	11	
22	Ingersoll Rand Co.	—	—	2	—	—	—	2	
23	Klein, Schanzlin & Becker	10	3	—	—	—	—	13	
24	Koch, Bantelmann & Paasch	2	—	—	—	—	—	2	
25	Fried. Krupp A.G., Kiel, Germaniawerft	—	—	—	—	—	1	1	
26	Dinnendahl A.G., Kunstwerkhütte	—	1	—	—	—	—	1	
27	Maschinenbau-A.G. Balcke	1	—	—	—	—	—	1	
28	Maschinenfabrik Guttmann, Breslau	—	—	—	2	—	—	2	
29	Sangerhäuser Aktien-Maschinenfabrik	3	—	—	—	—	—	3	
30	Gebr. Meer, M.-Gladbach	1	—	—	—	—	2	3	
31	Menk & Hambrock, Hamburg	—	2	4	—	—	—	6	
32	Rud. Meyer, Mülheim (Ruhr)	34	14	25	19	15	33	140	
33	Montania, Nordhausen	1	—	—	—	—	—	1	
34	Neumann & Esser, Aachen	5	8	4	8	3	14	42	
35	Paschke & Co., Freiberg i. Sachsen	—	1	—	—	—	—	1	
36	Pokorny & Wittekind	4	9	17	12	8	38	88	
37	Sächsische Maschinenfabrik A.G., Chemnitz	1	—	—	—	—	—	1	
38	K. Enke in Schkeuditz	1	—	—	—	—	—	1	
39	Schüchtermann & Kremer	1	3	9	12	18	19	62	
40	G. A. Schütz, Wurzen	13	12	20	16	8	4	73	
41	L. Schwarzkopff, Berlin	1	—	1	—	—	—	2	
42	Siegener Maschinenbau-A. G.	1	—	—	—	—	—	1	
43	L. Soest & Co., Düsseldorf	1	—	—	—	—	—	1	
44	Maschinenbau-A. G. Starke & Hoffmann	1	—	—	—	—	—	1	
45	Thyssen & Co., Mülheim (Ruhr)	—	—	—	—	—	10	10	
46	Union, Essen	1	—	—	—	—	—	1	
47	Ver. Bastenberg	1	—	—	—	—	—	1	
48	Ver. Königin Marienhütte	7	4	3	3	1	—	18	
49	A. Voßberg, Magdeburg	2	—	—	—	—	—	2	
50	Wasserkraft-Druckluft-Syndikat	—	—	—	—	—	—	—	
51	Wegelin & Hübner	1	—	—	1	—	—	2	
52	Weise & Monski, Halle	3	—	—	—	—	—	3	
53	Zwickauer Maschinenfabrik	9	4	1	3	1	—	18	
54	Ohne Firma	2	—	—	—	—	—	2	
55	Plunger-Naßkomp., ohne Firma	1	1	—	—	—	—	2	
Summe		149	84	116	84	56	131	620	
%		24	13,5	19	13,5	9	21	100	

bezüglich ihrer Betriebsdauer gemacht waren; im vorliegenden Falle sind es 700. Danach ist die größte Zahl aller Kompressoren, nämlich 139 = rd. 20%, in der Zeit von 1895 bis 1900 in Betrieb gesetzt worden. Die nächsthöhere Zahl, 125 = 18%, stammt aus den Jahren 1906 bis 1908, die Betriebsdauer betrug also erst 2—4 Jahre, und 102 Maschinen = etwa 15% werden seit den Jahren 1908 bis 1910 betrieben.

Bezüglich der von den Kompressoren erzeugten Überdrücke ist zu bemerken, daß weitaus die größte Zahl mit einem Überdruck von 5 bzw. 6 at betrieben wird, wie aus Zahlentafel 12 hervorgeht.

Mit 6 at Überdruck arbeiten 307 Kompressoren oder 43,6%, mit 5 at 245 oder 34,8%, also zusammen 78,4% sämtlicher Kompressoren. 649 Maschinen = 92,2% der Gesamtzahl arbeiten mit einem Druck von 4—7 at.

Zahlentafel 10.

No.	Name der Firma	Höchstleistung eines Kompressors PS	Bergrevier	Im Betrieb seit
1.	Pokorny & Wittekind	1 210	Gelsenkirchen	1909
2.	Schüchtermann & Kremer	1 190	Werden	1900
3.	Rud. Meyer	1 168	Oberhausen	1909
4.	Meer	1 035	Ost-Recklingh.	1909
5.	Thyssen & Co.	840	Duisburg	1909
6.	Hohenzollern	800	Ost-Essen	1909
7.	Neumann & Esser	800	Duisburg	1909
8.	Schütz	680	Ost-Essen	1894
9.	Donnersmarckhütte	590	Nord-Gleiwitz	
10.	Gutehoffnungshütte	520	Oberhausen	1904
11.	Friedrich Wilhelmshütte	516	Werden	1895
12.	Burckhardt	490	West-Recklgh.	1897
13.	A. Borsig	481	Wattenscheid	1902
14.	Zwickauer Maschfabr.	430	Zwickau I	1909
15.	Königin Marien-Hütte	420	Zwickau II	1894
16.	Wegelin & Hübner	380	Ratibor	
17.	Dinglersche Maschfabr.	337	München	1904
18.	Maschfabr. Breslau	335	Süd-Kattowitz	1907
19.	Hofmann & Zinkeisen	317	Olsnitz	1900
20.	Humboldt	300	Wattenscheid	1900
21.	Menk & Hambrock	270	Wattenscheid	1901
22.	Ingersoll Rand Co.	235	West-Waldenb.	1908

Zahlentafel 11.

Zeit der Inbetriebsetzung	Zahl der Kompressoren	Zeit der Inbetriebsetzung	Zahl der Kompressoren
bis 1890	59	1903/1904	83
1891/1895	65	1905/1906	53
1896/1900	139	1907/1908	125
1901/1902	74	1909/1910	102
		zus.	700

Zahlentafel 12.

Überdruck in at	Zahl der Kompressoren	Überdruck in at	Zahl der Kompressoren
1,8	1	5,2	1
1,9	1	5,5	29
2,0	5	5,6	1
2,2	1	5,9	3
2,5	1	6,0	307
3,0	16	6,5	2
3,5	6	7,0	25
4,0	43	7,5	1
4,5	8	8,0	1
4,7	2	35,0	1
5,0	245	75,0	1
		100,0	3
		zus.	704

Über die Umlaufzahl der Maschinen gibt die Zahlentafel 13 Aufschluß. Die elektrisch angetriebenen Kompressoren sind noch einmal besonders zusammengestellt. Eine Umlaufzahl von 50—80 einschl. weisen

Zahlentafel 13.

Umlaufzahlen aller Kompressoren				Umlaufzahlen der elektrischen Kompressoren			
Umdr.	Kompressoren	Umdr.	Kompressoren	Umdr.	Kompressoren	Umdr.	Kompressoren
15	2	155	2	25 ¹	1	175	6
20	1	160	11	44 ¹	1	180	6
25	7	165	9	50	2	185	3
30	8	170	8	65	1	190	2
35	9	175	6	75	2	195	1
40	23	180	8	105	1	200	9
45	31	185	4	120	11	210	4
50	76	190	2	125	3	220	1
55	21	195	2	130	2	225	3
60	98	200	9	135	1	235	1
65	40	210	5	140	3	240	4
70	52	220	2	145	7	245	2
75	39	225	3	150	10	250	3
80	63	235	1	155	1	275	1
85	21	240	4	160	12		
90	28	245	2	165	7		117
95	5	250	3	170	6		
100	21	275	1				
105	6						
110	7						
115	3						
120	24	3300	1				
125	9	3650	1				
130	7	4000	1				
135	4	4200	1				
140	4						
145	9						
150	14		718				

¹ Plungerkompressor.

389 Kompressoren oder 54,1 % aller in der Übersicht zusammengefaßten Maschinen auf, bis 100 Umdrehungen 545 oder 75,9 % aller Kompressoren. Langsamer als mit 50 Touren laufen nur 81 oder 11 % sämtlicher Maschinen.

Wie die besondere Zusammenstellung der elektrischen Kompressoren zeigt, machen diese fast ausnahmslos über 120 Umdrehungen. Die am meisten vorkommenden Zahlen sind 160, 150 und 120. Mit Touren von 100 bis 200 werden 91 Maschinen oder 77,7 % aller elektrischen Kompressoren betrieben, während bei 63 Kompressoren oder 54 % die Umlaufzahlen zwischen 120 und 170 schwanken.

Demnach kann als Regel aufgestellt werden, daß in den weitaus meisten Fällen die Kompressoren mit 60—80 Umdr./min betrieben werden. Zu bemerken ist hierbei noch, daß bei den Antworten häufig zwei Umlaufzahlen angegeben waren. Wie jedoch aus den zugehörigen Luftmengen zu ersehen war und auch sonst wohl anzunehmen sein dürfte, bezog sich die niedrigere Zahl auf den normalen Dauerbetrieb, die höhere auf die Höchstleistung. In die Zahlentafel 13 sind durchweg die normalen Umlaufzahlen aufgenommen worden. In der Tabelle sind ferner 4 Tourenzahlen über 3000 enthalten. Diese beziehen sich auf Dampfturbinen zum Antrieb von Rateauschen Turbokompressoren, die von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen gebaut sind. Auf diese wird weiter unten noch einmal näher eingegangen werden.

Zahlentafel 14.

Schieber:			%
Schieber, nicht näher bezeichnet	126		20,0
Schieber mit Druckausgleich	32		5,1
Kolbenschieber	10		1,6
Kösterschieber	115		18,3
Rundschieber	6		1,0
Rundschieber mit Druckausgleich	1		
Entlasteter Rundschieber	1		
Drehschieber	3		
Hübenerschieber	3		2,2
Hasemannschieber mit Druckausgleich	1		
Strnad-Rundschieber	5		
Grünburger-Meyer-Schieber	1		
	zus.	304	48,2
Ventile:			%
Ventile, nicht näher bezeichnet	192		30,5
Plattenventile	34		5,4
Collmannventile	61		9,6
Ventile Patent Hohenzollern	9		1,4
Kataraktventile	7		1,1
Hörbigerventile	3		
Ringventil	1		
Riedlerventile	2		1,5
Streifenventil	1		
Ventil Elsner	1		
Ickenventil	1		
	zus.	312	49,5
Gummiringe	1		0,1 %
Gummiklappen	9		1,4 %
Gutermuthklappen	4		0,8 %

Aus Zahlentafel 14 ist sodann die Art der verschiedenen Steuerorgane bei den Kompressoren zu ersehen. Hierzu ist jedoch folgendes zu bemerken. Die in den Fragebogen enthaltene Frage nach der Art der Steuerung (z. B. Ventilsteuerung oder Schieber mit Druckausgleich o. dgl.) ist leider, trotzdem vorher und nachher nur von der Lufterzeugung die Rede ist, vielfach auf die Steuerung der Antriebsmaschine bezogen worden, die jedoch für die vorliegende Frage von keinem Interesse ist, da es sich lediglich um die Art und Weise des Kompressorbetriebes, also auch nur um seine Steuerung handeln konnte. Es ist daher nicht ganz klar, ob die häufige Bezeichnung Schieber oder Ventil ohne weitere Bemerkung sich auf die Antriebsmaschine oder auf den Luftzylinder beziehen soll. Wie aus Zahlentafel 14 hervorgeht, sind im ganzen 304 Maschinen oder 48,2% der Gesamtzahl von 630 Maschinen mit Schieber- und 312 Maschinen oder 49,5% mit Ventilsteuerung versehen. Sollten die Angaben in den Antworten richtig gemacht sein, also sich nur auf den Luftzylinder beziehen, so würde die Hälfte aller Maschinen mit Schiebern und die Hälfte mit Ventilen versehen sein. In überwiegender Mehrzahl sind jedenfalls bei den Schiebern die Kösterschieber und bei den Ventilen die Collmannventile vertreten. Andererseits geht aus der Zusammenstellung hervor, daß die noch aus früherer Zeit in Anwendung stehenden Abschlußorgane aus Gummi, Gummiklappen und Gummiringen nur noch in verschwindendem Maße vorhanden sind und wohl nach und nach vollständig verdrängt werden dürften.

Über die Art der Kühlung der Kompressoren gibt Zahlentafel 15 nähere Aufschluß. Zu unterscheiden

ist hierbei die einfache Mantelkühlung, die Mantel- und Deckelkühlung und die Kühlung von Mantel, Deckel und Schieberkasten, ferner die Verwendung von Zwischenkühlung zwischen dem Hoch- und Niederdruckzylinder, die Verbindung dieser Zwischenkühlung mit Deckel und Mantel, sowie die Einspritzkühlung allein und die Verbindung von Mantel- und Einspritzkühlung. Wie die Tabelle zeigt, ist die Mantelkühlung allein bei 389 Kompressoren oder 55,8% der Gesamtzahl von 697 Kompressoren vorhanden. An zweiter Stelle folgt die Kühlung von Mantel und Zwischenkühler mit 118 Kompressoren oder 16,9% der Gesamtzahl. Beide Kühlungsarten zusammen befinden sich also bei etwa 75% sämtlicher Kompressoren. Etwa die gleiche Anzahl hat Mantel- und Deckelkühlung und lediglich Kühlung des Zwischenbehälters, nämlich 53 bzw. 52 Kompressoren. Die übrigen Kühlungsarten sind nur in untergeordnetem Maße vorhanden.

Zahlentafel 15.

Art der Kühlung	Zahl der Kompressoren	Von der Gesamtzahl %
1. Mantel	389	55,8
2. Mantel und Deckel	53	7,6
3. Mantel, Deckel, Schieberkasten	12	1,7
4. Zwischenkühler	52	7,6
5. Deckel	2	0,3
6. Deckel und Zwischenkühler	5	0,7
7. Mantel und Zwischenkühler	118	16,9
8. Einspritzung	33	4,7
9. Mantelkühlung und Einspritzung	33	4,7
Se.	697	100,0

II. Die Verwendung der Druckluft.

Die weitaus größte Anwendung findet nach den Mitteilungen in den Antworten die erzeugte Druckluft zum Betriebe von Bohrmaschinen, Bohrhämmern, Schrämmaschinen und Abbauhämmern.

Die Zahl sämtlicher Maschinen dieser 4 Gruppen zusammen beträgt in den in Frage kommenden 363 Betrieben 10 588, unter denen im ganzen 48 verschiedene Systeme vertreten sind.

Aus den Zahlentafeln 16 bis 20 sind die Anwendungen dieser Systeme in den Bergrevieren der verschiedenen Oberbergamtsbezirke und in den übrigen Bundesstaaten, Bayern, Sachsen und Schwarzburg-Sondershausen, zu ersehen. Die Zusammenstellung in Zahlentafel 16 für den Oberbergamtsbezirk Dortmund zeigt zunächst, daß insgesamt 1131 Bohrmaschinen in den 19 Bergrevieren vorhanden sind. Die absolut größte Zahl von Maschinen weist das Bergrevier West-Recklinghausen mit 174 Bohrmaschinen auf, während die geringste Anzahl im Revier Dortmund III mit 6 Maschinen vorhanden ist. Nach den Systemen steht an erster Stelle Flottmann mit 326 Bohrmaschinen. An Bohrhämmern weist der Oberbergamtsbezirk Dortmund 5399 auf. Die absolut größte Zahl (459) findet sich im Revier Süd-Essen, die kleinste (58) im Bergrevier Werden. Von den Systemen nimmt hierbei die erste Stelle wieder Flottmann mit 2603 Bohrhämmern ein; an zweiter Stelle steht das System Westfalia mit 778 Maschinen, an dritter das System Korfmann mit 500 Maschinen. An Schrämm-

Verwendung von Druckluftmaschinen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.
Bohrhämmer.

Bergrevier	Behrendt	Dimmndahl	Duisburger Bochum	Flottmann	Förster	Frölich Witten	Frölich	Gerlach	Glückauf	Grewen	Grüner	Hansherr	Hoffmann	Höppe	Jäger	Ingersoll Rand Co	Korfmann	Mayer- Nürnberg	Rud. Meyer	Montania	Parusell	Ruhrthaler Maschinenfabrik	Schwarz	Spitznas	Sprock- hövel	Sirtaine	Westfalia	unbenannt	zusammen
West-Recklinghsn.				270												6				2				6		25		309	
Witten				103			35			6	4	2					13							18		14		193	
Hattingen			7	111	71						1						60		6	2				13		3	10	286	
Süd-Bochum	2			204	1						6	1												15		20		249	
Nord-Bochum			15	227	12							17								6						6	28	311	
Herne	2		12	99					106			1					2		5					58		26		306	
Gelsenkirchen				170	15				36								6									81	25	338	
Wattenscheid				123							4	3														129		359	
Ost-Essen			2	111	4				35					2								3		2		56		215	
West-Essen	2		8	96	14		2		21			11	2							2			1	122	4	11		296	
Süd-Essen				313	3				31			1					11		15	2						82	1	459	
Werden				14			2										11										30	58	
Oberhausen				29													400			1						1		430	
Duisburg			132		10																						105	247	
zusammen	6	2	188	2603	134	1	49	1	259	9	24	36	2	2	2	6	500	6	30	35	3	5	1	250	50	90	778 327	5399	

maschinen sind in den Fragebogen im Oberbergamtsbezirk Dortmund 341 aufgeführt, von denen die absolut größte Zahl (76) im Bergrevier Herne in Betrieb ist. Die erste Stelle nimmt bei diesen Maschinen die Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vorm. Bechem & Keetman in Duisburg mit 84 Maschinen ein. An Abbauhämmern endlich finden sich im Oberbergamtsbezirk Dortmund 107, von denen wieder das Bergrevier Herne die größte Zahl (34) aufweist. Die absolut größte Zahl an Abbauhämmern hat die Firma Ingersoll in diesem Oberbergamtsbezirk mit 26 Maschinen geliefert.

Zahlentafel 17.

	Zahl der			
	Bohr- maschinen	Bohr- hämmer	Abbau- hämmer	Summe aller Maschinen
Oberbergamtsbezirk Bonn:				
Bergrevier:				
Arnsberg	15	—	—	15
Müsen	22	12	—	34
Siegen	68	51	—	119
Burbach	13	—	—	13
Wetzlar	5	4	—	9
Dillenburg	3	—	—	3
Diez	10	29	—	39
Daaden-Kirchen	29	12	—	41
Wied	38	65	—	103
Krefeld	8	142	2	152
Düren	5	33	—	38
Aachen	34	192	—	226
Summe	250	540	2	792

Zahlentafel 17 gibt für den Oberbergamtsbezirk Bonn eine Gesamtzahl von 792 Maschinen, ohne Berücksichtigung des Bergwerksdirektionsbezirkes Saarbrücken an. Einschließlich dieses, dessen Maschinen in Zahlentafel 18 besonders zusammengestellt sind, beträgt die Gesamtzahl

1538 Maschinen. Von erstern sind 250 oder 31,6% Bohrmaschinen und 540 oder 68,2% Bohrhammer. Die größte Anzahl der Bohrmaschinen findet sich im genannten Oberbergamtsbezirk im Bergrevier Siegen mit 68, während die meisten Bohrhammer (192) im Bergrevier Aachen vorhanden sind. Im Direktionsbezirk Saarbrücken (Zahlentafel 18) sind 746 Maschinen in Betrieb und davon 434 oder 58,1% Bohrhammer, 31,9% Schrämmaschinen, 7,6% Bohrmaschinen und 2,4% Abbauhämmer.

Zahlentafel 18.

	Bohr- maschinen	Bohr- hämmer	Schrä- maschinen	Abbau- hämmer	zusammen
Kgl. Bergwerksdirektion Saarbrücken					
Alexanderwerk	—	5	—	—	5
Cartridge	4	—	—	—	4
Duisburg	9	23	64	—	96
Eisenbeis	6	—	89	—	95
Eiserfeld	—	5	—	—	5
Flitsch	—	7	—	—	7
Flottmann	20	195	47	—	262
Frölich	7	20	14	—	41
Fuchs	—	—	1	—	1
Glückauf	—	11	—	—	11
Herrmann	—	—	1	—	1
Hüppe	—	18	—	1	19
Ingersoll	—	—	—	10	10
Kortmann	—	—	9	6	15
Meyer	8	15	3	—	26
Pickbrinck	—	—	—	1	1
Pokorny	—	4	—	—	4
Ruhrthaler	—	2	—	—	2
Spitznas	—	3	—	—	3
Sullivan	—	—	2	—	2
Sirtaine	3	8	—	—	11
Westfalia	—	106	7	—	113
unbenannt	—	12	—	—	12
	57	434	237	18	746

Im Oberbergamtsbezirk Breslau (Zahlentafel 19) beträgt die Gesamtzahl aller Maschinen 1894. Davon sind 1384 oder 73% Bohrhämmer, 352 oder 18,6% Schrämmaschinen, 152 oder 8% Bohrmaschinen. Mit der größten Maschinenzahl (380) ist das Bergrevier Süd-Kattowitz vertreten, sodann folgen mit ungefähr derselben Zahl West-Waldenburg (201), Ratibor (200) und Süd-Beuthen (195). In den Oberbergamtsbezirken Halle und Clausthal ist die Anzahl der Bohrmaschinen usw. natürlich beträchtlich geringer, ebenso in den übrigen vertretenen Bundesstaaten Bayern, Sachsen und Schwarzburg-Sondershausen.

Zahlentafel 19.

	Zahl der				zusammen
	Bohrmaschinen	Bohrhämmer	Schrämmaschinen	Abbauhämmer	
Oberbergamtsbez. Breslau:					
Bergrevier:					
Nord-Gleiwitz	—	121	3	—	124
Süd-Gleiwitz	—	68	79	—	147
Süd-Beuthen	—	168	27	—	195
Königshütte	6	120	12	—	138
Ost-Beuthen	—	66	—	—	66
Tarnowitz	19	95	—	—	114
Nord-Kattowitz	2	140	1	—	143
Süd-Kattowitz	6	256	118	—	380
Ratibor	95	151	15	—	261
Ost-Waldenburg	—	67	44	—	111
West-Waldenburg	18	124	53	6	201
Görlitz	6	8	—	—	14
Summe	152	1384	352	6	1894

Zahlentafel 20 gibt die Verteilung der verschiedenen Maschinensysteme und ihrer Gesamtzahl auf die verschiedenen Bundesstaaten und Oberbergamtsbezirke an. Danach sind in Dortmund insgesamt 6978 Maschinen

Zahlentafel 20.

	Zahl der				zusammen
	Bohrmaschinen	Bohrhämmer	Schrämmaschinen	Abbauhämmer	
Oberbergamtsbezirk:					
Dortmund	1 131	5 399	341	107	6 978
Breslau	152	1 384	352	6	1 894
Bonn	307	974	239	18	1 538
Clausthal	—	30	—	—	30
Halle a. S.	5	20	—	—	25
Se. Preußen	1 595	7 807	932	131	10 465
Bayern	—	68	—	—	68
Sachsen	13	30	—	—	43
Schwarzburg-Sondershausen	—	12	—	—	12
Se. Deutsches Reich	1 608	7 917	932	131	10 588
% der Gesamtzahl Druckluft verbrauchender Maschinen	15,19	74,77	8,80	1,24	100

oder 66,7% aller im Königreich Preußen vorhandenen Luftbohr- usw. Maschinen in Betrieb. An 2. Stelle steht Breslau mit 18,1%, dann folgen Bonn einschließlich Saarbrücken mit 14,7%. Halle mit 6,3%, und Clausthal mit 6,2%. Von der Gesamtsumme von 10588 Maschinen sind in Preußen 98,9% in Betrieb, während die übrigen 1,1% sich auf die 3 andern Bundesstaaten Bayern, Sachsen und Schwarzburg-Sondershausen verteilen. Wie

Zahlentafel 21.

Nr.	Name der Firma	Zahl der				zusammen
		Bohrmaschinen	Bohrhämmer	Schrämmaschinen	Abbauhämmer	
1.	Alexanderwerk, A. v. d. Nahmer, Remscheid	—	5	—	—	5
2.	Baum, Maschinenfabrik, Herne i. W.	—	—	1	—	1
3.	Behrendt	—	6	—	—	6
4.	Cartridge	4	—	—	—	4
5.	Crälius	—	1	—	—	1
6.	R. W. Dinnendahl, Kunstwerkerhütte	—	2	—	—	2
7.	Duisburger Maschinenbau A. G.	318	343	321	8	990
8.	Eisenbeis	13	—	134	—	147
9.	Eiserfeld	—	5	—	—	5
10.	Flitsch	—	7	—	—	7
11.	H. Flottmann & Co.	421	3 877	175	10	4 483
12.	Förster	54	157	—	21	232
13.	François	4	—	—	—	4
14.	Friedrich Wilhelmshütte	—	1	—	—	1
15.	Frölich & Klüpfel	105	440	69	—	614
16.	Fuchs	—	—	1	—	1
17.	Garforth	—	—	4	—	4
18.	Gerlach	—	1	—	—	1
19.	Glückauf, Bohrmasch. Ges., Gelsenkirchen	31	292	—	—	323
20.	Grewen	25	29	—	—	54
21.	Gruener	1	24	—	—	25
22.	Hausherr	—	49	—	—	49
23.	Herrmann	—	—	1	—	1
24.	Hoffmann	78	47	7	—	132
25.	P. A. Hüppe, Hamburg	1	45	1	1	48
26.	Hussmann	1	—	—	—	1
27.	Jäger	39	2	3	—	44
28.	Ingersoll Rand Co.	5	6	4	36	51
29.	Korfmann	59	514	124	7	704
30.	Mayer, Nürnberg	—	6	—	—	6
31.	Rud. Meyer	142	109	18	—	269
32.	Mensing	—	2	—	—	2
33.	Montania, Nordhausen	—	80	—	—	80
34.	Nobel	1	—	—	—	1
35.	Parussell	—	5	—	—	5
36.	Paul	—	2	—	—	2
37.	Pickbrinck	—	—	—	1	1
38.	Pokorny & Wittekind	—	5	—	—	5
39.	Ruhrthaler M.-F.	—	11	—	—	11
40.	Salau & Birkholz, Essen	—	—	—	1	1
41.	Schramm	4	—	—	—	4
42.	G. A. Schütz, Wurzen	—	6	—	—	6
43.	Schwarz	11	1	—	—	12
44.	Spitznas	16	281	—	—	297
45.	Sprockhövel	13	50	—	—	63
46.	Sullivan	—	—	2	—	2
47.	Sirtaine	3	102	1	—	106
48.	Westfalia	139	1 032	61	44	1 276
49.	Unbenannt	120	372	3	4	499
	Zusammen	1 608	7 917	930	133	10 588

aus der am Fuße der Tabelle befindlichen Zusammenstellung hervorgeht, sind in allen Betrieben insgesamt 74,77 % Bohrhämmer, 15,19% Bohrmaschinen, 8,8 % Schrämmaschinen und 1,24 % Abbauhämmer von der Gesamtzahl vorhanden.

In Zahlentafel 21 sind die verschiedenen Systeme, in alphabetischer Reihenfolge geordnet, angegeben. Danach ist bei den Bohrmaschinen das System Flottmann mit 421 Maschinen oder 26,18% am meisten vertreten. Dasselbe gilt von den Bohrhämmern, von denen Flottmann 3877 oder 49% geliefert hat. An 2. Stelle steht bei den Bohrmaschinen die Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vorm. Bechem & Keetman, bei den Bohrhämmern das System Westfalia. Bei den Schrämmaschinen nimmt ebenfalls die Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft mit 321 Maschinen die erste Stelle ein, während hier Flottmann an 2. Stelle steht.

Zahlentafel 22.

Firma	Zahl	von der Gesamtzahl %
1. Flottmann	4 483	42,34
2. Westfalia	1 276	12,05
3. Duisburg	990	9,35
4. Korfmann	704	6,65
5. Frölich	614	5,80
6. Glückauf	323	
7. Spitznas	297	
8. R. Meyer	269	
9. Förster	232	

Von der Gesamtzahl aller Maschinen sind geliefert von Flottmann 4483 Maschinen oder 42,34% (s. Zahlentafel 22). Diese Tabelle zeigt ferner, daß die beiden Firmen Flottmann und Westfalia mit 54,39% mehr als die Hälfte sämtlicher Maschinen geliefert haben, und daß von den fünf ersten Firmen, Flottmann, Duisburger Maschinenbau-A.G., Westfalia, Korfmann und Frölich zusammen 76,19% oder mehr als $\frac{3}{4}$ sämtlicher Maschinen stammten. Die 9 in der Tabelle aufgeführten Firmen haben zusammen 9188 Maschinen oder 86% sämtlicher Maschinen geliefert. Mit weniger als je 200 Hämmern sind 39 Firmen vertreten. Die absolut größte Zahl von Schrämmaschinen hat die Duisburger Maschinenbau-A.G., diejenige von Abbauhämmern die Maschinenfabrik Westfalia geliefert.

III. Die Anschaffungs- und Betriebskosten der Kompressoren.

In Nr. 21 der Rundfragen war um Angabe der Anschaffungskosten der betriebsfertigen Luftkompressoren gebeten worden, während Frage 23 die Betriebskosten für 1000 cbm angesaugter Luft in $\mathcal{M}$, a. für Dampfverbrauch, Schmierung, Kühlung und Reparaturen, b. für Verzinsung und Amortisation betraf. Wenngleich auch die Beantwortung dieser Fragen ebenfalls nicht mit gleichmäßiger Genauigkeit von allen Seiten ausgeführt worden ist und die angegebenen Werte sogar für die Maschinen derselben Firma häufig sehr große Abweichungen zeigen, so geben doch die Mittelwerte aus den in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellten Einzelwerten einen gewissen Anhalt für die Anschaffungs- und Betriebskosten. In Zahlentafel 23 sind in der zweiten

Zahlentafel 23.

Nummer der liefernden Firma	Anschaffungspreis auf 1 PS	Betriebskosten für Dampf usw.	Betrag für Amortisation und Verzinsung	Leistung der Antriebsmaschinen in P Si
1.	78 111 118 150 217 217 238 269 298	— — — 1,46 2,13 2,05 1,40 2,13 0,99	— — — — 0,17 0,2 0,2 0,07 0,3	490 250 390 220 240 270 130 250 168
im Mittel	188	1,70	0,19	268
2.	118 143 152 156 288 295	3,29 — 2,46 — 4,33 2,75	— — — — 0,41 0,43	62 210 285 160 52 105
im Mittel	192	3,21	0,42	146
3.	138 151	— 1,5	— —	520 530
im Mittel	144,5	—	—	525
4.	80 195	— —	— —	800 244
im Mittel	138	—	—	522
5.	104 183 218 221	— 2,20 2,40 —	— 0,28 0,31 —	240 300 220 187
im Mittel	182	2,30	0,295	230
6.	81 134 153 166 210	— 2,75 4,30 4,30 2,78	— 0,22 0,20 0,20 0,40	40 92 52 50 190
im Mittel	149	3,53	0,255	82,8
7.	70 88 103 109 137 200	— — — — 2,2 5,0	— — — — 0,5 —	339 280 290 232 800 25
im Mittel	117	—	—	328
8.	73 93 98 98 104 104 106 107 113 117 120 120 122 127 128 135 135 141 141 142 150	— — — — — — — — — — — — — 2,38 2,33 1,55 — — — — 1,24 2,48	— — — — — — — — — — — — — 0,57 0,17 — — — — 0,20 0,52	1 000 775 1 168 1 055 700 700 435 130 750 400 675 432 225 540 583 590 825 400 270 720 400

Nummer der liefernden Firma	Anschaffungspreis auf 1 PS	Betriebskosten für Dampf usw.	Betrag für Amortisation und Verzinsung	Leistung der Antriebsmaschinen in P Si
8.	156	1,95	0,20	416
	160	1,60	0,13	820
	161	—	—	186
	162	1,91	0,38	400
	163	2,35	0,22	550
	166	1,80	—	150
	175	—	—	400
	180	—	—	304
	180	—	—	426
	184	—	—	620
	184	—	—	140
	187	—	—	400
	191	2,05	0,35	240
	200	1,70	0,26	500
	210	—	—	80
	225	1,12	0,31	304
	240	—	—	300
	257	—	—	300
	310	—	—	50
im Mittel	154,1	1,88	0,30	484
9.	85	—	—	708
	87	—	—	750
	90	1,69	0,11	785
	100	—	—	530
	104	—	—	650
	104	—	—	500
	107	—	—	600
	110	—	—	600
	110	1,67	0,21	640
	112	—	—	465
	112	—	—	710
	125	0,4	0,18	606
	142	1,77	0,40	265
	143	1,53	—	405
	154	—	—	130
	208	—	—	260
	306	1,05	0,32	98
im Mittel	129	1,35	0,244	512
10.	61	—	—	1 010
	89	1,6	0,14	700
	90	—	—	720
	92	—	—	662
	100	—	—	600
	109	—	—	700
	110	—	—	950
	110	—	—	750
	110	1,0	0,25	400
	110	2,96	0,36	510
	110	2,24	0,45	550
	111	—	—	1 210
	112	—	—	450
	114	1,4	0,35	700
	114	2,17	0,2	524
	116	2,59	0,34	500
	120	—	—	784
	121	—	—	350
	125	—	—	800
	130	—	—	500
	130	—	—	200
	130	—	—	700
	133	—	—	228
	133	—	—	350
	134	—	—	519
	135	—	—	423
	138	1,95	0,40	180
	140	2,00	—	442
	140	1,41	0,14	200
	143	0,8	1,5	146

Nummer der liefernden Firma	Anschaffungspreis auf 1 PS	Betriebskosten für Dampf usw.	Betrag für Amortisation und Verzinsung	Leistung der Antriebsmaschinen in P Si
10.	146	—	—	650
	150	0,8	0,22	695
	150	—	—	270
	150	2,18	0,26	222
	150	2,64	0,46	497
	151	0,93	1,00	530
	153	—	—	300
	154	0,72	0,2	712
	160	1,88	0,26	229
	161	0,85	0,2	688
	176	1,39	0,75	690
	184	2,03	0,41	152
	190	2,74	0,29	200
	193	—	—	225
	200	2,81	0,47	140
	204	2,50	0,81	291
	206	0,80	1,5	350
	221	1,11	0,36	86
	230	—	—	823
	234	1,57	—	265
	300	1,39	0,75	330
	380	1,08	0,52	203
im Mittel	149,1	1,73	0,48	487
11.	66	—	—	1 190
	81	2,3	0,17	466
	85	—	—	590
	89	1,0	0,25	400
	90	—	—	600
	93	—	—	700
	93	—	—	700
	98	—	—	665
	117	—	—	280
	123	1,84	0,26	460
	133	—	—	720
	135	—	—	740
	137	0,5	—	660
	142	—	—	676
	143	—	—	485
	150	—	—	250
	153	1,78	0,24	635
	157	1,77	0,42	385
	157	1,45	0,21	450
	157	2,64	0,46	170
	160	—	—	483
	162	—	—	493
	166	—	—	426
	171	—	—	338
	175	—	—	400
	180	2,0	—	500
	197	1,4	0,27	527
	207	1,23	0,27	503
	207	—	—	410
	212	—	—	400
	236	0,85	0,33	396
	290	1,42	0,33	168
	294	—	—	434
im Mittel	153,2	1,55	0,29	506
12.	90	—	—	200
	108	—	—	500
	113	—	—	185
	122	—	—	450
	130	—	—	170
	130	—	—	220
	130	—	—	165
	130	—	—	265
	135	2,15	0,21	485
	142	—	—	240
	147	—	—	340

Zahlentafel 24.

Nr. der liefernden Firma	An- schaffungs- preis auf 1 PS	Betriebs- kosten für Dampf usw.	Betrag für Amortisation und Verzinsung	Leistung der Antrieb- maschinen in PSI
12.	150	—	—	336
	150	—	—	200
	172	—	0,13	600
	175	2,69	0,41	400
	190	—	—	220
	194	2,00	—	250
	200	1,67	0,21	225
	203	0,79	0,30	320
	235	—	—	320
im Mittel	152,3	1,86	0,25	306
13.	90	—	—	510
	95	—	—	840
	115	—	—	530
	140	—	—	539
	160	2,5	0,35	500
im Mittel	120	—	—	584
14.	80	—	—	160
	100	—	—	320
	105	—	—	430
	125	3,00	0,41	168
	228	—	—	175
	250	—	—	40
im Mittel	148	—	—	216

Spalte die relativen Zahlen der Anschaffungskosten, bezogen auf die Einheit der PS, enthalten, während in der 5. Spalte die Leistungen der Antriebmaschinen in PS angegeben sind. Die Zahlentafel ist nach zunehmenden Werten der zweiten Spalte geordnet, und da mit zunehmender Leistung die Einheitskosten für 1 PS im allgemeinen abnehmen, so sind die Werte der Spalte 4, von der größten Leistung ausgehend, im allgemeinen fallend angeordnet.

Aus naheliegenden Gründen ist in den Zahlentafeln 23 bis 25 von der Nennung der einzelnen Firmen Abstand genommen worden; diese sind vielmehr wahllos angeordnet und nur mit Zahlen bezeichnet. Es ist hierbei ferner zu berücksichtigen, daß die Anschaffungspreise je nach den Montage- und Baukosten, den Frachten, den sonstigen Unkosten, die sehr veränderlich sein können, sehr verschieden ausfallen, wie Zahlentafel 23 erkennen läßt. Ein 700 PS Kompressor kostet z. B. bei Nr. 8 einmal $700 \times 104 = 72\,800 \text{ M}$, während ein Kompressor derselben Firma von nur 620 PS zu $114\,000 \text{ M}$, also um mehr als 50% teurer angegeben ist. Ähnliches findet sich bei Nr. 10, 11 und 12.

Entweder sind die Antworten in den Fragebogen nicht fehlerfrei, oder es sind Ausgaben für Gebäude, Fundamente usw. in einem Falle mit angeführt und in andern Fällen fortgelassen.

Nimmt man die Durchschnittswerte der Firmen Nr. 1 bis 14 aus den Anschaffungskosten für 1 PS und der mittlern Leistungen, ordnet sie nach zunehmenden Einheitspreisen und nach zunehmendem Verhältnis der Spalten 2 geteilt durch 3, wie es in Tabelle 24 geschehen ist, so erkennt man hieraus folgendes: Die mittlern Einheitspreise schwanken zwischen etwa

Nr. der Firma	Mittlerer An- schaffungs- preis auf 1 PS <i>M</i>	Mittlere Leistung in PS	Mittlerer Preis für 1 PS <i>M</i>
13	120	584	0,205
9	129	512	0,252
3	145	525	0,257
4	138	522	0,264
10	149	487	0,300
11	153	506	0,300
8	154	484	0,318
7	117	328	0,356
12	152	306	0,496
14	148	216	0,685
1	188	268	0,700
5	182	230	0,800
2	192	146	1,310
6	149	83	1,790

120 und 192 *M* für 1 PSI. Das kleinste Verhältnis der Spalte 2 zu Spalte 3 beträgt 0,205, das größte 1,79 *M*.

Für die ersten 7 Firmen der Zahlentafel 24, für welche die mittlere Leistung rd. 520 PS beträgt, ist der mittlere Wert der Spalte 4 0,271 *M*, der mittlere Anschaffungspreis also $0,271 \times 520^2 = 73\,300 \text{ M}$. Man kann also diesen mittlern Anschaffungspreis vielleicht als Maßstab für Maschinen ähnlicher Größe zugrunde legen, während die Werte der 4. Spalte in Tabelle 24 für Maschinen geringerer Leistung einigen Anhalt bieten dürften.

Gewisse Schlüsse erlauben auch die Werte der Zahlentafel 23 selbst, um mit einiger Annäherung die Preise eines Kompressors bestimmen zu können.

Es muß jedoch nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die Angaben in den einzelnen Antworten selbst bei Maschinen derselben Firma sehr stark voneinander abweichen und die Tabellen daher nur mittlere Annäherungswerte geben, die keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erheben können.

Mehr Übereinstimmung zeigen die Angaben der Betriebskosten und Beträge für Amortisation und Ver-

Zahlentafel 25.

Nr. der Firma	Betriebs- kosten für Dampf usw. auf 1000 kg anges. Luft	Amorti- sation und Verzinsung
1	1,70	0,190
2	3,21	0,420
5	2,30	0,295
6	3,53	0,255
8	1,88	0,300
9	1,35	0,244
10	1,73	0,480
11	1,55	0,290
12	1,86	0,250
im Mittel	2,12	0,303

zinsung, deren Mittelwerte in Zahlentafel 25 zusammengestellt sind.

Der höchste dieser Werte beträgt allerdings für Spalte 2 3,53 *M.*, der niedrigste 1,35 *M.*, der Mittelwert 2,12 *M.*, während sich für Amortisation und Verzinsung im Mittel 0,303 *M.* ergeben.

Legt man beide Werte zugrunde, so kann man für Überschlagberechnungen, ohne einen zu großen Fehler zu begehen, wohl annehmen, daß die Amortisations- und Verzinsungsquote etwa $\frac{1}{7}$ des Wertes der Betriebskosten beträgt und letzterer im Mittel zu 2,10 bis 2,50 *M.* für 1000 kg angesaugter Luft angesetzt werden kann.

Mit Rücksicht auf die sehr unregelmäßige und z. T. verspätete Einlieferung der beantworteten Fragebogen und die Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit war es dem Verfasser leider nicht möglich, das gesamte in den Antworten enthaltene Material vollständig zu verarbeiten. Eine ganze Reihe interessanter Fragen, wie z. B. die Kolbengeschwindigkeiten, Nutzeffekte, Kühlwasserverbrauch, Luftverbrauch der einzelnen Arbeitsmaschinen und andere Verwendungsarten der erzeugten Durchluft so z. B. zur Sonderventilation, zum Antrieb von Lufthaspeln usw., konnten in der vorliegenden Arbeit nicht mehr zur Behandlung kommen und müssen daher einer spätern Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Ergebnisse

von Untersuchungen an elektrisch und mit Dampf betriebenen Fördermaschinen.

Vorläufiger Bericht des Versuchsausschusses.

Auf Anregung des Vereines deutscher Ingenieure haben gemeinsam mit ihm der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und der Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund im Jahre 1907 beschlossen, eingehende Versuche über den Kraftbedarf von Fördermaschinen vorzunehmen, die besonders Vergleichszahlen für die verschiedenen Bauarten ergeben sollten. Während die sachlichen Kosten zu gleichen Teilen von den beiden erstgenannten Vereinen getragen werden, hat der Kesselverein seine Beamten und Meßgeräte zur Verfügung gestellt. Im ganzen sind Versuche an 8 Förderanlagen ausgeführt worden. Die Zechenverwaltungen haben in dankenswertem Entgegenkommen nicht nur ihre Anlagen zur Verfügung gestellt, sondern auch durch Übernahme der Kosten für die umfangreichen Vorarbeiten, durch Stellung von Hilfsmannschaften und durch Anpassung des Betriebes an die Anforderungen des Versuchsplanes das Zustandekommen in hohem Maße gefördert. Die Leitung der Versuche lag in der Hand eines Versuchsausschusses, in den jeder der drei genannten Vereine einen Vertreter entsandte, und dem ein Beirat von acht Vertretern der Wissenschaft und der Praxis zur Seite stand.

Die Untersuchungen gliederten sich in Dauerversuche und besondere Einzelmessungen. Die wichtigsten Zahlen der Dauerversuche sind in den am Schlusse des Berichtes einander gegenübergestellten Zahlentafeln 1 und 2 zusammengefaßt und werden, um vielfach geäußerten Wünschen zu entsprechen, bereits jetzt der Öffentlichkeit übergeben. Bei der Beschränkung auf diese wenigen Zahlen war der Gedanke leitend, von vornherein eine klare Übersicht über die gesamten Er-

gebnisse zu bieten und einer falschen Deutung einzelner günstiger oder ungünstiger Versuchszahlen vorzubeugen. Abgesehen davon, daß die gleichartige Bearbeitung der verschiedenen Versuche noch einige Zeit in Anspruch nimmt, wird sich eine Veröffentlichung der die Einzelheiten umfassenden Berichte in zeitlicher Aufeinanderfolge notgedrungen über einen längern Zeitraum erstrecken müssen.

Zu den Zahlentafeln ist folgendes zu bemerken:

Als »Nutzlast« ist der Unterschied zwischen der gehobenen und der eingehängten Last bezeichnet.

Bei einem »Normalzuge« war der aufgehende Korb mit gefüllten Kohlenwagen, der niedergehende Korb mit leeren Wagen voll besetzt.

Die Gewichte der vollen und leeren Wagen sind als Durchschnittsgewichte durch eine größere Zahl von Einzelwägungen ermittelt worden.

Als »Förderhöhe« ist die Teufe der Hauptfördersohle angegeben. Bei gelegentlichen Zügen von und nach andern Sohlen sind die entsprechenden Förderhöhen in die Rechnung eingesetzt.

Der »rechnungsmäßige Gesamtdampfverbrauch« ist der Unterschied zwischen dem gewogenen Kesselspeisewasser und dem aufgefangenen Kondensat der Frischdampfleitungen.

Die eingehenden Berichte über die Dauerversuche und die Darlegungen über die weiterhin vorgenommenen Einzelmessungen sollen baldmöglichst veröffentlicht werden. Im Laufe der Untersuchungen ist der Versuchsausschuß zu der Überzeugung gelangt, daß aus Dauerversuchen, wie sie heute allgemein als Abnahmeversuche von Fördermaschinen vorgenommen werden, keine

einwandfreien Vergleichszahlen für die verschiedenen Bauarten gewonnen werden können. Der Einfluß der Teufe, der Nutzlast und der Betriebsverhältnisse kommt dabei nicht genügend zur Geltung; es sei nur auf die ungenügende Berücksichtigung der eingehängten Lasten hingewiesen. Auch ist bei derselben Maschine die Fahrweise des Maschinisten auf den Energieverbrauch von maßgebendem Einfluß, besonders beim Dampftrieb. Diese Erwägungen haben zu den erwähnten besondern Einzelmessungen geführt, die sich auf die Beobachtung

einzelner Züge mit abgewogenen Lasten und verschiedenen vorgeschriebenen Geschwindigkeiten erstreckten. Diese Versuche sind noch nicht endgültig abgeschlossen, so daß noch nicht übersehen werden kann, ob sie die angestrebte neue Vergleichsgrundlage an Stelle der heute dazu benutzten Größe des Energieverbrauches für 1 Schacht-PS ergeben werden.

Ehe diese Fragen nicht geklärt sind, sollen keine weitem Dauerversuche unternommen werden.

Zahlentafel 1.

Förderanlagen mit elektrischem Antrieb.

Name der Anlage			Deutscher Kaiser, Schacht V. Hamborn	Rheinelbe, Schacht II, Gelsenkirchen	Mathias Stinnes III/IV, Schacht III, Brauck		Maschine I ²		Maschine II ²		Emscher-Lippe, Schacht II, Datteln		
Abmessungen der Förderanlage	1. Bauart der Anlage		Ilgner	Ilgner	Ilgner	Ilgner	Ilgner	Ilgner	Ilgner	Ilgner	Ilgner		
	2. Leistung des Ilgner-Motors	PS	765	1 000	500	500	500	500	500	500	1 440		
	3. Gewicht des Schwungrades	t	49	52	40	40	40	40	40	40	2 von je 40 ⁷		
	4. Normalleistung der Fördermotoren	PS	2 von je 510	2 von je 750	2 von je 550	2 von je 550	2 von je 550	2 von je 550	2 von je 550	2 von je 550	2 von je 950		
	5. Bauart der Treibscheibe .		Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe		
	6. Durchm. der Treibscheibe	mm	8 010	7 000	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 400		
	7. Gewicht des Korbes mit Zwischengeschirr	kg	8 000	6 500	8 330	7 150	7 150	7 150	7 150	7 150	5 810		
	8. Anzahl der Etagen eines Korbes		4	4	4	6	6	6	6	6	4		
	9. Anzahl der Wagen auf einem Korbe		8 (je 2 hinter-einander)	8 (je 2 hinter-einander)	8 (je 2 neben-einander)	6	6	6	6	6	8 (je 2 hinter-einander)		
	10. Nutzlast eines normalen Zuges	t	4,374	4,554	5,456	4,092	4,092	4,092	4,092	4,092	6,352		
	11. Gewicht des Oberseils . . .	kg/m	10,5	9,1	14,0	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	9,3		
	12. Gewicht des Unterseils . .	kg/m	10,5	8,7	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,3		
	13. Es wurde umgesetzt		3mal	3mal	3mal	5mal	5mal	5mal	5mal	5mal	3mal		
Versuchsergebnisse	Zeit	Versuchstage	17./18. III. 1908		8./9. VI. 1909		22./23. IV. 1910		22./23. IV. 1910		9./10. VI. 1910		
		Versuchsdauer	8 st 54 min (Hauptförder-schicht)	24 st	7 st 30 min (Hauptförder-schicht)	24 st	8 st (Hauptförder-schicht)	24 st	8 st (Hauptförder-schicht)	24 st	8 st (Hauptförder-schicht)	24 st	
	Förderung	gehobene Last	t	1245	2285	2202	4417	1297	1370	558	1666	2785	5566
		eingehängte Last	t	570	1020	760	1725	601	693	236	708	983	2055
		1. Nutzlast	t	675	1 265	1 442	2 692	696	677	322	958	1 802	3 511
		2. Förderhöhe	m	378	378	369	369	534	534	534; 384; ³	534; 384; ³	670	670
		3. Anzahl der Züge		188	365	294	678	157	232	94 ³	305 ³	284	608
		4. mittl. Fördergeschwindigk. m/sek		8,1	—	8,4	—	7,5	—	7,4 ⁴	—	11,1	—
	Energiezahlen	5. mittl. Nutzlast eines Zuges	t	3,590	3,466	4,904	3,970	4,431	2,917	3,421	3,140	6,345	5,774
		6. mittlere Leistung Schacht-PS		106,2	73,8	262,7	153,4	172,0	55,9	72,9	76,3	559,1	363,4
		1. Drehstrombetriebspannung	V	5 000	5 000	5 000	5 000	Maschine I und II in 8 st	5 000	Maschine I und II in 24 st	5 000	3 000	3 000
		2. insgesamt aufgenommene Drehstromenergie KW-st		2 330	4 777	3 290	7 476		3 850 ⁶		8 454 ⁶	6 217 ⁶	13 571 ⁶
		3. Energieverbrauch für 1 Schacht-PS KW		2,47	2,70	1,67	2,03	1,97 ⁶	2,66 ⁶	1,39 ⁶	1,56 ⁶		

¹ In diesem Falle einschließlich der Morgenseilfahrt. ² Die beiden Ilgner-Aggregate waren mechanisch gekuppelt. ³ 28 Züge aus 384 m Teufe. ⁴ Züge aus 534 m Teufe. ⁵ 37 Züge aus 384 m Teufe. ⁶ Diese Zahlen sind etwas zu ungünstig, weil der zur Förderanlage gehörende Kompressor für die Bremsluft mit dem Druckluftnetz der Zeche parallel arbeitete; er brauchte rd. 25 KW Drehstrom; ein Abzug ist nicht gemacht worden. ⁷ Auf die beiden Förderungen des Schachtes II arbeiten gewöhnlich 2 gekuppelte Ilgner-Aggregate mit je 1 Schwungrad von 40 t. Beim Versuch arbeitete auf die untersuchte Förderung 1 Ilgner-Aggregat mit beiden Schwungrädern. ⁸ Die Zahlen sind etwas zu günstig, da die Druckluft für die Bremse dem allgemeinen Druckluftnetz der Zeche entnommen wird und ein entsprechender Zuschlag zu den Verbrauchszahlen nicht gemacht worden ist.

Zahlentafel 2. Fördermaschinen mit Dampfantrieb.

Name der Anlage		Schürbank und Charlottenburg, Aplerbeck	Julia, Schacht II, Herne	Helene u. Amalie, Schacht Amalie, Essen-West	Wilhelmine Victoria, Schacht I, Gelsenkirchen											
Abmessungen der Förderanlage	1. Bauart der Antriebmaschine	Zwillingstandemasch.	Zwillingstandemasch.	Zwillingstandemasch.	Zwillingsmaschine											
	2. Zylinderdurchm. der Antriebmaschine mm	2 × 850/1250	2 × 850/1250	2 × 700/1200	2 × 1050											
	3. Hub der Antriebmaschine mm	2 000	2 000	1 600	2 000											
	4. Bauart der Treibscheibe	zyl. Trommel	zyl. Trommel	Koepe-Scheibe	Koepe-Scheibe											
	5. Durchm. der Treibscheibe mm	8 000	8 000	7 000	6 500											
	6. Gewicht des Korbes mit Zwischengeschirr kg	6 590	6 375	6 500	4 200											
	7. Anzahl der Etagen eines Korbes	8	4	3	4											
	8. Anzahl der Wagen auf einem Korb	8	8 (je 2 hinter-einander)	6 (je 2 neben-einander)	8 (je 2 hinter-einander)											
	9. Nutzlast eines normalen Zuges t	5,431	4,205	3,282	4,576											
	10. Gewicht des Oberseils kg/m	9,75	10,75	9,8	7,5											
	11. Gewicht des Unterseils kg/m	9,75	10,75	9,8	7,5											
	12. Es wurde umgesetzt	3 mal und 7 mal ¹	3 mal	2 mal	3 mal											
Zeit	Versuchstage	8./9. VII. 1908.		9./10. X. 1908.		5. X. 1909 ²		6. X. 1909.		9./10. XI. 1909.						
	Versuchsdauer	7st55 min (Hauptförderschicht)		24 st		7st30 min (Hauptförderschicht)		24 st		8 st (Hauptförderschicht)		8 st (Hauptförderschicht)		8 st (Hauptförderschicht)		24 st
Förderung	gehobene Last t	1 598	1 906	1 724	3 469	1 120	1 226	1 560	1 616							
	eingehängte Last t	485	627	745	1 569	396	468	583	628							
	1. Nutzlast t	1 113	1 279	979	1 900	724	758	977	988							
	2. Förderhöhe m	602,8	602,8; 600; ³	409,4	409,4	554	554	607	607							
	3. Anzahl der Züge	202	282	260	600	217	240	210	302							
	4. mittl. Fördergeschwindigk. m/sek	11,0	—	8,7	—	9,5	9,7	10,9	—							
	5. mittl. Nutzlast eines Zuges t	5,510	4,535	3,765	3,167	3,336	3,159	4,652	3,272							
6. mittlere Leistung Schacht-PS	313,8	119,2	197,9	119,7	185,6	194,4	274,5	92,6								
Dampfzahlen	1. Eintrittspannung at	11,2	10,9	9,2	9,2	7,1	7,2	7,4	7,3							
	2. Überhitzung °C	218	200	Sattdampf	Sattdampf	Sattdampf	Sattdampf	Sattdampf	Sattdampf							
	3. Vakuum °	74,0	76,3	Auspuff	Auspuff	Wärme-speicher	Auspuff	Auspuff	Auspuff							
	4. rechnungsmäßiger Gesamtdampfverbrauch kg	40 881	68 850	39 808	88 908	36 680 ³	35 815 ³	46 400	61 744							
	5. Dampfverbrauch für 1 Schacht-PS-st kg	16,5	24,1	26,82	30,96	24,7 ³ u. ⁴	23,02 ³	21,13	27,80							

¹ In der Hauptförderschicht wurde 3 mal, in der übrigen Zeit 7 mal umgesetzt. ² Mit angeschlossener Abdampfturbine. Die Zahlen des angestellten 24 Stunden-Versuches haben keinen Vergleichswert und sind daher hier nicht mit angeführt. ³ Die Werte sind etwas zu günstig, da das Kondensat im Zwischenbehälter und in der Maschine mit dem Kondensat der Frischdampfleitung zusammen gemessen und daher mit in Abzug gebracht worden ist. ⁴ Die entsprechende Leistung der Abdampfturbine konnte nicht festgestellt werden, da der Abdampf der Fördermaschine nicht ausreichte, um den Betrieb der Abdampfturbine aufrechtzuerhalten: es mußte noch Abdampf von andern Maschinen zugesetzt werden. Die Abdampfturbine gebrauchte bei Vollast 13 838 kg Dampf für 740 KW in 1 st = 18,7 kg auf 1 KW-st, bei Halblast 7 742 kg Dampf für 350 KW in 1 st = 22,12 kg auf 1 KW-st.

Frölich, Dobbelstein, Bütow.

Der Arbeiterersatz des staatlichen Steinkohlenbergbaues bei Saarbrücken.

Von Bergassessor Dr. jur. et phil. Herbig, Kgl. Berginspektor in Saarbrücken.

Hierzu Tafel 14.

I. Einleitung. Heranziehung landfremder Arbeiter.

Die Beschaffung der Arbeitskräfte bietet im Saarbezirk bei weitem nicht die Schwierigkeiten, die der Kohlenbergbau anderwärts längst als etwas Unvermeidliches hinzunehmen gelernt hat. Der isolierte, verhältnismäßig kleine Industriebezirk verfügt über ein Hinterland, das sich, fast industrieleer, über Hochwald und Hunsrück und weit in die bayerische Pfalz hinein erstreckt. Der uralte Bergbau auf den ohne Überdeckung zu Tage ausgehenden Flözen ist, seit er einige Bedeutung

erlangt hatte, mit Ausnahme weniger kleiner Gruben stets in einer Hand gewesen und bis in die jüngste Zeit fast konkurrenzlos geblieben. Daraus ergab sich als Kennzeichen seiner Entwicklung eine ruhige Stetigkeit, die die Heranziehung der nötigen Arbeiter zu einer ziemlich leichten Aufgabe machte.

Nur einmal erfuhr diese allmähliche Aufwärtsbewegung eine stoßartige Beschleunigung, als sich der Verbrauch von Kohle zur Dampferzeugung durch die in schneller Folge gebauten Eisenbahnen in wenigen Jahren auf das Mehrfache steigerte. Von 496 717 t im

Jahre 1849 hob sich die Förderung des Saarkohlenbergbaues auf 1 955 961 t im Jahre 1860, also in 11 Jahren auf das Vierfache; 1869 wurde eine Förderung von 3 444 895 t erreicht. Eine solche Fördersteigerung konnte der Saarbergbau mit seiner normalen Belegschaftsvermehrung nicht durchsetzen. In diesem einen Falle griff er deshalb zu dem Mittel, fremde Arbeiter heranzuziehen. Im Jahre 1853 begannen die Bemühungen, durch Vermittlung von Behörden, durch Anzeigen in Zeitungen und durch persönliche Werbung eine außerordentliche Belegschaftsteigerung zu erzielen. Man suchte nicht nur Arbeitskräfte aus der weiteren Umgebung — Hunsrück, Eifel, Pfalz — zu gewinnen, sondern besonders auch gelernte Bergleute aus der Grafschaft Henneberg, aus Mansfeld, aus Thüringen, aus dem Harz, aus der Gegend von Osnabrück, aus Hessen und sogar aus Böhmen in das Saarrevier zu verpflanzen. Die Schwierigkeiten und der wechselnde Erfolg dieser Bestrebungen sind von Erich Müller¹ eingehend geschildert worden. 1868 wurden die letzten landfremden Bergleute angelegt. Seitdem hat die Verwaltung auf die Heranziehung fremder Arbeiter gänzlich verzichtet. Diese 15jährige Periode hat deshalb trotz ihrer großen Bedeutung in der Geschichte des Saarbergbaues auf die soziale Struktur der Belegschaft keinen nachhaltigen Einfluß ausgeübt. Die Fremden sind in der ansässigen Bevölkerung, in deren Werdegang allerdings die Beimischung fremden — besonders französischen — Blutes eine große und wohl nicht günstige Rolle spielt, spurlos aufgegangen.

Da die Verwaltung die Heranziehung landfremder Arbeiter auch für die Zukunft vermeiden möchte und, wie die weitere Erörterung zeigen wird, voraussichtlich auch vermeiden kann, so verdoppelt sich das Interesse für die Frage, ob und wie die Umgebung des Industriebezirks den ständig steigenden Arbeiterbedarf befriedigt hat und in Zukunft wird befriedigen können.

II. Ausdehnung des Ersatzbezirks.

Der Industriebezirk selbst hat seit den Anfängen des Bergbaues an Ausdehnung kaum gewonnen. Im Gegensatz zu andern Bezirken, besonders Westfalen, hat der Saarbergbau seine alten Grenzen, die man etwa mit den Linien Wellesweiler - Geislautern-Schwalbach umschreiben kann, kaum überschritten². Die Arbeiter entnahm er bis zu dem oben geschilderten plötzlichen Aufschwung aus den in nächster Umgebung liegenden Ortschaften der Kreise Saarbrücken, Ottweiler und Saarlouis. Inwieweit schon vor den fünfziger Jahren die weitere Umgebung Arbeitskräfte stellte, läßt sich nicht zahlenmäßig feststellen. Die erste Belegschaftsstatistik aus dem Jahre 1859 bringt aber noch recht kleine Ziffern aus den übrigen Kreisen, und da in diesen schon der Zuzug steckt, der dem 1853 eingerichteten Werbesystem zu verdanken ist, so hat der Ersatzbezirk der dreißiger und vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wohl kaum über die 3 genannten Kreise hinausgereicht. Dieser enge Kreis wurde durch die Werbetätigkeit

der fünfziger und sechziger Jahre mit einem Schlage ganz außerordentlich erweitert. Die Statistik von 1859 führt bereits die Kreise St. Wendel, Merzig, Trier, Bernkastel, das Fürstentum Birkenfeld und die bayerische Pfalz auf. Diese Angaben verlieren aber dadurch an Bedeutung, daß auch Ortschaften aus den Kreisen Wittlich, Bitburg, Prüm, Daun, Kreuznach, St. Goar, Zell und Meisenheim als Wohnort von Saarbergleuten angegeben werden. In einer Zeit, in der weder die Saar noch die Rhein-Nahe-Bahn gebaut war, war eine regelmäßige Rückkehr aus dem Saarbezirk in jene entfernten Gegenden ganz ausgeschlossen. Man hat es also zweifellos mit Arbeitern zu tun, die durch Anwerbung herangezogen waren und ihre alte Heimat als Wohnort bald aufgeben mußten, bei Aufnahme der Statistik aber wohl fälschlich die bereits endgültig verlassene Heimat noch als Wohnort angaben. Ähnlich wird man auch die damaligen Ziffern für die Kreise Trier und Bernkastel und für die Pfalz bewerten müssen. Eine Bestätigung dafür scheint auch darin zu liegen, daß die Zahl der Pfälzer von 1859 bis 1867 von 499 auf 109 zurückgeht: Man hatte Arbeiter aus fernerer Gegenden der Pfalz herangezogen; zunächst erscheinen sie noch unter der Rubrik ihrer alten Heimat, später rechnen sie zutreffend in ihrem neuen Wohnort im Saarbezirk.

Auch für die vom Saarbrücker Knappschaftsverein im Jahre 1867 veranstaltete Zählung dürften diese Bedenken wohl z. T. noch zutreffen, wenn auch die 1860 eröffneten Bahnen nach Trier und Bingerbrück die Heimkehrmöglichkeit wesentlich verbessert hatten. Trotz dieser Bedenken darf man aber wohl diese erste die einzelnen Ortschaften aufführende Statistik zum Ausgangspunkt einer vergleichenden Betrachtung machen. Der Gesamtumfang des Arbeiterersatzbezirks im Jahre 1867 ist auf der Übersichtskarte durch eine blau punktierte Linie bezeichnet.

Bei der Festlegung dieses äußeren Umfangs des Bezirks sind allerdings eine ganze Reihe von Ortschaften in der Nähe der Mosel und in entfernten Teilen der Pfalz unberücksichtigt geblieben, da sie später aus den Belegschaftszählungen verschwinden und deshalb von Anfang an wohl als Heimatgemeinden zugewanderter Bergleute, nicht aber als Wohnorte angesehen werden können.

Vergleicht man die damalige Grenze mit dem durch eine ununterbrochene blaue Linie bezeichneten Umfang des Arbeiterersatzbezirks im Jahre 1909, so springt als erstes die Erscheinung ins Auge, daß wie vor 42 Jahren so auch jetzt die lothringische Grenze im Süden und Westen des Bezirks kaum überschritten, ja meist überhaupt nicht einmal erreicht ist. Wenn früher die Zugehörigkeit zu Frankreich und die mangelnde Aufschließung des benachbarten Lothringens hierfür bestimmend gewesen sein mögen, so ist es in neuerer Zeit der schnellwachsende lothringische Bergbau, der nach dieser Seite die Ausdehnung beschränkt. Nach Norden hin, in den armen Ortschaften des Hochwalds und Hunsrücks, hatte bereits die Werbetätigkeit der fünfziger Jahre die Vorposten so weit vorschieben können, daß auch der Bahnbau den Ersatzbezirk in dieser Gegend geographisch kaum erweitern konnte. Nach Nordosten dagegen, in Birkenfeld und dem langgestreckten Kreise

¹ »Die Entwicklung der Arbeiterverhältnisse auf den staatlichen Steinkohlenbergwerken 1816 bis 1903«, Berlin 1904, S. 31ff.

² Eine Karte des engeren Industriebezirks ist als Tafel 14 dar. Nr. beigegeben. Die Tafel ist unter Zugrundelegung der von dem Revidierenden Markschelder Schlicker gezeichneten Übersichtskarte von dem Bergbaubeflissenen Matthiass ausgeführt worden.

St. Wendel, hat die schon 1860 eröffnete Rhein-Nahe-Bahn allmählich einen größeren Bezirk für den Saarbergbau erschlossen. Geradezu überraschend ist aber die gewaltige Hinausschiebung der Grenze in die Pfalz hinein. Im Jahre 1867 macht der Arbeitersatz fast durchweg an der Landesgrenze halt. Nur 109 Pfälzer werden in der Belegschaft gezählt; 1875 dagegen war ihre Zahl bereits auf 2 161 gewachsen. In welchem Grade hier die politische Einigung Deutschlands mitgespielt hat, läßt sich nicht feststellen; der Hauptgrund liegt jedenfalls in der starken Fördersteigerung und Belegschaftsvermehrung der für die Pfalz günstig gelegenen Gruben des östlichen Reviers, besonders der Berginspektion VIII zu Neunkirchen.

III. Zonenbildung nach den Heimkehrmöglichkeiten.

Wenn auch der Ersatzbezirk von 1867 bis 1909 im Nordosten und in der Pfalz eine nicht unerhebliche Erweiterung erfahren hat, so ist diese in Anbetracht des 42jährigen Zeitraums doch verhältnismäßig gering, und die Zahl der aus diesen Landstrichen gewonnenen Arbeitskräfte hat bei der Vermehrung der Belegschaft von 17 103 auf 52 925 Mann bei weitem nicht die Hauptrolle gespielt, denn die Gesamtarbeiterzahl aus dem Kreise St. Wendel, Birkenfeld und der Pfalz beträgt z. Z. noch keine 9 000 Mann. Die Belegschaftsvermehrung um 36 000 Mann auf das Dreifache der früheren Ziffer ist also in erster Linie der stärkeren Heranziehung von Arbeitskräften aus dem bereits vorhandenen und verhältnismäßig nur wenig erweiterten Ersatzbezirk zu verdanken.

Für die innerhalb des Ersatzbezirktes vorgegangenen Wandlungen bietet die Zonenbildung auf der Übersichtskarte gute Anhaltspunkte. Die Statistik von 1867 trennt die Ortschaften in solche, von denen anzunehmen war, daß die in ihnen beheimateten Bergleute größtenteils täglich nach Hause zurückkehrten, und in solche, von denen dies nicht anzunehmen war. Diese getrennte Aufstellung diente nach einem Aktenvermerk vermutlich als Unterlage für die Einführung von Arbeiterzügen mit ermäßigtem Fahrpreis. Für den Saarbrücker Bergbau mit seinem weit ausgedehnten Ersatzbezirk ist die Möglichkeit täglicher Heimkehr ein so wichtiger Faktor, daß die erstmalige Festlegung der Grenze zwischen den täglich erreichbaren und den übrigen Wohnorten ein gewisses Interesse beansprucht. In der Übersichtskarte ist diese Grenze durch eine braun punktierte Linie bezeichnet.

Eine nach der Heimkehrmöglichkeit bearbeitete Statistik der Wohnorte ist erst wieder in den Jahren 1908 und 1909 aufgemacht worden. Die Übersichtskarte zeigt in blauer Linie den Gesamtumfang des Ersatzbezirks nach der Zählung von 1909. Die äußere Zone enthält die Ortschaften, zu denen die Mehrzahl der dort wohnenden Bergleute nicht täglich, sondern in der Regel nur über Sonntag heimkehrt. Aus der mittleren Zone (zwischen der braunen und grünen Linie) findet ein täglicher Verkehr mit der Arbeitstätte durch die Eisenbahn oder elektrische Bahnen statt. In dem innern, (von der grünen Linie umschlossenen) Kreis

kehren die Bergleute täglich zu Fuß oder mit dem Fahrrad nach Hause zurück. Die Ortschaften sind der Zone zugeteilt, in die sie nach den Heimkehrverhältnissen der Mehrzahl ihrer Bergleute gehören; denn die Orts-genossen verteilen sich oft auf mehrere Gruben, von denen aus die Heimkehrmöglichkeit nicht die gleiche ist; auch Alter, Familienverhältnisse und geldliche Rücksichten üben hier einen verschiedenen Einfluß aus.

Im Jahre 1867 verläuft die braun punktierte Linie in einer Entfernung von den Gruben, die deutlich erkennen läßt, daß der Anfahrweg fast allgemein zu Fuß zurückgelegt wurde. Die Bahnen in der Richtung Trier und Bingerbrück, die zwar schon 1860 eröffnet waren, kamen vor Einführung des billigen Arbeiterzugverkehrs für eine tägliche Heimkehr nur wenig und nur für die nächsten Stationen in Frage. Diese Grenze der täglichen Heimkehr hat sich bis zur Gegenwart ganz außerordentlich verschoben. Ganz augenfällig folgt die braune Linie in langgezogenen Ausbuchtungen den einzelnen Bahnstrecken. Besonders an der Lebacher und St. Wendeler Strecke und an den Pfälzer Bahnen ist für dichtbesiedelte Landstreifen tägliche Hin- und Rückfahrt ermöglicht worden. Tägliche Heimkehr ist jetzt also nicht mehr wie früher dasselbe wie tägliches Heimwandern. Innerhalb der braunen Grenze ist vielmehr noch ein grüner innerster Kreis abgetrennt, innerhalb dessen der Weg zur Grube noch zu Fuß gemacht wird. Diese grüne Linie wird von den Bahnen in nicht minder auffälliger Weise, aber im umgekehrten Sinne wie die braune Linie beeinflusst. Besonders an der Bahn Wemmetsweiler-Lebach und an der Straßenbahn Saarbrücken-Heusweiler und auch an der Strecke Neunkirchen-Homburg zeigen tiefe Einbuchtungen an, daß die Bahnen gar manchen Fußmarsch in eine bequeme Eisenbahn- und Straßenbahnfahrt verwandelt haben.

Die Trennung zwischen der Möglichkeit, täglich zu Fuß oder mit dem Rad und der Möglichkeit, täglich mit der Eisenbahn oder Straßenbahn den Weg zwischen Wohnort und Grube zurückzulegen, wird erst seit 1908 beobachtet. Die Trennung zwischen täglicher und nicht täglicher Heimkehr läßt sich dagegen von 1875 ab zahlenmäßig verfolgen. Die Statistik von 1867 trennt nur nach Ortschaften; die 1875 beginnenden periodischen Belegschaftszählungen dagegen stellen für jeden Arbeiter fest, ob er täglich nach Hause zurückkehrt, doch sind diese Feststellungen nur nach Inspektionen, nicht nach Ortschaftengeordnet. Zahlentafel 1 zeigt, daß die Zahl

Zahlentafel 1.

Jahr	Von der Belegschaft kehren heim				
	täglich	nicht täglich			Gesamtbelegschaft
		Gesamtzahl	Davon in Schlafhäusern	wohnen in Privatwohnung	
1875	15 188	8 200	5 004	3 196	23 388
1885	18 454	7 833	5 009	2 824	26 287
1890	20 973	8 473	4 889	3 584	29 446
1895	22 720	8 354	3 688	4 666	31 074
1900	31 036	10 370	3 768	6 602	41 406
1905	35 562	10 927	4 655	6 272	46 489
1908	41 266	9 699	4 735	4 964	50 965
1909	42 524	10 401	4 954	5 447	52 925

der nicht täglich heimkehrenden Leute kaum gestiegen ist, die große Belegschaftsvermehrung vielmehr fast ganz auf die täglich heimkehrenden Bergleute entfällt. Damit ist nicht gesagt, daß die äußeren Bezirke an der Vermehrung der Belegschaft nicht beteiligt gewesen seien; dies ist tatsächlich der Fall gewesen, aber gleichzeitig wurden durch die neuen Bahnen immer weitere Bezirke der dritten Zone in die mittlere Zone einbezogen, d. h. täglich erreichbar gemacht.

IV. Zeitfolge der Bahnbauten.

Die einzelnen Bahnen, deren allgemeine Bedeutung für die extensive und intensive Arbeiterersatzpolitik in den beiden vorhergehenden Abschnitten gewürdigt worden ist, sind in folgenden Jahren für den Personenverkehr eröffnet worden:

- 1849 Bexbach-Homburg (-Kaiserslautern bereits 1848),
- 1850 Neunkirchen-Bexbach,
- 1852 Stiringen-Saarbrücken-Neunkirchen,
- 1858 Saarbrücken-Merzig,
- 1860 Merzig-Trier,
- 1860 Neunkirchen-Oberstein (-Bingerbrück bereits früher),
- 1870 Saarbrücken-Saargemünd,
- 1873 Völklingen-Püttlingen,
- 1873 Burbach-Von der Heydt,
- 1873 Neunkirchen-Heinitz,
- 1879 Saarbrücken-Neunkirchen (Fischbachbahn),
- 1897 Wemmetsweiler-Lebach-Nonnweiler,
- 1897 Türkismühle-Nonnweiler-Hermeskeil (-Trier bereits 1889),
- 1901 Dillingen-Primsweiler,
- 1903 Merzig-Buschfeld,
- 1903 Hermeskeil-Morbach,
- 1904 Homburg-Glanmünchweiler (-Kusel bereits 1868),
- 1907 Saarbrücken-Fürstenhausen-Groß-Rosseln,
- 1908 Fürstenhausen-Bous.

Elektrische Straßenbahnen, die für den Bergleuteverkehr wichtig sind, hat erst die neueste Zeit gebracht; es sind die folgenden:

- 1907 Saarbrücken-Heusweiler,
- 1907 Neunkirchen-Wiebelskirchen,
- 1909 Völklingen-Ludweiler-Groß-Rosseln.

Als Bahnprojekte, die in absehbarer Zeit verwirklicht sein werden, sind zu nennen:

- Völklingen-Lebach (Köllertalbahn),
- St. Wendel-Tholey-Lebach,
- Heimbach-Baumholder.

(Diese drei Bahnen sind bereits im Bau begriffen.)

- St. Wendel-Kusel,
- Neunkirchen-Werschweiler (Ostertalbahn),
- Bous-St. Avold.

Die Projekte von elektrischen Straßenbahnen sind kaum zu zählen. Auf der Übersichtskarte sind nur die eingetragen, deren Bau in den nächsten Jahren mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist:

- Neunkirchen-Heinitz,
- St. Ingbert-Elversberg oder Rohrbach-Spiesen-Elversberg-Bildstock-Illingen-Hirzweiler mit Stichbahn nach Reden,

Quierschied-Göttelborn-Wiesbach,
 Altenwald-St. Ingbert,
 Bous-Ensdorf (mit Stichbahn nach Schwalbach-Fraulautern-Saarwellingen).

V. Andere Mittel zur Erhaltung und Vermehrung der Belegschaft.

An die zahlenmäßige Feststellung der Wirkung dieser Bahnbauten darf man nur herantreten, indem man gleichzeitig die übrigen Faktoren würdigt, die den Arbeiterersatz beeinflussen. Die Bahnen haben vorwiegend verändernden Charakter, teils in dem Sinn, daß sie neue Gegenden in den Ersatzbezirk einbeziehen, teils in dem Sinn, daß sie in vorhandenen Ersatzbezirken die Verbindung zwischen Wohnort und Arbeitstätte verbessern und dadurch manchen für die Bergarbeit gewinnen, den vorher der weite Weg und die lange Abwesenheit von Hause abschreckte. Aber diese Heranziehung neuer Arbeitskräfte ist nicht einmal die wichtigste Aufgabe. Wichtiger noch ist die Erhaltung der vorhandenen Kräfte. Denn der Arbeitermangel nimmt in allen Bergbaurevieren ständig zu. In fast sämtlichen Kohlenbezirken hat man sich entschließen müssen, nicht nur landfremde, sondern sogar in außerordentlicher Menge fremdsprachige Arbeiter heranzuziehen. In größter Nähe jenseits der lothringischen Grenze muß ein schnell vorwärtsdrängender Bergbau seine Belegschaft mit allen Mitteln zu vergrößern suchen. Unter diesen Umständen ist es eine allmählich schwierigere, aber auch immer wichtigere Aufgabe geworden, die vorhandene Belegschaft und ihren Nachwuchs dem staatlichen Bergbau zu erhalten und diesem dadurch zunächst einmal eine dem natürlichen Bevölkerungszuwachs entsprechende Belegschaftsvermehrung zu sichern.

1. Arbeiterwohnungsfürsorge.

Das nächstliegende und wirksamste Mittel gegen Abwanderung des Arbeiters besteht darin, ihm zu eigenem Haus- und Grundbesitz zu verhelfen. Die Bergverwaltung hatte die Bedeutung einer gesunden Wohnungspolitik sehr früh erkannt, und bereits das Jahr 1841, in dem die Belegschaft noch keine 3 000 Mann stark war, kann als das Geburtsjahr einer zielbewußten Ansiedlungspolitik gelten, der die Verwaltung unausgesetzt die größte Aufmerksamkeit geschenkt hat. Die geschichtliche Entwicklung ist von Erich Müller¹ eingehend geschildert worden. Von einer Wiederholung darf deshalb hier abgesehen werden. Der Kern der Wohnungsfürsorge ist seit dem Jahre 1842 das Prämienverfahren: Der baulustige Bergmann erhält ein Darlehn und eine »Prämie«, d. h. einen Zuschuß, der bei Erfüllung der vorgeschriebenen Bedingungen nicht zurückzuzahlen ist. Von 1842 bis 1864 wurden die Darlehen gegen 4% Zinsen vom Knappschaftsverein gegeben. Von 1865 tritt der Staat neben der Knappschaft mit unverzinslichen Darlehen ein. 1871 scheidet die Knappschaftskasse aus ihrer Beteiligung an dem Prämienverfahren aus, und dieses wird seitdem nur noch mit unverzinslichen, innerhalb 10 Jahren rückzahlbaren staatlichen Darlehen durchgeführt. Die Prämien

¹ a. a. O. S. 81 ff.

wurden von Anfang an aus der Staatskasse gewährt. Die Beträge sind natürlich im Laufe der Jahre stark gewachsen. Zuerst wurden Darlehen in Höhe von 100 bis 150 Talern und Prämien von 25 bis 40 Talern ausgeworfen. Jetzt beträgt das Darlehn 2100 *M.*, die Prämie, je nach der Größe des Hauses, bis zu 900 *M.*

Das Prämienverfahren hatte zunächst den Zweck, die zuwandernden Arbeiter in der Nähe der Gruben seßhaft zu machen. Im Laufe der Jahre hat sich dies geändert. Die Häuser, die von vornherein im Eigentum der Bergleute stehen und nach der zehnjährigen Abzahlungsfrist ihrem Eigentümer irgendwelche Rück-sichten auf die Bergverwaltung nicht mehr auferlegen, wurden bei fortschreitendem Abbau in der Nähe der Gruben außerordentlich unbequem. Der Verwaltung entstand manche Bergschädenersatzforderung für die mit ihrem eigenen Geld erbauten Häuser. Infolgedessen hat man die Ortschaften, deren spätere Gefährdung durch Grubenbau zu befürchten ist, allmählich von der Benutzung des Prämienverfahrens ausgeschlossen. Den Charakter eines Anziehungsmittels für fremde Arbeiter hat das Verfahren schon längst verloren. Es sind durchweg Einheimische, die sich in die Bewerberlisten eintragen lassen, aus denen die den jährlich verfügbaren Mitteln entsprechende Anzahl ausgelost wird. Der Baubezirk ist nicht nur nach innen gegen das durch den Bergbau gefährdete Terrain abgegrenzt, sondern auch nach außen. Im allgemeinen ist dabei von dem Gesichtspunkt ausgegangen, daß die Ortschaften täglich erreichbar sind, und daß der vorwiegend bergmännische Charakter der Einwohnerschaft einen baldigen Übergang der Häuser in nichtbergmännischen Besitz auch nach der gesetzten 10jährigen Frist unwahrscheinlich macht. Dem so festgelegten Baubezirk gehören z. Z. die auf der Übersichtskarte gelb umrandeten Ortschaften an. Wenn einzelne außerhalb der braunen Linie liegen, so ist zu bedenken, daß aus diesen eine nicht unbedeutende Minderheit, die auf einer günstig gelegenen Grube arbeitet, schon jetzt täglich nach Hause zurückkehren kann.

Die Zahl der jährlich durch den Etat bewilligten Prämien unterliegt starken Schwankungen. 1907 standen 130, 1908 140 und 1909 148 Prämien zur Verfügung, für 1910 sind es 140. Insgesamt sind auf diese Weise seit 1842 bis 1909 einschl. 7226 Häuser gebaut worden, davon 2824 mit der oben erwähnten knappschaftlichen Beihilfe. Die Knappschaft hat Darlehen in einer Gesamtsumme von 2 062 117 *M.* gewährt; die unverzinslichen staatlichen Darlehen betrugen in den Jahren 1865 bis 1909 insgesamt 7 481 735 *M.* An Unkosten erwächst dem Staat aus diesen Darlehen neben der aufzuwendenden Arbeit der zehnjährige Zinsverlust. Die Hauptausgabe liegt in den nicht zurückzuzahlenden Prämien, an denen der Staat von 1842 bis 1909 5 534 390 *M.* gezahlt hat.

Darüber, in welchem Maße das Prämienverfahren der Belegschaftserhaltung und -vermehrung gedient hat, ist keine laufende Statistik geführt worden. Nach Ablauf der zehnjährigen Abzahlungsfrist hat man leider das Schicksal des einzelnen Prämienhauses nicht mehr verfolgt. Wenn im laufenden Jahre der Versuch gemacht

worden ist, diese Frage zu klären, so war man sich bewußt, kein durchaus einwandfreies Bild gewinnen zu können, selbst wenn man sich, wie dies geschehen ist, auf die lediglich mit staatlichen Mitteln unterstützten Hausbauten beschränkte, also nicht über das Jahr 1865 zurückging.

Die Feststellungen ergaben 4931 Häuser; diese Ziffer übersteigt die genau festliegende Zahl der seit 1865 verteilten Prämien um einige hundert, was wohl dadurch erklärt werden kann, daß auch eine Anzahl der früher gebauten Häuser, an denen die Knappschaft beteiligt war, mitgezählt worden ist. Trotz dieses Unterschieds darf man aber doch, wenn auch unter Annahme einer ziemlich großen Fehlergrenze, den ermittelten Zahlen die Bedeutung von Annäherungswerten zusprechen. Mit diesem Vorbehalt seien folgende Zahlen wiedergegeben,

Insgesamt wurden seit 1865 4931 Häuser gebaut; davon sind 3915 = 79,4% im Besitze des Erbauers oder seiner Erben geblieben. 1016 = 20,6% sind in andere Hände übergegangen, u. zw. wurden

1. freihändig verkauft

a) an Bergleute oder den Bergfiskus	718 = 14,6%
b) an Fremde	178 = 3,6%
zus.	896 = 18,2%

2. im Wege zwangsweiser Versteigerung übertragen

a) an Bergleute oder den Bergfiskus	86 = 1,7%
b) an Fremde	34 = 0,7%
zus.	120 = 2,4%

212 Häuser = 4,3% wurden also durch Übergang an Fremde ihrem eigentlichen Zweck entzogen. Daß 95,7% des aufgewandten Kapitals im Sinne seiner Anlegung wirkt, darf als ein sehr günstiges Ergebnis bezeichnet werden. Man ist wohl nicht zu optimistisch, wenn man annimmt, daß von der Gesamtzahl der 7226 seit 1842 gebauten Prämienhäuser mindestens 90% noch jetzt im Eigentum staatlicher Bergleute stehen.

Außer den mit Prämien verbundenen unverzinslichen Darlehen sind seit 1895 durch die verschiedenen »Kleinwohnungsgesetze« Mittel zur Ausgabe verzinslicher Darlehen bereitgestellt worden. Auf den Bergwerksdirektionsbezirk Saarbrücken sind bisher 2 164 000 *M.* entfallen. Die Darlehen sind mit 3½% zu verzinsen und mit mindestens 2½% zurückzuzahlen. Im ganzen sind mit dieser Beihilfe bis 1909 einschl. 539 Häuser gebaut worden.

Der Vollständigkeit halber seien hier die Angaben über die an Bedeutung im Gegensatz zu andern Bezirken sehr zurücktretenden Mietwohnungen und über die Schlafhäuser eingeschaltet:

Die Bergverwaltung besitzt in der Nähe der Gruben, wo sie im Hinblick auf die Bodensenkungen kein Interesse hat, den Eigentumserwerb durch Bergleute zu fördern, 556 Miethäuser, von denen 349 aus den Mitteln der Kleinwohnungsgesetze, die übrigen teils auch schon früher zur Ansiedlung eines gewissen Stammes von Arbeitern in leicht erreichbarer Nähe errichtet worden sind, teils als Bruchhäuser angekauft werden mußten und nun als Miethäuser, ohne die Gefahr neuer Schaden-

ersatzansprüche gute Verwendung finden. Die 556 Häuser enthalten 948 Wohnungen; vorherrschend ist das Zweifamilienhaus.

Außerdem sind in 38 Schlafhäusern rd. 5000 Bergleute untergebracht, d. i. fast die Hälfte der Arbeiter, die nicht täglich heimkehren können.

Neben der unmittelbaren Förderung, die die Verwaltung dem Bau eigener Häuser hat zuteil werden lassen, wirkt sie auch seit vielen Jahren mittelbar im gleichen Sinne dadurch, daß sie den Bergleuten die Beschaffung billigen Kredits erleichtert. Dies geschieht dadurch, daß sie auf den — natürlich jederzeit wider-ruflichen — Antrag des betreffenden Bergmanns die Abführung der monatlich fälligen Beträge an die Kreis- und sonstigen kommunalen Sparkassen und einige gutfundierte genossenschaftliche Spar- und Darlehnskassen übernimmt. Auch der Knappschaftsverein beleih-t die Häuser von Vereinsmitgliedern gegen einen Zinsfuß von 4%. Er hat z. Z. etwa 2 Mill. *M* bei rd. 1200 Vereins-mitgliedern ausstehen. Insgesamt dürfte er im Laufe der Jahre etwa 5 Mill. *M* für den fragl. Zweck aus-geliehen haben.

Schließlich darf auch an dieser Stelle der Hinweis auf die Bahnen nicht fehlen, die das Beibehalten der Wohnung auch im entfernt gelegenen Heimatsort gestatten und dadurch den Bergleuten die Bewahrung ererbten Hausbesitzes ermöglichen.

Alle diese Einwirkungen von außen fanden eine dankbare Aufnahme bei den Bergleuten, deren boden-ständiger Charakter ohnedies im Besitz des eigenen Hauses das selbstverständliche und auch unter widrigen Umständen zäh verfolgte Ziel sieht. Nur durch das Zusammenwirken so vieler Faktoren in der gleichen Richtung läßt sich das günstige Ergebnis erklären, daß die Zahl der Hauseigentümer ungefähr in gleichem Maße wie die Gesamtbelegschaft gewachsen ist. Nach der Zählung von 1905 waren 18 223 Bergleute Haus-eigentümer. Das sind 39,20% der Gesamtbelegschaft, und 65,02% der Verheirateten (einschl. der Witwen und Geschiedenen), also etwa zwei Drittel der Leute, die für Hauseigentum im allgemeinen nur in Frage kommen. Nach dem normalen Zuwachs darf man annehmen, daß die Zahl der Hauseigentümer z. Z. mehr als 20 000 beträgt. Dazu kommen noch die Häuser von 10 000 pensionierten Bergleuten und 6000 Berg-mannswitwen, die zum weitaus größten Teil im Erbgang auch wieder an Bergleute fallen. Um einen Begriff von der geldlichen Bedeutung dieses Hausbesitzes zu geben, sei — unter Außerachtlassung der Häuser von Witwen und Pensionären — der Wert der Häuser berechnet. Bei einem niedrig gegriffenen Durchschnittswert von 4500 *M* kann man auf Grund von Schätzungen aus Arbeiterkreisen eine Durchschnittsschuldenlast von 1500 *M* annehmen. Bei rd. 20 000 Häusern beziffert sich dann der Wert des Hauseigentums der Saarbergleute auf 90 Mill. *M*; davon sind 60 Mill. *M* den Hauseigentümern gehöriges Kapital; dies ist fast durchweg selbst erspart, denn auch im Erbfolge muß der Hauserbe seine Geschwister auszahlen, erbt also nur einen Bruchteil des in dem Hause steckenden Kapitals.

So hat das verständnisvolle Eingehen der Berg-verwaltung auf die besten Charaktereigentümlichkeiten des Saarbergmanns — Heimatliebe, Familiensinn, Spar-sinn — zur Ansammlung beträchtlicher Kapitalien in der idealen Form des eigenen Anwesens geführt. Eine Ansiedlungspolitik, die es fertig bringt, daß zwei Drittel aller verheirateten Bergleute im eigenen Hause wohnen, darf wohl als ein wirkungsvolles Mittel be-zeichnet werden, die Belegschaft und ihren Nachwuchs dem Saarbergbau zu erhalten.

2. Stetigkeit des Arbeitsverhältnisses.

Für die Arbeiterschaft im allgemeinen bedeutet wirtschaftlicher Aufschwung: größere Nachfrage nach Arbeitskräften, Neuanlegungen, steigende Löhne, Über-schichten. Wirtschaftlicher Niedergang bedeutet: Über-fluß an Arbeitern, Arbeiterentlassungen, sinkende Löhne, Feierschichten. Die schlimmsten Wirkungen dieses Auf und Ab, die sich in vielen andern Gewerben in der zeitweilig beängstigend anschwellenden Arbeits-losenzahl ausdrücken, kennt man im Steinkohlen-bergbau kaum. Keine Bergwerksverwaltung schreitet heutzutage leichten Herzens zur Entlassung von Arbeitern, deren Heranziehung so viel Mühe und Geld kostet. Aber die meisten Privatzechen können doch ihren Arbeitern starke Lohnrückgänge und Feierschichten nicht ersparen. Diese Nachteile sind die Kehrseite der in der guten Konjunktur gezahlten hohen Löhne. Die Anpassung der Löhne und der Schichtenzahl an die Wirtschaftslage ist in einer Industrie mit dem Arbeiter-bedarf des Bergbaus eine wichtige Frage der Rentabilität, und auch unter sozialpolitischem Gesichtswinkel kann man wohl die Auffassung vertreten, daß der Arbeiter in gewissem Maße an den Konjunkturschwankungen interessiert sein solle. Im Saarbezirk dagegen hat man seit Mitte der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die Arbeiter möglichst unabhängig vom Einfluß der Konjunkturen zu machen gesucht: Ein ständig, wenn auch langsam steigender Lohn; eine gleichmäßige jähr-liche Schichtenzahl unter möglichster Vermeidung von Über- und Nebenschichten einerseits und Feierschichten andererseits; keine Arbeiterentlassungen, sondern auch in ungünstigen Zeiten möglichst Annahme des Beleg-schaftsnachwuchses. Wie dieses Programm seit 1896 durchgeführt worden ist, zeigt der Vergleich von Schichtenzahl und Durchschnittslohn zwischen Saar-brücken und Westfalen, § wie er in der Zahlentafel 2 durchgeführt ist.

Wenn auch gerade im letzten und im laufenden Jahre zum erstmal seit 1896 wieder Feierschichten haben eingelegt werden müssen, so ist doch der Durchschnitts-lohn auf die Schicht nur wenig unter den erreichten Höchststand heruntergegangen. Jedenfalls ist aber das Bestreben der Verwaltung, den Arbeiter von der allgemeinen Wirtschaftslage möglichst wenig beein-trächtigen zu lassen, deutlich erkennbar und erfolgreich gewesen. Die wirtschaftlichen Nachteile eines solchen Systems sind nicht zu verkennen¹, aber vom Stand-punkte des Arbeiters ist diese Stetigkeit von größtem

¹ vgl. Herbig, »Die Löhne im staatlichen Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken«, Conrads Jahrb. f. Nationalök. u. Stat. 1910, S. 315 ff.

Zahlentafel 2.

Jahr	Saarbrücken			Oberbergamtsbezirk Dortmund		
	Zahl der ver- fahrenen Schichten	Schicht- verdienst M	Jahres- verdienst M	Zahl der ver- fahrenen Schichten	Schicht- verdienst M	Jahres- verdienst M
1896	294	3,28	966	315	3,29	1035
1897	294	3,34	982	316	3,57	1128
1898	298	3,40	1015	314	3,74	1175
1899	295	3,46	1019	317	3,96	1255
1900	293	3,56	1044	318	4,18	1332
1901	294	3,54	1042	301	4,07	1224
1902	295	3,57	1053	296	3,82	1131
1903	297	3,60	1068	311	3,88	1205
1904	296	3,71	1097	304	3,98	1208
1905	293	3,80	1114	295	4,03	1186
1906	296	3,88	1146	321	4,37	1402
1907	295	4,02	1185	321	4,87	1562
1908	293	4,04	1182	310	4,82	1494
1909	287	3,96	1136	301	4,49	1350

Wert. Verstärkt wird die ihm dadurch gebotene Sicherheit noch durch ein bis an den Handelsminister gehendes Beschwerderecht, das den Bergmann vor jeder Willkürlichkeit schützt. Auch die Rücksicht auf die hohen Leistungen der Knappschaftskasse haben besonders in früheren Jahren manchen Bergmann an den staatlichen Bergbau gefesselt. Alle diese Vorzüge werden zwar von der Belegschaft als etwas Selbstverständliches hingenommen, und der Abstand der Saarbrücker Löhne gegen die westfälischen, der durch die günstigeren Lebensbedingungen, durch die geringere Arbeitsintensität und nicht am wenigsten durch die Stetigkeit aller Arbeitsverhältnisse vollauf gerechtfertigt ist, wird ständig zur Begründung von Lohnforderungen vorgebracht. Trotz alledem ist sich der Saarbergmann, sobald die Frage der Abwanderung in Bezirke mit höheren Löhnen an ihn herantritt, des großen Vorteils wohl bewußt, den ihm die Saarbrücker Stetigkeit bietet, und die Abwanderung hält sich auch bei den verlockenden Löhnen der Hochkonjunktur in mäßigen Grenzen.

Andererseits fehlt aber dem Saarbergbau in solchen Zeiten, in denen er die Löhne, um sie später nicht herabsetzen zu müssen, nur mäßig erhöht, die besondere Anziehungskraft zur Heranziehung neuer Arbeitskräfte. Die Politik der Stetigkeit sichert deshalb ein allmähliches Steigen der Belegschaftsziffer, macht aber eine schnelle Vermehrung, wie sie zur Ausnutzung einer Konjunktur erforderlich ist, unmöglich.

Ein Punkt verdient in diesem Zusammenhange noch besonders betont zu werden, d. i. die Frage der

3. Beschäftigung des jugendlichen Nachwuchses.

Den jungen Ersatz der Belegschaft bilden zum weit- aus größten Teil die Söhne aus Bergmannsfamilien. Für den Saarbergmann ist es fast selbstverständlich, daß seine Söhne ihm im Berufe folgen. Auf den Gruben findet sich aber für diesen ganzen Nachwuchs erst Verwendung, wenn die Jungen ein Alter von 17 bis 18 Jahren erreicht haben und für die Arbeiten unter Tage kräftig genug sind. Nach der letzten größeren Belegschaftsstatistik von 1905 standen von den 46 489 Bergleuten im Lebensalter

von 14 Jahren 299,

„ 15 „ 813,

„ 16 „ 1376,

„ 17 „ 1819,

„ 18 „ 2099,

„ 19 „ 2102.

In den folgenden Jahren sinkt die Ziffer infolge des Heeresdienstes bis auf 1337 22jährige und zeigt erst in den 1870 24jährigen wieder die volle Anzahl, die nun ständig fällt. Der Bergbau nimmt nach diesen Ziffern das ganze Angebot an jungen Leuten erst im Alter von 17 bis 18 Jahren auf. Die 16jährigen kann er bei weitem nicht alle unterbringen und von den jugendlichen unter 16 Jahren findet nur der kleinste Teil Beschäftigung. Der auswärtige Bergmann, der den Sohn nach der Entlassung aus der Schule zu Hause in der Feldarbeit verwenden kann, und auch das Fahr- geld im Verhältnis zum Lohne eines jugendlichen Arbeiters zu hoch findet, wird es nicht allzu schwer empfinden, wenn der Sohn erst mit 16 bis 17 Jahren angelegt wird. (Tatsächlich entfallen denn auch die Jugendlichen fast alle auf die Kreise Saarbrücken, Ottweiler und Saarlouis und auch in diesen fast durch- weg auf Ortschaften, von denen die Grube zu Fuß oder durch kurze Bahnfahrt zu erreichen ist.) Der im Industriebezirk selbst wohnende Arbeiter kann den Jungen nicht selbst beschäftigen; er sucht, solange er ihn auf der Grube nicht anbringen kann, andere Beschäfti- gung für ihn. Im allgemeinen gehen diese Jungen so bald wie möglich aus ihrem vorläufigen Beruf zum Bergbau über; aber ein Teil wird doch immer dem Werke treu bleiben, das sich ihm unmittelbar nach der Schulentlassung öffnete. Jedenfalls haben die industriellen Werke, die für jugendliche Arbeiter genügende Beschäftigungsmöglichkeiten bieten, die Gele- genheit, aus dem bergmännischen Nachwuchs, der ihnen — wenn auch nicht mit der Absicht zu bleiben — zuströmt, die tüchtigeren Kräfte durch entsprechende Entlohnung an sich zu fesseln. Aus diesem Grunde liegt es im Interesse des Belegschaftsersatzes, möglichst viele jugendliche Arbeiter anzulegen. Man hat deshalb seit 1905 die Zahl der Jugendlichen von 2,3% der Gesamtbelegschaft in den folgenden Jahren bereits auf 2,8, 3,2, 3,8 und 4,2% gesteigert. Zu diesem Zweck sind neben den üblichen Arbeiten am Leseband, in der Lampenkaue und im Botendienst neue Beschäftigungs- möglichkeiten in den Werkstätten besonders geschaffen worden. Die Gewerbeordnungsnovelle mit ihrer Ein- schränkung der Beschäftigungszeiten droht leider diese günstige Entwicklung wieder zu unterbrechen, indem sie das in der Lampenkaue nötige Anfahren vor 6 Uhr ausschließt. Hoffentlich gelingt es, wenigstens für die besonders gearteten Saarbrücker Verhältnisse, eine Ausnahmebestimmung zu erzielen, die eine Beschäftigung der Jugendlichen in den Lampenkauen und auf Früh- und Mittagschicht ermöglicht.

Das Jugendlichen-Problem wird so oft unter einem ganz schiefen sozialpolitischen Gesichtswinkel betrachtet und ist für die Arbeiterersatzfrage im Saarbergbau so wichtig, daß es gestattet sein möge, einen Auszug aus einem Briefe hierherzusetzen; in ihm wird eine Anfrage

des Herausgebers der Sozialen Praxis, Professors Dr. E. Francke, der auf der 5. Delegiertenversammlung der Internationalen Vereinigung für gesetzlichen Arbeiterschutz in Luzern 1908 über dieses Thema berichtete, vom Verfasser beantwortet:

»...Eine ganz selbstverständliche menschliche Empfindung möchte diesen halben Kindern die industrielle Arbeit solange wie möglich ersparen, und es gibt eine ganze Anzahl menschenfreundlicher Naturen, deren erste Sorge es ist, die Jugendlichen aus den industriellen Betrieben fernzuhalten. Wenn die Volksschulpflicht bis zur Vollendung des 16. Lebensjahres dauerte, würde auch ich diesen Standpunkt teilen. Da aber der Junge jetzt mit 14 Jahren schulfrei ist, so ist m. E. die Forderung der sozialen Fürsorge für die Jugendlichen doch etwas anders zu stellen. Wir müssen beachten, daß der weitaus größte Teil dieser Jungen berufen ist, das ungeheure Heer der Industriearbeiter zu ergänzen. Mit dieser normalen Zukunft des schulentlassenen Jungen ist zu rechnen. Deshalb scheint mir das Ziel darin zu liegen, den Jungen in seinen künftigen Beruf unmittelbar von der Schulbank ab einzuführen, u. zw. unter Beobachtung folgender Grundsätze: Der Junge muß regelmäßige Arbeit haben, sonst leidet er körperlich und moralisch. Die geistige Weiterbildung in Fortbildungsschulen kommt, so notwendig sie ist, erst in zweiter Linie neben der Berufsarbeit. Ein wichtiger Teil, ich persönlich würde sagen, die Hälfte der Fortbildungsstunden, soll der körperlichen Ausbildung, dem Turnen und Spielen, möglichst in frischer Luft, gewidmet sein.

Die berufliche Arbeit soll so leicht sein, daß sie in halbem Spiel den Jungen zunächst körperlich möglichst wenig anstrengt, ihn aber an regelmäßige Pflichterfüllung gewöhnt. Er soll nur an den hygienisch günstigsten und ungefährlichsten Stellen beschäftigt werden. Da wir in allen industriellen Betrieben mit einer gewissen Unfallgefahr rechnen müssen, ist das Aufrücken des Jugendlichen in andere Arbeitsstellen außer durch die Rücksicht auf die Körperkraft im wesentlichen auch durch die Beachtung der relativen Unfallgefahr der einzelnen Arbeitsstellen zu bestimmen. Die Verteilung der Unfälle auf die Dienstaltersklassen ergibt eine geradezu erschreckende Belastung des ersten Dienstalters¹. Das legt vor allem den Gedanken nahe, den Arbeiter allmählich an die Gefahren seines Berufes zu gewöhnen.

Eine weitere wichtige Forderung ist m. E., daß der Junge sofort nach der Schulentlassung anfängt, zu verdienen. Die normale Ergänzung der Arbeiterschaft ist die, daß der Sohn des Arbeiters ebenfalls Arbeiter wird. Es liegt auf der Hand, wie wichtig es für den Arbeiterhaushalt ist, daß nicht ein verdienstloser 14jähriger Sohn dem Vater auf der Tasche liegt. Nur ein gewisses eigenes Einkommen sichert dem Jungen auch die in den Entwicklungsjahren besonders nötige gute und ausreichende Ernährung. Also auch hier drängen die Verhältnisse nach einer schnellen Einreihung des Jugendlichen in die berufsmäßige Arbeiterschaft.

Die Interessen des Arbeiters, nicht nur die materiellen, sondern auch die sittlichen, gehen parallel mit denen des Arbeitgebers, der sich einen tüchtigen Nachwuchs heranbilden will. Die Beschäftigung des jugendlichen Arbeiters ist aber mit starken gesetzlichen Schutzbestimmungen umgeben. Ich halte solche Schutzbestimmungen für dringend erforderlich, aber man darf sich auch den Folgen

nicht verschließen. ¶die eine Überspannung dieser Bestimmungen im Gefolge hat. Der Bergbau ist der Industriezweig, bei dem die Lohnkosten den größten Anteil an den Produktionskosten haben, der also mit andern Worten relativ am meisten Arbeiter braucht. Zur Beschäftigung jugendlicher Arbeiter stehen aber gerade dem Bergbau die allerwenigsten Möglichkeiten zur Verfügung: die Klaubearbeit an den Lesebändern, der Botendienst und die Beschäftigung in der Lampenkaue bei Tage, bei dem gewaltigen Arbeiterbedarf also eine sehr geringe Möglichkeit für die Unterbringung Jugendlicher. Der Erfolg ist der, daß die schulentlassenen Jungen sich beschäftigungslos herumtreiben oder ohne rechtes Interesse in einem andern Beruf herumstümpfern, bis sie auf der Grube Beschäftigung finden können. (Sie werden in dieser Zwischenzeit oft mit viel schwererer und gesundheitschädlicherer Arbeit beschäftigt als später im Bergbau. Auch wirkt der Verkehr mit Gelegenheitsarbeitern, mit denen sie gerade bei solchen Aushilfsarbeiten zusammenkommen, leicht demoralisierend.) Die Nachteile dieses verzögerten Eintritts in den eigentlichen Beruf liegen auf der Hand: In der Zwischenzeit fehlt die zielbewußte Arbeit; der Verdienst fehlt oder ist sehr gering; die Versuchung zum Bummeln ist groß; zwischen dem geregelten Schulbesuch und der geregelten Berufsarbeit bleibt eine Lücke, die als gar nicht bedenklich genug angesehen werden kann. Nun kommt der Junge sechzehnjährig auf die Grube; er muß natürlich mit einer verhältnismäßig gefährlicheren Arbeit anfangen. Eine langsame, gleichsam spielende Einführung ist jetzt nicht mehr möglich; dazu sind seine Lohnansprüche schon zu groß.

Je strenger die Bestimmungen über die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter gefaßt werden, um so bedeutungsvoller werden auch die hier geschilderten Folgen, besonders die Gefahr sittlicher Nachteile und die Erhöhung der Unfallgefahr. (Um einem Irrtum vorzubeugen, möchte ich einschalten, daß natürlich auch die Heranziehung älterer fremder, ungelernter Arbeiter in noch höherem Maße an der hohen Unfallziffer des ersten Dienstjahres beteiligt ist.) Es gibt ja ein Aushilfsmittel, doch ist dies nur in beschränktem Umfang möglich: Der Arbeitgeber, der auch ein Interesse daran hat, sich einen guten Arbeiterersatz zu sichern und heranzubilden, kann künstlich Arbeitsmöglichkeiten schaffen, die hygienisch einwandfrei, körperlich nicht anstrengend und ungefährlich sind, in denen er Jugendliche, um sie sich für ihre kräftigen Arbeitsjahre zu sichern, so beschäftigt, daß ihre Arbeit wenigstens einen Teil der Kosten deckt. Ein solches Verfahren wird man aber nur billigen können, wenn in solchen Jugendwerkstätten u. dgl. für den eigenen Bedarf des Werks gearbeitet wird. Der Bedarf eines Werks an Artikeln, die sich für Herstellung durch Jugendliche eignen, ist aber nicht gar groß; auch dieses Mittel, das vielfach bereits angewandt wird, unterliegt also großer Beschränkung.

Es bleibt demnach immer wieder nur der eine genügende Ausweg, daß die Jugendlichen in ihrem richtigen Berufe beschäftigt werden. Das Ziel des Arbeiterschutzes für Jugendliche darf es also nicht sein, ihnen die Aufnahme der Berufsarbeit zu erschweren, indem den Arbeitgebern Bedingungen auferlegt werden, die ihnen den jugendlichen Arbeiter als den Verursacher ständigen Ärgers und unbequemer polizeilicher Kontrolle erscheinen lassen, sondern man soll im Gegenteil den Übergang in den eigentlichen Beruf erleichtern. In diesem Sinne ist z. B. die Ausnahmebestimmung, daß die Jugendlichen bei den unmittelbar mit der Förderung der Kohlen zusammenhängenden Arbeiten zwischen 5 Uhr morgens und 11 Uhr abends beschäftigt

¹ Diese Angabe bezog sich weniger auf den Saarbergbau als auf andere Bergbaubezirke.

werden dürfen, eine außerordentlich gute soziale Maßnahme, denn sie ermöglicht die Beschäftigung der doppelten Anzahl jugendlicher Arbeiter in einer leichten Arbeit ohne jede Gefahr körperlicher oder sittlicher Art.»

Hoffentlich verschleißt die Gesetzgebung nicht den Weg, durch Beschäftigung möglichst vieler jugendlicher Arbeiter diesen selbst, ihren Eltern und dem Bergbau zu nützen.

Mit der Tatsache, daß von dem gesamten Nachwuchs nur ein geringer Teil — Söhne von Witwen werden bevorzugt — vor Vollendung des 16. Lebensjahres angelegt werden kann, hat sich die Belegschaft seit jeher abgefunden; aber ebenso sehr hat sie sich daran gewöhnt, daß die Anlegung im Alter von 16 oder spätestens 17 Jahren sicher erfolgt. Diese Aussicht ist in Anbetracht des Umstandes, daß die Söhne fast ausnahmslos im elterlichen Haushalt wohnen und ihren Verdienst abliefern, nicht nur für die Söhne, sondern auch für die Eltern von größter Bedeutung. Eine Hinausschiebung der Anlegung in schlechten Zeiten wird deshalb möglichst vermieden. Die Verwaltung stellt auch in ungünstigen Zeiten die Neuanlegungen nicht gänzlich ein, sondern ersetzt wenigstens den Abgang durch Neuanlegungen, um nicht ganze Jahrgänge des Nachwuchses dauernd zu verlieren.

So fühlt sich der Saarbergmann nicht nur selbst gegen Arbeitslosigkeit gesichert, sondern auch für seine

Söhne kann er, längst bevor sie in das Arbeitsalter kommen, auf das gleiche sichere Arbeitsverhältnis mit Bestimmtheit rechnen. Das Gespenst der Arbeitslosigkeit ist ihm fremd.

VI. Verteilung der Belegschaft.

Die bisherige Erörterung zeigt als die wirksamsten Mittel zur Erhaltung und Verstärkung der Belegschaft den Bau von Eisenbahnen und Straßenbahnen, die Wohnungsfürsorge, die Stetigkeit des Arbeitsverhältnisses und die möglichst frühe Einstellung des ganzen Nachwuchses der Belegschaft. In den Ziffern der Belegschaftstatistik kommen alle diese Einflüsse mehr oder weniger deutlich erkennbar zum Ausdruck. Die ganz allgemein wirkende Stetigkeit des Arbeitsverhältnisses kann naturgemäß ihre Wirkung nicht in Einzelheiten zeigen. Auch die der Heranziehung des Nachwuchses geschenkte Aufmerksamkeit macht sich nur in der stärkeren Vertretung der jüngeren Altersklassen im inneren Bezirk besonders geltend. Deutlicher schon erkennt man auch in einzelnen bestimmten Ziffern den Einfluß der Siedelungspolitik. Am schärfsten aber tritt die Wirkung der Bahnbauten hervor, weil diese sich für einen ganz bestimmten Zeitraum und für ein genau zu umschreibendes Gebiet zahlenmäßig leicht feststellen läßt.

1. Vermehrung der Belegschaft und Verteilung nach Verwaltungsbezirken.

Zahlentafel 3.

Jahr	Preußen								Bayerische Pfalz					Birkenfeld	Sonstiges Deutschland	Gesamtbelegschaft	
	Kreis Saarbrücken	Kreis Ottweiler	Kreis Saarlouis	Kreis St. Wendel	Kreis Merzig	Landkreis Trier	Sonstiges Preußen	Preußen zusammen	Bezirksamt Homburg	Bezirksamt St. Ingbert	Bezirksamt Zweibrücken	Bezirksamt Kusel	Sonstige Pfalz				Bayerische Pfalz zusammen
1859	4 307	2 845	1 708	124	144	37	27	9 192	—	—	—	—	—	499	18	20	9 729
1867	6 678	5 597	2 779	956	606	201	155	16 972	—	—	—	—	—	109	22	—	17 103
1875	7 702	7 293	3 351	1 272	940	326	140	21 054	1 278	—	685	111	87	2 161	140	33	23 388
1885	9 250	8 799	3 567	1 388	771	211	25	24 012	1 240	—	757	82	44	2 123	139	9	26 283
1890	10 197	9 808	3 995	1 773	928	247	20	26 968	1 384	—	802	92	30	2 308	146	18	29 440
1895	10 940	10 411	3 998	1 977	879	243	19	28 467	1 438	—	855	101	27	2 421	170	16	31 074
1900	13 902	13 160	5 436	2 909	1 563	562	55	37 588	2 008	—	1 043	260	45	3 356	430	32	41 406
1903	15 976	14 775	5 610	3 257	1 744	709	50	42 121	2 230	1 075	99	332	46	3 782	564	22	46 489
1909	18 596	16 292	6 318	3 650	1 882	801	43	47 582	2 776	1 201	146	490	71	4 684	632	27	52 925

Seit der eingangs geschilderten plötzlichen starken Vermehrung z. Z. der ersten Eisenbahnbauten in den 50er und 60er Jahren hat sich die Belegschaftsziffer in ziemlich gleichmäßiger Linie bis auf 52 925 im Jahre 1909 gehoben, d. i. seit dem Jahre 1867 eine Vermehrung auf das Dreifache. Der größte Teil der Belegschaft entfällt auch jetzt noch auf die preußischen Kreise Saarbrücken, Ottweiler und Saarlouis. Eine stark wachsende Beteiligung zeigt auch der Kreis St. Wendel mit 3 650 Bergleuten. In weitem Abstand folgt der Kreis Merzig mit 1 882 und schließlich mit nur 801 Bergleuten der Landkreis Trier. Ein sprunghaftes Steigen fällt besonders auf in den Ziffern des Kreises Ottweiler

zwischen den Jahren 1859 und 1867. Dieser Sprung ist ebenso wie das plötzliche Wachsen des Anteils von St. Wendel von 124 auf 956 Mann auf die im Jahre 1860 erfolgte Eröffnung der Rhein-Nahe-Bahn zurückzuführen. Die gleichzeitige Eröffnung der Bahn Merzig-Trier dürfte der Grund für das ebenfalls starke Steigen des Zuzuges aus dem Kreise Merzig sein. Einen überraschenden Aufschwung brachte der 1897 erfolgte Anschluß großer Teile der Kreise Ottweiler, Saarlouis, Merzig und Trier durch die Eröffnung der Bahn Wemmetsweiler-Lebach-Nonnweiler, die in Dirmingen auch Zuzug aus mehreren Ortschaften des Kreises St. Wendel erhält. Wenn die 1901 und 1903 erbauten

Bahnen Dillingen-Primsweiler und Merzig-Büschfeld keinen besonders auffallenden Einfluß auf den Zuzug aus den Kreisen Saarlouis und Merzig ausgeübt haben, so ist das dadurch zu erklären, daß die aufblühende Privatindustrie in Dillingen, Merzig und Mettlach einen Teil der einheimischen Arbeitskräfte beanspruchte. Was den Kreis Saarlouis anbelangt, so haben seine besseren Bahnverbindungen, wie die Steigerung von 1905 auf 1909 zeigt, zur Deckung des größeren Arbeiterbedarfs für den Aufschluß der Grube Velsen und des Fettkohlenfeldes der Berginspektion II zu Louisenthal wesentlich beigetragen.

Der Zuzug aus außerpreußischen Revieren stammt zum größten Teil aus dem Bezirksamt Homburg, das in zahlreichen Ortschaften eine Bevölkerung aufweist, die in der heimischen Landwirtschaft keine genügenden Lebensbedingungen findet und der auch industrielle Arbeitsgelegenheit im Bezirksamt selbst nicht in ausreichendem Maße geboten ist. Der Ersatz aus diesem Gebiete hat sich seit dem oben bereits erwähnten sprunghaften Steigen um die Wende der 60er und 70er Jahre etwas langsamer, aber ziemlich stark gehoben. Das gleiche Bild bietet das Bezirksamt Zweibrücken, von dem neuerdings das für den Saarbergbau besonders in Betracht kommende Bezirksamt St. Ingbert abgezweigt worden ist. Da sich in den letzten Jahren gerade in der Gegend von St. Ingbert und Rohrbach eine ausdehnungsfähige Großindustrie angesiedelt hat, so sind die Aussichten auf eine Verstärkung des Zuzuges aus dieser unmittelbaren Nachbarschaft geringer als die Möglichkeit, den südlichen Teil des Bezirksamts St. Ingbert und den angrenzenden Teil des Bezirksamts Zweibrücken noch mehr zur erschließen. Daß gerade in diesen industriearmen Gegenden der Pfalz noch zahlreiche Arbeitskräfte gewonnen werden können, beweisen die zwar nicht großen, aber stark wachsenden Ziffern des Bezirksamts Kusel, das durch die geplante Bahn Kusel-St. Wendel hoffentlich recht bald eine günstigere Verbindung mit dem Saarrevier bekommt.

Ebenso wird der Arbeiterersatz aus dem Fürstentum Birkenfeld noch ganz erheblich gesteigert werden können. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die 1897 eröffnete Bahn Türkismühle-Nonnweiler-Hermeskeil einen Zuwachs von 170 auf 430 Bergleute gebracht hat.

2. Verteilung der Belegschaft auf die Verwaltungsbezirke und Heimkehrzonen.

Die Stärke des Zuzuges ist, wie bereits im II. und III. Abschnitt ausgeführt wurde, in hohem Maße abhängig von der Entfernung und der Bahnverbindung zwischen Wohnort und Arbeitsstätte. Der Anteil der einzelnen Verwaltungsbezirke an der Gesamtbelegschaft richtet sich demgemäß in erster Linie nach diesen Vorbedingungen. Der Kreis Saarbrücken, aus dem fast ausnahmslos eine tägliche Heimkehr möglich ist, steht an der Spitze. Die Grube wird fast durchweg zu Fuß oder mit dem Rad erreicht. Die 1590 in der 2. Rubrik der Tabelle 4 aufgeführten Leute entfallen zum allergrößten Teil auf die elektrische Bahn Saarbrücken-Heusweiler. Im Kreise Ottweiler nimmt bereits die Bahnbenutzung zu und

Zahlentafel 4.

Verwaltungsbezirk	Von der Belegschaft am 1. Dezember 1909 kehrten heim			zus.
	täglich zu Fuß oder mit dem Rad	täglich mit der Eisenbahn oder elektrischen Bahn	nicht täglich	
Kreis Saarbrücken (einschl. Stadt Saarbrücken)	16 981	1 590	25	18 596
Kreis Ottweiler	11 278	3 846	1 168	16 292
„ Saarlouis	3 352	1 371	1 595	6 318
„ St. Wendel	259	1 185	2 206	3 650
„ Merzig	—	49	1 833	1 882
Landkreis Trier	—	—	801	801
Sonstiges Preußen	—	—	43	43
Se. Preußen	31 870	8 041	7 671	47 582
Bez.-Amt Homburg	374	1 569	833	2 776
„ St. Ingbert	487	28	686	1 201
„ Zweibrücken	—	4	142	146
„ Kusel	—	30	460	490
Sonstige Pfalz	—	—	71	71
Se. Bayerische Pfalz	861	1 631	2 192	4 684
Fürstentum Birkenfeld	—	105	527	632
Elsaß-Lothringen	8	8	11	27
insgesamt	32 739	9 785	10 401	52 925

1168 Leute können ihre Heimat nur über Sonntag aufsuchen. Im Kreise Saarlouis kommt schon eine größere Zahl von ungünstiger gelegenen Ortschaften in Betracht, und im Kreise St. Wendel hat sich bereits das Verhältnis umgekehrt, indem die Mehrzahl der Leute nur einmal wöchentlich nach Hause zurückkehrt, ein Drittel täglich den Grubenweg mit der Bahn zurücklegt und nur noch 259 Leute täglich durch einen Fußmarsch von bedauerlicher Länge die Grube erreichen können. Die Arbeiter aus dem Kreise Merzig müssen fast ganz, die aus dem Landkreise Trier ganz auf die tägliche Rückkehr zu ihrer Familie verzichten. In dem Bezirksamt Homburg, das in seinen verschiedenen Teilen sehr günstige und sehr ungünstige Bahnverbindungen hat, sind alle 3 Gruppen vertreten, am stärksten die der täglich fahrenden Leute. Das Bezirksamt St. Ingbert hat bei seiner großen Nähe derartig ungünstige Bahnverbindungen mit dem Saarbezirk, daß die Leute entweder täglich zu Fuß nach der Grube gehen (487), oder auf die tägliche Heimkehr verzichten (686), während nur 28 täglich nach Hause fahren. Die Bezirksamter Zweibrücken, Kusel und die übrigen, die dem Saarbergbau noch Bergleute zuführen, liegen für eine tägliche Heimkehr zu weit entfernt. Von den 632 Birkenfeldern können nur 105 aus den Ortschaften in der Nähe der Rhein-Nahe-Bahn täglich heimkehren.

Insgesamt kehren von 52 925 Bergleuten 32 739 täglich zu Fuß oder mit dem Rade heim, 9 785 mit der Eisenbahn oder der Straßenbahn, 10 401 können nicht täglich heimkehren.

Während die Tabelle 3 lediglich die absoluten Zahlen für die auf die einzelnen Verwaltungsbezirke entfallende Belegschaft aufführt, versucht die Tabelle 5 den Überblick zu erleichtern, indem sie die Prozentsätze angibt, mit denen die Belegschaft der einzelnen Bezirke

3. Zahlenverhältnis der aktiven Bergleute der einzelnen Verwaltungsbezirke zur Gesamtbelegschaft des Saarreviers und zu der ortsanwesenden Bevölkerung.

Zahlentafel 5.

Jahr	Preußen												Bayerische Pfalz				Fürsten- tum Birkenfeld		Gesamt- Belegschaft
	Kreis Saar- brücken		Kreis Ottweiler		Kreis Saarlouis		Kreis St. Wendel		Kreis Merzig		Landkreis Trier		Bez. Amt Homburg	Bez. Amt Zweibrücken	Bez. Amt Kusel	Gesamte Pfalz			
	g ¹ ‰	o ² ‰	g ‰	o ‰	g ‰	o ‰	g ‰	o ‰	g ‰	o ‰	g ‰	o ‰	g ‰	g ‰	g ‰	g ‰	g ‰	o ‰	
1859	44,27	6,90	29,24	7,08	17,56	3,01	1,27	0,30	1,48	0,42	0,38	0,06				5,13	0,19	0,06	9 729
1867	39,05	8,43	32,73	11,39	16,25	4,65	5,59	2,25	3,51	1,73	1,18	0,32				0,64	0,13	0,06	17 103
1875	32,93	7,50	31,18	12,43	14,33	5,47	5,44	2,92	4,02	2,63	1,39	0,52	5,46	2,93	0,47	9,24	0,60	0,38	23 388
1885	35,19	7,44	33,47	12,13	13,57	5,24	5,28	3,04	2,93	2,03	0,80	0,32	4,72	2,88	0,31	8,08	0,53	0,35	26 287
1890	34,63	7,19	33,31	12,44	13,57	5,29	6,02	3,75	3,15	2,31	0,84	0,33	4,70	2,72	0,31	7,84	0,50	0,35	29 446
1895	35,21	6,58	33,50	11,78	12,87	4,85	6,36	4,02	2,83	2,08	0,78	0,30	4,63	2,75	0,33	7,79	0,55	0,40	31 074
1900	33,57	6,82	31,78	12,81	13,13	6,07	7,03	5,91	3,77	3,49	1,36	0,67	4,85	2,52	0,63	8,11	1,04	0,99	41 406
1905	34,37	6,61	31,78	12,58	12,07	5,57	7,01	6,31	3,75	3,60	1,53	0,79	4,80	2,53	0,71	8,14	1,21	1,21	46 489
1909	35,14	.	30,78	.	11,94	.	6,90	.	3,56	.	1,51	.	5,25	2,55	0,93	8,85	1,19	.	52 925

¹ g = Anteil an der Gesamtbelegschaft des Reviers; ² o = Prozentsatz der ortsanwesenden Bevölkerung.

einmal an der Gesamtbelegschaft und zweitens an der ortsanwesenden Bevölkerung des betreffenden Bezirks beteiligt ist.¹

Der Anteil des Kreises Saarbrücken an der Gesamtbelegschaft ist ziemlich gleichgeblieben, während das Verhältnis der Bergleute zur Gesamtbevölkerung sinkt. Das Zurücktreten der Bergleute in der Bevölkerung läßt sich dadurch erklären, daß die Privatindustrien einen stärker wachsenden Arbeiterbedarf als der Bergbau gehabt und auch befriedigt haben. Durch diese starke Zunahme an Industriearbeitern und durch sonstigen Zuzug ist die Gesamtbevölkerung des Kreises Saarbrücken stärker gestiegen als die bergmännische Bevölkerung. Daß der Anteil des Kreises Saarbrücken an der Gesamtbelegschaft mit der Vermehrung der Gesamtbelegschaft Schritt gehalten hat, obwohl doch die Vermehrung hauptsächlich in der stärkeren Heranziehung der entfernteren Ersatzbezirke bestand, läßt sich nicht allein durch den natürlichen Bevölkerungszuwachs erklären, sondern es hat auch eine nicht unbedeutende Einwanderung aus den Außenbezirken in die Betriebsgemeinden stattgefunden. Diese Tatsache wird unten noch eingehender erörtert werden.

Der Kreis Ottweiler bietet ein erheblich anderes Bild. Bis zum Jahre 1895 konnte die Zahl der Bergleute in diesem Kreise noch schneller wachsen als die der Gesamtbelegschaft. Seitdem ist ein geringer Rückgang eingetreten. Aus dem Kreise sind nämlich offenbar alle verfügbaren Kräfte dem Bergbau bereits dienstbar

¹ Die Ziffern für 1859 leiden darunter, daß die ortsanwesende Bevölkerung für dieses Jahr nicht bekannt ist und dafür die Zahl von 1861 eingesetzt werden mußte. Die Zahlen von 1859 und 1867 können überhaupt nicht den gleichen Anspruch auf Genauigkeit erheben wie die Ergebnisse der späteren nach einem gleichmäßigen Plane durchgeführten Erhebungen, von denen aber leider auch erst die letzten mit Hilfe von Fragebogen, die früheren nach dem Listenverfahren, durchgeführt worden sind. Bei dem ganzen Zahlenmaterial ist zu beachten, daß vielfach Spezialerhebungen veranstaltet worden sind, die einen Unterschied — etwa gegenüber der amtlichen Statistik — wohl erklären. So sind z. B. die Belegschaftsziffern der fünfjährigen Belegschaftszählungen immer am 1. Dezember festgestellt, während die amtliche Statistik Durchschnittszahlen für das Kalenderjahr veröffentlicht.

gemacht worden. Dies geht auch aus dem außerordentlich großen Bruchteil hervor, mit dem die Belegschaft an der Gesamtbevölkerung beteiligt ist. Annähernd 13 % der ganzen Bevölkerung sind aktive Bergleute. Rechnet man auf den Bergmann 2,36 zu ernährende Angehörige (vgl. Tabelle 9 letzte Spalte), so erhält man 42,27 % bergmännische Bevölkerung. Zu diesen kommen noch die pensionierten Bergleute und Bergmannswitwen mit ihren Angehörigen. Mit diesen zusammen bildet die bergmännische Bevölkerung mehr als die Hälfte der Gesamtbevölkerung des Kreises Ottweiler. Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, als in diesem Kreise das ganze Heer der Stummschen Arbeiter wohnt und die zahlreichen Eisenbahnanlagen, viele industrielle Unternehmungen, die lebhaft gewerbliche Tätigkeit in Neunkirchen und eine ausgedehnte Landwirtschaft eine große Zahl von Arbeitskräften beanspruchen.

Der Kreis Saarlouis nimmt an Bedeutung in der Zusammensetzung der Belegschaft ab, während der Anteil der Bergleute an der ortsanwesenden Bevölkerung ungefähr gleichbleibt. Aus diesem Verhältnis ist zu schließen, daß der Bergbau einen über die Bevölkerungsvermehrung hinausgehenden Zuwachs aus dem Kreise Saarlouis nicht hat herausziehen können. Dies gilt aber nur, sofern man den Kreis als Ganzes betrachtet; tatsächlich hat die Belegschaft im östlichen Teile des Kreises auch prozentual an Boden gewonnen, doch stehen diesem Gewinn direkte Verluste gegenüber, indem ganze Ortschaften allmählich in den Ersatzbezirk der Dillinger Hütte übergehen. Das Dorf Diefflen zählte 1900 noch 49 Bergleute, 1909 nur noch 26. Dagegen ist in dem gleichen Zeitraum der Ersatz aus Lebach von 140 auf 184 gestiegen.

Der Kreis St. Wendel zeigt in beiden Ziffern steigende Tendenz. Er ist fast vollständig ohne Industrie und deshalb fast noch mehr als der Kreis Ottweiler be-

rufen, eine rein bergmännische Bevölkerung zu erhalten. Die geplanten Bahnen St. Wendel-Tholey-Lebach, St. Wendel-Kusel und Heimbach-Baumholder schließen, wie ein Blick auf die Karte zeigt, den Kreis so außerordentlich günstig auf, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß die Belegschaft aus diesen Gebieten nach Fertigstellung der Bahnen einen ähnlich sprunghaften Zuzug erhalten wird wie 1897 durch die Bahn Wemmetsweiler-Lebach-Nonnweiler.

Im Kreise Merzig wächst zwar der Anteil der Bergleute an der Bevölkerung, aber dieser Zuwachs kann wohl die absolute Zahl der Bergleute, nicht aber ihren Prozentsatz in der Gesamtbelegschaft erhöhen.

Der Landkreis Trier zeigt eine wachsende Tendenz in beiden Prozentziffern. Die Zunahme ist aber verhältnismäßig so gering, daß man eine Abwanderung in den Saarbezirk vermuten kann.

Im Fürstentum Birkenfeld sind beide Prozentziffern zwar auch noch ziemlich klein, zeigen aber eine so unverkennbare gleichmäßige starke Steigerung, daß man diesem Ersatzbezirk eine ähnliche Prognose stellen kann wie dem Kreise St. Wendel.

In der Pfalz ist nur der Anteil an der Belegschaft berechnet. Der Zuzug aus dem Bezirksamt Homburg hat mit der allgemeinen Belegschaftsvermehrung Schritt gehalten, ist zuletzt sogar etwas vorgeeilt. Der Zuzug aus dem Bezirksamt Zweibrücken bzw. St. Ingbert ist weniger schnell gewachsen, was auf den erwähnten Wettbewerb der Privatindustrie zurückgeführt werden kann. Ein erfreuliches Bild bietet auch hier das Bezirksamt Kusel, das mit dem Kreise St. Wendel und dem Fürstentum Birkenfeld die besten Hoffnungen für die Zukunft gibt.

4. Verteilung der Ortschaften auf die Verwaltungsbezirke nach der Zahl der in ihnen wohnenden Bergleute.

Die Bedeutung, die die verschiedenen Kreise für den Arbeitersersatz haben, tritt natürlich auch deutlich zu Tage in der Anzahl der Ortschaften, die eine größere Anzahl von Bergleuten entsenden. Die Tabelle gibt die Entwicklungsstufen in den Jahren 1859, 1867, 1890 und 1909. Die Gesamtzahl der Ortschaften ist in den verschiedenen Jahren nicht durchaus vergleichbar, weil die Zuteilung einzelliger Ortsteile und Gehöfte nicht gleichmäßig gehandhabt worden ist. Man darf deshalb Schlüsse nur da ziehen, wo die Zahlen unverkennbar sprechen. Dies ist z. B. der Fall in den Kreisen St. Wendel, Merzig, Trier und auch in der Pfalz und Birkenfeld. In allen diesen Bezirken ist offensichtlich im Laufe der Jahre eine erhebliche Anzahl von Ortschaften neu in den Ersatzbezirk hineingezogen worden. Der Rückgang in den Außenbezirken von 1859 bis 1867 erklärt sich dadurch, daß, wie bereits erwähnt, in der Zählung von 1859 vermutlich eine Reihe von Heimatsortschaften, aus denen die Arbeiter endgültig ausgewandert waren, fälschlich noch als Wohnorte registriert worden sind.

Eine Sonderstellung nehmen auch in dieser Statistik die drei Kreise Saarbrücken, Ottweiler und Saarlouis ein. Besonders in den Kreisen Saarbrücken und

Zahlentafel 6.

Ortschaften mit ... Berg- leuten	Preußen											Summe	
	Kreis Saarbrücken	Kreis Ottweiler	Kreis Saarlouis	Kreis St. Wendel	Kreis Merzig	Landkreis Trier	Kreis Bern-Kastel	Kreise Saarburg, Biburg, Wittlich	Reg.-Bez. Coblenz	Bayrische Pfalz	Fürstentum Birken- feld		Elbe-Lothringen
1859													
500—999	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
300—499	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
200—299	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
150—199	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
100—149	7	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
50—99	12	10	10	1	—	2						35	
Unter 50	66	39	46	16	27	141						335	
Se.	89	56	60	17	27	143						392	
1867													
500—999	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
300—499	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
200—299	4	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
150—199	2	3	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	11
100—149	10	6	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	21
50—99	9	13	12	2	2	—						38	
Unter 50	57	29	36	33	40	132						327	
Se.	86	60	57	38	42	132						415	
1890													
1000—1999	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
500—999	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
300—499	6	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
200—299	3	5	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	11
150—199	6	4	4	1	—	—	—	—	—	1	—	—	16
100—149	9	7	6	2	1	—	—	—	—	3	—	—	28
50—99	14	14	10	5	2	1	—	—	—	5	—	—	51
Unter 50	46	30	40	43	53	23	9	8	2	129	26	6	415
Se.	87	69	64	52	56	24	9	8	2	139	26	6	542
214													
1909													
2000 u. mehr	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1000—1999	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
500—999	6	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
300—499	7	6	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	15
200—299	7	6	5	4	1	—	—	—	—	2	—	—	25
150—199	9	3	6	2	1	—	—	—	—	3	—	—	24
100—149	8	15	6	4	1	—	—	—	—	4	—	—	38
50—99	11	10	6	8	7	5	—	—	—	17	5	—	69
Unter 50	37	21	40	45	48	30	9	5	2	157	32	15	441
Se.	89	70	68	64	58	35	9	5	2	183	37	15	635
286													

286

Ottweiler erkennt man deutlich die schnelle Vermehrung der Ortschaften mit hoher Bergleuteziffer. Noch im Jahre 1867 gab es keine Ortschaft mit mehr als 1000 Bergleuten; z. Z. zählt man deren 7, von denen eine, Dudweiler, 2462 Bergleute beherbergt, ganz abgesehen von den 2043 auf Dudweiler beschäftigten Bergleuten, die die Woche über dort im Schlafhaus und im Quartier liegen. Auch die übrigen Ortschaftsklassen mit größerer Bergleuteziffer sind in beiden Kreisen stark vertreten, besonders macht sich das Herauswachsen aus der untersten Stufe im Kreise Ottweiler bemerkbar. Im Kreise Saarlouis ist die Konzentration weniger groß, aber auch in ihm sowohl wie in dem darauf folgenden

Kreise St. Wendel macht sich die Aufwärtsbewegung ganz erheblich bemerkbar. In allen übrigen Ersatzbezirken wird die unterste Stufe kaum verlassen; nur die Pfalz hat in der letzten Zeit eine Aufwärtsbewegung zu verzeichnen. Es handelt sich hier um die starke, z. T. durch den Niedergang des heimischen Bergbaues freigewordene bergmännische Bevölkerung in der Nähe der Grenze in der Gegend von St. Ingbert, Rohrbach, Bexbach, Kirkel und Limbach.

Das bei einem Blick auf die Tabelle sofort ins Auge springende starke Vorrücken in die höheren Ortschaftsklassen kann man nur mit gemischten Gefühlen feststellen. Die starke Konzentration in den Industrie-gemeinden ist nicht wünschenswert. Erfreulicher ist deshalb die Tatsache, daß immer noch eine sehr große Anzahl von Ortschaften übrig bleibt, in denen sich ein großer Teil der Belegschaft über ein weites, rein ländliches Gebiet verteilt.

5. Verteilung der Belegschaft auf die Berginspektionen. Wohn- und Heimkehrverhältnisse.

Zahlentafel 7.

Berginspektion	Am 1. Dezember 1905				kehrten heim			Ge- samt- Beleg- schaft	Am 1. Dezember 1909			
	täglich				nicht täglich				kehrten heim			
	Ge- samt- zahl	Davon wohnen			Ge- samt- zahl	Davon liegen:			Täglich zu Fuß oder mit dem Rad	Täglich mit der Eisen- bahn od. elektr. Bahn	nicht täglich	Ge- samt- Beleg- schaft
		im eigenen Hause	in Miet- woh- nung	bei den Eltern		in Schlaf- häu- sern	in Privat- quar- tieren					
I Ensdorf	2931 ¹	1379	370	1182	98 ¹	1	97	3029	2624	50	3	2677
II Louisenthal	4329	2050	991	1288	531	267	264	4860	5086	461	465	6012
III Von der Heydt	2384	1141	398	845	280	184	96	2664	1258	1444	67	2769
IV Dudweiler	2305	704	882	719	1996	1158	838	4301	2959	37	2043	5039
V Sulzbach	2081	449	977	655	2302	769	1533	4383	2354	61	2354	4769
VI Reden	4229	1791	838	1600	1573	620	953	5802	3866	1412	1555	6833
VII Heinitz	4223	1626	1366	1231	1473	1021	452	5696	3365	1433	1422	6220
VIII Neunkirchen	4118	1745	1082	1291	453	243	210	4571	3322	1377	290	4989
IX Friedrichsthal	3935	1372	1164	1399	1583	392	1191	5518	2211	1976	1455	5642
X Göttelborn	1760	724	241	795	95	—	95	1855	2440	66	28	2534
XI Camphausen	3141	1283	696	1162	520	—	520	3661	2500	928	595	4023
XII Fürstenhausen		siehe I				siehe I		—	575	481	111	1167
Kraft- und Wasserwerke		siehe VII ²				siehe VII ²		—	113	31	3	147
Bergfaktorei	14	2	10	2	2	—	2	16	13	3	—	16
Hafenamt	112	12	65	35	21	—	21	133	53	25	10	89
Summe .	35 562	14 278	9080	12 204	10 927	4635	6272	46 489	32 739	9785	10 401	52 925

Während bisher das Augenmerk lediglich auf die Wohnorte gerichtet war, betrachtet Zahlentafel 7 die Belegschaft nach ihrer Verteilung auf die einzelnen Berginspektionen. Auf der folgenden Seite ist hierzu im Maßstabe von 1:200 000 eine Kartenskizze des Bergbaubezirks gegeben.

Die Lage der Inspektionen und ihre Eisenbahnverbindungen sind kenntlich gemacht. Bei den einzelnen Anfahrerschächten, unter denen die Förderschächte besonders hervorgehoben sind, ist die Anzahl der anfuhrnden Belegschaft nach dem gegenwärtigen Stande (Sommer 1910) eingetragen.

Es liegt auf der Hand, daß der Belegschaftersatz nicht für alle Gruben gleich leicht zu beschaffen ist. Die Inspektionen an der Peripherie haben in dieser Beziehung eine leichte Aufgabe, während der Ersatz besonders für Dudweiler und Sulzbach und für die wegen der Nachbarschaft der älteren staatlichen und Privatgruben ohne jeden natürlichen Ersatzbezirk bleibende Grube Velsen wesentlich schwieriger ist. Das drückt sich auch deutlich aus in der Verteilung der Belegschaften auf die Heimkehrzonen. Die Berginspektionen Ens Dorf, Von der Heydt, Göttelborn haben fast keine Leute, die auf die tägliche Heimkehr verzichten

müssen (vgl. vorletzte Spalte); und auch in Neunkirchen sind dies nur 290. In Ens Dorf und Göttelborn können die Arbeiter sogar fast alle ihre Heimat täglich zu Fuß erreichen; auch in Von der Heydt herrschen ähnliche Verhältnisse, jedoch ist den Bergleuten durch die Straßenbahn Saarbrücken-Heusweiler die Möglichkeit gegeben, den früher zu Fuß zurückgelegten Weg durch eine billige Straßenbahnfahrt (monatlich 2 M.) zu ersetzen. In Neunkirchen dagegen muß bereits ein größerer Teil der Belegschaft täglich die Eisenbahn benutzen. Unter den andern Berginspektionen zeichnen sich noch Louisenthal, Camphausen und Fürstenhausen durch eine geringe Anzahl von Leuten der ungünstigsten Heimkehrzone aus. Louisenthal und Camphausen beziehen den größten Teil ihrer Arbeiter aus unmittelbarer, zu Fuß erreichbarer Nachbarschaft, während der Grube Velsen ein großer Teil der Belegschaft durch die Bahn von der Saar und aus dem Primstale zugeführt wird. Auf den Berginspektionen Reden, Heinitz und Friedrichsthal finden sich neben einer überwiegenden Anzahl täglich zu Fuß heimkehrender Leute die täglich und wöchentlich mit der Bahn heimfahrenden Leute in annähernd gleicher Anzahl. Ein ganz besonders ungünstiges Bild geben

¹⁾ einschließlich der jetzt abgetrennten Berginspektion XII.

²⁾ die Arbeiter der neugebildeten Kraft- und Wasserwerke gehörten vorwiegend zu Berginspektion VII.



Abb. 1. Anfahrpunkte der staatlichen Saargruben mit Belegschaftszahlen. (Maßstab 1: 200 000).

die durch ihre Lage im Innern des Bezirks benachteiligten Gruben Dudweiler und Sulzbach, deren auswärtiger Ersatz fast ausnahmslos nicht in der Lage ist, täglich heimzukehren. Die Anhäufung dieser Menschenmengen in zwei Ortschaften, die bereits selbst eine außerordentlich starke Industriebevölkerung haben, ist wenig erwünscht. Es wäre erfreulich, wenn die geplante Straßenbahnverbindung Altenwald-St. Ingbert einem Teil der Belegschaft von Sulzbach und Dudweiler die tägliche Rückkehr in die Heimat ermöglichen würde.

Neben den Ziffern von 1909 sind die von 1905 gegeben, weil eine neuere Aufnahme der Wohnungsverhältnisse nicht vorhanden ist. Es sei an dieser Stelle nur auf den Anteil hingewiesen, den die staatlichen Schlafhäuser auf den verschiedenen Gruben an der Beherbergung der Auswärtigen haben. In Von der Heydt hat die Benutzung infolge des Straßenbahnbetriebes fast ganz aufgehört.

Die Nebeneinanderstellung von 1905 und 1909 ist auch insofern interessant, als sie einige nicht unerhebliche Verschiebungen zwischen den Heimkehrgruppen erkennen läßt. In Von der Heydt sinkt infolge Eröffnung der Straßenbahn die Zahl der nicht täglich heimkehrenden Bergleute von 280 auf 67. In Göttelborn hat der von der Verwaltung eingeleitete Austausch von Bergleuten mit andern Inspektionen diese Zahl von 95 auf 28 herabgehen lassen. Auch in Louisenthal ist durch Verlegungen eine Verbesserung im gleichen Sinn eingetreten. Trotz einer Belegschaftsvermehrung um 6436 Mann ist die Gruppe der nicht täglich heim-

kehrenden Leute um 526 Mann schwächer geworden. Im Interesse des Familienlebens der Arbeiter kann man dies begrüßen, muß sich aber klar sein, daß die hier in Frage kommenden täglichen langen Bahnfahrten doch gesundheitliche Bedenken haben, und daß die Verwaltung von dem Arbeiter wohl kaum die gleiche Leistung erhält, wie von einem Bergmann, der sich in der ganzen Zeit zwischen den Schichten vollständig ausruhen kann. Wenn die Verwaltung den Bau einer Bahn unterstützt, die, wie z. B. das Projekt Illingen-Hirzweiler oder Neunkirchen-Werschweiler, neue Gebiete nicht erschließt, so liegt der Vorteil für die Verwaltung fast nur darin, daß die Leute, die auch jetzt schon täglich heimkehren, aber vor der Schicht lange Fußmärsche zu machen haben, frischer und leistungsfähiger zur Arbeit kommen.

6. Verteilung der fahrenden Leute auf die Bahnstrecken.

Nachdem die Verteilung der Bergleute sowohl auf die Wohnorte als auch auf die Arbeitstätten untersucht worden ist, bleibt noch die Feststellung, in welcher Weise die Verbindung zwischen beiden hergestellt ist. Die Fußwege bedürfen keiner längeren Erörterung, doch mag darauf hingewiesen werden, daß sich noch Wege von außerordentlicher Länge darunter befinden. Ein Blick auf die Übersichtskarte zeigt, wie dies überall der Fall ist, wo nicht Bahnen das Gelände aufschließen. Es ist kein Zufall, daß sich die geplanten Bahnen überall in diese Ausbuchtungen hineinziehen. Eine beson-

dere Verbesserung wird gerade in dieser Hinsicht die Bahn in das Ostertal mit sich bringen.

Auf den Bahnen läßt die Eisenbahnverwaltung eine große Anzahl von Arbeiterzügen verkehren. Die Bestrebungen zur Regelung des Bergleuterverkehrs im Anschluß an die Schichten setzten unmittelbar nach Eröffnung der ersten Bahnen ein. Anfangs wurden

den Personenzügen Wagen für den Arbeiterverkehr angehängt. Bald folgten an den Samstagen und Montagen besondere Arbeiterzüge und schließlich die täglichen Züge, deren Aktionsradius im Laufe der Zeit immer weiter ausgedehnt wurde. Die Einführung niedriger Fahrpreise ging nicht ohne Widerstand der örtlichen Eisenbahnverwaltung vor sich.

Zahlentafel 8.

Die Heimatstation liegt auf der Strecke:	Bahnverkehr Sommer 1910.																										
	Anzahl der täglich fahrenden Bergleute der Berginspektionen:												Summe	Anzahl der Samstags und Montags fahrenden Bergleute der Berginspektionen:												Summe	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Ottweiler-St. Wendel .	.	.	.	16	22	449	204	362	106	.	1	.	1160	.	1	.	204	262	622	374	389	207	.	29	.	2088	
2. Hofeld-Türkismühle .	.	.	.	1	45	232	95	66	10	.	.	.	449	.	.	.	113	353	415	237	88	107	.	6	.	1319	
3. Eckelhausen-Hermes- keil und weiter . . .	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	1	.	125	159	130	64	7	114	.	32	.	632	
4. Nohfelden-Heimbach	.	.	.	.	.	3	1	2	.	.	.	.	6	.	.	.	97	62	80	13	14	50	.	4	.	320	
5. über Heimbach hinaus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	59	17	7	1	1	2	15	.	109	
6. Wemmetsweiler - Dir- mingen	.	.	.	3	.	316	1	2	762	40	164	.	1288	.	.	.	4	103	195	487	136	23	1060	11	164	.	2213
7. Eppelborn-Lebach .	.	.	.	11	.	47	.	.	408	9	767	.	1242	.	.	.	4	102	232	97	9	2	435	14	775	.	1670
8. Primsweiler-Wadern .	.	.	.	1	.	11	.	.	253	1	4	.	270	.	.	.	6	301	413	295	38	10	631	10	387	.	2091
9. Über Wadern hinaus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	230	29	15	8	79	2	19	4	419	
10. Völklingen-Dillingen .	1	224	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	213	440	1	296	7	58	15	4	10	.	8	41	230	670	
11. Nalbach-Bilsdorf . .	26	65	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	51	144	26	115	3	102	3	16	13	.	67	47	71	463	
12. Primsweiler-Wadern .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	27	4	158	.	.	.	.	.	.	4	194	
13. Über Wadern hinaus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	20	
14. Beckingen-Merzig .	17	106	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	125	17	215	2	109	19	6	.	.	14	15	19	416	
15. Saarbahn über Merzig hinaus	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	61	.	.	.	.	.	.	12	5	80	
16. Kleinbahn Merzig- Büschfeld	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75	.	38	11	.	.	.	15	17	156	
17. Wellesweiler - Hom- burg	.	.	.	.	.	78	440	710	1	.	.	.	1229	.	.	.	1	52	17	103	469	710	6	4	.	1362	
18. Homburg-Kusel . . .	.	.	.	.	.	.	82	24	.	.	.	.	106	.	.	.	2	27	5	144	293	62	10	2	.	545	
19. Homburg - Landstuhl und weiter	.	.	.	.	.	55	2	37	3	.	.	.	97	.	.	.	36	43	126	260	62	10	11	.	.	548	
20. Homburg - Zwei- brücken und weiter .	.	.	.	2	.	58	2	12	.	.	.	.	74	.	.	.	1	51	51	28	16	13	.	2	1	163	
21. Homburg-Saar- gemünd	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	48	31	9	.	1	.	.	.	91	
22. Homburg-St. Ingbert	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	3	49	.	78	.	.	.	.	.	130	
23. St. Ingbert-Rohrbach- Lautzkirchen u. weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	209	.	.	.	.	.	209	
24. Scheid-St. Ingbert und weiter	.	.	.	.	.	.	1	.	10	.	.	.	11	.	.	.	6	4	52	79	.	1	.	22	47	2	213
25. Brebach - Saarge- münd und weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	57	8	.	1	.	.	.	1	74	
26. Straßenbahn Heus- weiler-Riegelsberg	.	.	1313	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1314	.	.	1338	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1339	
27. Straßenbahn Wiebels- kirchen	.	.	.	.	.	253	130	.	.	.	.	.	383	.	.	.	.	.	.	253	130	.	.	.	.	383	
Se. Eisenbahnen . .	46	395	1	39	67	1252	832	1216	1553	50	936	267	6654	47	737	50	2002	2247	2608	2243	1390	2821	80	1616	354	16195	
Se. Straßenbahnen .	.	.	1313	1	.	.	253	130	.	.	.	.	1697	.	.	1338	1	.	.	253	130	.	.	.	.	1722	
zus.	46	395	1314	40	67	1252	1085	1346	1553	50	936	267	8351	47	737	1388	2003	2247	2608	2496	1520	2821	80	1616	354	17917	

In der vorstehenden Tabelle ist nach dem gegenwärtigen Stande dargestellt, von welchen Bahnstationen aus die Bergleute den einzelnen Berginspektionen zustreben. Es ist dabei unterschieden zwischen dem täglichen Verkehr und dem verstärkten Verkehr an Samstagen und Montagen. Auf der beigegebenen schematischen Skizze sind die gleichen Strecken, wie in der Tabelle dargestellt. In der Skizze ist der Industriebezirk als ein geschlossenes Ganze gezeichnet, und auch

in der Tabelle 8 sind nur die außerhalb des eigentlichen Bergbaubezirks liegenden Strecken berücksichtigt. Es fehlt also in dieser Statistik der Arbeiterverkehr innerhalb des Bezirks selbst, z. B. zwischen Merchweiler und Quierschied, der Station für Grube Maybach, zwischen Völklingen und Velsen, zwischen Neunkirchen und Heinitz. Ein Vergleich dieser Zahlen mit denen der Belegschaftsstatistik von 1909 ist schon aus diesem Grunde nicht möglich, aber auch aus dem weiteren

Grunde nicht, weil inzwischen Belegschaftsverschiebungen stattgefunden haben und schließlich auch die Sommerzahlen von den Winterzahlen abweichen.

Die Bahnstrecken sind in einzelne Teilstrecken zerlegt. Bei jeder Teilstrecke sind nur die neu hinzukommenden Reisenden eingetragen. Bei den näheren Teilstrecken sind also die Zahlen der entfernteren Teilstrecken nicht zugezählt, da der Hauptwert auf die Angabe der Zahl derjenigen Arbeiter gelegt wird, die zu den Stationen der einzelnen Teilstrecken zusammenströmen. Die Ziffern umfassen die Früh-, Mittag- und Nachtschicht. Die stärkste gleichzeitige Belegung der Linien, die sich auf den meisten Strecken auf mehrere Arbeiterzüge verteilt, ist also etwa halb so groß. In der schematischen Skizze ist der tägliche Verkehr in einfachen Ziffern eingetragen. Die Ziffern des verstärkten Samstag- und Montagverkehrs, in denen die Ziffern des täglichen Verkehrs enthalten sind, sind unterstrichen.

Die aus der Richtung Wadern in Primsweiler eintreffenden Leute fahren zum größten Teil über Dirmingen nach Lebach (Ziffer 8 und 9 der Tabelle); nur ein kleiner Bruchteil (214) fährt über Dillingen (Ziffer 12 und 13 der Tabelle). Die unter Ziffer 20 bis 23 der Tabelle gezählten Pfälzer kommen teils über Neunkirchen, teils über Saarbrücken in den Saarbezirk hinein, z. T. verlassen sie auch in Rohrbach und St. Ingbert die Eisenbahn und gehen von dort aus zu Fuß zur Grube.

Den stärksten Zuzug bringt die Bahn Nonnweiler-Lebach-Wemmetsweiler: 6393 insgesamt, davon täglich 2800. Bemerkenswert ist nicht nur das starke Zuströmen zu allen Stationen dieser Bahn, sondern auch die lange Bahnfahrt, der sich eine große Anzahl von Leuten täglich unterzieht. 3 Uhr 47 beginnt in Limbach der tägliche Arbeiterzug, der um 5 Uhr 27 in Quierschied, der ersten Station des Grubenbezirks, ankommt. Die Bergleute, die täglich einschließlich der Wartezeiten 4 Stunden auf den Weg von und zu der Arbeit verwenden, sind leider nicht selten. An zweiter Stelle folgt die Rhein-Nahe-Bahn mit der Seitenstrecke nach Hermeskeil; sie bringt insgesamt 4468 Bergleute, davon 1617 täglich. Aus der Homburger Richtung treffen in Neunkirchen insgesamt 2455 Leute ein, davon 1432 täglich. Ein Teil der Pfälzer fährt auch über Saarbrücken (287, davon 11 täglich). Der Rest (593, davon 80 täglich fahrende) verteilt sich, wie bereits erwähnt, auf die Eingangsstationen Neunkirchen, Rohrbach, St. Ingbert und Saarbrücken. Auf der Saarbahn sammeln sich 1999 Bergleute, davon 714 täglich. Insgesamt befördert die Eisenbahn 16 195 Bergleute, davon 6654 täglich. Die beiden Straßenbahnen, Heusweiler und Wiebelskirchen, bringen 1722 Leute, davon 1697 täglich. Diese Ziffern sind gegenüber den Zahlen der

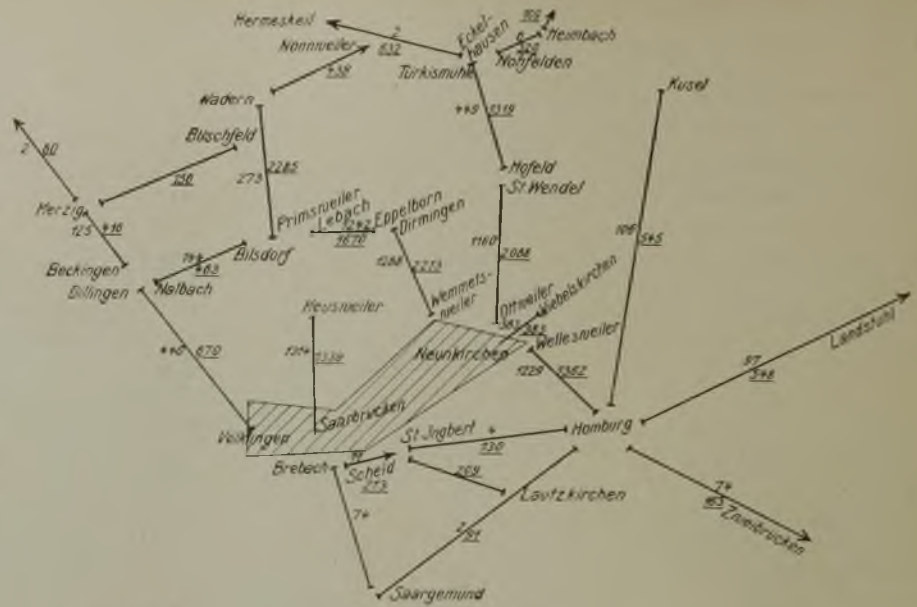


Abb. 2. Arbeiterverkehr der Berginspektionen des Saarbezirks.

Eisenbahnreisenden klein; nach Fertigstellung der verschiedenen Straßenbahnpläne, die z. T. die Eisenbahn etwas entlasten werden, ist ein schnelles Steigen dieser Ziffern zu erwarten.

Die Tabelle gewährt außer den Ziffern der Skizze auch einen Einblick in die Beteiligung der einzelnen Berginspektionen an den Anfahrwegen. Ens Dorf (I) und Göttelborn (X) scheiden für den Bahnverkehr fast ganz aus. Von der Heydt (III) kann sich mit seiner Straßenbahn begnügen. Louisenenthal (II) und Fürstenhausen (XII) können wegen ihrer Lage nur mit Benutzern der Saarbahn rechnen. Die übrigen Berginspektionen sind alle, wenn auch in verschiedenem Grade, an der Rhein-Nahe-Bahn, der Lebacher Bahn und den Pfalzbahnen interessiert. Friedrichsthal (IX) und Camphausen (XI) haben nur vereinzelte Pfälzer, beschäftigen aber noch Leute aus dem Saar- und Primstal, deren Verlegung nach Louisenenthal oder Velsen, in größere Nähe ihrer Heimat, hoffentlich bald möglich werden wird. Unter den übrigen Berginspektionen fällt noch Dudweiler (IV) auf, weil diese Grube Leute von fast sämtlichen Bahnstrecken beschäftigt. Das liegt wohl daran, daß die Leute, die auf den günstiger gelegenen Gruben nicht mehr ankommen konnten, in Dudweiler immer noch Platz fanden. So hat sich Dudweiler allmählich zu einer »Grube der Zurückgewiesenen« entwickelt, die außer in Dudweiler und Jägersfreude keinen festen Ersatzbezirk hat.

VII. Soziale Begleiterscheinungen.

Die große Belegschaftsvermehrung konnte sich nicht ohne Verschiebungen in den sozialen Verhältnissen der Belegschaft vollziehen. Im Vergleich mit den gewaltigen Umwälzungen, die sich in der Bevölkerung des Ruhrbezirks infolge der rapiden Belegschaftszunahme und besonders unter dem schädlichen Einfluß des immer stärker hervortretenden fremdsprachigen Teils der Be-

legschaft zeigen, erscheinen die Wandlungen im Saarbergbau gering, aber sie sind bedeutungsvoll genug, um ernste Aufmerksamkeit zu beanspruchen.

1. Ehe, Hausbesitz, Kinderzahl. — Wanderungen. — Land- und Viehbesitz.

Die Betrachtung hat eine recht brauchbare Unterlage in den regelmäßig wiederkehrenden Belegschaftsaufnahmen. Diese gestatten gute zahlenmäßige Vergleiche zwischen den einzelnen Verwaltungsbezirken und den einzelnen Zeitstufen. In Tabelle 9 sind nur die erste und letzte Zählung, von 1875 und 1905, zum Vergleich herangezogen. Die Vergleichszahlen selbst sind, dem Zweck entsprechend, in Prozenten ausgedrückt.

Zahlentafel 9.

Verwaltungsbezirk	Von der Belegschaft waren verheiratet ¹		Von den Verheirateten waren Hausbesitzer ²		Auf 1 Verheirateten entfielen Kinder		Zu erhaltende Angehörige auf den Kopf d. Belegschaft
	1875	1905	1875	1905	1875	1905	
	%	%	%	%	%	%	
Kreis Saarbrücken (einschl. Stadt Saarbrücken) . . .	64,37	64,45	64,08	55,65	3,06	3,53	2,47
Kreis Ottweiler . . .	61,17	61,27	66,44	63,85	2,98	3,38	2,36
„ Saarlouis . . .	52,91	58,68	73,60	78,89	2,77	3,74	2,51
„ St. Wendel . . .	47,01	51,24	70,57	77,47	2,64	3,35	2,11
„ Merzig . . .	42,37	45,01	79,81	78,73	2,59	3,22	1,86
Landkreis Trier . . .	42,02	42,60	75,18	76,49	2,65	2,90	1,63
Bez.-Amt Homburg	57,98	64,80	71,26	77,99	2,70	3,40	2,59
„ Zweibrücken . .	69,20	68,65 ³	67,09	62,90 ³	2,85	3,19 ³	2,51 ³
„ St. Ingbert . . .	—	65,77	—	67,04	—	3,40	2,55
„ Kusel . . .	47,75	51,81	88,68	80,81	2,30	2,87	1,96
Birkenfeld . . .	47,86	36,17	82,09	78,43	2,19	2,93	1,46
Gesamtbelegschaft .	59,00	60,28	67,74	65,02	2,92	3,46	2,38

Als einer der wichtigsten Gradmesser sozialer Entwicklung ist die Ekehäufigkeit an die Spitze gestellt. Der Prozentsatz der Verheirateten beträgt in der Gesamtbelegschaft 60,28 %, zeigt aber in den einzelnen Bezirken eine große Verschiedenheit. Von 64,45 % im Kreise Saarbrücken sinkt die Zahl, je weiter man sich von dem Industriebezirk entfernt, bis auf 36,17 % im Fürstentum Birkenfeld. Die Ziffern sprechen eine so deutliche Sprache, daß der Zusammenhang zwischen der Ekehäufigkeit einerseits und dem Wohnen in einer mehr oder weniger industrialisierten Gegend andererseits nicht zu bezweifeln ist. Auch im Jahre 1875 war diese Abstufung von dem Innern nach der Peripherie des Ersatzbezirks bereits vorhanden. Aber die Größe der Stufen war damals nicht die gleiche, oder mit andern Worten: auch zeitlich haben die einzelnen Bezirke sich in der Zahl der Verheirateten sehr verschieden entwickelt. Die Kreise Saarbrücken und Ottweiler haben ihren

¹ einschließlich der Witwen und Geschiedenen.

² im Jahre 1905 waren 98,9 % der Hausbesitzer verheiratet. Da dieses Verhältnis für die einzelnen Verwaltungsbezirke und für 1875 überhaupt nicht bekannt ist, ist in der vorliegenden Berechnung angenommen, daß alle Hausbesitzer verheiratet seien.

³ einschließlich des inzwischen abgetrennten Bezirksamts St. Ingbert. Für letzteres sind die Zahlen für 1905 in der folgenden Zeile, noch besonders angegeben.

Anteil kaum verändert, in dem entfernteren Bezirk dagegen ist die Ziffer gewachsen. Diese Erscheinung darf man wohl folgendermaßen erklären: Unter dem Einfluß der steigenden Löhne ist im allgemeinen das Heiratsalter gesunken und damit der Prozentsatz der Verheirateten gestiegen. Gleichzeitig ist eine Abwanderung junger Leute aus dem äußeren in den inneren Bezirk erfolgt. Der weite Heimweg in die Außenbezirke, die größere Unabhängigkeit in den großen Industrieorten, die dort winkenden Vergnügungen machen diese Abwanderung verständlich. Dadurch wird die Zahl der Unverheirateten in den Außenbezirken vermindert, im Industriebezirk selbst verhältnismäßig erhöht, und umgekehrt der Prozentsatz der Verheirateten dort höher, hier niedriger. Dieser Vorgang veranlaßt, mit dem sinkenden Heiratsalter in gleicher Richtung wirkend, in den Außenbezirken ein starkes Steigen der Ekehäufigkeit; in dem Innenbezirk heben sich die beiden Wirkungen auf, sodaß der Prozentsatz sich kaum verändert.

Das abweichende Verhalten von St. Ingbert und Birkenfeld läßt sich vielleicht damit erklären, daß ein starker Übergang von jungen Leuten zum Saarbergbau den Prozentsatz der Verheirateten herabdrückt. Die aus dem übrigen Zahlenmaterial gezogenen Schlüsse darf man aber wohl trotz dieser Abweichung aufrecht erhalten.

Auch die Betrachtung des Hausbesitzes bestätigt die Annahme einer Abwanderung von außen nach innen. Der Hausbesitz ist in der Tabelle 9 lediglich auf die Verheirateten bezogen, weil diese Verhältniszahl bedeutend wichtiger ist als etwa das Verhältnis zur Gesamtbelegschaft. In den Außenbezirken ist der Prozentsatz bei weitem am höchsten: Von 80,81 % im Bezirksamt Kusel sinkt er auf 55,65 % im Kreise Saarbrücken, bei einem Gesamtdurchschnitt von 65,02 %. Der Grund ist klar: Im Industriebezirk ist der Bau eines eigenen Hauses teurer und andererseits die Beschaffung einer Mietwohnung einfacher als auf dem Lande. Dort sind Mietwohnungen kaum zu bekommen; wer heiratet, baut möglichst bald ein Haus, das dort lange nicht so teuer wird. Während diese Gegenüberstellung ohne weiteres einleuchtet, bedarf der Vergleich zwischen 1875 und 1905 einiger Auslegungsversuche. Sinkende Prozentsätze in den Innenbezirken erklären sich aus der trotz des Prämienvorgangs immer größer werdenden Schwierigkeit, ein eigenes Haus zu bauen. Die Preise steigen; unter der wachsenden Zahl der Verheirateten sind immer mehr junge Leute, die nicht das Geld zum Hausbau haben und in den Mietwohnungen schnellere Gelegenheit zum Unterkommen finden, eine Tatsache, die übrigens auch in Wechselwirkung das frühere Heiraten befördert. In den meisten Außenbezirken steigt dagegen der Prozentsatz der Hausbesitzer unter den Verheirateten. Man kann dies folgendermaßen erklären: Die jungen Leute, die in den Industriebezirk abwandern, sind nur solche, die keine Aussicht haben, in der Heimat liegenden Besitz zu erben. Wer ein Haus zu erben hofft, bleibt in der Heimat wohnen. So wirkt die Abwanderung der besitzlosen jungen Leute im Sinne einer prozentualen

Erhöhung der Hauseigentümerzahl. Dazu kommen die steigenden Löhne, die Geld zum Bauen auf das Land bringen. Am deutlichsten muß diese Wirkung in ländlichen Kreisen hervortreten, die aber doch noch die Vorzüge des Prämienverfahrens mit genießen; vgl. die Kreise Saarlouis und St. Wendel. Das Sinken der Ziffern im Bezirksamt Kusel läßt sich vielleicht mit der gleichzeitig dort eingetretenen Zunahme der Verheirateten, d. h. dem Sinken des Heiratsalters erklären. Auch die geringen Abweichungen in den Ziffern von Merzig und Birkenfeld können die Vermutung einer Abwanderung nicht entkräften. Die Frage wird wesentlich geklärt werden, wenn, wie geplant, bei der nächsten Belegschaftsaufnahme außer dem Wohnort der Geburtsort festgestellt wird.

In der Kinderzahl macht sich der übliche Unterschied zwischen ländlicher und industrieller Bevölkerung in doppelter Richtung augenfällig bemerkbar. Niedrige Kinderzahl in den Außenbezirken (Kusel und Birkenfeld 2,87 und 2,93 Kinder auf den Verheirateten), hohe Kinderzahl in dem Innenbezirk (3,74, 3,53 und 3,38 in den Kreisen Saarlouis, Saarbrücken und Ottweiler).

Ebenso unverkennbar ist die außerordentlich starke Zunahme der Kinderzahl von 1875—1905. Im Gesamtdurchschnitt ist sie von 2,92 auf 3,46 gestiegen; im Kreise Saarlouis beträgt die Zunahme 0,97! Das Steigen der Kinderzahl erklärt sich aus dem bereits festgestellten Sinken des Heiratsalters und durch die geringere Säuglingssterblichkeit.

Neben der Kinderzahl ist noch die Zahl der zu ernährenden Angehörigen aufgeführt. Sie ist auf den Kopf der Belegschaft berechnet. Von ihr werden die bereits versorgten Kinder nicht mitumfaßt, dagegen die Ehefrauen und die ohne Pension oder sonstiges Einkommen im Haushalte des Bergmanns lebenden Angehörigen. Da die Kinderzahl den Ausschlag gibt, ist die Abstufung zwischen den einzelnen Verwaltungsbezirken ähnlich wie bei der Kinderzahl.

Die Unterschiede und die Verschiebungen in der Zahl der Verheirateten, der Hauseigentümer und der Kinder machen sich auch im Land- und Viehbesitz geltend.

In Tabelle 10 ist die Entwicklung des Hausbesitzes, für die bisher nur Prozentzahlen für 1875 und 1905

Zahlentafel 10.

Preußen												Bayerische Pfalz	Fürstent. Birkenfeld	Gesamtzahl ¹	Gesamtbelegschaft												
Kreis Saarbrücken	Kreis Ottweiler		Kreis Saarlouis	Kreis St. Wendel	Kreis Merzig	Landkreis Trier																					
Hauseigentümer (H) und Landeigentümer (L) unter den Saarbergleuten.																											
	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L											
1875	3177	2353	2964	2138	1305	1024	422	348	328	282	103	69	946	858	55	44	9 347	7 172	23 288								
1885	3411	2193	3527	2412	1635	1278	658	481	385	257	132	75	1155	992	87	65	11 010	7 773	26 287								
1890	3689	2184	3989	2463	1899	1400	820	663	448	315	146	103	1222	987	98	71	12 328	8 166	29 446								
1895	4162	2302	4159	2789	2006	1531	867	764	418	360	108	87	1268	1085	94	76	13 102	9 012	31 074								
1900	4899	2520	4892	3122	2315	1714	1086	915	466	369	138	114	1449	1123	107	89	15 369	9 984	41 406								
1905	5730	2470	5780	3159	2597	1751	1293	984	618	453	231	167	1793	1255	160	116	18 223	10 372	46 489								
Viehbesitz der Saarbergleute (R = Rindvieh, Z = Ziegen, S = Schweine).																											
	R	Z	S	R	Z	S	R	Z	S	R	Z	S	R	Z	S	R	Z	S	R	Z	S						
1875	1829	2220	1099	2101	1524	570	1010	556	345	297	151	60	255	100	57	82	28	5	710	454	147	43	19	6	6375	5068	2302
1885	2028	3050	1721	2724	1951	1033	1367	757	632	501	243	91	294	106	76	103	27	21	967	351	285	66	30	17	8074	6723	3886
1890	2020	2908	1578	2723	2106	1042	1470	810	840	677	273	164	361	126	103	119	38	8	987	531	274	79	29	12	8505	6824	4034
1895	1966	3081	3213	2982	2323	2189	1481	961	1843	848	322	359	381	105	232	112	23	33	1117	601	595	90	25	28	9000	7443	8508
1900	2321	4425	3963	3523	3399	2639	1907	1213	1841	1118	547	486	424	157	302	128	50	66	1167	798	778	104	32	34	10716	10626	10134
1905	2115	4697	3309	3339	3675	2335	1936	1291	1318	1162	730	507	495	256	305	157	110	79	1135	1007	593	136	64	67	10498	11836	8534

gegeben waren, in absoluten Zahlen auch für die Jahre der dazwischenliegenden Belegschaftserhebungen nachgewiesen. Daneben sind die Landbesitzer gezählt. Gerade diese Zahl bildet eine weitere Beleuchtung der verschiedenartigen Entwicklung in den Innen- und Außenbezirken. Im Kreise Saarbrücken steigt die Zahl der Hauseigentümer noch ganz erheblich, die der Landbesitzer dagegen bleibt absolut ungefähr stehen, geht also prozentual mit Riesenschritten zurück. Im Kreise Ottweiler ist das Bild schon bedeutend landwirtschaftsfreundlicher und verbessert sich um so mehr, je weiter man nach außen geht.

In unmittelbarer Beziehung zum Landbesitz steht der Besitz an Rindvieh. Die Kurven verlaufen denn auch tatsächlich ziemlich gleich. Im Kreise Saarbrücken

zeigt sich kaum eine Zunahme, im Kreise Ottweiler eine Zunahme um etwa die Hälfte seit 1875, genau wie beim Landbesitz. Schließlich ist auch im Kreise St. Wendel und im Fürstentum Birkenfeld die gleiche starke Vermehrung des Rindvieh- und des Landbesitzes festzustellen.

Im ganzen ist der Landbesitz und der Rindviehbesitz prozentual stark zurückgegangen. Von 1875 bis 1905 ist bei einer Belegschaftsvermehrung von 23 388 auf 46 489, also auf rd. die doppelte Stärke, die Zahl der Landbesitzer nur von 7 172 auf 10 372 und die der Rindviehbesitzer von 6 375 auf 10 498 gestiegen. Die Zunahme der Hausbesitzer von 9 347 auf 18 223, die mit der Belegschaftsvermehrung gleichen Schritt gehalten hat, bedeutet also nicht, daß alles wie früher ist,

¹ In der Gesamtzahl ist auch der Besitz der wenigen Bergleute aus den Landesteilen enthalten, die hier zur Ersparung von Raum nicht aufgeführt sind.

sondern die Hauseigentümer haben mehr und mehr aufgehört, neben ihrer Grubenarbeit Landwirtschaft zu betreiben. Teils erklärt sich dies dadurch, daß die Erbauer neuer Häuser in der Nähe der Gruben durch die hohen Preise vom Landankauf abgehalten werden, teils verringert auch der steigende Lohn das Interesse am landwirtschaftlichen Nebenbetrieb. Dieser findet sich deshalb vorwiegend nur noch in den Außenbezirken, wo das Land ererbt oder billig zu kaufen ist, und wo die Frau im Gegensatz zum Industriebezirk selbst bereit und imstande ist, mit den größeren Kindern zusammen auch in Abwesenheit des Mannes die Feldarbeit zu verrichten.

Das verhältnismäßige Zurückgehen des Land- und Rindviehbesitzes kann kaum bedauert werden, da als Ersatz eine starke Entwicklung der Ziegen- und Schweinehaltung festzustellen ist. Die Zahl der Ziegen ist von 5068 auf 11836, die Zahl der Schweine von 2302 auf 8534 gestiegen. (Die besonders günstige Ziffer für 1900 erklärte sich aus dem Zusammenwirken steigender Löhne und sinkender Viehpreise). Die Zahl der Ziegen hat sich verhältnismäßig etwas stärker erhöht als die Belegschaft und die prozentuale Vermehrung des Schweinebestandes war sogar etwa doppelt so stark als die Steigerung der Belegschaft. An dieser günstigen Entwicklung ist auch, was besonders erfreulich ist, der innere Bezirk beteiligt. Eine starke Vermehrung dieser Kleinviehhaltung ist für eine Industriearbeiterschaft zweckmäßiger als Landbesitz mit Rindviehhaltung.

2. Gesundheitliche Verhältnisse. Die Erkenntnis des tatsächlichen Gesundheitszustandes der Belegschaft wird durch ein stark entwickeltes Simulantenunwesen sehr erschwert. In den Außenbezirken wohnen die Bergleute in vielen Ortschaften zerstreut. Die Sprengel der Knappschaftsärzte sind sehr groß. Eine Kontrolle der Kranken wurde bis vor kurzem nur durch die Knappschaftsältesten ausgeübt, die in den entfernteren Bezirken nur über Sonntag nach Hause kommen. Die gegenseitige Kontrolle der Arbeiter wirkt in den Außenbezirken, wo die wenigen Leute sich leicht verständigen, kaum noch. Dieser sehr geringen Kontrolle steht ein großer Anreiz gegenüber, krank zu feiern und unter Bezug des Krankengeldes in der eigenen Wirtschaft zu Hause zu arbeiten, besonders wenn für die Feldbestellung oder die Ernte die Arbeitskräfte, wie dies meist der Fall ist, nicht genügen. Je mehr die Leistungen der Krankenkasse stiegen, um so mehr erhöhte sich der Anreiz zu solcher unberechtigten Inanspruchnahme der Kasse. Daß ein unter diesen günstigen Vorbedingungen gedeihendes Simulantentum an den ungünstigen Ergebnissen der Knappschaftsrankenkasse die Schuld trägt, war längst jedem Kenner der Verhältnisse klar, und auch in der Belegschaft hat sich die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die Bergleute der Außenbezirke ihre Kameraden im inneren Bezirk in unerträglicher Weise benachteiligen. Um der allgemeinen Vermutung die beweiskräftigen zahlenmäßigen Unterlagen zu geben, wurde eine eingehende, 3 Jahre umfassende Statistik sämtlicher Krankheitsfälle aufgemacht, die den Mißbrauch der Krankenkasse klar erkennen läßt. Von den

Sprengeln, die nach den gleichen Gesichtspunkten wie die Ortschaften auf der zu diesem Aufsatz gehörigen Übersichtskarte in 3 Heimkehrzonen eingeteilt wurden, ergab sich für den innersten Kreis ein jährliches Krankengeld von 18,03 *M* auf den Kopf, in der mittleren Zone ein solches von 21,56 *M* und in der äußeren Zone von 29,04 *M*. Ähnlich ist die Abstufung nach der Zahl der Krankheitsfälle und nach der Dauer des einzelnen Falles. Der Annahme, daß die dritte Gruppe von Krankheiten in einem entsprechend höheren Grade heimgesucht sei, widerspricht die Tatsache, daß die Krankheiten auffallend viel seltener als in den zwei andern Gruppen zum Tod oder zur Pensionierung führten. Zur Bestätigung des Verdachts trägt ferner das starke Vorherrschen solcher Krankheiten bei, die dem Arzte keine genauen objektiven Anhaltspunkte für die Diagnose geben und ihn auf die subjektiven Beschwerden des Patienten anweisen, wie z. B. Influenza. Das Bild wird vervollständigt durch die erhöhten Krankheitsziffern z. Z. der Feldbestellung und der Ernte. Alle diese Erscheinungen beweisen, daß die demoralisierende Nebenwirkung, die nicht nur von den — seltenen — Gegnern unserer Arbeiter-Versicherungsgesetze hervorgehoben, sondern auch von den meisten Freunden mit Bedauern zugegeben werden muß, sich im Saarbergbau in erschreckender Weise bemerkbar macht. Es ist dies eine Kehrseite des sozialpolitisch erfreulichen Zustandes, daß dem Arbeiter selbst und seiner Familie trotz der Beschäftigung im industriellen Großbetrieb die ländliche Heimat erhalten bleibt.

Aus dem durch das Simulantentum verdunkelten Bilde des Gesundheitszustandes durch einfache Subtraktion der Scheinkranken die wirklich Kranken zu berechnen, ist leider nicht möglich. Immerhin kann man aus dem Zahlenmaterial mit genügender Deutlichkeit einige Unterschiede erkennen, die auch nach allgemeinen Überlegungen wahrscheinlich oder erklärlich sind: In erster Linie ist hier zu erwähnen, daß die Lungentuberkulose bei weitem am stärksten in der mittleren Zone vertreten ist, in die die Bergleute täglich mit der Bahn heimkehren. In weitem Abstand folgt die äußerste Zone (wöchentliche Bahnfahrt) und wieder mit großem Abstand die innerste Zone (ohne Bahnfahrt). Die Unterschiede sind erklärlich. Eine zuweilen recht lange Bahnfahrt und die noch dazu kommende Arbeit im Hause, im Stall und auf dem Felde schränken die Ruhezeit zwischen den Schichten ein. Von der Grube bis ins Haus sind eine Reihe starker Temperaturunterschiede, besonders im Winter, durchzumachen. Das erste warme Essen wird sehr spät eingenommen. In den Arbeiterzügen ist die Ansteckungsgefahr groß. Diesen ungünstigen Einwirkungen unterliegen die nur einmal wöchentlich heimkehrenden Leute in geringerem Maße und die in der Nähe der Grube wohnenden gar nicht. Die Abstufung der Tuberkulose-Erkrankungen ist demnach erklärlich. Man befindet sich auch hier in einem bösen Zwiespalt: Die Bahnen ermöglichen den Bergleuten, ihren fern gelegenen Wohnort beizubehalten; durch neue Bahnbauten oder einen besseren Fahrplan wird ihnen anstatt der wöchentlichen die tägliche Heimkehr geboten. Im Interesse des Familienlebens muß man dies

als Fortschritt begrüßen. Gleichzeitig droht aber die größere Gefahr der Tuberkulose. Bei der Wichtigkeit des Bahnwesens für den Saarbrücker Arbeitersatz muß diesen Gefahren des Bahnverkehrs, von denen die Tuberkulose die schlimmste ist, ernste Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Steht in dieser Beziehung die mittlere Heimkehrzone am ungünstigsten, so fällt bei den nur einmal wöchentlich heimkehrenden Leuten die verhältnismäßig hohe Zahl der Fälle von Hautkrankheiten (besonders Krätze) und von akutem Darmkatarrh auf. Hinsichtlich der Krätze usw. darf wohl die geringere Reinlichkeit, die zu der Krankheit führt, in der ländlichen Heimat oder im Quartier, nicht aber im Schlafhaus vermutet werden. Für die häufigen Darmkrankheiten wird als Grund sowohl der reichliche Obstgenuß in der Heimat als auch die eigene Zubereitung der Speisen im Quartier und im Schlafhaus angegeben. Es ist leider nicht durchzusetzen, daß die Schlafhauseinlieger ihr Essen aus gemeinsamer Menage beziehen. Es würde dann zweifellos billiger und gesunder sein. Dies scheitert aber nicht nur an der Eigenheit des Saarbergmanns, sondern besonders wohl daran, daß der Schlafhausbewohner sich den Wochenbedarf an Lebensmitteln zum großen Teil von Hause mitbringt. In einem Schlafhaus ist die Entnahme des Essens aus der Menage zur Bedingung gemacht; aber es ist erklärlich, daß die Verwaltung ungern einen solchen, wenn auch wohlgemeinten Zwang ausübt.

Eine größere Disposition der Leute aus der mittleren und äußeren Heimkehrzone für bestimmte Krankheiten darf man nach dem Gesagten sicher annehmen, und es ist nur bedauerlich, daß der Verdacht des Simulanten­tums die Influenza- und Rheumatismus-Ziffern für eine Untersuchung des wirklichen Gesundheitszustandes unbrauchbar macht. Auch die Zahl der jährlichen Krankentage beweist gar nichts, da jede Erhöhung des Krankengeldes diese Ziffer sprunghaft steigen läßt. Selbst eine zeitlich geordnete Statistik der Todesursachen leidet wie die ganze Statistik der Todesursachen daran, daß der einzelne Fall oft unter den verschiedensten Titeln untergebracht werden kann und daß die fortschreitende ärztliche Kunst jetzt vielfach die gleiche Krankheit ganz anders erkennt und anders einordnet als früher.

Man ist deshalb auf allgemeine Gesamtergebnisse angewiesen. Der Prozentsatz der Leute, die ihrer Heerespflicht genügt haben, ist von 1885 bis 1905 nach Jahrfünften von 36,60% auf 37,06%, 38,80%, 37,09%, 39,06% gestiegen. Da allerdings gleichzeitig die Heeresverwaltung ihre Ansprüche an das Rekrutenmaterial hat herabschrauben müssen, so kann die Zunahme der gedienten Leute noch nicht ohne weiteres als Beweis für eine gesundheitliche Hebung der Gesamtbelegschaft angesehen werden. Trotzdem ist es im Interesse der Arbeiter zu begrüßen, daß eine immer größere Zahl die Grubenarbeit durch ein zwei- oder dreijähriges gesundes Soldatenleben unterbricht. Der Saarbergmann ist als aufgeweckter und disziplingewohnter Mann ein guter Soldat; und umgekehrt kommt auch die soldatische Ausbildung und die durch sie gewonnene Kaltblütigkeit und Initiative im bergmännischen Berufe sehr zur Geltung.

Ein statistischer Maßstab für die hygienischen Verhältnisse der Belegschaft, bei dem man Trugschlüssen, besonders bei einer gleichmäßigen Entwicklung, am wenigsten ausgesetzt ist, findet sich in der Statistik der durchschnittlichen Lebensdauer. Verfasser hat das Lebensalter der Saarbergleute in Nr. 43 und 44 der »Sozialen Praxis 1908« untersucht. Um ein richtiges Bild zu bekommen, mußten die pensionierten Bergleute in die Rechnung einbezogen, die Unfalltoten jedoch ausgeschlossen werden. Danach ergaben sich von 1899 ab folgende Ziffern für die durchschnittliche Lebensdauer: 52,62; 51,76; 52,33; 52,73; 53,50; 53,06; 51,58; 53,83; 53,50; die Ziffern für 1908 und 1909 sind: 54,46 und 54,53. Der Durchschnitt von 1899—1904 ist = 52,66 Jahren, der Durchschnitt von 1904—1909 ist = 53,49 Jahren. Die Zunahme beträgt 0,83 Jahr = rd. 9 Monate. Bei Berücksichtigung der steigenden Belegschaftsziffer darf man sogar eine noch größere Zunahme annehmen, wie ich a. a. O. näher ausgeführt habe.

Aus diesen Ziffern darf man wohl auch den Rückschluß auf eine im allgemeinen recht befriedigende gesundheitliche Entwicklung der Belegschaft ziehen.

VIII. Schluß.

Versucht man, aus dem Ergebnis der Untersuchung Richtlinien für die Zukunft zu entwickeln, so kommt man zu folgenden Vorschlägen:

Außer den in Bau begriffenen Bahnen ist besonders die Osterthal-Bahn und die Bahn St. Wendel-Kusel möglichst bald in Angriff zu nehmen. Die Ausführung der geplanten elektrischen Bahnen ist zu beschleunigen.

Die gesundheitlichen Gefahren des Bahnverkehrs sind zu verringern durch eine sorgfältigere Reinigung und öftere Desinfektion der Wagen, durch gleichmäßige Heizung der Wagen und Warteräume, erforderlichen Falles durch den Bau von Warteräumen, und schließlich durch Beschleunigung des Arbeiterzugverkehrs unter Einlegung von Schnellzügen, die die Arbeiter von den entfernten Stationen ohne Aufenthalt auf den nähergelegenen Stationen den Gruben zuführen. Ein Anfang ist in dieser Richtung auf der Lebacher Strecke bereits gemacht. Das große Entgegenkommen, das die Eisenbahndirektion zu Saarbrücken allen Anforderungen des Arbeiterverkehrs gegenüber zeigt, bietet die beste Gewähr für weitere Verbesserungen.

Die Wohnungsfürsorge soll dahin streben, den Zuzug nach den großen Industriegemeinden des engsten Bezirks einzudämmen und die Ansiedelung in solchen Ortschaften zu erleichtern, von denen aus die Gruben durch eine kurze Fahrt mit der Eisenbahn oder besser noch mit der elektrischen Bahn erreichbar sind oder erreichbar gemacht werden. Als Muster kann die Ansiedelung an der elektrischen Bahn nach Heusweiler gelten.

Die bisherige Stetigkeit des Arbeitsverhältnisses, besonders die stetige Lohnpolitik, ist für den Arbeitersatz im ganzen genommen günstig gewesen, ohne daß sie jedoch die Möglichkeit geboten hätte, in der Hochkonjunktur die nötigen Arbeitskräfte heranzuziehen.

Sollte sich dieser in der letzten Hochkonjunktur schon hervorgetretene Nachteil bei der nächsten Aufwärtsbewegung zu einer bedenklichen Abwanderung in andere Bezirke, besonders in das benachbarte Lothringen, steigern, so wird der Staatsbergbau seine Sonderstellung aufgeben

und mit den Löhnen und der Schichtenzahl auch wieder mehr nach allgemeinem Brauche verfahren müssen, wenn er nicht ganz auf wirtschaftliche Erfolge verzichten will.

In der Heranziehung des jungen Nachwuchses ist auf dem betretenen Wege fortzufahren.

Die Rentabilität der westfälischen Staatszechen.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Als der Bergfiskus im Jahre 1902 zum Erwerb von Steinkohlenbergwerken im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk schritt, bezweckte er damit nach der Begründung des betr. Gesetzentwurfes, einmal sich für seinen eigenen Bedarf an Steinkohlen vom Markt unabhängig zu machen, um nicht wieder Schwierigkeiten ausgesetzt zu sein, wie sie im besondern der Eisenbahnverwaltung in den Jahren 1900/1901 beim Kohlenbezug erwachsen waren; sodann galt es ihm, einen gewissen Einfluß auf die Bildung des Preises der Ruhrkohle zu gewinnen, wovon er sich ebenso sehr für sich selbst als Kohlenverbraucher wie für die Allgemeinheit einen Vorteil versprach; und schließlich erwartete er von dieser Erweiterung seiner wirtschaftlichen Unternehmungen auch einen finanziellen Gewinn. Wie weit er bisher das erste und zweite Ziel erreicht hat oder späterhin erreichen wird, soll hier nicht behandelt werden, es sei im folgenden vielmehr nur auf die bisherige und die mutmaßliche zukünftige Rentabilität der Staatszechen im Ruhrbezirk eingegangen.

Der der Begründung des Gesetzes betr. den Erwerb von Bergwerkseigentum im Oberbergamtsbezirk Dortmund für den Staat beigegebene Betriebsplan sah

zunächst den Ausbau von 4 Doppelschachtanlagen vor. Zwei von diesen hatten schon unter dem Vorbesitzer das Steinkohlengebirge erreicht, so daß das mit jedem Abteufen im Deckgebirge verbundene Wagnis bei ihnen überwunden war. Es waren dies die beiden Anlagen (Rheinbaben- und Möllerschächte) der Zeche Gladbeck, wogegen auf den zwei weiteren Werken, die die Namen Bergmannsglück und Waltrop erhielten, erst nach dem Erwerb der betreffenden Felder durch den Fiskus mit dem Abteufen begonnen wurde.

Für das Jahr 1902 wurden die für die Inangriffnahme und den weiteren Ausbau der vier Zechen erforderlichen Zuschüsse noch den Mitteln entnommen, welche das in Frage stehende Gesetz zur Verfügung gestellt hatte, während sie vom Etatjahr 1903 ab auf den Etat der Bergverwaltung zu übernehmen waren. Unter der Voraussetzung eines Gewinnes von 1 *M* auf die Tonne Förderung nahm die Begründung des Gesetzes bis zum Jahre 1915, wo die Gesamtüberschüsse der drei Bergwerke die seit 1902 darauf verwandten Zuschüsse ausgeglichen haben sollten, folgende Gestaltung der Zuschüsse in Aussicht.

Etat-jahr	ver. Gladbeck		Bergmannsglück		Waltrop		Zusammen	
	Zuschuß	Überschuß	Zuschuß	Überschuß	Zuschuß	Überschuß	Zuschuß	Überschuß
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
1903	gleicht sich aus	—	1 170 000	—	1 000 000	—	2 170 000	—
1904	—	400 000	1 500 000	—	1 050 000	—	2 150 000	—
1905	—	600 000	2 500 000	—	2 000 000	—	3 900 000	—
1906	—	800 000	2 000 000	—	2 000 000	—	3 200 000	—
1907	—	1 000 000	500 000	—	1 000 000	—	500 000	—
1908	—	1 500 000	500 000	—	500 000	—	—	500 000
1909	—	1 600 000	gleicht sich aus	—	500 000	—	—	1 100 000
1910	—	2 000 000	—	400 000	gleicht sich aus	—	—	2 400 000
1911	—	2 000 000	—	500 000	—	300 000	—	2 800 000
1912	—	2 000 000	—	700 000	—	400 000	—	3 100 000
1913	—	2 000 000	—	800 000	—	500 000	—	3 300 000
1914	—	2 000 000	—	1 000 000	—	800 000	—	3 800 000
1915	—	2 000 000	—	1 000 000	—	1 000 000	—	4 000 000

Zu dieser Aufstellung bemerkt die Begründung noch:

Danach würden vom Jahre 1908 keine Zuschüsse mehr zu leisten sein und vom Jahre 1915 ab die Gesamtüberschüsse der 3 Bergwerke die seit 1902 darauf verwendeten Zuschüsse übersteigen. Von 1915 ab würden die Überschüsse auf 4 Mill. *M* zu veranschlagen sein. Unter Zugrundelegung dieser Zahlen ergibt sich folgende Rechnung für den Schluß des Jahres 1914:

Aufwand: *M*
1. Kaufpreis der Felder 51 712 892

2. Ausrüstungs- und Betriebskosten bis zum *M*
31. März 1903 einschl. Nebenkosten . . 6 287 108
3. Betriebszuschüsse bis 1908 11 920 000
4. Zinsen zu 3 ½ %
für 1 auf 13 Jahre 23 528 050
„ 2 „ 12 „ 2 640 540
„ 3 jedesmal vom Schluß des Rechnungsjahres ab 3 834 950
zusammen 99 923 540

Davon ab
1. Überschuß von 1908 ab 17 000 000

2. Zinsen zu $3\frac{1}{2}\%$ jedesmal vom Schluß des Rechnungsjahres ab.	1 260 000
zusammen	18 260 000

bleibt Aufwand . . . 81 663 540

wofür 4 000 000 $\mathcal{M}$ Überschuß eine Verzinsung von 4,898 % darstellen.

Rechnet man aber den Aufwand für die vorläufig in Reserve bleibenden Felder mit

1. Kaufpreis	19 410 425
2. Zinsen von 13 Jahren	8 831 550
zusammen	28 241 975

von dem Gesamtaufwand ab und für diesen Betrag eine jährliche Weiterverzinsung mit $3\frac{1}{2}\%$ = 988 470 $\mathcal{M}$ jährlich, so bleiben zur Verzinsung des Aufwandes für die Betriebsfelder einschl. Ausrüstungskosten usw. nebst Zinsen 3 011 530 $\mathcal{M}$, was eine Verzinsung des Kapitals von 53 421 565 $\mathcal{M}$ mit 5,64% ausmacht.

Wenn die Begründung dann fortfährt: »Freilich ist jeder Bergwerksbetrieb mit gewissen Gefahren verbunden, die im ungünstigen Fall alle Berechnungen über den Haufen zu werfen im Stande sind«, so hat sich bedauerlicherweise die Wahrheit dieses Satzes, wenn man darin das Wort »Gefahren« durch »Unberechenbarkeiten« ersetzt, aufs schlagendste an der von ihr selbst gebotenen rechnerischen Aufstellung erwiesen, wie das aus den beiden folgenden Zusammenstellungen hervorgeht. Die erste bietet eine Übersicht über die Entwicklung der Überschüsse und Zuschüsse der drei staatlichen Steinkohlenbergwerke im Ruhrbezirk von 1903—1910 nach dem Etatvoranschlag, während die zweite die tatsächliche Gestaltung der fragl. Verhältnisse ersehen läßt.

Zu- und Überschüsse
nach dem Etatvoranschlag.

Etats-jahr	ver. Gladbeck		Bergmanns- glück Zuschuß	Waltrop Zuschuß	Zus. Zuschuß
	Zuschuß $\mathcal{M}$	Überschuß $\mathcal{M}$			
1903	—	—	730 000	1 195 000	1 925 000
1904	—	830 000	1 187 300	1 336 600	1 693 900
1905	—	230 000	1 752 000	2 028 000	3 550 000
1906	—	445 000	2 426 800	2 357 900	4 339 700
1907	1 704 500	—	4 370 000	1 904 000	7 978 500
1908	1 659 400	—	2 441 420	2 618 440	6 719 260
1909	929 000	—	2 198 870	2 130 570	5 258 440
1910	1 100	—	547 300	1 628 100	2 176 500

Tatsächliche Gestaltung der Zu- und
Überschüsse.

Etat-jahr	Zeche	Zuschüsse (—) oder Überschüsse (+) nach		Gegen den Voranschlag	
		dem Etat-Voranschlag	der Wirklichkeit	mehr Zuschuß	weniger Zuschuß
1903	Gladbeck	—	— 2 595 262	2 595 262	—
	Bergmanns- glück	— 730 000	— 1 006 076	276 076	—
	Waltrop	— 1 195 000	— 1 217 946	22 946	—
	Zus.	— 1 925 000	— 4 819 284	2 894 284	—
1904	Gladbeck	+ 830 000	— 558 301	1 388 301	—
	Bergmanns- glück	— 1 187 300	— 1 467 736	280 436	—
	Waltrop	— 1 336 600	— 1 467 017	130 417	—
	Zus.	— 1 693 900	— 3 493 054	1 799 154	—

Etat-jahr	Zeche	Zuschüsse (—) oder Überschüsse (+) nach		Gegen den Voranschlag	
		dem Etat-Voranschlag	der Wirklichkeit	mehr Zuschuß	weniger Zuschuß
1905	Gladbeck	+ 230 000	— 104 431	334 431	—
	Bergmanns- glück	— 1 752 000	— 1 682 131	—	69 869
	Waltrop	— 2 028 000	— 1 908 551	—	119 449
	Zus.	— 3 550 000	— 3 695 113	145 113	—
1906	Gladbeck	+ 445 000	— 988 061	1 433 061	—
	Bergmanns- glück	— 2 426 800	— 2 487 466	60 666	—
	Waltrop	— 2 357 900	— 2 274 553	—	83 347
	Zus.	— 4 339 700	— 5 750 080	1 410 380	—
1907	Gladbeck	— 1 704 500	— 3 745 223	2 040 723	—
	Bergmanns- glück	— 4 370 000	— 4 241 939	—	128 061
	Waltrop	— 1 904 000	— 1 875 499	—	28 501
	Zus.	— 7 978 500	— 9 862 661	1 884 161	—
1908	Gladbeck	— 1 659 400	— 4 031 463	2 372 063	—
	Bergmanns- glück	— 2 441 420	— 2 912 955	471 535	—
	Waltrop	— 2 618 440	— 3 589 616	971 176	—
	Zus.	— 6 719 260	— 10 534 034	3 814 774	—
1903-1908	Gladbeck	— 1 858 900	— 12 022 741	10 163 841	—
	Bergmanns- glück	— 12 907 520	— 13 798 303	890 783	—
	Waltrop	— 11 439 940	— 12 333 182	893 242	—
	Zus.	— 26 206 360	— 38 154 226	11 947 866	—

Danach haben alle drei Bergwerke die von 1903 ab an ihre Entwicklung geknüpften, wie man jetzt wohl sagen darf, reichlich hochgespannten Erwartungen grausam enttäuscht. Gladbeck, das überhaupt keinen Zuschuß mehr erfordern sollte, hat anstatt des bis 1910 einschl. veranschlagten Überschusses von 7,9 Mill. $\mathcal{M}$ einen Zuschuß von 12,95 Mill. $\mathcal{M}$ bedungen (die Zahlen für 1909 und 1910 nach dem Etatvoranschlag angenommen), sodaß sich gegen den ersten, in der Gesetzesbegründung aufgestellten Voranschlag ein Ausfall von annähernd 21 Mill. $\mathcal{M}$ ergibt. Bei Bergmannsglück waren bis zum Ablauf von 1908 Zuschüsse in Höhe von 8,17 Mill. $\mathcal{M}$ vorgesehen, tatsächlich haben sie sich aber auf 13,8 Mill. $\mathcal{M}$ belaufen, und die Jahre 1909 und 1910, die zusammen bereits einen Überschuß von 400 000 $\mathcal{M}$ bringen sollten, haben anstatt dessen einen weiteren Zuschuß von $2\frac{3}{4}$ Mill. $\mathcal{M}$ erforderlich gemacht. Bei dieser Zeche ist gegen den ursprünglichen Voranschlag ein Minderergebnis von $8\frac{3}{4}$ Mill. $\mathcal{M}$ zu verzeichnen gewesen. Etwas geringer war der Ausfall bei Waltrop, für das bis 1910 einschl. mit einem Zuschuß von 8,05 Mill. $\mathcal{M}$ gerechnet worden war, während er in Wirklichkeit 16,09 Mill. $\mathcal{M}$ betragen hat.

Die in der Begründung enthaltene Berechnung des für die drei Bergwerke erforderlichen Kapitalaufwandes bis zum Jahre 1915 erfährt auf Grund der vorstehenden Zahlen die aus der folgenden Tabelle zu entnehmende Richtigstellung.

Dabei ist angenommen, was eher zu günstig als zu ungünstig sein dürfte — wir gingen denn einer ausgesprochenen Hochkonjunktur entgegen —, daß in den Jahren 1911 und 1912 Überschüsse und Zuschüsse bei den drei Staatswerken sich ausgleichen

	Ursprünglicher Voranschlag	Tatsächliche Gestaltung
	ℳ	ℳ
1. Kaufpreis der Felder	51 712 892	51 712 892
2. Ausrüstungs- und Betriebskosten bis z. 31. März 1903 einschl. Nebenkosten	6 287 108	6 287 108
3. Betriebszuschüsse bis 1908 (ausschl.)	11 920 000	27 620 192
3a. „ 1908 bis 1910 (die Zahlen für 1909 und 1910 nach dem Etatvoranschlag eingesetzt)	—	17 968 974
4. Zinsen zu 3 ½ %		
für 1 auf 13 Jahre	23 528 050	23 528 050
„ 2 „ 12 „	2 640 540	2 640 540
„ 3 jedesmal vom Schluß des Rechnungsjahres ab	3 834 950	8 268 328
„ 3a „ „ „ „ „	—	3 437 084
	zus.	141 463 168
Davon ab:		
1. Überschuß von 1908 ab	17 000 000	3 550 000
2. Zinsen zu 3 ½ % jedesmal vom Schluß des Rechnungsjahres ab	1 260 000	57 750
	zus.	3 607 750
bleibt Aufwand	81 663 540	137 855 418

und in 1913 und 1914 bereits ein Überschuß von 50 Pf. auf die Tonne erzielt wird, u. zw. auf eine Förderung von 7,1 Mill. t für die beiden Jahre zusammen. Will man dieser Annahme beitreten, so ergibt sich, daß die drei Bergwerke bis zum Jahre 1915 einen Kapitalaufwand von 137,9 Mill. ℳ erfordert haben werden, d. s. etwa zwei Drittel mehr, als die Regierung veranschlagt hatte.

Zur Feststellung des im westfälischen Staatsbergbau

angelegten Kapitals bietet sich auch noch ein anderer Weg, den zu gehen in gewissem Sinne näher liegt als den eben verfolgten. In den „Nachrichten von dem Betriebe der unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke“ wird alljährlich eine Bilanz der fiskalischen Zechen in Westfalen geboten, deren Passivseite von 1902 bis 1908 die folgende Entwicklung ersehen läßt.

	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Grubenerwerb ¹	53 713 364,68	54 039 576,06	54 064 867,54	54 064 867,54	54 064 867,54	23 263 541,74	29 172 519,57
Zuschuß ²	3 867 661,56	8 697 591,22	12 354 035,78	17 274 020,82	24 867 650,50	31 250 527,08	52 088 233,94
Gewinn	—	—	—	77 282,08	361 316,76	—	—
außerordentl. Zuschüsse (Arbeiterkolonien, Landerwerb usw.)	—	—	—	—	—	2 997 243,43	3 798 690,39
Verwaltungskosten in der Zentral- und Provinzialinstanz	—	—	—	—	—	28 208,00	210 806,00
Zinsen d. Grubenerwerbskosten	—	—	—	—	—	4 781 522,50	5 561 795,50
Zinsen der Zuschüsse	—	—	—	—	—	2 592 790,31	3 906 213,77
Tilgungskosten für den Grubenerwerb	—	—	—	—	—	678 863,14	824 933,18
Ausgaben für Pensions- und Reliktenbezüge	—	—	—	—	—	41 605,60	88 899,86
unentgeltlichen Überweisungen	—	—	—	—	—	267 926,17	291 757,37
Se.	57 581 026,24	62 737 167,28	66 418 903,32	71 416 170,44	79 293 834,80	65 902 227,97	95 943 849,58

¹ Seit 1907 Grubenerwerbskonto. ² Seit 1907 Betriebszuschußkonto.

Ein Blick auf die Aufstellung zeigt, daß die Bilanz nicht in allen Jahren nach denselben Grundsätzen aufgemacht ist. Auffällig ist vor allem, daß in den Jahren 1902 bis 1906 einschl. der »Grubenerwerb« mit rd. 54 Mill. ℳ eingesetzt ist, aber dann in den beiden folgenden Jahren als »Grubenerwerbskonto« nur noch mit 23 Mill. und 29 Mill. ℳ figuriert. Eine Erklärung hierfür habe ich vergeblich gesucht, sie müßte denn darin zu finden sein, daß bis 1906 die Bilanz, wie ihre Überschrift andeutet, für die auf Grund des Gesetzes vom 21. März 1902 für den Staat erworbenen Steinkohlenbergwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund gilt, von da ab jedoch (nur) für die

betriebe (zu diesen sind 1908 Zweckel und Scholven neu hinzugekommen, woraus sich für das letztgenannte Jahr die Erhöhung des Grubenerwerbskontos von 23 auf 29 Mill. ℳ erklären dürfte). Über die Gründe dieser Abänderung hat die Regierung anscheinend nichts bekannt gegeben.

Will man aber den gesamten Kapitalaufwand des staatlichen Bergbaues in Westfalen und seine mutmaßliche Rentabilität feststellen, so erscheint es unangängig, die Aufwendungen für die vorläufig in Reserve gebliebenen Felder außer Ansatz zu lassen, sind diese doch ebenfalls aus den Erträgen der betriebenen Felder zu verzinsen. Wenn sich daher auf der Passiv-

seite der Bilanz der westfälischen Staatszechen für den 31. März 1909 der Betrag von 96 Mill. *M* findet, so sind zur Berechnung ihres Gesamtkapitals für Ende des Etatsjahres 1914 diesem Betrage außer seinen bis dahin aufgelaufenen Zinsen von 20,1 Mill. *M* noch 24,9 Mill. *M* (54 – 29 Mill. *M*) nebst den seit 1903 aufgelaufenen Zinsen von 11,3 Mill. *M*, im ganzen also 56,3 Mill. *M* zuzuschlagen; es ergibt sich alsdann ein Gesamtkapital von 152,3 Mill. *M*, ein Betrag, der den von mir in anderer Weise für die vier älteren fiskalischen Schachtanlagen errechneten von 137,9 Mill. *M* um 14,4 Mill. *M* übertrifft. Dafür enthält er aber auch bereits für Westerholt, Zweckel und Scholven Aufwendungen von insgesamt 9,3 Mill. *M*, die sich mit Zinsen bis 1915 auf rd. 12 Mill. *M* erhöhen werden, so daß nur noch der geringfügige Unterschied von etwa 2 Mill. *M* bleibt, dessen Erklärung hier zu weit führen würde.

Ich lege im Folgenden das von mir für die westfälischen Staatszechen errechnete Anlagekapital von rd. 138 Mill. *M* zu Grunde.

Welche Rente darf nun von diesem Kapital erwartet werden? Während wir uns soweit auf Tatsächliches oder einigermaßen verlässliche Schätzungen stützen konnten, bewegen wir uns bei der Beantwortung dieser Frage auf viel schwankenderem Boden.

Die Regierung rechnete bei dem Erwerb der westfälischen Steinkohlenbergwerke damit, daß diese auf 1 t Kohle einen Gewinn von 1 *M* zu erzielen in der Lage sein würden, und begründete diese Annahme mit dem Hinweis, die größeren neueren Zechen Westfalens hätten in den letzten 12 bis 15 Jahren (vor 1901) einen höheren Durchschnittsverdienst auf die Tonne herausgewirtschaftet. Lassen wir diese Annahme als richtig gelten, so erhalten wir unter der weiteren Voraussetzung, daß die von der Regierung von 1915 ab in Aussicht genommene Förderung von jährlich 4 Mill. t von den drei Bergwerken auch tatsächlich erreicht werden wird, für diese einen jährlichen Überschuß von 4 Mill. *M*, der auf das Kapital von 138 Mill. *M* bezogen eine Verzinsung von 2,9% darstellt und damit entfernt nicht einmal den Zinssatz erreicht, den der Fiskus als Geldnehmer zu bezahlen hat, geschweige denn darüber hinaus noch einen Ausgleich für das immer mit dem Bergbau verbundene Risiko bietet. Um jede 10 Pf., die auf die Tonne weniger als 1 *M* verdient werden, verringert sich diese Verzinsung um 0,29%, so daß sie sich bei einem Gewinn von 75 Pf. auf die Tonne nur noch auf 2,17%, bei einem solchen von 50 Pf. auf 1,45% belaufen und damit den Zinsfuß, mit dem der Fiskus bei seinen Anleihen zu rechnen hat, ganz bedeutend unterschreiten würde. Bei einem Kurs von 102%, zu dem die letzte preußische 4prozentige konsolidierte Staatsanleihe in Höhe von 170 Mill. *M* am 5. Februar d. J. aufgelegt worden ist, errechnet sich für den Fiskus ein Leihzins von annähernd 4% (3,922%). Der von der Regierung in der Begründung des Gesetzes angenommene Satz von 3½% ist danach bei der gegenwärtigen Lage des Geldmarktes bei weitem zu niedrig. Bei Zugrundelegung eines Zinsfußes von fast 4% erhöht sich das in

dem staatlichen Bergbau Westfalens angelegte Kapital nicht unwesentlich und ermäßigt sich, unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen, entsprechend seine Verzinsung.

Mit der vorstehend skizzierten Entwicklung der Rentabilität der westfälischen Staatszechen wäre in etwa zu rechnen gewesen, wenn nicht der Fiskus 1907 seine Bergwerksunternehmungen im Ruhrbezirk auf eine breitere Grundlage gestellt hätte, indem er neben den ursprünglich in Aussicht genommenen vier Werken drei weitere Schachtanlagen zum Abteufen gebracht hätte, so daß also das für den Felderkauf investierte Kapital nunmehr nicht mehr von vier, sondern von sieben Anlagen verzinst werden wird.

Schon in der Begründung des Gesetzes vom 21. März 1902, durch das die Regierung ermächtigt wurde, den Kohlenbergbau im Ruhrbezirk aufzunehmen, hatte es geheißen: »Eine stärkere Verzinsung des Anlagekapitals würde sich dadurch erzielen lassen, daß man den beiden vorhandenen und den beiden für jetzt in Aussicht genommenen Tiefbauanlagen noch eine oder mehrere an die Seite setzte....« Die Schwierigkeiten, die sich dann für die Entwicklung der beiden Anlagen von Gladbeck aus den dortigen außergewöhnlichen Druckverhältnissen beim Abbau ergaben, und die starke Steigerung der Förderung im Ruhrrevier, die dessen Gewinnung in dem kurzen Zeitraum von 5 Jahren um mehr als ein Drittel anwachsen ließ (1907: 80 Mill. t, 1902: 58 Mill. t), führten die Regierung zu der Erkenntnis, daß sie lediglich durch Aufschließung des fiskalischen Felderbesitzes den angestrebten Einfluß im rheinisch-westfälischen Industriegebiet erst nach Ablauf einer langen Reihe von Jahren erreichen würde. Um schneller zum Ziele zu kommen, unternahm sie es, die Bergwerksgesellschaft Hibernia zu erwerben, und als diesem Versuche der Erfolg versagt wurde, blieb ihr nichts anderes übrig, als so bald wie möglich eine Verstärkung der Förderung aus den bergfiskalischen Feldern in die Wege zu leiten, ein Vorgehen, das sich auch aus dem Gesichtspunkte einer wirtschaftlich richtigen Ausnutzung des staatlichen Felderbesitzes gebot. Dieser umfaßt 96 Steinkohlenfelder, von denen durch die im Jahre 1907 vorhandenen Schachtanlagen nur etwa 12 in Anspruch genommen wurden, während die übrigen 84 Felder brach lagen. Im Interesse einer wirtschaftlichen Verwertung des für den Erwerb der Felder aufgewendeten Kapitals mußte es aber liegen, eine bedeutend größere Zahl von Feldern an seiner Nutzbarmachung teilnehmen zu lassen. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, forderte und erhielt die Regierung vom Landtag im Beginn des Jahres 1908 zur Herstellung von drei weiteren Doppelschachtanlagen im Oberbergamtsbezirk Dortmund den Betrag von 55 Mill. *M*. Durch die ungünstigen Erfahrungen, die der Fiskus mit seinem Voranschlag für die vier bereits bestehenden westfälischen Anlagen gemacht hatte, zur Vorsicht gemahnt, nahm er für die drei neuen Anlagen von vornherein weit höhere Aufwendungen in Aussicht und brachte für jede von ihnen im Durchschnitt die folgenden Ausgaben in Ansatz:

A. Grunderwerb für die Schachtanlage nebst Zufuhrwegen und Anschlußbahn sowie für Beamten- und Arbeiterhäuser	1 000 000
B. Betriebsanlagen und Betriebsgebäude . . .	6 800 000
C. Beamtenwohnhäuser mit Wirtschaftsgebäuden für 3 obere und 20 mittlere Werksbeamte	250 000
D. Kolonie für Arbeiterwohnungen	5 000 000
E. Betriebskosten (Löhne, Kosten für Betriebsmaterialien, Abgaben, Aufwendungen für Wohlfahrtszwecke u. dgl.) bis zu dem Zeitpunkt, wo die Anlage keine Zuschüsse mehr zu den Betriebskosten erfordert	5 650 000
zusammen	18 700 000

Rechnet man zu den hiernach für eine Doppelschachtanlage durchschnittlich veranschlagten 18,7 Mill. $\mathcal{M}$ die von der Regierung in der Begründung des Gesetzesentwurfes außer acht gelassenen Zinsen, die in der Bauzeit auflaufen, so wird sich zum mindesten ein Kapitalaufwand von 20 Mill. $\mathcal{M}$ für eine Schachtanlage ergeben. Nehmen wir nun an, daß nach Ablauf der Bauzeit jede dieser Anlagen 1 Mill. t fördern und auf die Tonne 1 $\mathcal{M}$ verdienen wird, dann berechnet sich für die sämtlichen fiskalischen Zechen im Ruhrbezirk eine Förderung von 7 Mill. t und ein Gewinn von 7 Mill. $\mathcal{M}$, der, auf ein Kapital von $138 + 60 = 198$ Mill. $\mathcal{M}$ bezogen, eine Verzinsung dieses von $3\frac{1}{2}\%$ darstellen würde. Also auch in diesem Falle würde der Bergfiskus aus seinen westfälischen Werken eine so geringe Rente beziehen, daß damit nicht einmal die Zinsen der für die Herstellung dieser Anlagen aufgenommenen Anleihen zuzügl. der auf den Bergetat übernommenen Beträge bezahlt werden könnten. Eine Prämie für das vom Fiskus mit dem westfälischen Bergwerksbetrieb übernommene Risiko entfällt dabei natürlich vollständig.

Ist es nun aber wahrscheinlich, daß der Fiskus 1 $\mathcal{M}$ Gewinn auf die Tonne erzielen wird?

Die Regierung gründete, wie schon bemerkt, diese Annahme, von der sie bei ihrer Rentabilitätsberechnung ausging, darauf, daß der Satz von 1 $\mathcal{M}$ unter dem in den letzten 12 bis 15 Jahren von den größeren neueren Gewerkschaften und Aktiengesellschaften Westfalens erreichten Ausbeutebeträge bleibe.

Das zur Begründung dieser Behauptung dienende Zahlenmaterial ist in der nebenstehenden Tabelle zusammengestellt.

Die mit einem * bezeichneten Angaben sind zur Ergänzung von mir hinzugefügt worden. Das Material der Regierung war danach recht unvollständig, und wie mich bedünkt, zu dem darauf gegründeten Schluß nicht ausreichend. Nur für eine Gesellschaft ging es bis 1886, also 15 Jahre zurück; bei Ewald und Arenberg waren die ungünstigen Jahre 1886 und 1887, bei Hibernia und Harpen außerdem auch die Jahre 1888 und 1889 unberücksichtigt geblieben, von denen das erstere gleichfalls eine nicht sonderlich erfreuliche Wirtschaftslage verzeichnete. Die Angaben für Gelsenkirchen umfassen sogar nur einen Zeitraum von 7 Jahren, die mit Ausnahme der beiden ersten eine Zeit wirtschaftlichen Aufschwungs darstellen. Und was nun gar mit dem

	Graf Bismarck	Ewald	Arenberg	Harpen	Gelsen- kirchen	Hiber- nia	Nord- stern
1886	0,38	0*	0,31*	0*	1,06*	0,98*	0,38*
1887	0,53	0*	0,33*	0,29*	1,19*	0,86*	0,36*
1888	0,80	0,72	0,51	0,68*	0,92*	0,87*	0,44*
1889	0,95	0,71	0,94	1,50*	1,19*	0,97*	0,80*
1890	2,06	2,44	2,27	2,12	2,45*	2,07	1,73*
1891	3,06	2,67	2,15	1,05	2,31*	1,62	0,79*
1892	2,08	2,22	1,21	0,51	1,13*	0,76	0*
1893	1,73	1,86	0,83	0,30	0,74*	0,53	0*
1894	1,62	1,70	0,96	0,52	0,72	0,65	0,83*
1895	1,66	1,66	1,15	0,69	0,85	0,88	1,29*
1896	2,18	1,48	1,28	0,81	0,95	1,01	1,25*
1897	1,98	1,53	1,45	0,86	1,02	1,17	1,03*
1898	1,90	1,39	1,53	0,86	1,07	1,03	1,20
1899	1,84	1,66	1,64	1,07	1,10	1,18	1,17
1900	1,66	1,28	2,06*	1,22	1,28	1,34	1,69
Von der Regierung angegebener Durchschnitt	1,76	1,62	1,36	0,96	0,99	1,12	1,35
Durchschnitt auf Grund des vervollständigten Zahlenmaterials . . .	1,76	1,55	1,33	0,94	1,15	1,09	1,20
Durchschnitt unter Weglassung der Jahre 1890 u. 1891	1,66	1,44	1,19	0,85	1,03	1,00	1,19

von Nordstern in drei Jahren 1898 bis 1900, von denen zwei ausgesprochene Hochkonjunkturjahre sind, erzielten Dividendenergebnis für die durchschnittliche Ausbeute dieser Gesellschaft — denn nur diese kann hier in Frage kommen — bewiesen sein soll, ist direkt unendlich.

Übrigens ist auch schon die von der Regierung selbst gemachte Aufstellung gar nicht recht in ihrem Sinne beweiskräftig, erreichten doch danach zwei der von ihr aufgeführten Gesellschaften nicht einmal den von ihr behaupteten durchschnittlichen Dividendenbetrag von 1 $\mathcal{M}$. Es sind dies Gelsenkirchen und Harpen, die wegen ihrer Größe und der erheblichen Zahl der ihnen angehörigen Werke viel eher ein Durchschnittsergebnis liefern als die wesentlich kleineren und noch dazu unter ganz besonders günstigen Verhältnissen arbeitenden Zechen Graf Bismarck, Ewald und Arenberg.

Immerhin wird durch die Vervollständigung und die richtige Aufmachung der Zusammenstellung der Regierung nicht sehr viel an dem von ihr verwendeten Ergebnis geändert. Gelsenkirchen erzielte sogar in dem Zeitraum 1886—1900 einen höheren Ausbeutebetrag auf die Tonne als in 1894—1900, während sich allerdings bei den übrigen Gesellschaften dieser Satz mehr oder minder ermäßigt und dies noch mehr tut, wenn man die Jahre 1890 und 1891 unberücksichtigt läßt, in denen Preise und damit Gewinne erzielt werden konnten, deren Wiederkehr unter der Herrschaft des Kohlen-Syndikats bei der Stetigkeit der Entwicklung des Ruhrkohlenmarktes, die es geschaffen hat, als ausgeschlossen gelten darf.

Zur Heranziehung gerade der in ihrer Zusammenstellung aufgeführten Gesellschaften mag die Regierung u. a. der Gesichtspunkt veranlaßt haben, daß die Zechen Graf Bismarck, Ewald und Arenberg sowie einzelne Werke der drei (auf Gelsenkirchen trifft dies nicht zu) Gesellschaften Harpen (Hugo), Hibernia (Schlägel und Eisen sowie General Blumenthal) und Nordstern (Graf Moltke) mit ihrem eignen Felderbesitz marksscheidend oder doch in seiner Nähe liegen, so daß aus ihren finanziellen Erträgen ein Rückschluß auf das wahrscheinliche wirtschaftliche Ergebnis der Staatszechen gezogen werden könnte.

Wenn sie diesem richtigen Gesichtspunkt in etwas ausgedehnterem Maße hätte Rechnung tragen wollen, so wäre sie zur Aufstellung der folgenden Tabelle gekommen. In dieser sind alle (mit Ausnahme von Hugo und Graf Moltke, für die keine entsprechenden Angaben vorliegen) direkt mit den fiskalischen Feldern marksscheidenden oder doch in nächster Nähe gelegenen Ruhrzechen mit ihren finanziellen Erträgen auf die Tonne Förderung vom Jahre 1880 bis 1909 aufgeführt. Die Angaben für Ewald und Arenberg sind aus der vorausgehenden Tabelle wiederholt und für die Jahre 1880 bis 1885 ergänzt. Für General Blumenthal und Schlägel u. Eisen wird als Teilwerke der Bergwerks-A. G. Hibernia keine gesonderte Ausbeute nachgewiesen; ich habe für

die Jahre nach dem Übergang der beiden Werke auf die Hibernia den von ihnen auf die Tonne erzielten Ausbeutebetrag in der Weise berechnet, daß ich annahm, dem Anteil ihres getrennt nachgewiesenen Betriebsgewinns am Gesamtbetriebsgewinn der Gesellschaft entspreche auch ihr Anteil an dem gesamten Ausbeutebetrag dieser.

Am meisten fällt in der Zusammenstellung auf, daß die darin genannten Werke, mit Ausnahme von Arenberg, für eine mehr oder minder große Zahl der früheren Jahre des fragl. Zeitraums überhaupt keine Ausbeute verteilt haben. Man könnte auf die Vermutung kommen, das rühre daher, daß sie erst kurz vor dem Ausgangsjahr 1880 mit dem Schachtabteufen begonnen und daher erst nach diesem Jahre die Förderung aufgenommen hätten. Wie sich jedoch aus der nachstehenden Zusammenstellung ergibt, handelt es sich bei diesen Zechen, mit Ausnahme von König Ludwig, durchgehend um Anlagen, die bereits vor 1880 in Förderung standen, und deren Ausbeutelosigkeit in den achtziger Jahren somit auch kaum darauf zurückgeführt werden kann, daß sie sich in dieser Zeit noch in der Entwicklung befanden.

Jahr	Ausbeute oder Dividende auf 1 t der Förderung						
	Aren- berg	Ewald	Victor	Ma- thias Stinnes	König Lud- wig	Schlä- gel u Eisen	General Blumen- thal
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1880	0,37	0	0	0		0	0
1881	0,17	0,28	0	0		0	0
1882	0,24	0,34	0	0		0	0
1883	0,25	0	0	0		0	0
1884	0,24	0	0,47	0		0	0
1885	0,25	0	0,35	0	0	0	0
1886	0,31	0	0,37	0	0	0	0
1887	0,33	0	0	0	0	0	0
1888	0,51	0,72	0	0	0	0	0
1889	0,94	0,71	0,17	0	0	0	0
1890	2,27	2,44	1,20	0	1,83	0	
1891	2,15	2,67	2,74	0	1,48	0	0,24
1892	1,21	2,22	1,34	0	0,31	0	0
1893	0,83	1,86	0,58	0,12	0	0	0
1894	0,96	1,70	0,71	0,83	0	0	0
1895	1,15	1,66	0,79	1,16	0,19	0	0
1896	1,03	1,46	1,19	0,91	0,44	0	0,13
1897	1,45	1,53	1,13	0,86	0,81	0	0,48
1898	1,53	1,40	1,25	0,63	0,79	0	0,49
1899	1,64	1,66	0,97	0,53	0,77	0,22	0,82
1900	2,06	1,28	0	0,47	0,71	0,45	0,86
1901	2,09	1,25	0,68	0,53	0,71	0,60	0,98
1902	1,77	1,41	0,34	0,86	0,69	0,77	1,07
1903	1,80	1,31	0,33	0,83	0,55	1,28	0
1904	1,50	0,95	0,63	0,74	0,43	1,22	0,47
1905	1,81	0,84	0,47	0,70	0,45	1,37	1,04
1906	2,02	1,11	0,42	0,51	0,55	1,56	1,34
1907	2,16	1,53	0	0,66	0,87	1,63	1,12
1908	1,50	1,53	0	0,99	1,07	1,18	0,53
1909	1,16	1,45	0	1,11	1,07	1,01	0,58
Durchschnitt							
1880/1892	0,86	1,22	0,75	0	0,71	0	0
1893/1909	1,60	1,35	0,52	0,75	0,67	0,97	0,77
1880/1909	1,37	1,33	0,58		0,67		

Name der Gewerkschaft	Beginn des Schachtabteufens	Aufnahme der Förderung	Erste Ausbeute
Arenberg.....	1856	1863	1865
Ewald.....	1872	1876	1881
Victor.....	1872	1878	1884
Mathias Stinnes...	1859	1872	1893
König Ludwig....	1872	1885	1890
Schlägel und Eisen.	1873	1877	1
General Blumenthal	1873	1879	1890

Nur 2 von den 7 Werken haben während der letzten 30 Jahre im jährlichen Durchschnitt mehr als 1 M an Ausbeute auf die Tonne verteilt, es sind dies Arenberg und Ewald, die anerkanntermaßen zu den besten Zechen des Ruhrreviers zählen; aber selbst Arenberg erwirtschaftete in den ungünstigen Jahren 1880/92 nur eine Dividende von 0,86 M. Von den übrigen Gesellschaften ließ sich für Mathias Stinnes, Schlägel und Eisen sowie General Blumenthal die Ausbeute auf 1 t für den ganzen Zeitraum nicht errechnen, weil für die früheren Jahre keine Förderziffern zur Verfügung standen. Da diese drei Gesellschaften jedoch von 1880 bis 1892 keinen Gewinn verteilt haben, muß sich die Ausbeute für die 30 Jahre 1880—1909 wesentlich niedriger stellen als für den Zeitraum 1893—1909, wo sie nur bei Schlägel und Eisen den von der Regierung angenommenen Satz von 1 M ungefähr erreichte, bei Mathias Stinnes (0,75 M) und General Blumenthal (0,77 M) aber beträchtlich dahinter zurückblieb. Noch weniger glänzend sind die Ergebnisse von Victor und König Ludwig gewesen. Allerdings darf angenommen werden — ein Gesichtspunkt, den die Regierung in der Begründung des Gesetzes außer Acht gelassen

¹ Hat als Gewerkschaft keine Ausbeute gezahlt.

hat —, daß die Gesellschaften nicht die gesamten Beträge, die sie hätten verteilen können, auch ausgeschüttet haben; es ist vielmehr sicher, daß sie erhebliche Summen zum weiteren Ausbau ihrer Anlagen, wohl auch zum Erwerb von Grundbesitz u. a. m. verwandt haben; die zahlenmäßige Feststellung dieser Beträge ist jedoch nicht möglich.

Muß es nach dem Vorausgehenden als einigermaßen fraglich erscheinen, ob es dem Bergfiskus gelingen wird, auf seinen westfälischen Steinkohlenzechen einen Überschuß von 1 *M* auf die Tonne zu erwirtschaften für den Fall er seine volle Leistungsfähigkeit entwickeln kann, so ist es auf der andern Seite auch nichts weniger als sicher, daß ihm die Verhältnisse gestatten werden, seine

technische Leistungsfähigkeit auch voll zu entfalten. Ob diese tatsächlich erreicht werden wird, hängt von einer Reihe von Faktoren ab, unter denen in erster Linie die Gestaltung der Marktlage und die Möglichkeit der Beschaffung der erforderlichen Arbeitskräfte zu nennen sind. Welche Ansprüche aber für die nächsten Jahre an die Aufnahmefähigkeit des Kohlenmarktes zu erwarten sind, darüber unterrichtet die folgende Zusammenstellung, die meiner kürzlich erschienenen Schrift »Entwicklungstendenzen im Ruhrbergbau« entnommen ist.

Danach haben die nichtsyndizierten Zechen für das Jahr 1915 eine Förderung von mehr als 23 Mill. t vorgesehen, das bedeutet eine Steigerung gegen ihre

Mutmaßliche Entwicklung der Förderung der nichtsyndizierten Zechen des Ruhrreviers 1910—1915¹

Name der Zeche	1910 t	1911 t	1912 t	1913 t	1914 t	1915 t
Königl. Gruben	2 570 000	3 470 000	4 332 000	5 136 000	5 850 000	6 500 000
Davon: ver. Gladbeck	1 500 000	1 700 000	1 900 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000
Bergmannsglück	870 000	1 000 000	1 100 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
Scholven	—	90 000	240 000	450 000	700 000	900 000
Westerholt	—	90 000	240 000	450 000	700 000	900 000
Waltrop	—	300 000	400 000	500 000	600 000	700 000
Zweckel	—	90 000	252 000	336 000	450 000	600 000
Ibbenbüren	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Emscher Lippe	750 000	1 000 000	1 300 000	1 600 000	1 900 000	2 200 000
Bergwerksgesellschaft Trier	200 000	500 000	1 050 000	1 350 000	1 750 000	2 200 000
Davon: Radbod	200 000	450 000	800 000	900 000	1 000 000	1 200 000
Baldur I/II	—	50 000	250 000	450 000	750 000	1 000 000
Ickern	—	—	750 000	900 000	1 200 000	1 500 000
Brassert	100 000	300 000	600 000	900 000	1 200 000	1 200 000
Auguste Victoria	550 000	650 000	750 000	850 000	950 000	1 000 000
Hermann (Bork)	100 000	250 000	400 000	600 000	800 000	1 000 000
Westfalen	—	—	—	200 000	600 000	900 000
Arenberg-Fortsetzung	—	—	750 000	800 000	900 000	900 000
Deutsche Solvay-Werke	—	—	—	200 000	600 000	900 000
Friedrich Heinrich	—	50 000	150 000	300 000	500 000	750 000
Victoria-Lünen	50 000	150 000	450 000	750 000	750 000	750 000
Maximilian	—	50 000	150 000	300 000	500 000	750 000
de Wendel	385 000	450 000	500 000	550 000	600 000	650 000
Glückaufsegen	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000
Adler	240 000	275 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Admiral	30 000	180 000	240 000	300 000	300 000	300 000
Freie Vogel und Unverhofft	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000
Lucas II und III	50 000	195 000	195 000	195 000	195 000	195 000
Johannessegen	135 000	150 000	160 000	165 000	175 000	180 000
Alte Haase	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
ver. Adolar	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Catharina (Altendorf)	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000
Bergmann (Witten)	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000
Verlorner Sohn	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
ver. Hermann (Bommern)	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Paul	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Preußische Clus	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Cleverbank	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Gutglück und Wrangel	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
ver. Elias Erbstolln	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
ver. Hardenstein	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Wengern (Markana)	500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
zus.	6 042 500	8 553 000	12 960 000	16 279 000	19 953 000	23 058 000
Förderung im O.-B.-B. Dortmund mit Rheinpreußen ²	90 300 000	96 400 000	104 400 000	111 600 000	119 200 000	126 500 000
Davon nichtsyndiziert	6,69	8,87	12,41	14,59	16,74	18,23

¹ Für einen Teil der Zechen sind diese Zahlen, die natürlich nur cum grano salis zu nehmen sind, vom Verfasser geschätzt, überwiegend beruhen sie jedoch auf Angaben der Zechenverwaltungen.

² Unter Annahme der gleichen prozentualen Steigerung der Förderung der Syndikatzechen wie im Durchschnitt der Jahre 1903/1909.

Gewinnung im letzten Jahr um 18,9 Mill. t = 453%.
Gegen das Vorjahr ist eine Steigerung zu erwarten in

1910 von	1 876 000 t	= 45 %
1911 „	2 500 000 t	= 42 „
1912 „	4 407 000 t	= 52 „
1913 „	3 319 000 t	= 26 „
1914 „	3 674 000 t	= 23 „
1915 „	3 105 000 t	= 16 „

Nicht minder große Ansprüche werden an den Arbeitsmarkt gestellt werden, und es ist wenig wahrscheinlich, daß der durch die in Aussicht genommene Steigerung der Förderung bedingte Bedarf an Arbeitern in den nächsten 5 Jahren wird gedeckt werden können. Unter der Annahme einer Leistung von 250 oder 200 t auf den Kopf der auf der Grube beschäftigten Arbeiter — bei den neuen Zechen ist zunächst mit einer geringeren Leistung als im Durchschnitt des Reviers zu rechnen — würde die Steigerung der Förderung der nichtsyndizierten Zechen in 1915 gegen 1909 um 18,9 Mill. t einen Zuwachs ihrer Belegschaft um 75 500 oder gar 94 400 Mann zur Voraussetzung haben und gegen das Vorjahr würde sich ihre Arbeiterzahl vermehren

bei einer Arbeitsleistung von

	250 t	200 t
1910 um	7 504 Mann	9 380 Mann
1911 „	10 000 „	12 500 „
1912 „	17 628 „	22 035 „
1913 „	13 276 „	16 595 „
1914 „	14 696 „	18 370 „
1915 „	12 420 „	15 525 „

Auch die Syndikatzechen erreichen in den meisten Jahren nicht ihre volle technische Leistungsfähigkeit (die einer Zeche zugebilligte Beteiligungsziffer kann nicht ohne weiteres als Maßstab für ihre technische Leistungsfähigkeit gelten), sei es infolge ungenügender Aufnahmefähigkeit des Marktes, sei es — in Hochkonjunkturjahren — infolge mangelnder Deckung ihres Arbeiterbedarfes. Wenigstens trifft das bei vielen von ihnen zu, wie das ihre Mehrleistung bei Freigabe der Förderung

gezeigt hat, die das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat seit seinem Bestehen allerdings erst zweimal verfügen konnte. Es ist aber sicher, daß die Rentabilität einer Zeche in hohem Grade davon abhängt, daß sie ihre Leistungsfähigkeit voll entwickeln kann, wie die Steigerung der Selbstkosten infolge der Fördereinschränkung in Zeiten wirtschaftlichen Niederganges erkennen läßt. Diese Steigerung würde noch größer sein, wenn in solchen Zeitläufen nicht in dem Rückgang der Löhne ein gewisser Ausgleich geboten wäre. Setzen wir nun den Fall, daß die staatlichen Zechen infolge der Marktverhältnisse nicht die angenommenen 7 Mill. t im Jahre zu fördern in der Lage seien und nur, sagen wir, 6 Mill. t leisten würden, so steht zu erwarten, daß ihre Ausbeute sich nicht um 1 Mill. $\mathcal{M}$, sondern um einen weit höheren Betrag ermäßigen wird. Die Rückwirkung einer solchen Entwicklung auf die Verzinsung des im westfälischen Staatsbergbaues angelegten Kapitals liegt auf der Hand.

Über die Höhe des auf die Tonne Förderung bei den staatlichen Zechen zu erwartenden Ausbeutebetrages können wir uns nach allem nur in Mutmaßungen ergehen. Dagegen vermögen wir, wenn wir nur die Erreichung ihrer vollen Förderfähigkeit als sicher annehmen, mit weitgehender Bestimmtheit anzugeben, welcher Kapitalaufwand sich bei ihnen auf 1 t Förderung ergeben wird. Bei einem Gesamtkapital von 138 Mill. $\mathcal{M}$ und einer Gewinnung von 4 Mill. t berechnet er sich für die jetzt schon in Förderung stehenden 4 Anlagen auf 34,50 $\mathcal{M}$ und für die sämtlichen Staatsbergwerke bei einer Förderung von 7 Mill. t und einem Kapital von 198 Mill. $\mathcal{M}$ auf 28,29 $\mathcal{M}$. Wir sind auch in der Lage, den Kapitalaufwand auf die Tonne Förderung bei den Privatzechen des Ruhrreviers festzustellen und erhalten damit einen brauchbaren Maßstab für die voraussichtliche vergleichsweise Rentabilität der Staatszechen. Eine diesem Zwecke dienende Berechnung ist in der folgenden Tabelle durchgeführt.

Die Zusammenstellung ergibt bei den reinen Aktiengesellschaften des Ruhrbergbaues für die letzten drei Jahre einen durchschnittlichen Kapitalaufwand auf die Tonne von 17,35 $\mathcal{M}$, einen Satz, der von dem entsprechenden

	Aktienkapital				Anleihen und Hypotheken				Rücklagen				Zu-	Auf 1 t im Durch- schnitt 1907/09
	1907	1908	1909	Auf 1 t 1907/09	1907	1908	1909	Auf 1 t 1907/09	1907	1908	1909	Auf 1 t 1907/09	summen im Durch- schnitt 1907/09	
	1000 $\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$	1000 $\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$
Harpen	72 200	80 000	85 000	11,13	33 532	34 296	36 902	4,91	28 852	28 852	28 852	4,06	142 829	20,10
Hibernia	60 000	70 000	70 000	12,71	20 239	19 941	19 537	3,79	18 260	18 340	18 344	3,49	104 887	19,99
Essener Steinkohlen	19 000	19 000	19 000	11,81	6 976	6 777	12 940	5,53	920	1 120	1 320	0,70	29 018	18,04
Consolidation	16 000	16 000	16 000	9,96	—	—	—	—	2 750	2 750	2 750	1,71	18 750	11,67
Arenberg	7 200	14 400	14 400	7,38	460	402	341	0,25	6 357	6 375	6 375	3,92	18 770	11,55
Mülheimer Bergw.	14 000	14 000	14 000	9,29	8 169	8 104	7 940	5,36	612	688	778	0,46	22 764	15,11
Dahlbusch	12 000	12 000	12 000	11,32	—	—	—	—	4 273	4 428	4 581	4,18	16 427	15,50
Königsborn	11 000	11 000	11 000	10,84	6 500	6 500	6 500	6,41	2 320	2 483	2 743	2,48	20 015	19,73
Concordia	9 000	10 250	10 250	6,86	3 927	3 905	3 848	2,72	4 881	6 268	6 268	4,05	19 532	13,63
König Wilhelm	8 500	8 500	8 500	8,38	11 710	11 621	11 519	11,46	3 433	3 433	3 433	3,39	23 550	23,22
Massen	7 000	7 000	7 000	12,65	2 801	2 736	2 674	4,95	454	654	682	1,08	10 334	18,68
Kölner Bergw.	6 000	6 000	6 000	7,43	—	—	—	—	5 940 ¹	6 392 ¹	6 844 ¹	7,92	12 392	15,35
Bochumer Bergw.	4 769	4 769	4 769	13,49	1 424	1 353	1 279	3,82	2	6	6	0,01	6 126	17,31
Neu-Essen	4 500	4 500	4 500	6,60	—	—	—	—	860	860	1 063	1,36	5 428	7,96
Magdeburger Bergw.	3 000	3 000	3 000	6,13	—	—	—	—	456	556	556	1,07	3 523	7,20
Aplerbecker Ver.	2 400	2 400	2 400	8,61	958	912	866	3,27	240	240	240	0,86	3 552	12,74
	256 569	282 819	287 819	10,45	96 696	96 547	104 346	3,76	80 610	83 445	84 835	3,14	457 897	17,35

¹ Nach privater Mitteilung.

Beträge bei den 4 fördernden Staatszechen um das Doppelte und von dem Kapitalbedarf für 1 t bei der Gesamtheit der Staatszechen immer noch um etwa zwei Drittel übertroffen wird.

Wie stellt sich nun das Dividendenergebnis auf 1 t bei den in Frage stehenden Gesellschaften in den letzten drei Jahren? Darüber unterrichtet die folgende Übersicht.

	Gezahlte Dividende			Dividende auf die Tonne		
	1907 M	1908 M	1909 M	1907	1908	1909
Harpen	8 664 000	7 942 000	6 400 000	1,24	1,07	0,92
Hibernia	8 400 000	6 066 563	5 250 000	1,56	1,15	1,03
Essener Steink.-Bergw.	1 900 000	1 900 000	1 900 000	1,28	1,25	1,05
Arenberg	3 240 000	2 592 000	1 920 000	2,16	1,50	1,16
Consolidation ..	4 480 000	3 680 000	3 200 000	2,79	2,28	2,00
Mülh. Bergw.-Verein	1 400 000	1 540 000	1 540 000	0,95	1,01	1,01
Concordia	1 980 000	962 500	615 000	1,29	0,67	0,46
Dahlbusch	1 920 000	1 760 000	1 760 000	1,83	1,64	1,66
Königsborn	1 760 000	1 430 000	1 100 000	1,68	1,39	1,14
König Wilhelm ..	1 760 000	1 590 000	910 000	1,73	1,52	0,93
Kölner Bergw.-Verein	1 800 000	1 800 000	1 650 000	2,24	2,17	2,08
Neu-Essen	1 200 000	1 260 000	1 125 000	1,77	1,80	1,69
Massen	560 000	420 000	385 000	1,02	0,74	0,71
Magdeburger Bergw.-Verein ..	1 140 000	1 080 000	1 000 000	2,23	2,18	2,17
Bochumer Bergw.-Verein ..	—	—	—	0	0	0
Aplerbecker Akt.-Verein ..	288 000	240 000	240 000	1,03	0,85	0,87
	40 492 000	34 263 063	28 995 000	1,55	1,27	1,11

Es betrug danach bei den 16 Gesellschaften die auf 1 t ausgeschüttete Ausbeute 1907 1,55 M, 1908 1,27 M, 1909 1,11 M und im Durchschnitt der 3 Jahre 1,33 M. Daß der Bergfiskus denselben Dividendenbetrag auf die Tonne erzielen wird wie der Privatbergbau, dürfen wir als ausgeschlossen erachten, wenn wir nicht die Unberechenbarkeiten des Bergbaues in Rechnung setzen und annehmen wollen, daß sie zu Gunsten des Bergfiskus ausschlagen werden. Es herrscht weitgehende, um nicht zu sagen allgemeine Übereinstimmung darüber, daß der Fiskus unter sonst gleichen Verhältnissen infolge der ihm seiner ganzen Natur nach anhaftenden Schwerfälligkeit, nicht zum wenigsten auch infolge der von ihm — wenigstens im Saarbergbau — befolgten Lohnpolitik, welche sich in geringerem Maße als die Privatindustrie des Ansporns der differenzierten Löhne bedient, nicht gleich günstig zu arbeiten in der Lage ist wie der Privatbergbau. Aber selbst wenn das der Fall wäre, würde die auf den westfälischen Zechen von ihm herausgewirtschaftete Rente bei der größeren Höhe des von ihm erfordernten Kapitals doch erheblich hinter der Rente des Privatbergbaues zurückbleiben. Gelänge es dem Fiskus, nach den erforderlichen Abschreibungen einen Betrag von 1,11 M auf 1 t als Überschuß an die Staatshauptkasse abzuführen, so würde dies für ein Kapital von 34,50 M auf 1 t doch erst eine Verzinsung von 3,22% und auf ein solches von 28,29 M eine Verzinsung von 3,92% bedeuten. Weder der eine noch der andere Satz kann aber als

ausreichend gelten; der Bergbaubetrieb bedingt bei den Gefahren, mit denen er verbunden ist, eine besondere Risikoprämie, die erst eine Gesamtverzinsung des in ihm angelegten Kapitals von mindestens 6% als einigermaßen angemessen erscheinen läßt. Eine solche Rente erfordert aber bei einem Kapital von 34,50 M auf 1 t einen Ausbeutebetrag von 2,07 M und bei einem Kapital von 28,29 M einen solchen von 1,70 M auf 1 t. Wie groß die Wahrscheinlichkeit für den Bergfiskus ist, ein derartiges Ergebnis zu erzielen, mag aus dem Vorausgehenden entnommen werden.

Doch läßt sich von seinen Aussichten ein etwas erfreulicheres Bild gewinnen, wenn man berücksichtigt, daß sich das wirtschaftliche Erträgnis des in dem Privatbergbau angelegten Gesamtkapitals, welches letzteres wir bei den »reinen« Aktiengesellschaften des Ruhrbergbaues auf 17,35 M für 1 t Förderung berechnet hatten, keineswegs in dem zur Ausschüttung gelangten Dividendenbetrag erschöpft; dazu gehören vielmehr auch die an die Obligationen- und Hypothekengläubiger abgeführten Zinsen sowie die Beträge, welche den Rücklagen der Unternehmungen zugeführt werden, sei es direkt oder auf dem Wege erhöhter Abschreibungen.

Ob in dem einen oder andern Fall zu viel oder zu wenig abgeschrieben wird, d. h. ob die Bemessung der Abschreibungen einen Vermögensverlust oder einen Vermögenszuwachs für ein Unternehmen bedeutet, läßt sich schwer sagen; will man eine Abschreibung von 80 Pf. bis 1 M auf 1 t als angemessen gelten lassen, so kann davon, daß die uns hier beschäftigenden Aktiengesellschaften auf dem Wege der Abschreibungen ihre Dividende kürzten und damit ihre Reserven stärkten, keine Rede sein, wie das aus der folgenden Aufstellung zu entnehmen ist. Danach hat wohl die eine oder andere von den Gesellschaften in den Jahren 1907 bis 1909 mehr als 1 M auf 1 t abgeschrieben, im Durchschnitt erreichen ihre Abschreibungen jedoch nicht diesen Satz.

Name der Gesellschaft	Abschreibungen					
	insgesamt			auf 1 t		
	1907 1000 M	1908 M	1909 M	1907 M	1908 M	1909 M
Hibernia	4 752	4 501	4 065	0,88	0,85	0,80
Essener Steink.-Bgw. .	1 073	1 101	1 343	0,72	0,72	0,74
Consolidation	1 159	1 153	1 162	0,72	0,72	0,73
Mülheimer Bergw.-Ver.	1 409	1 422	902	0,96	0,93	0,59
Dahlbusch	1 203	1 209	1 018	1,15	1,13	0,96
Königsborn	1 500	1 500	1 000	1,43	1,46	1,04
Concordia-Oberhausen.	1 247	1 258	1 478	0,81	0,88	1,09
Arenberg	692	702	809	0,46	0,41	0,49
König Wilhelm	1 023	1 011	1 007	1,01	0,97	1,03
Kölner Bergw.-Verein.	1 138	1 016	903	1,42	1,23	1,14
Bergbau-A.G. Massen .	657	562	437	1,19	0,99	0,81
Bochumer Bergw.-A.G.	249	246	265	0,74	0,68	0,74
Bergbau-Ges. Neuessen	195	178	199	0,29	0,25	0,30
Magdeb. Bergw.-A.G. .	303	283	329	0,59	0,57	0,71
Aplerbecker Akt.-Ver. .	271	300	301	0,97	1,07	1,10
	16 871	16 442	15 198	0,88	0,84	0,80

Was die Beträge anlangt, welche die Hypotheken- und Obligationengläubiger erhalten, so stellt sich

ihre Berechnung unter Annahme eines Zinsfußes von 4 % sehr einfach. Deren Zinsanspruch gründet sich für 1909 auf ein Kapital von 104,3 Mill. *ℳ* und beträgt demnach 4,174 Mill. *ℳ* oder 16 Pf. auf 1 t Förderung der Gesellschaften.

Mehr Schwierigkeiten macht die Feststellung der Beträge, welche den Unternehmungen unter den verschiedensten Benennungen auf direktem Wege als Rücklagen zufließen. Am ehesten dürfte noch der bilanzmäßige »Reingewinn« der Gesellschaften einen Maßstab für sie bieten, allerdings sind in diesem neben der Dividendensumme und den der Rücklage zufließenden Geldern häufig auch noch andere Beträge enthalten, deren Aufwendung, ohne daß man sie zu den Betriebskosten zu rechnen hätte, sich doch für die großen Werke häufig gewissermaßen als *nobile officium* ergibt. Hierzu zählen u. a. die an die Beamten- und Arbeiterunterstützungs-

fonds abgeführten Summen, die Aufwendungen für wohltätige Zwecke u. a. Zieht man diese sowie die Tantiëmbeträge, die m. E. ebenfalls nicht als Gewinn zu betrachten sind, sowie die Summen, die als Vortrag aus dem vorausgehenden Jahr in dem »Reingewinn« enthalten sind, von diesem ab, so erhält man einen Betrag, der als Reingewinn im engeren Sinne angesprochen werden kann und zuzüglich der für Obligationen und Anleihezinsen erforderlichen Summen das wirtschaftliche Jahreserträgnis der Unternehmungen darstellt. Seine Höhe in 1909 ist für die fragl. Gesellschaften in der nachstehenden Tabelle berechnet.

Dieser Reingewinn im engeren Sinne geht, auf die Tonne bezogen, mit 1,17 *ℳ* nur wenig über den entsprechenden Dividendenbetrag von 1,11 *ℳ* hinaus. Das wirtschaftliche Erträgnis der Gesellschaften, worunter hier der Zins- und Unternehmergewinn ihres Gesamt-

Gesellschaft	Bilanz- mäßiger Reingewinn <i>ℳ</i>	Darin sind enthalten an			Reingewinn im engeren Sinn insgesamt <i>ℳ</i>	auf 1 t <i>ℳ</i>
		Vortrag aus dem Vorjahr <i>ℳ</i>	Tantiëme <i>ℳ</i>	Aufwendungen für gemein- nützige Zwecke <i>ℳ</i>		
Harpen	6 982 226	240 754	204 688	130 000	6 406 784	0,92
Hibernia	5 613 184	153 471	208 777	.	5 250 936	1,03
Essener Steinkohlen . .	3 201 766	495 056	118 137	70 000	2 518 573	1,39
Consolidation	3 707 499	334 139	109 334	50 000	3 214 026	2,01
Arenberg	2 074 596	15 966	86 566	.	1 972 064	1,19
Mülheimer Bergw. . . .	1 893 445	232 396	40 720	.	1 620 329	1,06
Dahlbusch	2 069 503	46 589	144 826 ¹	37 000	1 841 088	1,74
Königsborn	1 654 827	302 566	83 026	.	1 269 235	1,31
Concordia	1 100 430	470 000	15 430	.	615 000	0,46
König Wilhelm	1 340 310	202 459	32 271	70 000	1 035 580	1,06
Massen	494 562	122 172	17 000	.	355 390	0,65
Kölner Bergw.	1 772 609	—	122 608	.	1 650 001	2,08
Bochumer Bergw.	76 082	75 170	—	.	912	.
Neu-Essen	1 525 797	100 000	20 000	.	1 405 797	2,11
Magdeburger Bergw. . .	057 447	—	57 447	.	1 000 000	2,17
Aplerbecker Verein . .	289 440	48 569	10 819	.	230 052	0,84
Zus.	34 853 723	2 839 307	1 271 649	357 000	30 385 767	1,17

¹ einschl. 4000 *ℳ* Entschädigung der Revisoren.²

kapitals verstanden sein soll, setzt sich nun in 1909 zusammen aus 30,386 Mill. *ℳ* Reingewinn im engeren Sinn zuzüglich 4,174 Mill. *ℳ* Obligationen- und Hypothekenzinsen, macht zusammen 34,560 Mill. *ℳ* oder auf 1 t Förderung 1,33 *ℳ*.

Stellt sich sonach der Gewinn der Gesellschaften etwas höher als er sich an Hand der Dividende allein berechnete, und kann mandanach versucht sein, hieraus auch für den westfälischen Staatsbergbau etwas bessere Gewinnaussichten abzuleiten, als sich bei der ausschließlichen, von der Regierung beliebten Bezugnahme auf die Dividende der Gesellschaften ergeben, so läßt sich alles in allem gleichwohl der Rentabilität der Staatswerke im Ruhrkohlenbezirk kein günstiges Prognostikon stellen.

Ganz anders verhält es sich mit der Rentabilität der staatlichen Saargruben, worauf ich hier wenigstens mit ein paar Worten eingehen möchte. Wenn ich sage, daß diese eine hohe Rente abwerfen, so stelle ich mich mit dieser Behauptung in bewußtem Gegensatz zu der herrschenden Ansicht, wie sie nicht allein von den Landesboten im Abgeordnetenhaus vertreten, sondern anscheinend auch von der staatlichen Bergverwaltung selbst geteilt wird.

Bei der Beratung des letzten Bergetats ist sowohl in der Budgetkommission wie im Plenum des Abgeordnetenhauses von verschiedenen Seiten betont worden, daß die Staatsbergwerke — damit sind in erster Linie die fiskalischen Saargruben gemeint — eine zu geringe Rentabilität hätten. Eine von der Budgetkommission eingesetzte Unterkommission hat sogar die besondere Aufgabe erhalten, zu erwägen, wie der Betrieb der Bergwerke des preußischen Fiskus gewinnreicher gestaltet werden könnte. In den an diese Verhandlungen anschließenden Erörterungen in der Presse ist die geringe Rentabilität der staatlichen Bergbaubetriebe als eine feststehende Tatsache angenommen worden, und in einer Zuschrift an die Kölnische Zeitung vom 9. März d. J. (Abendausgabe) wird sie sogar als ein Postulat hingestellt. Dort heißt es: »Die Kölnische Zeitung veröffentlichte kürzlich eine Notiz über einen Beirat für die staatliche Bergverwaltung und mit Recht wurde dort betont, daß eine Rentabilität, wie die des Privatbergbaues vom staatlichen Bergbau nicht erzielt werden kann und — dies muß hinzugefügt werden — auch nicht erzielt werden soll«. Mit dem Verfasser dieser Zuschrift über die Aufgaben des staatlichen Bergbaues zu rechten, ist hier nicht der Ort. Nur die Behauptung,

daß der fiskalische Bergbau an Rentabilität hinter dem Privatbergbau zurückbleiben müsse, soll unter Beschränkung der Erörterung auf den Saar- und Ruhrbergbau kurz als den Tatsachen widersprechend erwiesen und damit die ganze Frage auf den Boden der Wirklichkeit zurückgeführt werden. Wenn allerdings die volkswirtschaftliche Rentabilität gemeint wäre und die Frage dahin ginge, ob Staats- oder Privatbergbau bei gleichem Kraftaufwand ein günstigeres wirtschaftliches Ergebnis liefere, so könnte ich dem Verfasser der Zuschrift ohne weiteres zustimmen. Hier handelt es sich jedoch nicht um die vergleichsweise Produktivität des Staatsbergbaues, sondern um seine privatwirtschaftliche Rentabilität, wobei der Bergfiskus wie ein beliebiger privater Bergbautreibender anzusehen und sein wirtschaftlicher Erfolg wie bei diesem nach dem Verhältnis des erzielten Überschusses zum angelegten Kapital zu beurteilen ist. Da wir jedoch über die Höhe des im staatlichen Saarbergbau angelegten Kapitals nicht unterrichtet sind, so müssen wir, um einen Vergleich mit dem privaten Ruhrbergbau möglich zu machen, das wirtschaftliche Ergebnis auf die Produktionseinheit, die Tonne, beziehen. Da ergibt sich, daß der fiskalische Steinkohlenbergbau an der Saar seit seinem Bestehen bis einschließlich des Etatsjahres 1908 bei einer Gesamtförderung von 309,5 Mill. t einen Überschuß von 508,8 Mill. *M* erbracht hat, das macht auf die Tonne einen Überschuß von 1,88 *M*. Näheres, im besondern über die einzelnen Saargruben, ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen, deren absolute Zahlen einem von der Königlichen Bergwerksdirektion in Saarbrücken herausgegebenen Heft »Mitteilungen über den Steinkohlenbergbau des preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken« entnommen sind.

Name des Steinkohlenbergwerks	Gründungs-jahr	Förderung t	Überschuß <i>M</i>	Überschuß auf die Tonne <i>M</i>
Berginspektion:				
1. Kronprinz . . .	?	20 192 504	25 922 052	1,28
2. Gerhard . . .	1816	38 721 341 ²	106 193 384 ³	2,74
3. v. d. Heydt . .	1853	25 990 636	58 989 914	2,27
4. Dudweiler . .	1816	35 912 088	42 489 943	1,18
5. Sulzbach . . .	1861	30 953 630	51 645 769	1,67
6. Reden . . .	1822	36 164 935 ³	52 872 358 ⁴	1,46
7. Heinitz . . .	1847	47 052 967	124 402 729	2,64
8. König . . .	1779	31 196 154 ⁵	62 900 305 ⁶	2,02
9. Friedrichsthal	1817	22 964 326	26 737 008	1,16
10. Göttelborn . .	1887	5 920 773	5 020 422	0,85
11. Camphausen .	1871	14 314 294	24 769 393	1,73
12. Fürstenhausen	1908	163 939	-1 158 233	-7,07
Summe und Durchschnitt		309 547 587	580 785 044	1,88

Damit vergleiche man nun die finanziellen Ergebnisse des Ruhrbergbaues. Nach Effertz »Was sind „normale“ Kohlenpreise?«⁶ hat sich hier, wie die nebenstehende Zusammenstellung zeigt, in den Jahren 1873–1890 auf die Tonne Förderung an Dividende und Ausbeute ein Betrag von 0,78 *M* ergeben.

In der Tabelle konnten vornehmlich solche Zechen, die ungünstig gearbeitet haben, nicht berücksichtigt werden, eine vollständige Zusammenstellung würde daher noch ein erheblich unerfreulicherer Bild von den Erträgen des Ruhrbergbaues in dem fragl. Zeitraum bieten. Läßt man übrigens die Gründerjahre 1873 und 1874 mit ihren ungewöhnlich hohen Gewinnen außer Betracht, so ermäßigt sich die Durchschnitts-Ausbeute von 78 Pf. auf 1 t auf 60 Pf. Dabei müssen die damaligen Abschreibungen als gänzlich unzureichend bezeichnet werden, betrugen sie doch im Durchschnitt der 18 Jahre nur etwa 25 Pf. auf 1 t.

Jahr	Zu Grunde liegende Förderung		Dividende bzw. verteilte Ausbeute	
	überhaupt	von der Gesamtförderung des Oberbergamtsbez. Dortmund	überhaupt	auf 1 t Förderung
	t	‰	<i>M</i>	<i>M</i>
1873	12 206 832	74,36	47 376 479	3,88
1874	11 835 791	76,16	31 661 659	2,68
1875	13 333 532	78,51	12 242 751	0,92
1876	14 089 728	78,70	5 813 134	0,41
1877	14 081 277	79,45	4 217 590	0,30
1878	15 282 331	79,56	4 313 026	0,28
1879	16 704 548	81,97	4 769 191	0,29
1880	18 207 177	80,94	8 970 018	0,49
1881	19 242 080	81,38	7 642 506	0,40
1882	21 323 199	82,41	9 077 058	0,43
1883	22 976 254	82,46	14 319 572	0,62
1884	23 526 878	82,82	9 140 805	0,39
1885	24 248 260	83,70	8 250 440	0,34
1886	23 820 733	83,59	8 394 390	0,35
1887	24 968 302	82,81	8 870 946	0,36
1888	27 896 341	83,97	12 708 806	0,46
1889	28 656 904	84,65	23 708 278	0,83
1890	29 640 335	83,57	60 595 236	2,04
Se.	362 040 502	81,80	282 071 885	0,78

Eine Fortführung der in der vorstehenden Tabelle enthaltenen Angaben findet sich in dem Sammelwerk »Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts«, (Kreutz, Wirtschaftliche Entwicklung. Teil 3) sowie in meiner Abhandlung »Arbeitslohn und Untermehrgewinn im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau«¹. Die betr. Zahlen, die sich auf einen nach Jahren wechselnden Teil der Förderung der Ruhrzechen beziehen, sind in der Tabelle auf der folgenden Seite wiedergegeben und bis zum letzten Jahre ergänzt.

Es mag nicht in allen Fällen richtig sein, bei der Berechnung des Gewinns die Zubeße von der Ausbeute abzuziehen, dann nämlich nicht, wenn sie nicht der Ausgleichung von Verlusten dient, sondern sich als Beschaffung von Anlagekapital darstellt. Um jedoch die Angaben für die einzelnen Jahre vergleichbar zu machen, mußte dieselbe Methode wie für die früheren auch für die späteren Jahre Anwendung finden; eine Neuaufmachung der Tabelle mit Unterscheidung der Zubeße nach den angegebenen Gesichtspunkten verbot

¹ Gründungsjahr nicht bekannt. Schwalbach und Geislautern bestanden schon im 18. Jahrhundert. Die Zahlen gelten seit 1893. ² 1890. ³ 1816. ⁴ 1822. ⁵ 1815. ⁶ Essen 1891.

Ausbeute (Dividende) nach Abzug der Zubeße auf 1 t im Oberbergamtsbezirk Dortmund:

Jahr	„	Jahr	„
1891	1,83	1901	1,35
1892	0,91	1902	1,23
1893	0,49	1903	1,18
1894	0,56	1904	1,17
1895	0,68	1905	1,18
1896	0,88	1906	1,29
1897	0,99	1907	1,19
1898	1,04	1908	1,10
1899	1,10	1909	0,99
1900	1,34		

sich bei der dafür erforderlichen umfassenden Rechenarbeit aus Zeitmangel. Würde sich sonst auch eine etwas höhere Ausbeute für die Ruhrzechen ergeben, so bleibt der Unterschied zu ihren Ungunsten gegenüber dem fiskalischen Saarbergbau doch ganz außerordentlich groß; es hat dieser an Überschüssen in den letzten 40 Jahren wohl das Doppelte auf die Tonne erzielt wie die privaten Zechen des Ruhrreviers.

Hier höre ich nun den Einwand: Der Saarbergbau kann so hohe Überschüsse nur deshalb verteilen, weil er eben nicht abschreibt. Wer dies sagt, ist sich über das, was unter Abschreibungen und Überschüssen zu verstehen ist, nicht klar. Von Überschüssen im eigentlichen Sinne kann überhaupt erst nach Vorahme der erforderlichen Abschreibungen die Rede sein. Im natürlichen Verlauf der Dinge ergibt sich bei den in einem wirtschaftlichen Unternehmen verwandten Produktionsmitteln, wie Gebäuden, Maschinen usw., eine Wertverminderung, deren Ausgleich die Vorwegnahme entsprechender Beträge aus den Einnahmen, dem Rohgewinn des Unternehmens dient. Auf diese Weise wird erreicht, daß in dem einen Jahr anstelle eines abgängigen Gebäudes ein neues errichtet, in einem andern die alte Förder- oder Wasserhaltungsmaschine durch eine neue ersetzt werden kann usw. Die Vermögenswerte des Unternehmens bleiben so unverändert. Gehen die Abschreibungen über die Wertverminderung, deren Ausgleich sie dienen sollen, hinaus, so entsteht eine stille Reserve, m. a. W., die Vermögenswerte erfahren eine Erhöhung. Würden längere Jahre hindurch Überschüsse zur Ausschüttung kommen, ehe der erwähnten Wertverminderung Rechnung getragen wäre, so würde das alsbald das Ende des betreffenden Unternehmens zur Folge haben, da dieses ja dann nicht nur den etwa wirklich erzielten Gewinn, sondern auch das in ihm angelegte Kapital zur Verteilung gebracht hätte.

Und der fiskalische Saarbergbau, der bald 100 Jahre alt ist, sollte in dieser Weise verfahren sein und dabei immer noch fortbestehen? Das Unsinnige des fragl. Einwandes liegt auf der Hand. Allerdings sind in den fiskalischen Rechnungsaufstellungen die Abschreibungen nicht so klar ersichtlich wie etwa in den Bilanzen privater Unternehmungen. Doch gibt es auch in dem Etat der preußischen Bergwerksverwaltung eine Position, deren Charakter als „Abschreibung“ schwerlich jemand bezweifeln wird. Unter den Ausgaben findet sich der

folgende Posten, der leider nicht nach Bergbaurevieren gegliedert ist:

»Unterhaltung der Gebäude, Wege und Betriebsanlagen mit Einschluß kleinerer Erneuerungen, Ergänzungen und Erweiterungen bis zum Betrag von 2000 „ bei baulichen und 5000 „ bei Betriebsanlagen«.

Für diese Zwecke waren in den Jahren 1906 bis 1908 insgesamt und auf 1 t der Steinkohlenförderung ausgeworfen:¹

	Insgesamt	Auf 1 t
	„	„
1906	3 848 450	0,21
1907	4 140 970	0,22
1908	4 779 970	0,25

Daß eine Abschreibung von 25 Pf. auf 1 t nicht ausreichend ist, weiß jeder Kenner der Verhältnisse des Steinkohlenbergbaues. Deshalb kann auch der Bergfiskus mit einem so geringen Betrage unmöglich auskommen. Das Rätsel löst sich ohne besondere Schwierigkeit: ein anderer Ausgabeposten, nach dem für Löhne der gewichtigste, setzt sich zu einem sehr erheblichen Teil ebenfalls aus Abschreibungen zusammen. Gemeint ist die Ausgabeposition »Materialien und Geräte (mit Ausnahme derjenigen für Bauten)«, die auch die Aufwendungen für nicht in dauernder Verbindung mit dem Boden stehende Maschinen enthält. Diese „Geräte“ werden sonach, soweit sie abgängig sind, fortlaufend ersetzt und es werden auch die bei Betriebserweiterungen erforderlichen Neuanschaffungen in ihnen vorgenommen, ehe überhaupt ein Überschuß zur Feststellung gelangt. In den Etats der Jahre 1906 bis 1908 umfaßte diese Position, die allerdings auch die beträchtlichen Holzkosten enthält, insgesamt und auf 1 t Steinkohlenförderung folgende Beträge¹:

	Insgesamt	Auf 1 t
	„	„
1906	33 934 170	1,85
1907	35 991 070	1,94
1908	39 090 050	2,05

Wenn übrigens der Saarfiskus nicht ausreichend abschrieb und darüber hinaus, ehe er irgendwelche Überschüsse zur Ausschüttung bringt, noch erhebliche Summen für Neuanlagen und Erweiterungen verwendete, wie hätte er seine Förderung wie folgt steigern können?

1816	100 320
1820	101 337
1830	199 962
1840	382 453
1850	593 856
1860	1 955 961
1870	2 734 019
1880	5 211 389
1890	6 212 540
1900	9 397 253
1909	11 063 637

¹ Da die staatlichen Betriebe nicht ausschließlich im Steinkohlenbergbau aufgehen, so ist der auf 1 t der Steinkohlenförderung errechnete Betrag etwas zu hoch.

Von außen sind ihm seit seinem Bestehen keine Mittel zugeflossen, wie sie dem Privatbergbau durch Aktienemissionen, Obligationenanleihen und Aufnahme von Hypotheken zugeführt werden. Heißt es doch in der Begründung zu dem Gesetz betr. die weitere Aufschließung des staatlichen Besitzes an Steinkohlenfeldern im Oberbergamtsbezirk Dortmund:

Aus allgemeinen Staatsfonds sind bisher lediglich bei dem Ankauf der westfälischen Bergwerksfelder, bei der Erwerbung von Aktien der Hibernia und bei dem Ankauf des Kalisalzbergwerks der Gewerkschaft Hercynia Mittel für die fiskalische Bergverwaltung in Anspruch genommen worden. Abgesehen hiervon, sind sämtliche Neuanlagen der staatlichen Berg-, Hütten- und Salinenbetriebe aus den laufenden Mitteln des Bergetats bestritten worden.

Beiden im Vorausgehenden aufgeführten Überschüssen des Saarbergbaues handelt es sich nur um die alljährlich an die Staatshauptkasse abgeführten Beträge. Diese stellen aber keineswegs sein ganzes als Gewinn anzusprechendes Erträgnis dar, denn die sämtlichen Kosten für Neuanlagen, Erweiterungsbauten usw. entnimmt der Saarfiskus dem Betriebe, während der Ruhrbergbau die zu solchen Zwecken erforderlichen Mittel in der Hauptsache auf dem Wege der Kapitalbeschaffung aufbringt. Um wie bedeutende Beträge es sich dabei handelt, läßt die folgende Zusammenstellung ersehen.

Jahr	Im staatlichen Saarbergbau waren veranschlagt die Ausgaben für Neu- und Erweiterungsbauten insgesamt		Im staatlichen Saarbergbau betrugen die Überschüsse insgesamt		auf die Tonne	auf 1 t der Förderung im 0.-B.-Betriebe	auf 1 t der Förderung im 0.-B.-Betriebe	auf 1 t der Förderung im 0.-B.-Betriebe	auf 1 t der Förderung im 0.-B.-Betriebe
	insgesamt	auf die Tonne	insgesamt	auf die Tonne					
	„	„	„	„	„	„	„	„	„
1889	1 248 500	0,21	8 892 313	1,46	1,67	0,99	+	77	
1890			12 546 948	2,02		2,11			
1891			7 589 034	1,19		1,83			
1892			6 707 005	1,07		0,91			
1893			5 914 945	1,01		0,49			
1894	874 400	0,13	6 323 215	0,96	1,09	0,56	+	53	
1895	974 900	0,14	8 474 314	1,23	1,37	0,68	+	69	
1896	885 850	0,11	9 324 086	1,21	1,32	0,88	+	44	
1897	1 159 950	0,14	12 368 457	1,50	1,64	0,99	+	67	
1898	1 313 200	0,15	12 352 262	1,41	1,56	1,04	+	52	
1899	1 489 900	0,16	15 945 316	1,77	1,93	1,10	+	83	
1900	1 979 450	0,21	25 436 527	2,71	2,92	1,34	+	158	
1901	2 482 900	0,27	24 987 739	2,67	2,94	1,35	+	159	
1902	2 413 500	0,25	19 020 264	2,00	2,25	1,23	+	102	
1903	2 822 000	0,28	14 682 111	1,46	1,74	1,18	+	56	
1904	3 353 700	0,32	16 877 872	1,63	1,95	1,17	+	78	
1905	2 534 000	0,24	16 979 712	1,60	1,84	1,18	+	66	
1906	3 152 100	0,28	14 412 222	1,29	1,57	1,29	+	28	
1907	5 537 400	0,51	8 472 666	0,79	1,30	1,17	+	13	
1908	6 356 200	0,58	12 928 771	1,17	1,75	1,07	+	68	
1909	6 664 200					0,99			

Über die Ausgaben für die Neu- und Erweiterungsbauten stehen mir nur die Angaben der im Etat veranschlagten, nicht der tatsächlich für diese Zwecke verwandten Summen zu Verfügung; der Unterschied zwischen beiden darf hier als belanglos gelten.

* Überschüsse und Neubau-Ausgaben auf 1 t im Saarbergbau zusammengefaßt überstiegen den ent-

sprechenden Ausbeutebetrag (der Gewinn ist, wie oben ausgeführt, etwas höher) der Ruhrzechen in den meisten Jahren sehr erheblich, selbst in dem ungünstigen Jahre 1907 noch um 13 Pf., in 1900 und 1901 gar um 1,58 und 1,59 M. Der 1907 eingetretene scharfe Rückgang des Überschusses der Saargruben, der in erster Linie die gegenwärtig im Vordergrund des Interesses stehende Frage ihrer Rentabilität hat aufwerfen lassen, ist z. T. nur scheinbar, nämlich dadurch hervorgerufen, daß in diesem Jahre die Neubau-Ausgaben gegen das Vorjahr eine Steigerung um 23 Pf. erfuhren.

Woher rühren nun diese großen Unterschiede zwischen dem fiskalischem Saar- und dem privaten Ruhrbergbau in dem auf 1 t verteilten Überschuß? Die Beantwortung dieser Frage würde u. a. ein näheres Eingehen auf das Problem der Selbstkosten und der Preispolitik der beiden Bezirke bedingen und damit weit über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausführen, weshalb ihre Behandlung hier unterbleiben muß.

Nach dieser Abschweifung komme ich wieder zum eigentlichen Thema, der voraussichtlichen Rentabilität der Staatszechen im Ruhrbezirk, zurück.

Den vorausgehenden Ausführungen, welche, wie betont, der Rentabilität dieser Staatszechen kein günstiges Prognostikon stellten, liegt die Annahme zugrunde, daß das Kohlen-Syndikat weiter bestehen bleibt. Falls jedoch die bereits angebahnten Erneuerungsverhandlungen nicht zum Ziele führen, eine Entwicklung, für die die Stellungnahme der Regierung von ausschlaggebender Bedeutung sein könnte, so würde dies vor allem auch für den staatlichen Bergbau im Ruhrbezirk die schwerwiegendsten Folgen haben. Ist nach dem Vorausgehenden selbst kaum damit zu rechnen, daß dieser beim Bestehen des Syndikats im günstigsten Falle die annähernd 4% ausmachenden Zinsen des in ihm angelegten Kapitals aufbringen wird, so würde er nach dessen Wegfall nicht nur keine Überschüsse mehr erzielen, sondern mit Gewißheit Zubuße bauen, die um so bedeutender sein müßte, je tiefer unter der Einwirkung des neu entbrennenden bellum omnium contra omnes die Kohlenpreise fallen würden. Es liegt auf der Hand, daß die Zechen einem Preissturz durch eine Ermäßigung ihrer Selbstkosten zu begegnen suchen und sich dabei auch genötigt sehen würden, den Arbeitslohn herabzusetzen, der in der Selbstkostenrechnung den bedeutendsten Faktor bildet. Auch der Fiskus würde sich dieser Notwendigkeit nicht entziehen können, wenn er es sich vielleicht auch, ohne gerade sehr weitgehende Rücksicht auf den Beutel der Steuerzahler zu üben, angelegen sein lassen würde, im Hinblick auf die im Landtag herrschende Stimmung, die Ungunst der Verhältnisse von seinen Arbeitern nach Möglichkeit fernzuhalten. Das hätte natürlich zur Folge, daß er seine Selbstkosten nicht in gleichem Maße wie die Privatgruben ermäßigen könnte, wodurch, bei gleichzeitiger Verminderung seiner Wettbewerbsfähigkeit, seine Verluste ins Ungemessene wachsen müßten. Anstatt der in Aussicht genommenen 7 Mill. M. Überschuß hätte er dann vielleicht mit einem Zuschuß in gleicher oder

noch größerer Höhe zu rechnen. Dieser Gefahr einer schweren Belastung der Steuerzahler als Folge des Nichtzustandekommens des Kohlen-Syndikats werden sich die preußischen Landesvertreter sicherlich nicht verschließen. Ebenso wenig wird das berührte sozialpolitische Moment ihre Stellungnahme in dieser Frage unbeeinflusst lassen können. Auch die Arbeiter selbst sind sich dessen, was sie von einem Zusammenbruch des Syndikats zu gewärtigen haben, voll bewußt. Seine Bedeutung für die Verbesserung ihrer Lage ist ihnen mit der Zeit immer mehr offenbar geworden. Erklärte doch erst kürzlich ein Führer des Gewerksvereins christlicher Bergarbeiter, daß eine syndikatlose Zeit für die Bergarbeiterschaft die größten Gefahren im Gefolge haben werde, weil die alsdann einsetzende Lohndrückerei (er hätte sagen sollen: weil der alsdann im Gefolge des Drucks auf die Preise unvermeidliche Lohnniedergang) die Arbeiter aufs schärfste treffen werde.

Der Bedeutung des rheinisch-westfälischen Kohlen-Syndikats für unsere wirtschaftliche Gesamtentwicklung wird trotz allen Lichtes, das in den letzten 10 Jahren darüber von den verschiedensten Seiten verbreitet

worden ist (nicht zum wenigsten auch von der Regierung selbst durch die Kartellverhandlungen im Reichsamt des Innern und die das Ergebnis dieser ziehende Kartelldenkschrift), wie auch sonst vielfach in der Öffentlichkeit, namentlich in der Beurteilung durch unsere Volksvertretungen noch immer nicht die gebührende Würdigung zu Teil. Daß hierin in unserer so stark mit Schlagwörtern arbeitenden Zeit sobald ein Wandel eintreten, daß insbesondere die Mehrheit des preußischen Abgeordnetenhauses ihr Urteil über das Kohlen-Syndikat revidieren wird, erscheint zweifelhaft. Da ist es denn in gewissem Sinne tröstlich, daß die Erwägung der Rückwirkung eines Zusammenbruchs des Syndikats auf die Lage der Arbeiter und der dabei sich gleichzeitig geltend machende Gesichtspunkt des fiskalischen Interesses auf die preußischen Landesboten nicht ohne Einfluß bleiben und die Gefahr einigermaßen abschwächen werden, die Regierung könnte mit Rücksicht auf den Landtag in der Frage der Erneuerung des Syndikats zu einer Stellungnahme kommen, die geeignet wäre, eine Erschütterung unseres Wirtschaftslebens heraufzuführen.

Technik.

Neue Drahtseilbahn, System Heckel. Auf den Witkowitz Steinkohlengruben ist seit etwa einem Jahre zwischen dem Oskar- und dem Anselmschacht eine Drahtseilbahn in Betrieb, die gegenüber den bisher üblichen Ausführungen in mancher Hinsicht interessante Neuerungen aufweist.

Die Bahn, die von der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken gebaut worden ist, zählt zu den schweren Bahnen, die neuerdings als Großdrahtseilbahnen bezeichnet werden. Sie befördert Kohlen und Berge in den Grubenwagen der Zeche, ohne daß eine Umladung in besondere Seilbahnwagengefäße erfolgt. Diese Art der Beförderung bietet bekanntlich die Vorteile, daß infolge Wegfallens der Umladung an Bedienungsmannschaften gespart wird, umfangreiche Füllrumpfanlagen mit Abzugstrichtern in Fortfall kommen und keine Wertverminderung der Kohle durch Zerkleinern beim Umladen zu befürchten ist.

Der Wageninhalt beträgt bei Kohle 800, bei Bergen 1100 kg, so daß ohne Eigengewicht des Laufwerkes und des Gehänges jedesmal eine Bruttoeinzellast von 1100 bis 1200 bzw. 1400 bis 1500 kg befördert wird.

Die Bahn ist 1900 m lang und für eine stündliche Leistung von 180 Wagen gebaut, wobei sich die mit einer Geschwindigkeit von 2 m/sek fahrenden Wagen in Abständen von 40 m folgen.

Von besonderer Bedeutung ist der Umstand, daß die Grubenwagen nicht wie sonst üblich mittels Ketten an die Laufwerke angehängt, sondern einfach von einem rechtwinklig zur Seilbahnstrecke endigenden Grubengleis auf ein an dem Laufwerke angehängtes förderkorbartiges Gestell geschoben und verriegelt werden, so daß sie quer zur Fahrtrichtung stehen (s. Abb. 1 und 2). Dieses gesetzlich geschützte System bietet eine Reihe von Vorteilen.



Abb. 1.

Die Grubenwagen brauchen nicht wie beim Einhängen in Ketten oder Bügel besonders hergerichtet, mit Ösen oder Zapfen versehen oder mit verstärkten Wagenkästen ausgerüstet zu werden, was bei der großen Zahl von Wagen auf den modernen Gruben eine wesentliche Ersparnis bedeutet. Ungleichheiten in der Wagenkastenlänge der Grubenwagen, abweichende Bauart usw. bilden für den Betrieb kein Hindernis, sofern nur die Spurweite der Räder eingehalten ist. Da die Einrichtung von der Form der zu befördernden Wagen fast vollständig unabhängig ist, so kann sie auch Feldbahnwagen, Wagen für Steinbrüche sowie alle sonstigen Wagenarten ohne vorherige Abänderung aufnehmen. Das Einschieben der Wagen in die Fördergestelle erfolgt ebenso schnell wie bei der Schachtförderung und wird durch eine ebenfalls gesetzlich geschützte Aufhaltevorrückung für die Seilbahnwagen erleichtert, welche diese vor den Grubenschienen genau und schnell zum Halten bringt (s. Abb. 2). Werden die Aufhaltehebel zurückgezogen, so läuft der frei gegebene Seilbahnwagen infolge des Gefälles der selbsttätigen Einkuppelstelle zu. Beim Einhängen in Ketten oder Bügel würde dagegen das bekannte etwas langwierige Vorwärtsschieben von Wagen und Gehänge erforderlich sein, bis sich der Haken einhängt und der Grubenwagen von den Schienen abgehoben ist, wofür ferner längere Hängebahnstrecken in den Stationen vorzusehen sind. Bei der beschriebenen Förderart sind dagegen nur etwa 1,5–2 m Hängebahngleis für die Beladestelle erforderlich, sodaß die Stationen wesentlich kürzer gebaut werden können.

Es ist ferner möglich, eine größere Anzahl von Beladestellen auf eine kurze Strecke des Beladestranges hintereinander anzuordnen, was für viele Betriebe von Vorteil sein kann.

Auch in anderer Hinsicht weist die Bahn den üblichen Ausführungen von Drahtseilbahnen gegenüber bemerkenswerte Neuerungen auf. Die zu befördernden Einzellasten belaufen sich, wie bereits erwähnt, bis auf etwa 1500 kg. Um die Beanspruchungen der Tragseile durch so große Einzellasten innerhalb zulässiger Grenzen zu halten und eine angemessene Lebensdauer der Tragseile zu gewährleisten, besitzen die Wagen zwecks möglichst gleichmäßiger Verteilung der Last auf eine größere Strecke des Tragseiles vier

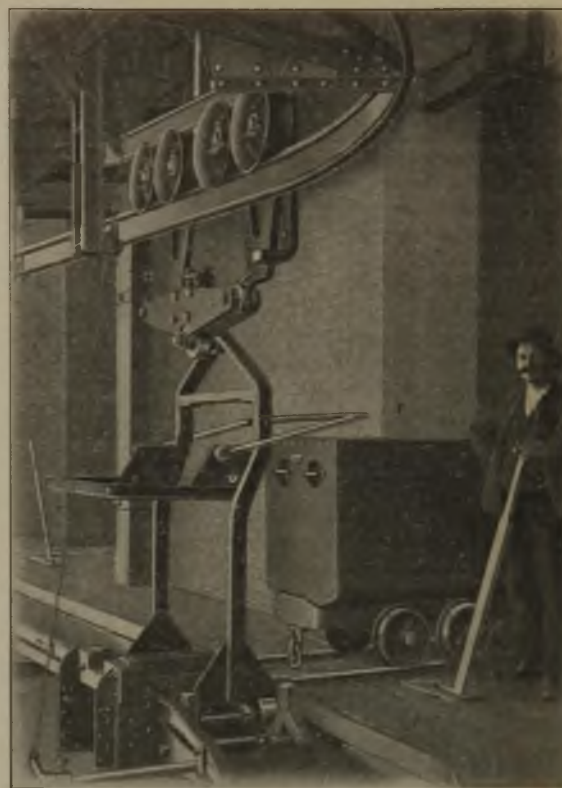


Abb. 2.

große Laufrollen mit breiten ausgehöhlten Radkränzen. Dem sonst üblichen Laufwerk mit 2 Rollen gegenüber wird dadurch eine Verminderung des Raddruckes auf die Hälfte erzielt. Hierzu kommt noch, daß sich die 4 Rollen, da sie nicht starr in einem, sondern zu je 2 in 2 beweglich verbundenen Rahmen angeordnet sind, den Durchbiegungen des Tragseiles besser anschmiegen können.

Dipl.-Ing. L. Schütt, Saarbrücken.

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 15. bis 22. August 1910.

Erdbeben										Bodenunruhe		
Datum	Zeit des					Dauer in st	Größte Boden- bewegung in der			Bemerkungen	Datum	Charakter
	Eintritts		Maximums		Endes st		Nord- Süd- Richtung	Ost- West- kalen	verti- kalen			
	st	min	st	min								
17. Nachm.	1	11	1	33-42	2½	1⅓	17	28	36	schwaches Fernbeben	15.—19.	fast unmerklich
21. Vorm.	6	57,5	7	20-35	9	2	18	15	50	„ „	19.—22.	sehr schwach
22. Nachm.	5	17,5	5	28-34	6½	1¼	20	18	35	„ „		

i. V. Schulte.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Besondere Gemeindegewerbsteuer einer Gewerkschaft hinsichtlich ihrer sämtlichen Unternehmungen als eines einheitlichen Ganzen (Entsch. d. OVG, VII. Senat, vom 4. März 1910¹).

Die Gewerkschaft A., deren Gewerbebetrieb sich über mehrere Gemeindebezirke erstreckt, wurde in D. für das Rechnungsjahr 1908 auf Grund der örtlichen Steuerordnung vom 20. November 1908/16. Mai 1908 zu einer besondern Gemeindegewerbsteuer i. B. von 4 831,68 M herangezogen. Die Steuer war berechnet unter Zugrundelegung des im Bezirk der Stadtgemeinde D. belegenen Teils des Anlage- und Betriebskapitals von 3 592 779 M, das sich aus Grundstücken im Werte von 3 192 779 M und den sonstigen Vermögenstücken im Werte von 400 000 M zusammensetzte.

Nach fruchtlosem Einspruch erhob die Gewerkschaft Klage, in der sie Ermäßigung der Steuer auf 1 891,68 M begehrte, weil die von ihr rein landwirtschaftlich genutzten Grundstücke nicht Teile ihres Anlage- und Betriebskapitals seien und der Ziegeleibetrieb nicht gewerbsteuerpflichtig sei, weil er lediglich der Herstellung von Ziegeln für den eignen Bedarf diene.

Der Bezirksausschuß wies die Klage ab. Hiergegen hat die Klägerin noch das Rechtsmittel der Revision eingelegt, dem jedoch mit folgender Begründung der Erfolg versagt werden mußte.

In der Revisionsinstanz rügt die Klägerin allein noch, daß die von ihr rein landwirtschaftlich genutzten Grundstücke ihrem gewerblichen Anlage- und Betriebskapital zugerechnet seien. Diese Rüge ist jedoch verfehlt. Der Vorderrichter weist zutreffend auf die in Staatsteuersachen ergangene Entscheidung des VI. Senats des Oberverwaltungsgerichts vom 11. Oktober 1894² hin. In ihr ist dargetan, daß Aktiengesellschaften zwar nebeneinander zwei selbständige, voneinander unabhängige Erwerbszweige verfolgen könnten, von denen, rein objektiv betrachtet, der eine einen Gewerbebetrieb darstelle, der andere aber keinen gewerblichen Charakter trage, und daß durch die subjektive Verbindung beider Zweige keineswegs das ganze Unternehmen eine gewerbliche Natur erhalte, daß sich aber die steuerlichen Verhältnisse wesentlich anders gestalten, wenn die Aktiengesellschaft nach ihren Statuten oder ihrer Geschäftsgebarung nicht nebeneinander zwei selbständige Erwerbszweige der bezeichneten Art betreibe, sondern nur einen rein gewerblichen Gesamtbetrieb kenne. Dieses sei die Regel, und es spreche bei einer Aktiengesellschaft, die den Statuten gemäß Gewerbe treiben wolle und solches auch tatsächlich betriebe, die Vermutung dafür, daß ihre sämtlichen Unternehmungen ein einheitliches Ganzes bildeten. Es unterliegt keinem Bedenken, diese Grundsätze, wie der erste Richter es tut, auf die Gewerkschaften anzuwenden. Kann nach § 94 ABG eine Gewerkschaft auch zunächst nur zum Betriebe eines Bergwerks geschaffen werden, so ist doch nicht ausgeschlossen, daß sie nach ihrer Entstehung auch andere nicht gewerbliche Zwecke verfolgt. Im besondern darf sie, da sie nach § 96 a. a. O. ohne Einschränkung Eigentum von Grundstücken erwerben kann, auch Landgüter kaufen und Landwirtschaft betreiben³. Da jedoch die Gewerkschaft zunächst nur zum Betriebe eines Bergwerks gegründet werden kann, so gilt für sie in erhöhtem Maße die bezüglich der Aktiengesellschaften aufgestellte Vermutung, daß ihre sämtlichen Unternehmungen ein einheitliches Ganzes bilden. Zur

Entkräftung dieser Vermutung genügt die Behauptung der Klägerin nicht, daß sie landwirtschaftliche Grundstücke besitze, diese rein landwirtschaftlich nutze und gesondert verwalte und die Einnahmen aus der Nutzung besonders buche. Die Klägerin hätte vielmehr behaupten und unter Beweis stellen müssen, daß die von ihr betriebene Landwirtschaft einen von ihrem sonstigen rein gewerblichen Gesamtbetriebe abgesonderten selbständigen, nicht gewerblichen Erwerbszweig bilde. Dies hat sie nicht getan. Der Bezirksausschuß durfte daher die von der Klägerin rein landwirtschaftlich genutzten Grundstücke als zu ihrem rein gewerblichen, ein einheitliches Ganzes bildenden Gesamtbetriebe gehörig ansehen und sie dem gewerblichen Anlage- und Betriebskapital der Klägerin zurechnen. Da hiernach der Revisionsangriff der Klägerin verfehlt ist und sich auch bei selbständiger Prüfung nicht ergibt, daß das Vorderricht auf einem Rechtsirrtum beruht oder das Verfahren an einem wesentlichen Mangel leidet, so war die Vorentscheidung zu bestätigen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Herstellung und Absatz des Braunkohlen-Brikett-Verkaufsvereins in Köln und der ihm angeschlossenen rheinischen Werke. Es betrug

	die Herstellung		der Absatz	
	von Braunkohlenbriketts			
	1909	1910	1909	1910
	t	t	t	t
Juni	229 800	270 400	206 800	229 000
Juli	275 200	293 400	292 800	317 300
Januar/Juli . .	1 807 900	1 909 700	1 818 900	1 869 600

Die Erzeugung von Braunkohlenbriketts war im Berichtmonat etwas stärker als im Vormonat und auch im Juli 1909. Angesichts des gegen den Vormonat ganz bedeutend gebesserten Absatzes konnte wieder flotter produziert werden. Das rauhe Sommerwetter hat in den Mittelgebirgen zum Heizen gezwungen, und der Handel hat sich auch sonst lebhafter versorgt, desgleichen wirkten die Vergünstigungen für den Sommerbezug fördernd auf den Absatz ein. Der Industrieabsatz hat sich ebenfalls gehoben und für die ersten sieben Monate verzeichnen sowohl Erzeugung wie Absatz eine Steigerung gegen das Ergebnis der entsprechenden vorjährigen Zeit.

Kohlen-, Koks- und Brikettgewinnung in den französischen Kohlenbecken Pas-de-Calais und Nord im 1. Halbjahr 1910. In den beiden wichtigsten französischen Kohlenbecken wurden in den ersten 6 Monaten d. J. 13 388 680 t Kohle gefördert. In der gleichen Zeit des Vorjahres belief sich die Gewinnung auf 12 827 430 t, es ist also eine Zunahme um 561 250 t zu verzeichnen. Auch die Erzeugung von Koks und Briketts war größer als im Vorjahr. Die Koksgewinnung hat mit 1 047 406 t um 128 593 t, die Briketterzeugung mit 776 913 t um 54 499 t zugenommen. Über den Anteil der beiden Bezirke an diesen Mengen gibt die folgende Tabelle Aufschluß.

	Pas-de-Calais		Nordbezirk	
	1. Halbjahr		1. Halbjahr	
	1909	1910	1909	1910
	t	t	t	t
Steinkohle	9 338 757	9 790 188	3 488 673	3 598 492
Koks	563 383	647 772	355 430	399 634
Briketts	268 013	270 318	454 401	506 595

¹ Preuß. Verwaltungsblatt, Jahrg. XXXI, S. 684 (41).

² Ergänzt.-Bd. 3, S. 234 ff. der amtlichen Sammlung.

³ vgl. Westhoff, Das Preußische Gewerkschaftsrecht, Bonn 1901, S. 99 ff.

Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats im Jahre 1909. Während der Auslandsabsatz Ober- und Niederschlesiens sowie des Saarbezirks, der geographischen Lage dieser Bergbaureviere entsprechend, sich nur auf wenige Länder verteilt, zeigt die Kohlenausfuhr des Ruhrbeckens, worüber die folgende Zusammenstellung unterrichtet, eine außerordentlich weitgehende Gliederung nach Ländern. Allerdings nehmen die drei Nachbarländer Holland, Belgien und Frankreich allein mehr als 80% des

Absatzes auf. In der beträchtlichen Steigerung der Ausfuhrziffern in 1909 gegen 1908 um mehr als 2 Mill. t = 15,35%, läßt die Tabelle die große Bedeutung unserer Kohlenausfuhr als eines Ventils erkennen, das dazu dient, in Zeiten mangelnder Aufnahmefähigkeit des inneren Marktes diesen zu entlasten. Bemerkenswert ist die starke Zunahme, welche in 1909 die Bezüge der überseeischen Länder, vom fernen Osten und Australien abgesehen, erfahren haben.

Länder	Versand des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats nach dem Zollaussland						Summe Kohlen (Koks u. Briketts in Kohle umgerechnet ¹)			
	Kohlen		Koks		Briketts		1908	vom Auslandsabsatz %	1909	vom Auslandsabsatz %
	1908	1909	1908	1909	1908	1909				
	t	t	t	t	t	t	t		t	
Holland	4 254 589	4 649 141	107 529	128 310	117 482	139 774	4 500 530	34,08	4 942 233	32,44
Belgien	2 964 393	3 413 384	114 260	116 787	200 900	163 242	3 295 708	24,95	3 713 294	24,37
Frankreich	992 322	1 428 134	1 467 355	1 600 192	132 985	127 569	2 995 892	22,69	3 597 025	23,61
Schweiz	408 196	408 509	204 165	218 294	101 088	70 853	762 956	5,78	753 558	4,95
Italien	113 835	264 994	83 742	117 433	12 527	121 472	232 722	1,76	527 303	3,46
Österreich-Ungarn	73 894	50 194	306 298	252 376	71 543	31 668	532 404	4,03	402 888	2,64
Rußland	44 905	39 277	109 761	107 528	8 875	10 340	193 789	1,47	186 646	1,23
Dänemark	36 246	84 720	32 396	29 760	5 579	27 392	82 912	0,63	148 075	0,97
Schweden	8 399	26 876	86 085	91 709	245	942	118 990	0,90	145 319	0,95
Norwegen	150	8 201	29 981	30 207	4 058	5 155	42 320	0,32	51 671	0,34
Spanien	8 129	37 147	3 098	1 610	—	—	12 101	0,09	39 211	0,26
Portugal	8 120	—	750	—	—	—	9 082	0,07	—	—
Griechenland, Rumänien, Bulgarien, Serbien, Türkei	48 980	94 420	24 635	41 039	8 347	6 850	88 242	0,67	153 336	1,01
Kl.-Asien, Ägypten, Algerien, Tunis, Marokko, Madeira	46 014	239 711	7 346	6 185	44 147	63 877	96 044	0,73	306 407	2,01
West-, Süd-West, Süd-, Ostafrika	4 643	7 910	2 623	1 310	5 811	20 004	13 352	0,10	27 993	0,18
Ver. Staaten v. Amerika und Mexiko	—	—	108 599	124 710	11 520	10 088	149 827	1,13	169 166	1,11
Südamerika	5 405	12 821	15 768	29 053	1 265	3 400	26 783	0,20	53 196	0,35
Großbritannien	—	—	132	3 038	—	—	169	—	3 895	0,03
China, Indien, Siam, Japan, Java	—	595	10 210	7 718	—	—	13 090	0,10	10 490	0,07
Australien, Hawaii	—	—	31 068	1 825	—	—	39 831	0,30	2 340	0,02
Summe	9 018 220	10 766 034	2 745 801	2 909 084	726 372	802 626	13 206 744	100,00	15 234 046	100,00

Salzgewinnung im Oberbergamtsbezirk Halle a. S. im 2. Vierteljahr 1910.

	Zahl der betriebenen Werke	Belegschaft		Förderung		Absatz		
		insgesamt	davon eigentliche Berg- und Salinenarbeiter	insgesamt	auf 1 Mann der Belegschaft ³	einschl. Deputate	zur Bereitung anderer Produkte einschl. Einmaß	insgesamt
				t	t	t	t	t
Steinsalz 2. Vierteljahr 1909	2 (10)	487 ²	272	110 071	226	95 870	14 248	110 118
2. " 1910	2 (9)	540 ²	292	113 559	210	96 866	15 695	112 562
Kalisalz 2. " 1909	25	7 207	4 295	470 956	71	165 901	300 281	466 182
2. " 1910	34	8 008	4 846	655 949	94	237 395	402 190	639 585
Siedesalz:								
1. Speisesalz 2. " 1909	6	653	210	23 115	35	24 689	1 359	26 048
2. " 1910	6	619	207	26 313	43	24 561	1 513	26 074
2. Vieh- u. Gewerbesalz 2. " 1909				1 367	.	1 404	.	1 404
2. " 1910				1 522	.	1 513	.	1 513

¹ Bei der Umrechnung auf Kohle wurde für Koks ein mittleres Ausbringen von 78%, für Briketts ein Kohlegehalt von 92% angenommen.

² Ohne die Belegschaft des Regierungsbezirks Merseburg, die in der Belegschaftszahl der Kalisalzwerke enthalten ist.

³ Bei der Berechnung der Förderung auf 1 Mann sind nur die Belegschaftszahlen der in Förderung stehenden Werke berücksichtigt worden. Die hohe Durchschnittleistung bei Steinsalz wird durch die Anmerkung ¹ erklärt.

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Briкетtwerken der wichtigsten 5 deutschen Steinkohlenbezirke.

Bezirk Zeit	Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		Arbeitstäglich gestellte Wagen ¹ (Einheiten von 10 t)		
	1909	1910	1909	1910	± 1910 gegen 1909
Ruhrbezirk					
1.—15. August ..	277 825	340 843	23 152	26 219	+ 13,25
1. Jan.—15. Aug.	4 059 665	4 411 02	21 826	23 715	+ 8,65
Oberschlesien					
1.—15. August ..	113 047	116 868	9 421	8 990	— 4,57
1. Jan.—15. Aug.	1 538 206	1 530 73	8 360	8 297	— 0,75
Saarbezirk ²					
1.—15. August ..	33 631	32 729	2 803	2 727	— 2,71
1. Jan.—15. Aug.	513 437	498 413	2 813	2 800	— 0,46
Niederschlesien					
1.—15. August ..	15 958	16 929	1 330	1 302	— 2,11
1. Jan.—15. Aug.	243 874	240 270	1 297	1 275	— 1,70
Aachener Bezirk					
1.—15. August ..	9 246	9 935	771	764	— 0,91
1. Jan.—15. Aug.	126 541	135 727	686	736	+ 7,29
Zusammen					
1.—15. August ..	449 707	517 304	37 477	40 002	+ 6,74
1. Jan.—15. Aug.	6 481 723	6 816 165	34 982	36 823	+ 5,26

Kohlen- und Koksbeziehung in den Rheinhäfen zu Ruhrort, Duisburg und Hochfeld im Juli 1910.

	Juli		Jan. bis Juli	
	1909	1910	1909	1910
	t	t	t	t

A. Bahnzufuhr

nach Ruhrort	869 303	675 677	4 424 505	4 540 216
„ Duisburg	449 173	366 260	2 259 782	2 221 844
„ Hochfeld	15 241	28 299	74 660	148 480

B. Abfuhr zu Schiff

überhaupt				
von Ruhrort	875 990	845 292	4 505 657	4 783 525
„ Duisburg	435 138	354 282	2 214 133	2 077 551
„ Hochfeld	19 664	26 260	83 318	146 286
davon nach Koblenz und oberhalb				
von Ruhrort	504 799	477 015	2 665 641	2 585 888
„ Duisburg	251 268	172 664	1 322 500	904 369
„ Hochfeld	2 428	.	15 930	.
bis Koblenz (ausschl.)				
von Ruhrort	4 226	1 337	19 020	8 257
„ Duisburg	635	996	4 807	5 819
„ Hochfeld	145	.	883	.
nach Holland				
von Ruhrort	213 062	194 872	991 651	1 160 972
„ Duisburg	141 184	124 457	582 950	828 644
„ Hochfeld	16 778	26 260	64 891	145 753
nach Belgien				
von Ruhrort	140 280	157 694	745 224	948 694
„ Duisburg	23 539	43 996	208 156	269 705
„ Hochfeld	35	.	308	.
nach Frankreich				
von Ruhrort	5 840	5 779	36 309	27 754
„ Duisburg	5 917	5 158	36 606	34 911
„ Hochfeld	278	.	260	533

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitsstunden (kath. Feiertage als halbe Arbeitstage gerechnet) mit der gesamten Gestellung.

² Ausschl. Gestellung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk.

Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen im Juli 1910.

	Juli 1909	Juli 1910	± 1910 gegen 1909
a. Preußisch-Hessische Eisenbahngemeinschaft.			
Betriebslänge . km	36 772,44	37 390,07	+ 617,63
Einnahme			
aus dem Personen- u. Gepäckverkehr			
überhaupt	61 346 000	66 501 000	+ 5 155 000
auf 1 km	1 724	1 839	+ 115
aus dem Güter- verkehr			
überhaupt	106 751 000	110 882 000	+ 4 131 000
auf 1 km	2 923	2 987	+ 64
aus sonst. Quellen .	9 298 000	9 860 000	+ 562 000
Gesamteinnahme			
überhaupt	177 395 000	187 243 000	+ 9 848 000
auf 1 km	4 902	5 092	+ 190
b. Sämtliche deutsche Staats- und Privatbahnen ¹ .			
Betriebslänge . km	51 173,49	51 967,11	+ 793,62
Einnahme			
aus d. Personen- u. Gepäckverkehr			
überhaupt	78 690 692	85 542 825	+ 6 852 133
auf 1 km	1 583	1 695	+ 112
aus dem Güter- verkehr			
überhaupt	134 815 075	140 490 946	+ 5 675 871
auf 1 km	2 648	2 719	+ 71
aus sonstigen Quellen	13 494 816	13 663 920	+ 169 104
Gesamteinnahme			
überhaupt	227 000 583	239 697 691	+ 12 697 108
auf 1 km	4 498	4 681	+ 183

Ämtliche Tarifveränderungen. Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Tfv. 1267. Ausnahmetarif Teil II, Heft 3 vom 1. Januar 1910. Mit Gültigkeit vom 30. Juli sind die Stationen Imst, Landeck und Lend der Staatsbahndirektion Innsbruck sowie Vorchdorf-Eggenberg der Lokalbahn Lambach—Vorchdorf—Eggenberg einbezogen worden.

Westdeutscher Privatbahn-Kohlentarif. Mit Gültigkeit vom 15. August ist die Station Altendorf a. d. Ruhr als Versandstation einbezogen worden.

Westdeutsch-sächsischer Verkehr. Mit Gültigkeit vom 15. August ist die Station Altendorf a. d. Ruhr als Versandstation in den Ausnahmetarif 6a für Steinkohle usw. einbezogen worden.

Westdeutscher Privatbahn-Güter- und Kohlentarif. Mit Gültigkeit vom 15. August sind die Entfernungen und Frachtsätze der Station Halver (Kreis Altenaer Schmalspurbahnen) ermäßigt worden.

Am 1. September wird die normalspurige Bahnstrecke Rendsburg—Husum A als Nebenbahn mit den Stationen Fockbek, Hohn, Christiansholm, Erfde, Norderstapel, Schwabstedt, Rantrum und Mildstedt in den Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. von den Versandstationen des Ruhr- usw. Gebiets nach Stationen der preußisch-hessischen Staatsbahnen einbezogen. In Husum wird eine einheitliche Tarifstation Husum mit den für die jetzige Tarifstation Husum M maßgebenden Entfernungen eingerichtet.

Mitteldeutscher Privatbahn-Kohlenverkehr. Mit dem 21. August sind die Frachtsätze von Carnap nach den

¹ Einschl. der preußischen, mit Ausnahme der bayerischen Bahnen.

Stationen Dessau D. W. E., Horstdorf, Jonitz, Kapen, Weiche Schlachthof und Wörlitz der Dessau-Wörlitzer Eisenbahn um 1 Pf. für 100 kg ermäßigt worden.

Norddeutsch - belgischer Güterverkehr. Vom 1. September ab wird die Station Gilly (Haies) der belgischen Staatsbahnen als Empfangstation in die Abteilung A — Einzelsendungen von mindestens 10 t — des Ausnahmetarifs vom 1. Oktober 1908 für Steinkohle usw. von Stationen des rheinisch-westfälischen und Saarkohlengebietes nach belgischen Stationen aufgenommen.

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 22. August die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts dieselben wie die in Nr. 1 S. 27 und Nr. 15 S. 555 Jg. 1910 d. Z. veröffentlichten. Das Geschäft ist im allgemeinen still bis auf Hausbrandkohlen, die besser gefragt ist. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 29. August, Nachmittags von 3½—4½ Uhr statt.

Düsseldorfer Börse. Nach dem amtlichen Bericht sind am 19. August 1910 notiert worden:

Kohlen, Koks, Briketts und Erze: Preise unverändert (letzte Notierungen s. Nr. 16 Jg. 1910 d. Z. S. 588/9).

Roheisen:		M
Spiegeleisen Ia 10—12% Mangan ab Siegen	63—65	
Weißstrahl. Qual. Puddelroheisen:		
a) Rheinisch-westfälische Marken	58—60	
b) Siegerländer Marken	58—60	
Stahlisen { ab Siegerland	59—60	
{ ab Rheinland-Westfalen	62—63	
Deutsches Bessemereisen	63—64	
Thomaseisen ab Luxemburg	53—55	
Deutsches Gießereisen Nr. I	63—65	
„ „ „ III	62—64	
„ Hämatit	65—67	
Englisches Gießereiroheisen Nr. III ab Ruhrort	69—71	
„ Hämatit	85—86	

Stabeisen:	
Gewöhnliches Stabeisen aus Flußeisen	112—115
„ „ „ aus Schweßeisen	130

Bandeisen:	
Bandeisen aus Flußeisen	137,50—142,50

Bleche:	
Grobbleche aus Flußeisen	120—122
Kesselbleche aus Flußeisen	132
Feinbleche	135—140

Draht:	
Flußeisenwalzdraht	130

Der Kohlenmarkt ist unverändert, die Nachfrage auf dem Eisenmarkt bleibt rege.

Vom englischen Kohlenmarkt. Im ganzen ist der Markt in letzter Zeit stetiger geworden, wenngleich das Geschäft nicht in allen Bezirken befriedigen kann. Eine ausgesprochene Besserung ist für den Augenblick um diese Jahreszeit nicht zu erwarten, die Stimmung ist jedoch im allgemeinen entschieden zuversichtlicher geworden, und man glaubt die flaueste Zeit jetzt überwunden zu haben. Soweit der

Markt an Festigkeit gewonnen hat, erklärt sich dies weniger aus einer Zunahme der Nachfrage, als vielmehr aus den zahlreichen Unterbrechungen durch örtliche Feiertage oder häufigere Beurlaubung von Arbeitern; die Förderung hat sich dadurch wesentlich verringert. Das Ausfuhrgeschäft blieb im Juli um 200 000 t hinter dem Juli 1909 zurück, und die Gesamtausfuhr der ersten 7 Monate ist ebenfalls geringer als die des entsprechenden Zeitraums von 1909. Der im Ausfuhrgeschäft erzielte Durchschnittspreis stand jedoch im Juli mit 11 s 8¾ d etwa 8 d höher als 1909; damit ist aber nicht gesagt, daß der Nutzen entsprechend größer geworden ist, da die Einwirkung des Achtstundengesetzes zu berücksichtigen ist, das die Selbstkosten gesteigert hat. Anfragen sind in den letzten Wochen zahlreicher geworden, doch besteht im allgemeinen noch die Neigung, mit Abschlüssen bis zum letzten Augenblick zurückzuhalten. Die Entwicklung der Preise scheint den Erwartungen der Verbraucher bislang nicht recht zu geben; die Tendenz ist allgemein fester, wenn nicht steigend. Die Produzenten rechnen eben auf eine baldige Zunahme des Bedarfs an Gaskohle und Hausbrand, auch kann die bessere Geschäftslage in manchen verbrauchenden Betrieben sie nur in ihrer Haltung bestärken. — In Northumberland und Durham sind beste Sorten Maschinenbrand jetzt sehr fest zu 10 s 3 d. Für die Herbstmonate ist die Nachfrage im Ausfuhrgeschäft weit lebhafter geworden, doch ist man nicht geneigt, auf die gebotenen niedrigen Preise einzugehen. Andere Sorten notieren 9 s 3 d bis 10 s fob. Tyne. Maschinenbrand-Kleinkohle ist sehr fest und kam zuletzt noch in großen Mengen nach der Ostsee zum Versand. Beste Sorten sind schnell in die Höhe gegangen bis zu 7 s 3 d, ein Preis, der wiederholt erzielt worden ist. Die Verbraucher erwarten, daß die Preise bei stärkerem Angebot bald wieder auf mäßigere Sätze zurückgehen werden. Die laufende Notierung für Versand im August ist 7 s, für September 6 s 6 d. Geringere Sorten notieren 5 s 6 d bis 6 s 3 d. In Hausbrandsorten wird die Nachfrage allmählich besser, die Preise bleiben noch auf 12 s bis 12 s 6 d fob. In bester Durham-Gaskohle ist der Geschäftsverkehr entschieden reger geworden. Der Versand ist, besonders nach dem Mittelmeer, ungewöhnlich stark gestiegen. Die Preise haben 9 s 10½ d erreicht. Die Produzenten sind jetzt ihrerseits zurückhaltend, da sie bald 10 s zu erzielen hoffen. Etwa 50 000 t guter Gaskohle sollen für 1911 zu 9 s 3 d fob. verkauft worden sein. Zweite Sorten sind stetig zu 9 s bis 9 s 3 d. Ungesiebte Kokskohle geht schleppend zu 9 s bis 10 s 3 d, je nach Sorte. Kleinkohle ist entschieden fester und in besten Sorten geradezu knapp; man notiert 9 s 3 d bis 9 s 6 d. Gießereikoks ist stetig zu 18 s 6 d für beste Sorten, während gute Durchschnittsorten zu 16 s 9 d bis 17 s 6 d gehen. Gaskoks ist sehr knapp und behauptet sich fest auf 15 s 6 d. Beste Bunkerkohle behauptet sich leicht auf 9 s 9 d; zweite Sorten werden reichlicher angeboten zu 9 s 3 d bis 9 s 6 d. In Lancashire haben Hausbrandsorten noch keine Anregung erfahren. Das Angebot ist stark und die Preise bleiben unverändert. Beste Sorten notieren 15 s 2 d bis 16 s 2 d, zweite 13 s 8 d bis 14 s 8 d, geringere 11 s 8 d bis 12 s 8 d. Klein- und Abfallkohle sind knapp und erzielen je nach Sorte 6 s bis 8 s. In Yorkshire hat die Nachfrage in Hausbrand in den letzten Wochen leidlich befriedigen können. Die Preise sind etwas weniger nominell als in den Vormonaten. Beste Silkstone-Kohle notiert 11 s 9 d bis 12 s, bester Barnsley-Hausbrand 11 s bis 11 s 3 d, zweite Sorte 9 s bis 9 s 6 d. In Cardiff zeigten die Preise für Maschinenbrand in den letzten Wochen zunehmende Festigkeit, hauptsächlich jedenfalls infolge der geringeren Förderung. Für die künftige Entwicklung sind die Aus-

sichten noch nicht so befriedigend. Die Verbraucher kaufen einstweilen nur von der Hand in den Mund und rechnen darauf, daß der Wettbewerb die Preise wieder drücken wird, wenn die Förderung umfangreicher wird und die Abschlüsse ablaufen. Beste Sorten erzielten zuletzt für prompten Versand 16 s 6 d bis 16 s 9 d fob. Cardiff, doch waren für Ende August und darüber hinaus kleine Ermäßigungen zu erhalten. Auch die übrigen Sorten sind stetiger, beste zweite 15 s 6 d bis 16 s, gewöhnliche zweite 14 s 9 d bis 15 s 6 d, geringere 13 s 9 d bis 16 s, Kleinkohle stieg zuletzt wieder um 6 d, doch wird auch hier nur für den Bedarf des Augenblicks gekauft, da man nicht an die Fortdauer der steigenden Tendenz glaubt; die verschiedenen Sorten bewegen sich zwischen 7 s und 9 s. Monmouthshirekohle ist ebenfalls fester; beste Stückkohle erzielt 15 s bis 15 s 3 d, zweite 13 s bis 14 s 6 d, Kleinkohle 7 s bis 8 s. Hausbrand notiert noch unverändert 17 s bis 18 s für beste Sorten, die übrigen gehen herab bis zu 14 s 6 d. Bituminöse Rhondda ist entschieden fester als in den Vorwochen; Nr. 3 notiert 16 s 9 d bis 17 s 3 d, Nr. 2 11 s bis 11 s 3 d in besten Stückkohlen. Koks ist unverändert still; Hochofenkoks notiert 16 s 9 d bis 17 s 6 d, Gießereikoks 18 s 6 d bis 20 s 6 d, Spezialsorten gehen bis 24 s und 26 s.

Vom belgischen Kohlenmarkt. Die Brennstofflieferanten haben nun wieder aufatmen können, scheint doch der seitherige, vielfach unerklärliche Druck am heimischen Eisenmarkt endlich gewichen zu sein und einer allgemeinen Festigung Raum gegeben zu haben. Die Preise, namentlich für die Ausfuhr, haben offenbar ihren tiefsten Stand überschritten und vermochten sich sogar mäßig zu erholen. Wenn auch der Beschäftigungsgrad der großen Werke im allgemeinen durchaus nicht so hoffnungslos schwach war, wie es nach den seit mehreren Monaten stetig rückläufigen Preisen den Anschein erwecken mußte, so war doch die ausgesprochene Schwäche dazu angetan, den gesamten Markt ungünstig zu beeinflussen und jede Unternehmungslust zu lähmen. Die Werke gingen nur äußerst zögernd an die Versorgung mit Brennmaterial heran, und selbst da, wo dringender Bedarf vorlag, suchte man ständig einen scharfen Druck auf die Preise auszuüben, auch wurde der Abruf gegen laufende Abschlüsse zurückgehalten, um keine größeren Lager entstehen zu lassen. Manche Schwierigkeiten erwuchsen den Zechen wegen der Erhöhung der Kokspreise, die sie trotz der ungünstigen Verfassung des Eisenmarktes durchzusetzen versuchten, und die in erster Linie bei den Roheisenwerken scharfen Widerstand fand. Die Zechen machten für die Maßnahme geltend, daß die Eisenpreise am Jahresbeginn wesentlich gestiegen seien, während die Kokspreise damals unverändert geblieben waren, und hielten unweigerlich an dem Aufschlag fest. Eine ganze Anzahl Abschlüsse sind darauf hin an auswärtige Lieferanten, namentlich deutsche, nichtsyndizierte Zechen vergeben worden. Überhaupt wird die Koks-einfuhr von deutschen Lieferanten beherrscht, die im ersten Halbjahr an der gesamten Kokseinfuhr von 260 000 t mit 241 200 t beteiligt waren. Auch an den Steinkohlenlieferungen ist die deutsche Einfuhr in diesem ersten Halbjahr in wachsendem Maße beteiligt, wenngleich die Steigerung in den letzten Monaten etwas nachgelassen hat. Von einer Gesamtmenge von rd. 3 Mill. t kamen 1,72 Mill. t aus Deutschland, d. s. 162 000 t mehr als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Etwas stärker ist der Zuwachs der gleichzeitigen französischen Lieferungen, welche von 256 500 auf 425 000 t gestiegen sind, jedoch ist dies in der Hauptsache als eine Folge des längeren Ausstandes im westlichen Revier anzusehen; die Zunahme

dürfte sich daher kaum im gleichen Maße fortsetzen. Es ist sogar mit einiger Sicherheit anzunehmen, daß der französische Wettbewerb noch weiter nachlassen wird, wie er schon im laufenden Monat weniger scharf aufgetreten ist. Der französische Markt bietet in seiner flotten industriellen Arbeitslage ein wesentlich günstigeres Absatzgebiet als der heimische. Es ist daher darauf zu rechnen, daß namentlich die Zechen des Beckens von Mons in der Folge wieder eine stärkere Beteiligung am Brennstoffbedarf der französischen Großverbraucher anstreben, um so mehr, als sie bei der letzten Vergebung des Staatsbahnbedarfs gänzlich unbeteiligt geblieben waren. In den ersten sechs Monaten d. J. zeigt sich noch ein merklicher Rückgang in der Kohlenausfuhr, der bei 2,32 Mill. t rd. 138 000 t ausmacht. Der weitaus bedeutendste Abnehmer ist nach wie vor Frankreich mit 1 855 000 t, auf das auch in erster Linie die Abnahme der Auslandlieferungen entfällt; aber auch die andern Länder, wie Deutschland mit 154 000 t, die Niederlande mit 148 500 t, Luxemburg mit 68 500 t, die Schweiz mit 39 250 t, sind in ihrem Abruf mehr oder weniger zurückgegangen.

Nicht ganz so ungünstig war die Ausfuhr von Koks. Die Lieferungen nach Deutschland konnten mit 128 250 t um rd. 25 000 t gesteigert werden. Auch an französische Verbraucher wurden bei 225 000 t etwa 12 000 t mehr versandt. Insgesamt gelangten 516 750 t zur Ausfuhr. Die Brikettlieferungen ins Ausland hielten sich bei rd. 260 000 t etwa auf gleicher Höhe wie im Vorjahre.

Es ist nicht zu verkennen, daß die allgemeine Haltung am Brennstoffmarkt angesichts der schlechten Preisverfassung in der Grobeisenindustrie eine bemerkenswerte Zähigkeit in der Preishaltung bekundet. Selbst der mehrmalige und mit nunmehr rd. 500 000 t recht fühlbare Ausfall bei den heimischen Staatsbahnkäufen vermochte nicht so drückend zu wirken, daß die Kohlenpreise der rückläufigen Bewegung der Eisenpreise gefolgt wären. Die von April ab notierten Erhöhungen haben sich zwar nur in ganz wenigen Fällen voll behaupten lassen, Flenu-Kohle wurde bald durchweg wieder um 1 fr. niedriger verkauft, es kamen auch Abschlüsse noch unter den entsprechenden Sätzen zustande. Ferner haben die Zechen des Beckens von Charleroi gegen Ende Juli offiziell eine Ermäßigung um $\frac{1}{2}$ fr. für Magerfeinkohle eintreten lassen. Den Anlaß hierzu gaben die unerwartet geringen Bezüge der Ziegeleien und Kalkbrennereien, welche durch die sehr ungünstigen Witterungsverhältnisse im Betriebe stark behindert waren. Infolgedessen häuften sich größere Bestände in vorgenannten Sorten an, wozu sich noch verschärfter deutscher Wettbewerb gesellte; im allgemeinen aber war die Haltung immer noch zuversichtlich. Etwas mehr Mäßigung in den Preisstellungen von vornherein und entsprechende Berücksichtigung des Vordringens deutschen und namentlich britischen Wettbewerbs bei dem Staatsbahnbedarf hätte dem heimischen Markt ohne Zweifel ein stetigeres und entschieden festeres Gepräge, auch über die Sommermonate hinaus, verliehen. Denn die Gesamtablieferungen der Zechen an Kohle und Koks in den Monaten Januar bis Ende Juli zeigen immerhin eine, wenn auch nicht erhebliche Zunahme.

Der Bahnversand betrug in diesem Jahre bis Ende Juli rd. 2 485 000 t, gegen 2 308 000 t in 1909 und 2 270 000 t in 1908. Die verschiedenen Kohlenreviere haben im ersten Halbjahr ihre Förderung um etwa 260 000 t gesteigert bei einer Gesamtgewinnung von 11,83 Mill. t. Die Bestände bei den Zechen waren am 30. Juni aber mit 141 750 t doch nur um rd. 700 t größer.

Die gegenwärtigen Preise lauten wie folgt:

Magerkohle:		fr.
Staubkohle	8½—9½	
Feinkohle, körnig 0/45	11—12	
Würfelkohle 10/20 mm für die Industrie	13—13½	
10/20 mm für den Hausbrand	23—25	
Stückkohle für den Hausbrand	24—26	
Viertelfettkohle:		
Feinkohle, körnig 0/45	12—12½	
Würfelkohle 10/20 mm für die Industrie	14—14½	
20/30 mm für den Hausbrand	23—24½	
Förderkohle 50% für den Hausbrand	19½—20	
Stückkohle für den Hausbrand	26½—27½	
Halbfette Kohle:		
Feinkohle, körnig 0/45	12—14	
Würfelkohle 10/20 für die Industrie	15—18½	
20/30 mm für den Hausbrand	23½—26	
Förderkohle 50% für den Hausbrand	22—23	
Stückkohle für den Hausbrand	28—32	
Gewaschene Briquets, je nach Beschaffenheit	17—21	
Koks, je nach Beschaffenheit	22—29	
Anthrazit-Würfel 8/20 mm für die Industrie	13—14	
„ Würfel 20/30 mm für den Hausbrand	22—24	
Anthrazit-Stückkohle	27—29	

(H. W. V., Lille, 17. August.)

Vom französischen Kohlenmarkt. Das Marktbild bot nach dem Halbjahrswechsel zunächst insofern ein interessantes Gepräge, als es sich für die Zechen darum handelte, bei den zur Erneuerung an sie herantretenden Abschüssen n Brennmaterial auf der Grundlage höherer Preisstellungen fortzuschreiten. Der Erfolg auf diesem Wege konnte immerhin zweifelhaft sein, namentlich angesichts der unsicheren industriellen Lage auf den benachbarten festländischen Märkten und auch in Großbritannien. Waren die Beziehungen zwischen den Zechen und Abnehmern zunächst im Begriff, etwas gespannter zu werden dadurch, daß erstere die am 1. Juli in Kraft tretende Erhöhung der Kokspreise um 2½ fr. tatsächlich durchzuführen begannen, so vermochte doch die im besondern bei dem Verkauf von Kohle angewandte besonnene Preispolitik beruhigend zu wirken. Obwohl seit Anfang April die höheren Preise für Industrie- und auch Hausbrandsorten in Anrechnung kamen, so ließ man für die Sommermonate doch wieder die bekannten Preisermäßigungen bestehen, wodurch die Verteuerung kaum merklich wurde. Die Ansätze nach oben sollten gewissermaßen dazu dienen, die für die Wintermonate ernstlich ins Auge gefaßte Hebung der Preislage einzuleiten, wie ja auch von September ab tatsächlich höhere Preise in Kraft treten werden. Durch dieses besonnene, von jeder Übertreibung freie Vorgehen haben sich die heimischen Lieferanten die besondere Pflege der Inlandkundschaft angelegen sein lassen.

Es sind nun noch zwei bedeutungsvolle Momente hinzugekommen, welche den Erfolg der Bestrebungen auf eine Heraufsetzung der Preise bis zu einem gewissen Grade begünstigt haben. In erster Linie ist das an manchen Stellen für möglich gehaltene Abflauen der industriellen Tätigkeit am heimischen Eisenmarkt nicht nur nicht eingetreten, sondern die Arbeitsmenge hat, vornehmlich in letzter Zeit, noch eine merkliche Zunahme erfahren, so daß die gegenwärtige, gewohnheitsmäßig sehr ruhige Jahreszeit als solche diesmal nicht in die Erscheinung tritt. Der Verkehr am Kohlenmarkt hat denn auch, abgesehen von der naturgemäßen Sommerstille im Hausbrandgeschäft, keine nennenswerte Einbuße zu verzeichnen. Er war im

Gegenteil weit lebhafter als ein Jahr zuvor. Durch den stärkeren Abruf von Industriekohle macht sich der sommerliche Ausfall an Hausbrandlieferungen nur sehr wenig fühlbar. Der Versand an Kohle und Koks aus dem nordfranzösischen Gebiet betrug im Mai 1 273 000 t, d. s. gegen den Mai v. J. rd. 160 000 t mehr; die Juni-Lieferungen stellten sich auf 1 265 000 t, was gegen den Juni v. J. eine Steigerung um reichlich 100 000 t bedeutet. Im Juli war bei einem Versand von 1 261 000 t eine Zunahme um 55 500 t zu verzeichnen. Hier ist noch hinzuzufügen, daß das besonders starke Anwachsen im Mai auf die Mehranforderungen von belgischen Käufern infolge des Ausstandes in der Borinage zurückzuführen ist. Der flotte Abruf hielt auch z. T. noch im Juni an und zeigt, daß die belgischen Werke sich reichlich versehen hatten, in der Annahme, daß der Ausstand sich verallgemeinern könnte.

Was das zweite den Markt festigende Moment betrifft, so handelt es sich dabei um die vorherige Verständigung zwischen den französischen und belgischen Zechen über die gleichmäßige Aufbesserung der Kokspreise um 2½ fr., eine Vereinbarung, der sich letzthin auch das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat durch entsprechende Festsetzung des Ausführpreises angeschlossen hat. Dieses Vorgehen, welches die Durchhaltung der Maßnahme auch zu gewährleisten vermochte, war vor allem für die französischen Zechen wertvoll, da sie die Steigerung der Koks-erzeugung mit großem Eifer betreiben. Es soll damit zwar nicht gesagt werden, daß der Absatz ihrer Produktion andernfalls auf Schwierigkeiten hätte stoßen können, im Gegenteil trifft diese verstärkte Herstellung einen sehr aufnahmefähigen Inlandmarkt, denn das heimische Eisen-gewerbe ist, wie auch an dieser Stelle bereits ausgeführt, in sichtlichem Aufschwung begriffen, und für das laufende Jahr war bereits ein Mehrbedarf von einigen hundert-tausend Tonnen Koks erwartet worden. Gerade deshalb war es aber für die hiesigen Zechen wichtig, einen auf tieferer Preisgrundlage fußenden, demnach um so schärferen Wettbewerb vom heimischen Markt fernzuhalten. Immerhin sind zahlreiche Versuche gemacht worden den verteuerten Koks zu vermeiden und, soweit sich syndikatsfreie Zechen fanden, haben sie es leicht gehabt, Abschlüsse zu machen, aber sie sind doch nicht merklich hervorgetreten. Die Überzeugung hat sich mehr und mehr Bahn gebrochen, daß die Aufbesserung der Kokspreise, namentlich im heimischen Gebiet, infolge der schwierigeren Produktionsverhältnisse ein dringendes Erfordernis war. Die Industriellen haben sich schließlich auch damit abgefunden und die Abschlüsse rechtzeitig erneuert. Die Bergwerksgesellschaften können daher mit mehr Vertrauen an die Erweiterung ihrer Koks-batterien herangehen und bauen diese Anlagen in erheblichem Umfang aus.

Im allgemeinen haben die Vorräte bei den Zechen im Vergleich mit derselben Zeit des Vorjahres abgenommen, obwohl die Förderung gestiegen ist. Im ersten Halbjahr konnten bei einer Gesamtförderung von 13 389 000 t von den nordfranzösischen Zechen 561 000 t mehr gefördert werden als im ersten Halbjahr 1909. Die Zechen des Loire-Beckens förderten dagegen weniger, auch wurde die dortige Gewinnung noch durch den jüngst ausgebrochenen teilweisen Ausstand beeinträchtigt. Trotz der stark wachsenden Förderung des wichtigsten Kohlenbeckens des Landes, des Pas-de-Calais, neben dem die andern Förderbezirke an Bedeutung sehr zurücktreten, dürfte sich die Kohलगewinnung Frankreichs in absehbarer Zeit bei weitem nicht so steigern lassen, daß an einen merklichen Rückgang der Bezüge aus dem Ausland zu denken ist. Die Koksherstellung ist in den ersten sechs

Monaten d. J. um 129 000 t auf 1,05 Mill. t gewachsen. Auch die Brikettherstellung hat gegen das Vorjahr um 54 500 t zugenommen und einen Umfang von 777 000 t erreicht.

Die hochgespannten Erwartungen, die man in Interessentenkreisen an Kohlenfunde im französischen Osten geknüpft hatte, mußten inzwischen stark herabgestimmt werden, zum großen Leidwesen der zahlreichen und bedeutenden dortigen Eisenindustriellen. Die abbaufähigen Ablagerungen fanden sich meist erst bei sehr großen Teufen, und diese ließen es mehr als fraglich erscheinen, ob die damit verbundenen hohen Kosten die Förderung noch lohnend gestalten würden. In einer Reihe von Fällen sind die Bohrversuche auf Kohle daher im dortigen Gebiet eingestellt worden. Ob sich immerhin größere Ablagerungen in Teufen, die noch einen lohnenden Abbau gestatten, vorfinden, läßt sich erst nach dem Ergebnis der noch andauernden Versuche feststellen; man setzt jedoch keine großen Hoffnungen mehr darauf.

Im Außenhandel hat sich das Marktbild im ersten Halbjahr etwas zugunsten des heimischen Verkehrs verschoben. Die Einfuhr von Kohle hat um 600 000 t abgenommen, u. zw. ging die britische Einfuhr um 630 000 t auf 4 210 500 t zurück. Auch die belgischen Lieferungen nahmen um 120 000 t ab und beliefen sich auf 1,9 Mill. t. Die Einfuhr deutscher Kohle stieg dagegen um 240 000 t und erreichte einen Umfang von 1,04 Mill. t.

An Koks wurden rd. 120 000 t mehr eingeführt als im ersten Halbjahr 1909; die Mehrlieferungen stammten fast ausschließlich aus Deutschland, dessen Koksabfuhr nach Frankreich in dem fraglichen Zeitraum auf 820 000 t gestiegen ist. Die belgischen Lieferungen haben mit 245 500 t nur eine Steigerung um 11 000 t erfahren.

Die Briketteinfuhr hat mit 460 500 t um 30 000 t abgenommen; es sind ausschließlich die Bezüge aus Belgien zurückgegangen, während die allerdings wesentlich kleineren deutschen Lieferungen mit 51 000 t eine geringe Steigerung (3 000 t) zeigten.

Die Kohlenausfuhr ist dagegen um 156 500 t auf 656 300 t gestiegen. Der Zuwachs entfällt ausschließlich auf Belgien, das in den ersten sechs Monaten des Vorjahres nur 256 500 t, in der gleichen Zeit d. J. dagegen 425 000 t erhielt. Bis zu einem gewissen Grade wird diese Zunahme durch den stärkeren Versand während der Ausstandszeit in der Borinage im April und Mai erklärlich, aber auch der Monat Juni zeigt noch eine Ausfuhr von 72 850 t gegen 46 250 t im Vorjahre, was darauf schließen läßt, daß sich die französischen Lieferanten auch über die Zeit des Streiks hinaus festzusetzen vermochten.

Ein anderes Moment von einiger Bedeutung ergibt sich noch aus den Einfuhrziffern des Monats Juni. Danach bewegen sich die britischen Lieferungen wieder in aufsteigender Richtung; sie ergaben:

	Mai	Juni
1909	808 000 t	716 430 t
1910	672 280 „	727 870 „

Der britische Vorstoß zur Wiedergewinnung des französischen Absatzgebietes hat demnach bereits eingesetzt, wie auch aus manchen der letzten Verhandlungen hervorging. Auch von den belgischen Zechen, namentlich den Werken des Reviers von Mons, ist ein schärferer Wettbewerb zu erwarten, um so mehr, als diese letzteren bei der jüngsten belgischen Staatsbahnverdingung für Brennstoffe ganz leer ausgegangen sind und die höheren Preisstellungen im eignen heimischen Absatzgebiet nicht mit Erfolg durchzusetzen vermochten.

Die französischen Richtpreise lauten vom 1. Sept. d. J. ab wie folgt:

Magerkohle:

je nach Zone fr.:

Feinkohle	15½—18
Förderkohle 20/25%	17½—19
30/35%	18½—20
Stückkohle, kleine Stücke	17¾—18¾
8/15 mm	18½—19¾
15/30 mm	19½—21

Viertelfettkohle:

Staubkohle	15 —16
Feinkohle	16½—18½
Förderkohle 20/25%	19 —19½
30/35%	19½—20½
Stückkohle, kleine Stücke, gewaschen	18¾—19¾
8/15 mm, gewaschen	19 —20
15/30 mm, gewaschen	20 —21½

Halbfett- und Fettkohle:

Feinkohle	17½—19
Förderkohle 20/25%	19 —19½
30/35%	20 —20½
Stückkohle 7/30 mm, gewaschen	21 —21½
Schmiedekohle, gewaschen	24 —26

Für Lieferungen nach den Ardennen, der Marne, der Aisne, dem übrigen Teil von Ostfrankreich sowie der unteren Seine ist der Preis um 1 fr. niedriger.

Die Richtpreise für Koks ab Douai lauten:

	fr.
Hochofenkoks	24
Gewaschener Gießereikoks 11%	33¾
10%	34¾
9%	34¾
8—9%	35

Boulets notieren 18 fr. für die mittleren und südlichen Zonen, 20 fr. für die Bezirke Nord, Pas-de-Calais, Aisne, Somme, Oise, Seine, Seine-et-Marne, Haute-Marne und Aube sowie 19 fr. für alle übrigen Zonen.

(H. W. V., Lille, 16. August.)

Vom amerikanischen Kohlenmarkt. Während die heiße Jahreszeit ohnehin geschäftlicher Belebung nicht förderlich ist, am wenigsten im Kohlengeschäft, ist dies namentlich die sich über das Gesamtgeschäft des Landes ausbreitende Stille noch ausgeprägter als sonst. Fast in allen Zweigen machen sich Mangel an großem und lohnenden Umsatz sowie weitgehende Zurückhaltung der noch niedrigere Preise erwartenden Käufer fühlbar, und in erhöhtem Maße in der Kohlenindustrie. Daß die Entwicklung der hiesigen geschäftlichen Verhältnisse in diesem Sommer langsamer ist als sonst üblich, zeigt die Lage der als geschäftlicher Barometer geltenden Eisen- und Stahlindustrie. Denn trotz erheblich verminderter Roheisenerzeugung sammeln sich stetig mehr Vorräte an, was den Beweis liefert, daß das Angebot immer noch den zeitweilig verminderten Verbrauch übersteigt. Der augenscheinlich noch nicht beendete Niedergang der Eisen- und Stahlpreise gestaltet auch die geschäftlichen Aussichten der Werke für die nächste Zukunft wenig erfreulich. Diese gehören jedoch zu den größten Verbrauchern von Kohle; je mehr Hochöfen ausgeblasen werden und je größer der Prozentsatz der unbeschäftigten Leistungsfähigkeit der Eisen- und Stahlwerke ist, um so stärkeren Abfall zeigt der Bedarf an Kohle. Zum nicht geringen Teil ist die schlechte Lage der Eisen- und Stahlindustrie auf die Schwierigkeiten zurückzuführen, die den Eisenbahnen in ihrem Bemühen, sich für die ihnen von den organisierten Arbeitern abgenötigten Lohnaufbesserung durch Erhöhung der Frachtsätze zu entschädigen, von den Bundes-

behörden bereitet werden. Unter den Umständen befehligen sich die Bahngesellschaften bei dem Einkauf von Material jeder Art großer Vorsicht und Zurückhaltung, die geringe industrielle Belegung schränkt natürlich auch den Güterverkehr ein. Die der Eisen- und Stahlindustrie an Bedeutung nur wenig nachstehende Textilindustrie gehört zu den notleidenden Fabrikationszweigen, und es erwachsen ihr vor allem daraus Schwierigkeiten, daß die Werke angesichts der ablehnenden Haltung der Käufer nicht imstande sind, für ihre Erzeugnisse Verkaufspreise zu erzielen, die mit den hohen Kosten der Herstellung und des Rohmaterials, im besonderen der Baumwolle, im Einklang stehen. Die Folge dieser Verhältnisse ist, daß die im Hochsommer übliche, zeitweilige Schließung der Textilfabriken in den letzten Wochen weit ausgedehnter war, u. zw. in allen Zweigen, als in früheren Jahren. In der Baumwollindustrie ist gegenwärtig nahezu die Hälfte aller Neu-England- und südlichen Fabriken geschlossen, und die von den Fabrikanten vereinbarte Einschränkung der Erzeugung wird sich auch noch in den nächsten Monat hinein fortsetzen. Daher haben Fabriken in den Baumwollbezirken von Neu-England, welche sonst von den Bostoner Händlern monatlich etwa 25 000 t Kohle geliefert erhalten haben, gegenwärtig kaum Bedarf für die Hälfte. Natürlich trägt die Ungewißheit über das Ergebnis der Ernte dazu bei, die großen Verbraucher von Kohle für industrielle und Verkehrszwecke in ihren Vorausbestellungen vorsichtig zu machen.

Soweit Weichkohle in Betracht kommt, werden die Käufer in ihrer vorsichtigen Haltung durch die höheren Preise beeinflusst, die von den Grubengesellschaften notgedrungen gefordert werden, nachdem sie selbst nach Ablauf des bis letzten April dauernden Lohnvertrages mit dem Arbeiterverbande, den »United Mine Workers of America«, durch die Drohung völliger Stilllegung des Betriebes zu der Bewilligung höherer Lohnsätze gezwungen worden sind. Wie aus Pittsburg gemeldet wird, haben sich die pennsylvanischen Grubengesellschaften überzeugt, daß der neue zweijährige Lohnvertrag mit dem darin bewilligten Lohnaufschlage um 5,55% auf die vorherigen Sätze infolge sonstiger Zugeständnisse tatsächlich eine Erhöhung der Gesteinskosten um 10 bis 11 c für 1 t bedeutet. Dazu kommt dann noch die in diesem Frühjahr von Bahnen des Ostens durchgesetzte Erhöhung der Kohlen-Frachtsätze. Aus Boston, dem Mittelpunkt des Weichkohlenhandels, liegen für die erste Hälfte dieses Jahres, im Vergleich mit den beiden Hälften der letzten drei Jahre, die folgenden, die gegenwärtige Lage kennzeichnenden Angaben vor.

Die dortigen Durchschnittspreise im Großhandel für 1 l. t. fob. Grube, waren die folgenden:

Jahr	Durchschnittspreis für 1 l. t im Großhandel				Durchschnitts- frachtsätze für 1 l. t von Versand- häfen nach Boston	
	fob. Grube		fob. Boston			
	1.	2.	1.	2.	1.	2.
	Halbjahr		Halbjahr		Halbjahr	
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
1907	1,35	1,20	4,25	3,75	1,25	1,00
1908	1,15	1,10	3,50	3,50	0,60	0,75
1909	1,00	1,10	3,20	3,40	0,50	0,65
1910	1,30	.	3,70	.	0,80	.

Somit haben sowohl die Weichkohlenpreise im Großhandel als auch die Frachtsätze nach Boston — die Bahnfrachtsätze sind entsprechend höher — gegen die beiden

letzten Jahre einen erheblichen Aufschlag erfahren, wenngleich die Geschäftslage lange nicht an die des Jahres 1907 heranreicht, das anerkanntermaßen das bisher beste für unsern Kohlenhandel gewesen ist. Von Ende 1907 datiert allerdings der in aller Welt empfundene geschäftliche und industrielle Rückschlag, von dem sich, nach den obigen Ziffern zu urteilen, der Weichkohlenhandel jetzt erst zu erholen beginnt. Während der letzten beiden Jahre haben übermäßige Förderung und scharfer Wettbewerb, besonders der Gruben der New River- und Pocahontas-Reviere von West-Virginien, die Verbraucher derart begünstigt, daß diese nahezu selbst den Preis zu bestimmen vermochten. Unter solchen Umständen sind Abschlüsse für die Lieferung von Hunderttausenden von Tonnen bester Sorten zu äußerst niedrigen Preisen erfolgt, selbst zu 3,15 \$ für 1 l. t. fob. Boston. Diese niedrigen Verkaufspreise brachten den Gruben nur einen Erlös von 90 c bis 1 \$, während sie, um mit annehmbarem Nutzen zu arbeiten, 1,25 \$ hätten erhalten müssen. Während des letzten Winters stellte sich dann jedoch auf den verschiedenen Kohlenbahnen ein erheblicher Wagenmangel ein, wodurch sich die Ablieferungen an die Verbraucher stark verzögerten. Von da an ist eine Wendung zum Bessern für das Geschäft der Grubengesellschaften zu verzeichnen, denn damit erhielten sie Gelegenheit zu festerer Preishaltung; auch herrscht seitdem zwischen ihnen ein besseres Einverständnis, das einer übermäßigen Kohlenförderung entgegenwirkt. Anstatt den Markt auf Kosten der Preise zu überladen, wird die Erzeugung eingeschränkt, sobald sich die Kohlenvorräte an den Verladeplätzen zu sehr häufen. In ganz ungewöhnlicher Einmütigkeit haben die Weichkohlengruben von Pennsylvanien wie von West-Virginien während der letzten beiden Monate nur je an vier Tagen der Woche den Betrieb aufrechterhalten. Diese Einschränkung hat während der Zeit dem Markte allwöchentlich 2 Mill. t vorenthalten und eine Aufbesserung der Preise um 10 c für 1 t ermöglicht. Zudem sind die Schwierigkeiten mit den »United Mine Workers« noch immer nicht ganz beigelegt, und seit dem 1. April haben in Illinois sowohl als auch in dem südwestlichen, die Staaten Missouri, Kansas, Oklahoma, Arkansas und Texas einschließenden Gebiet zusammen gegen 100 000 Kohlenarbeiter auf Kosten, des Verbandes gefeiert. Zu einem nicht geringen Teil sind Eifersüchteleien unter den Arbeiterführern schuld daran, daß es noch immer nicht in diesen Staaten zu einem Einvernehmen mit den verbündeten Grubenbesitzern gekommen ist. Deren Werke sind inzwischen geschlossen worden, und um die Arbeitgeber gefügig zu machen und ihnen möglichst großen Schaden zuzufügen, hatten die Führer sogar die Maschinisten und sonstigen Arbeiter in den Ausstand treten lassen, denen sie eine Zeitlang gegen erhöhten Lohn, um das Ersaufen der Gruben zu verhüten, die Fortsetzung der Arbeit gestattet hatten. Nach mehr als viermonatigem Ausstand sieht es jetzt jedoch so aus, als wenn es zu einer Verständigung kommen werde. Inzwischen waren in den genannten Staaten die Nicht-Unionarbeiter beschäftigenden Gruben in voller Tätigkeit, und im übrigen ist der Bedarf des gewöhnlich mit Kohle von Illinois und dem Südwesten versorgten Gebietes von Ohio, Indiana, West-Pennsylvanien und Kentucky entstammender Kohle gedeckt worden. Während es sonst üblich war, daß die großen Verbraucher im August oder auch schon im Juli ihre Vorausbestellungen für Herbst und Winter machten, ziehen diesmal die meisten von ihnen in auffälliger Übereinstimmung eine abwartende Haltung vor. Sollte die Nachfrage im Laufe dieses Monats sich noch nicht stärker entwickeln, so läßt sich doch der Eintritt einer umfangreichen Kaufbewegung von Anfang September an

erwarten, da dann die notwendige Deckung des künftigen Bedarfes nicht wohl noch länger hinauszuschieben ist. Bis dahin dürfte dann auch über den Ausfall der Ernte mehr Gewißheit bestehen. Über den Geschäftsumfang liegen aus Kreisen des Anthrazithandels keine besseren Meldungen vor, doch ist die Preislage infolge der verhältnismäßig geringen Zahl der Produzenten und des unter den größten von ihnen bestehenden Einverständnisses befriedigender. Die von der Reading Co. angekündigten und von den übrigen großen Gesellschaften in gleicher Höhe notierten Preise werden fast allgemein eingehalten, wogegen die »unabhängigen« Grubenbesitzer sich nicht scheuen, bei sich bietender Gelegenheit, wie anlässlich des großen Ausstandes vom Jahre 1902, weit höhere Preise zu fordern, oder bei übermäßigem Angebot, wie gegenwärtig, die großen Gesellschaften zu unterbieten. Die Geschäftsmethode der letzteren, zur Belebung des Frühjahrsgeschäftes zu Anfang April eine Preisermäßigung um 50 c für 1 t eintreten zu lassen, die sich in den folgenden fünf Monaten durch Aufschlag um je 10 c wieder ausgleicht, hat sich diesmal nicht als wirksam erwiesen. Nur zu Anfang der Abschlagzeit zeigte sich etwas lebhaftere Nachfrage, doch ist seitdem der Markt sehr unbelebt und die Händler klagen allgemein über den geringen Umfang der ihnen zugehenden Bestellungen. Dabei ist das Angebot überreich, da die Gruben sich durch den Mangel an neuem Geschäft und die Unlust der Käufer nicht haben abhalten lassen, bis Ende Juni den vollen Betrieb aufrechtzuerhalten. Dementsprechend sind auch die Versenklungen von den Gruben nach den Verlade- und Sammelplätzen sehr umfangreich ausgefallen, so daß schon gegenwärtig im Osten wie im Westen für Deckung des zu erwartenden Bedarfs in der kalten Jahreszeit ganz bedeutende Vorräte aufgestapelt sind. Die Nachfrage enttäuscht so sehr, daß manche Erzeuger bereits ihre Meinung dahin ausgedrückt haben, es werde in diesem Sommer von tatsächlichen Verbrauchern weniger Kohle gekauft als in früheren Jahren. Man will das auf die stark zunehmende Verwendung von Gasöfen zurückführen sowie auf den in jedem einzelnen Falle eine ganze Anzahl kleiner Hartkohlenverbraucher ausschaltenden Bau großer »Flats« und »Apartments«-Wohnungen (Mietskasernen). Die Kleinhändler melden, daß der schließliche Verbraucher der hauptsächlich als Hausbrand dienenden Anthrazitkohle in diesem Jahre nicht so frühzeitig wie sonst seinen Keller fülle. Daher finden sich von den kleineren Grubenbesitzern manche bereit, Nußkohle schon 75 c billiger abzugeben als die großen Gesellschaften und für andere Stückkohle bewilligen sie Preisnachlässe von 40 bis 45 c für 1 t. Die großen Wettbewerber ziehen es dagegen vor, die Kohlenförderung wesentlich einzuschränken, und es sind daher im pennsylvanischen Anthrazitrevier schon seit Anfang Juli die Gruben der größten Gesellschaften, besonders der Reading und der Lehigh Valley, nur die Hälfte der regelmäßigen Zeit im Betrieb. Auch besteht die Absicht, sofern nicht in nächster Zeit eine starke Belebung der Nachfrage erfolgt, diese Einschränkung der Anthrazitgewinnung bis in den Monat September hinein fortzusetzen. Die noch nicht bekanntgegebene Statistik für Juli wird voraussichtlich gegen den vorhergehenden Monat eine ansehnliche Abnahme des Versandes erschen lassen. Im Juni sind von den acht sog. Hartkohlen-Bahnen insgesamt 5,4 Mill. t an den Markt gebracht worden, gegen 4,9 im Vorjahr; auch die Maiziffer hatte mit 5,68 Mill. t die des Vorjahres von 5,06 Mill. t bereits erheblich übertroffen. In der ersten Hälfte d. J. war der Versand von Hartkohle der meisten in Betracht kommenden Bahnen, welche zu den großen Grubengesellschaften in nahen geschäftlichen Beziehungen stehen, größer als in der entsprechenden vorjährigen Zeit,

wie aus der folgenden Aufstellung ersichtlich ist. Es versandten

	Januar—Juni:	
	1909	1910
Philadelphia & Reading	6 174 873	6 379 315
Lehigh Valley	5 273 683	5 809 040
Central Railroad of New Jersey . .	4 016 017	4 268 219
Delaware, Lackawanna & West . .	4 721 969	4 919 411
Delaware & Hudson	3 399 367	3 284 620
Pennsylvania	2 980 672	3 140 019
Erie	4 016 129	3 643 007
New York, Ontario & Western . .	1 369 020	1 371 117
	zus. 31 951 750	32 814 748

Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen gedrückten Geschäftslage, die die Käufer veranlaßt, die Deckung ihres kommenden Bedarfs möglichst weit hinauszuschieben, ist nach den obigen Ziffern die Kohlenförderung als außerordentlich groß anzusprechen. Dafür dürfte der Versand von Anthrazit im dritten Jahresviertel ansehnlich kleiner ausfallen. Auch im letzten Jahre zeigte sich die gleiche Entwicklung, insofern der Gesamtversand im Juli, August und September mit 12,6 Mill. t hinter dem in der entsprechenden Zeit der beiden Vorjahre um 1,7 und 4,3 Mill. t zurückblieb. Im Schlußviertel letzten Jahres war das Angebot in Hartkohle dann wieder sehr umfangreich, die damalige Versandziffer erreichte die Höhe von 17,38 Mill. t.

(E. E., New York, Mitte August 1910.)

1. **Vom britischen Eisenmarkt.** Der schottische Roheisenmarkt war in der letzten Zeit ruhig, z. T. infolge der Unterbrechungen durch die örtlichen Feiertage. Auch zuletzt noch war in schottischen Sorten nur eine leidliche Inlandnachfrage, während der Geschäftsverkehr mit England infolge der dortigen Feiertage vollständig ruhte. In Hämatiteisen gehen Aufträge nur spärlich ein; jedenfalls bestehen die Hütten noch immer auf 68 s. Der Warrantmarkt war in letzter Zeit angeregt; zuletzt standen Clevelandwarrants auf 49 s 10½ d cassa, 50 s 1½ d über einen Monat und 50 s 7 d über drei Monate. Cumberland-Hämatitwarrants waren vernachlässigt zu 56 s über drei Monate. Fertigerzeugnisse in Stahl erfreuen sich nach den letzten Unterbrechungen wieder einer befriedigenden Nachfrage; besonders in Schiffsplatten und Kesselblechen sind die Werke stark in Anspruch genommen, so daß sie häufig mit den Lieferungen im Rückstande bleiben. In sonstigem Konstruktionsmaterial sind die Aufträge weniger zahlreich, doch bleiben die Werke jetzt in regelmäßigem Betrieb, und die Aussichten sind günstig. Es verlautet daß Preiserhöhungen von den Stahlwerken in Erwägung gezogen sind, doch sind noch keine endgültigen Beschlüsse gefaßt worden. Im Ausfuhrgeschäft liegen viele Anfragen vor und die Preise können sich behaupten. In Fertigeisen gehen Spezifikationen seit einiger Zeit etwas flotter ein, doch ist die Beschäftigung noch keineswegs ausreichend. Das Ausfuhrgeschäft bleibt durch den scharfen Wettbewerb vom Festland beeinträchtigt. Die Preise sind unverändert. Für die Ausfuhr notieren Schiffsplatten in Stahl 6 £ 10 s, Schiffswinkel in Stahl 6 £, Kesselbleche 7 £ bis 7 £ 5 s, Stabstahl 7 £, Träger 5 £ 15 s, Stabeisen und Winkeleisen 6 £, Bandeisen 7 £ 2 s 6 d, Feinbleche in Stahl und Eisen, je nach Sorte, 7 £ 10 s bis 8 £ 15 s.

In England ist nach den letzten Berichten aus Middlesbrough in Clevelandroheisen seit Ende Juli eine Besserung eingetreten. Die Nachfrage ist seit langen Wochen nicht so rege gewesen, und es ist eine Reihe von guten Aufträgen gebucht worden. Die Produzenten zeigen jetzt weit weniger Entgegenkommen als die Verbraucher. Diese sind angesichts der stetigen Aufwärtsbewegung der

Preise zu der Überzeugung gekommen, daß längeres Zurückhalten nicht mehr zu ihrem Vorteil ist. Da überdies jetzt die Zeit bevorsteht, wo erfahrungsgemäß in Preis- und Absatzverhältnissen stets eine günstige Wendung eintritt, so sind Änderungen im Preise nur in aufsteigender Richtung zu erwarten. So kommt die Besserung in diesem Jahre früher, scheint sich aber behaupten zu können. Augenblicklich beherrschen die Produzenten wieder die Lage und haben sich in Abschlüssen so weit verpflichtet, wie es ihnen geraten scheint. Die Wiederherstellung des deutschen Roheisen-Syndikats hat gleichzeitig ebenfalls einen günstigen Eindruck gemacht. Die Preise sind seit dem 26. Juli verschiedentlich erhöht worden; Clevelandeisen Nr. 3 G. M. B. notierte zuletzt für prompten Versand 50 s fob., Nr. 1 52 s 9 d, Gießereiroheisen Nr. 4 49 s 3 d, graues Puddelroheisen 49 s, meliertes und weißes 48 s 6 d. Die letzteren Sorten konnten nur in sehr geringen Mengen angeboten werden. In Hämatitroheisen kann die Geschäftslage wenig befriedigen; obschon die verbrauchenden Betriebe durchweg gut beschäftigt sind, konnten seit Wochen keine Fortschritte verzeichnet werden. Nur vorübergehend, während des Ausstandes an der North Eastern-Bahn, gingen die Preise in die Höhe, um mit dem plötzlichen Ende des Streiks auch wieder zu fallen. Die Ursache der Flaue sucht man in einer überreichlichen Erzeugung und gleichzeitig im deutschen Wettbewerb, der auf neutralem Gebiete wie auch auf britischen Märkten sich immer empfindlicher bemerkbar macht. Dem deutschen Wettbewerb schreibt man es zu, daß der Versand nach Wales seit Monaten nicht so unbedeutend gewesen ist wie in den letzten Wochen. Noch kürzlich soll eine beträchtliche Sendung von Deutschland an die Weißblechfabrikanten von Wales erfolgt sein. Gemischte Lose der Ostküste wurden zuletzt verschiedentlich zu 63 s 6 d abgegeben, vereinzelt von zweiter Hand auch zu 63 s 3 d, doch wird allgemein noch 64 s notiert und 65 s für Nr. 1. Die Preise lassen bei den jetzigen Gesteinskosten wenig Nutzen. Spanische Erze sind augenblicklich geradezu unerschwinglich, und man fürchtet eine weitere Verteuerung, zumal für 1911 bedeutende Mengen Rubio-Erze an Deutschland verkauft sein sollen. Die englischen Verbraucher gehen jetzt häufiger dazu über, mit andern Erzen Versuche zu machen. Die einzige Erleichterung in den letzten Wochen sind die billigeren Preise für Hochofenkoks gewesen. Fertigerzeugnisse in Eisen und Stahl können in den meisten Zweigen eine Besserung verzeichnen, wie auch die Ausfuhr in den ersten sieben Monaten einen Fortschritt gegenüber dem entsprechenden Zeitraum von 1909 bedeutete. Besonders günstig liegen Platten, Winkel und verzinkte Bleche. Eine Ausnahme machen seit einiger Zeit Stahlschienen, die sich sonst auch während der Flaue in andern Produkten gut behauptet hatten. Die Nachfrage hat sich verlangsamt und die von den Verbrauchern angeforderten Mengen sind geringer als bei früheren Bestellungen. Für das erste Halbjahr hat dies im Ausfuhrgeschäft schon einen Ausfall um 18% im Vergleich zum Vorjahr ausgemacht. Argentinien, Indien und Australien, Englands beste Abnehmer, sind mit wesentlich geringerem Bedarf am Markt vertreten. So kommt es, daß in den letzten Wochen die Werke nicht mehr voll beschäftigt sind. Für schwere Stahlschienen wird allgemein 5 £ 10 s fob. notiert. In Schiffsmaterial sind die Werke noch immer ziemlich stark in Anspruch genommen, und die Preise haben sich weiterhin behauptet. Schiffsplatten in Eisen und Stahl notieren 6 £ 10 s. Ausgezeichnet ist schon seit längeren Wochen die Nachfrage in verzinkten Blechen und Wellblechen, so daß oft die Erzeugung dem Bedarf nicht in vollem Umfang genügen konnte. Auch das Ausfuhrgeschäft ist sehr rege. Erstere notieren 11 £ 10 s. Auch

in Drähten, Bandeisen und Feiblechen sind die Werke sehr stark beschäftigt; Bandstahl notiert 6 £ 12 s 6 d.

Metallmarkt (London). Notierungen vom 23. August 1910.

Kupfer, G. H.	55 £ 10 s — d	bis	55 £ 15 s — d
3 Monate	56 „ 6 „ 3 „ „		56 „ 11 „ 3 „
Zinn, Straits	157 „ 10 „ — „ „		158 „ — „ — „
3 Monate	156 „ 2 „ 6 „ „		156 „ 12 „ 6 „
Blei, weiches fremdes			
prompt (bez. n. G.)	12 „ 11 „ 3 „ „		— „ — „ — „
September	12 „ 11 „ 3 „ „		12 „ 12 „ 6 „
Oktober (Bez.)	12 „ 13 „ 9 „ „		— „ — „ — „
englisches	12 „ 17 „ 6 „ „		— „ — „ — „
Zink, G. O. B.			
prompt (W.)	22 „ 16 „ 3 „ „		— „ — „ — „
Sondermarken	23 „ 10 „ — „ „		— „ — „ — „
Quecksilber (1 Flasche)			
aus erster Hand . . .	8 „ 12 „ 6 „ „		— „ — „ — „
aus zweiter Hand . . .	8 „ 9 „ 6 „ „		— „ — „ — „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 23. August 1910

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische	1 long ton	
Dampfkohle	10 s — d	bis — s — d fob.
Zweite Sorte	9 „ 6 „ „	9 „ 7 1/2 „ „
Kleine Dampfkohle . . .	6 „ 6 „ „	— „ — „ „
Beste Durham Gaskohle	9 „ 9 „ „	10 „ — „ „
Zweite Sorte	9 „ — „ „	9 „ 3 „ „
Bunkerkohle (ungesiebt)	9 „ 4 1/2 „ „	10 „ — „ „
Kokskohle	9 „ — „ „	9 „ 6 „ „
Hausbrandkohle	12 „ — „ „	— „ — „ „
Exportkoks	17 „ 6 „ „	18 „ — „ „
Gießereikoks	17 „ — „ „	19 „ — „ „
Hochofenkoks	16 „ — „ „	— „ — „ f. a. Tees
Gaskoks	15 „ 6 „ „	— „ — „ „

Frachtenmarkt.

Tyne-London	2 s 7 1/2 d	bis	2 s 10 d
„ -Hamburg	3 „ 1 1/2 „ „		— „ — „
„ -Swinemünde	3 „ 3 „ „		— „ — „
„ -Cronstadt	3 „ 3 „ „		— „ — „
„ -Genua	6 „ — „ „		6 „ 3 „

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London vom 24. (17.) August 1910. Roh-teer 18 22 s (16 s 9 d — 20 s 9 d) 1 long ton; Ammonium-sulfat 11 £ 15 s — 11 £ 16 s 3 d (desgl.), 1 long ton, Beck-ton prompt; Benzol 90% 6 — 6 1/4 d (desgl.), 50% 7 d (desgl.), Norden 90% 5 — 5 1/4 d (5 — 5 1/2 d), 50% 6 1/4 d (desgl.) 1 Gallone; Toluol London 10 d (desgl.), Norden 9 — 9 1/4 d (desgl.), rein 1 s (desgl.) 1 Gallone; Kreosot London 2 1/2 — 2 3/4 d (desgl.), Norden 2 — 2 1/4 d (desgl.) 1 Gallone; Solvent-naphtha London 90/100 11 1/2 d — 1 s (desgl.), 90/100 1 s 2 1/2 d — 1 s 3 d (desgl.), 90/100 1 s 3 d — 1 s 3 1/2 d (desgl.), Norden 90% 11 d — 1 s 2 d (desgl.) 1 Gallone; Roh-naphtha 30% 3 1/2 — 4 d (desgl.), Norden 3 1/4 — 3 1/2 d (desgl.) 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s — 8 £ 10 s (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure roh 60% Ostküste 1 s 1/2 d (desgl.), Westküste 1 s (desgl.) 1 Gallone; Anthrazen 40 — 45% A 1 1/2 d (desgl.) Unit; Pech 36 s 6 d — 37 s (34 s 6 d bis 35 s 6 d), Ostküste 36 s — 36 s 6 d (34 s — 34 s 6 d), Westküste 35 s — 35 s 6 d (33 — 34 s) f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammonium-sulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 1/2 % Diskont

bei einem Gehalt von 24% Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt — „Beckton terms“ sind 24¼% Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichter Schiff nur am Werk.)

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentam es ausliegen.

Vom 15. August 1910 an.

14 d. N. 9449. Steuerung für Duplexpumpen. Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik G. m. b. H., Bremen. 26. 11. 07.

21 d. J. 11 761. Einrichtung zum Kraftausgleich in mittelbar durch Anlaßaggregate betriebenen Förderanlagen. Karl Ilgner, Wien; Vertr.: Dr. S. Lustig, Pat.-Anw., Breslau. 7. 7. 09.

40 c. Sch. 28 856. Elektrischer Ofen für metallurgische Zwecke mit breitem, geräumigem Arbeitsherd und mit auf die Oberfläche des Schmelzbades wirkender Flammen- oder Lichtbogenheizung. Peter Schmelzer, Metz, Alsfeldstraße 1. 4. 11. 07.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 15. August 1910.

5 a. 430 174. Erdbohrer. S. Kunde & Sohn, Dresden. 13. 7. 10.

5 b. 430 249. Schraubenspannsäule für Gesteinbohrmaschinen, Bohrhämmer o dgl. Hugo Klerner, Gelsenkirchen, Rolandstr. 1. 12. 7. 10.

5 d. 430 112. Verschlussvorrichtung für Greifer und sonstige Fördergefäße. Gebrüder Weißmüller, Frankfurt-Bockenheim. 5. 3. 10.

5 d. 430 318. Laufbremse mit Lufthebel. Emil Wolff, Essen (Ruhr), Bruchstr. 60–64. 1. 7. 10.

12 c. 430 422. Vorrichtung zum kontinuierlichen Lösen von Erzen, Mineralien, Salzen und chemischen Körpern jeder Art, zum kontinuierlichen Auslaugen von Produkten tierischen, pflanzlichen und mineralischen Ursprungs und zur kontinuierlichen Durchführung chemischer Prozesse. A. Wernicke Maschinenbau-A.G., Halle (Saale). 9. 6. 08.

14 d. 430 380. Vorrichtung zur Umsteuerung mittels Druckluftantriebes. Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.G., Frankfurt (Main). 18. 6. 10.

21 f. 430 350. Elektrische Sicherheitslampe mit verstellbarem Reflektor. Robert Limpke, Berlin, Hollmannstraße 17. 12. 6. 09.

26 b. 430 596. Schutzbügel für Azetylenlampen. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sachs.) 15. 7. 10.

27 c. 430 605. Kühler für Kreiselverdichter. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.). 20. 7. 10.

27 c. 430 606. Kühler für Kreiselverdichter. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.). 20. 7. 10.

27 c. 430 607. Kühler für Kreiselverdichter. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.). 20. 7. 10.

47 d. 430 648. Selbstsicherndes Seilschloß. August Schulte, Neunkirchen. 13. 7. 10.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf 3 Jahre verlängert werden.

5 b. 368 158. Abbauvorrichtung für Tagebaue usw. E. Wischow, Lübeck, Hansastr. 13. 29. 7. 10.

5 b. 391 598. Abbauvorrichtung für Tagebaue usw. E. Wischow, Lübeck, Hansastr. 13. 29. 7. 10.

5 b. 394 211. Schneidwerkzeug usw. E. Wischow, Lübeck, Hansastr. 13. 29. 7. 10.

14 g. 320 737. Vorrichtung zur Abstellung oder Regulierung von Dampf- und andern Maschinen. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.). 23. 7. 10.

35 a. 346 046. Aufsatzstütze für Förderkörbe usw. Wilhelm Theodor Benning, Ludenberg b. Gerresheim. 20. 7. 10.

35 b. 334 207. Blockzange. Benrather Maschinenfabrik A.G., Benrath. 5. 7. 10.

Deutsche Patente.

1 a (12). 224 338, vom 9. August 1908. Charles Walter Eccleston in Los Angeles (V. St. A.). *Stoßherd zur Scheidung von Erzen mit im wesentlichen in der Ebene der Herdfläche wirkenden Zugorganen.*

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß die Herdplatte durch die in der Ebene der Herdfläche liegenden Zugorgane getragen wird, welche an zwei gegenüberliegenden Rändern der Herdplatte angebracht, biegsam und elastisch sowie in ihrer Spannung regelbar sind.

5 d (2). 224 578, vom 11. Dezember 1909. Gewerkschaft Emscher-Lippe in Datteln (Westf.). *Mit einer kugelschalenförmigen Tür versehener Dammverschluß für Bergwerke.*

Die Dichtungsfläche der Tür gehört dem Mantel eines Kegels an, dessen Spitze mindestens annähernd mit dem Krümmungsmittelpunkt der Kugelfläche der Tür zusammenfällt.

5 d (9). 224 528, vom 27. Februar 1908. August Overhoff in Bochum. *Rohrleitung, im besondern Spülversatzleitung, zur Beförderung schlamm- oder geschiebehaltiger Flüssigkeiten.* Zus. z. Pat. 221 802. Längste Dauer: 21. August 1922.

Gemäß dem Patent 221 802 sind in die Versatzleitung ein oder mehrere Rohrstücke eingebaut, die innen mit nach Art der Schiffschraubenflügel ausgebildeten Schaufeln besetzt sind und zwangläufig in Drehung gesetzt werden. Hinter diesen Rohrstücken sind die Rohre der festen Rohrleitung innen mit schraubenförmigen Zügen von großer Steigung versehen, die in entgegengesetzter Richtung verlaufen wie die der drehbaren Rohrteile. Die Erfindung besteht darin, daß die schraubenförmigen Züge der festen Rohrleitung in dem Verschleißfutter, mit dem die Rohre versehen sind, ausgespart sind. Die Rohre können in diesem Fall mit auswechselbaren Leisten versehen werden, welche in die Rippen des Verschleißfutters hineinragen und diese verstärken.

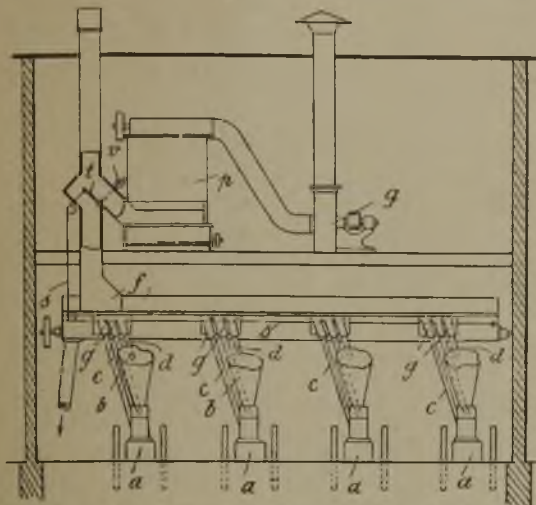
5 d (9). 224 711, vom 18. November 1908. Willy Vollmer in Berlin. *Verfahren zur Abscheidung und Beseitigung der in Spülversatzabwässern enthaltenen Schlämme in unter Tage gelegenen Klärsümpfen.*

Das Verfahren besteht darin, daß die Abwässer des Spülversatzes einem unter Tage gelegenen, mit ansteigenden Seitenwänden versehenen Klärsumpf so zugeführt werden, daß sie am untern Ende des Sumpfes vorbeifließen und langsam über dessen obern Rand überfließen. Die sich während des langsamen Ansteigens der Abwässer im Klärsumpf absetzenden Sinkstoffe werden von der tiefsten Stelle des Sumpfes ununterbrochen oder absatzweise abgeleitet oder abgepumpt und unmittelbar zum Versatz verwendet, ohne irgendeiner Handarbeit unterworfen zu werden.

10 b (9). 224 535, vom 29. Oktober 1908. Arnold Lutz in Frankfurt (Main). *Sicherheitsvorrichtung für die Entstaubungseinrichtung von Braunkohlen-Brikettierungsanlagen u. dgl. mit Benutzung einer Brandschur.*

An den Stellen g, an denen die von den Brikettpressen a kommenden Rohrleitungen b, c, d der Entstaubungsanlage in den Staubsammelkanal f münden, ist quer durch diese

Rohrleitungen eine leicht brennbare Schnur *s* hindurchgeführt, welche eine vor dem Filter *p* der Entstaubungsanlage in deren Rohrleitung eingeschaltete unter Gewichtswirkung stehende Absperrklappe *t* in der Offenlage hält. Sobald ein an einer Presse entstehender Brand sich in einer der Rohrleitungen *b*, *c*, *d* bis zu der Schnur *s* fortgepflanzt



hat, brennt diese durch. Infolgedessen wird die Klappe *t* durch das auf sie wirkende Gewicht *v* geschlossen und das Filter *p* mit der Saugvorrichtung *g* von der Rohrleitung abgesperrt.

21 d (47). 224 294, vom 17. April 1909. William Rung in Hellerup b. Kopenhagen. *Pufferanordnung bei ein- oder mehrphasigen Wechselstromanlagen.*

Bei der Anordnung wird in bekannter Weise einem auf den Netzstromkreis wirkenden Umformer, dessen Gleichstromseite mit einer Pufferbatterie verbunden ist, eine veränderliche Spannung aufgedrückt. Gemäß der Erfindung ist in dem Wechselstromkreis ein drehbarer Regelungstransformator derjenigen Art eingeschaltet, bei welchem in bekannter Weise die Regelung durch ein dem beweglichen Teil zugefügtes konstantes oder veränderliches Drehmoment derart selbsttätig geschieht, daß die Spannung bei steigender Stromstärke sich vermindert und umgekehrt. Der Regelungstransformator kann auch in den Wechselstromzuleitungen des Umformers eingeschaltet werden.

24 c (7). 224 684, vom 7. September 1909. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. *Umsteuerventil für Regenerativfeuerungen.*

Das Ventil hat die Form einer Glocke, die so ausgebildet ist, daß sie gleichzeitig die Gas-, Luft- und Abgaskanäle umschaltet.

26 a (1). 224 503, vom 13. Mai 1909. Emile Gobbe in Jamet (Belgien). *Verfahren und Vorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung von Leucht- oder Heizgas und Koks unter Zurückführung eines Teiles des Gases unter den Rost.*

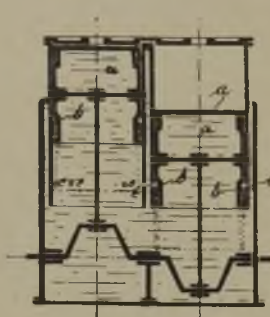
Gemäß dem Verfahren, des bei stehenden Gaserzeugern Anwendung finden soll, die von oben beschickt werden, und aus denen der Koks unten abgezogen wird, wird Gas im kalten und trocknen Zustand ununterbrochen und in solcher Menge unter den Rost zurückgeführt, daß der Koks gelöscht und die in diesem enthaltene Wärme durch die Gase nach oben in die Destillationzone geführt wird.

26 a (16). 224 592, vom 13. Januar 1910. Firma August Klönne in Dortmund. *Vorrichtung zur Aufhebung der Tauchung bei Vorlagen der Retorten- und Kammeröfen.*

Unter der Mündung eines jeden Tauchrohres der Vorlage ist ein Absperrgefäß angeordnet, welches durch Füllung mit oder Entleerung von Flüssigkeit die Tauchung herstellt oder aufhebt.

26 d (2). 224 726, vom 5. Juni 1908. Dunker & Co., m. b. H. in Berlin. *Skrubber mit durch Zwischenböden unterteilten Massenschichten.*

Die Zwischenböden des Scrubbers sind kastenartig ausgebildet und herausziehbar. Die Höhe der kastenartigen Zwischenböden kann dabei entsprechend der Korngröße ihrer Füllung von unten nach oben abnehmen.



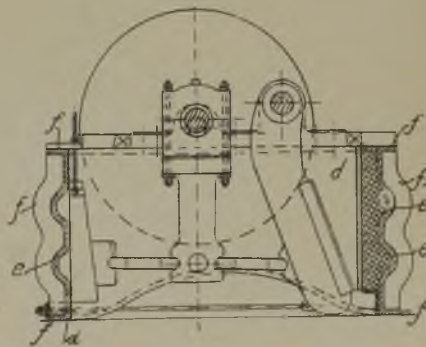
27 b (16). 224 639, vom 13. August 1909. Karl Prött in Hagen (Westf.). *Hydraulische Abdichtung von Luftkolben.*

Die stehend angeordneten Kolben *a* sind an ihren beiden Enden mit gewöhnlichen Abdichtungen (Kolbenringe o. dgl.) und möglichst dicht über der untern Dichtung mit einer Ringnut *b* oder mit einer Eindrehung versehen, die fast bis zur obern Dichtung reicht. Ferner sind am untern Ende in der Zylinderwandung einige kleine Bohrungen *c* angebracht, die in der untern Totpunktlage der Kolben sich deren Ringnut *b* bzw. deren Eindrehung gegenüber befinden, so daß sie die letztere mit dem um den Zylinder angeordneten und mit der Dichtungsflüssigkeit (Öl) gefüllten Raum verbinden und ganz oder teilweise mit der Dichtungsflüssigkeit füllen.

35 a (16). 224 602, vom 9. September 1909. Wilhelm Kreinsen in Saarbrücken. *Einrichtung für Schachtförderungen.*

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß mit dem Förderkorb eine Fangvorrichtung lösbar verbunden ist, die vor der Produktenförderung durch Hochfahren des Förderkorbes über einen bestimmten Punkt mittels im Schachtgerüst angeordneter verschiebbarer Schienen selbsttätig vom Förderkorb gelöst und im Seilscheibengerüst aufgehängt wird, vor Personenförderung jedoch durch Hochfahren über den bestimmten Punkt mit dem Fahrkorb gekuppelt und darauf vor den Schienen freigegeben wird.

50 c (4). 224 742, vom 4. November 1909. Heinrich Kemner in Lüneburg. *Steinbrecher mit ein- oder mehrteiligem Gehäuse.*



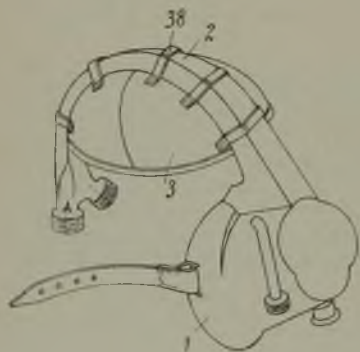
Das Gehäuse *d* des Steinbrechers ist ganz oder teilweise mit beliebig geformten und verlaufenden wellenförmigen Ausbuchtungen *e* versehen, die oben, unten und an den Teilstellen in Flanschen *f* auslaufen.

61 a (19). 223 908, vom 25. März 1908. William Edward Garforth in Normanton (Yorkshire, Engl.). *Von der Lungenkraft beeinflusstes, mit einem Balgen überdecktes Druckminderventil für Atmungsapparaturen.*

Das Ventil 19 steht unter der Wirkung einer Druckfeder 24 und wird durch Exzenter 22 gesteuert, die auf festen Achsen 20 drehbar und durch eine Schere 28 gelenkig mit dem das Ventil überdeckenden Balgen 25 verbunden sind. In letzterm ist eine Druckfeder 27 angeordnet, deren Spannung durch eine durch den Deckel des Ventilgehäuses hindurchgeführte Stellschraube 30 mittels einer auf den Deckel 26 des Balgens wirkenden Druckfeder 29 geregelt werden kann.

61 a (19). 224 516, vom 24. März 1908. William Edward Garforth in Normanton (Yorkshire, Engl.). *Kopfausrüstung für Atmungsapparaturen mit Kreislauf der Atmungsluft und einer Abdichtungsмаске für Mund und Nase.*

Die Abdichtungsмаске 1 ist mit einem als Leitung für die Atmungsluft ausgebildeten bogenförmigen Träger 2 versehen, der zwischen den Augen über dem Kopf des Maskenträgers hinwegläuft, und zwecks Einstellung der Abdichtungsмаске in Ösen 38 einer Kappe 3 lose verschiebbar ist.

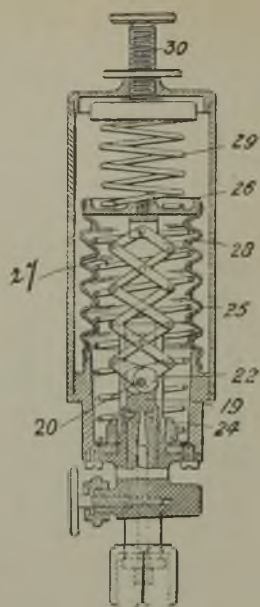


78 e (2). 224 669, vom 26. Januar 1908. François Hyronimus in Cugny (Frankr.). *Zündsatz für Zünder o. dgl.* Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. März 1883/14. Dezember 1900 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 14. Februar 1907 anerkannt.

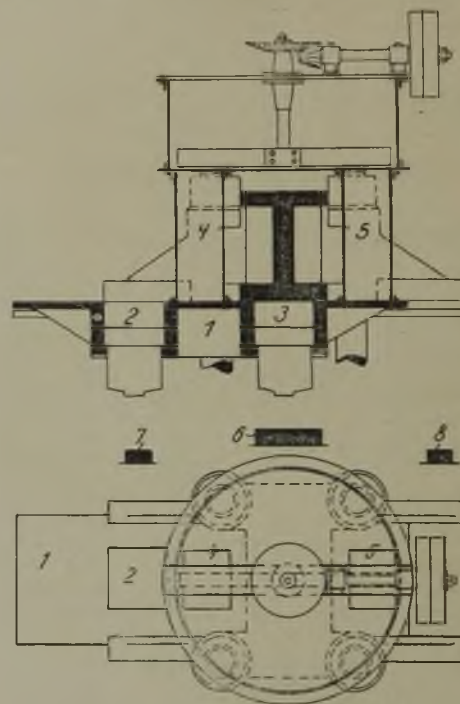
Die Erfindung besteht lediglich in der Verwendung von Stickstoffblei (N_3)₂ Pb zur Herstellung von Initialzündern.

80 a (16). 224 277, vom 30. August 1908. Adolf Schmitz in Wien. *Presse zur Herstellung von Briquets aus Kohle, Torf, Asphalt, Zementpulver u. dgl. mit hin und her gehendem Schiebetisch.*

Die Presse besitzt in üblicher Weise eine doppelte Ausstoß- und doppelte Füllvorrichtung, und der Schiebetisch ist mit zwei Preßformen versehen, von denen jede mit einer der Füll- und Ausstoßvorrichtungen zusammenarbeitet. Gemäß der Erfindung sind die Füllvorrichtungen 4, 5 so zwischen der Preßvorrichtung 6 einerseits und den mit dieser in einer Geraden liegenden Ausstoßvorrichtungen 7, 8 anderseits angeordnet, daß bei der geradlinigen Hin- und Herbewegung des Schiebetisches 1 jede der Formen 2, 3 abwechselnd mit den Preß-



lingen von der Preßvorrichtung unter der Füllvorrichtung her zu der zugehörigen Ausstoßvorrichtung, und nachdem sie entleert sind, an der Füllvorrichtung vorbei zur Preßvorrichtung bewegt werden, wobei sie mit Preßgut gefüllt



werden. In den Endstellungen des Tisches liegt dabei die eine der Formen oberhalb einer der Ausstoßvorrichtungen und die andere Form oberhalb der Preßvorrichtung.

81 e (17). 224 618, vom 6. März 1909. Walter Reinhardt in Frankfurt (Main). *Saugrüssel für pneumatische Förderanlagen.*

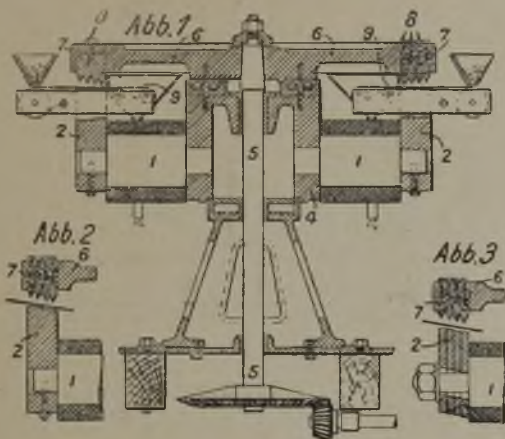
Gemäß der Erfindung erfolgt die Zuführung des Fördergutes in den Saugrüssel durch eine in Richtung der Längsachse des Saugrüssels liegende Schnecke, die mit solcher Geschwindigkeit angetrieben wird, daß das Fördergut möglichst mit der Geschwindigkeit der Förderluft in diese eintritt.

2 Englische Patente.

14 082, vom 2. Juli 1908. Georg Ullrich in Alzenau (Deutschland). *Magnetischer Scheider für Erz u. dgl.*

Der Scheider besitzt eine Anzahl von im Kreise angeordneten, mit einer Wicklung versehenen Kernen 1, von denen jeder einerseits mit einem einen Teil eines Kreisrings bildenden Polstück 2, anderseits mit einem eisernen Rahmen 4 verbunden ist. Auf letzterm ruht mittels Rollengaler eine auf einer Achse 5 befestigte runde Platte, welche am Umfange oberhalb der Polstücke 2 einen durch Schrauben 8 in achsialer Richtung verstellbaren Ring 7 trägt. Die Achse 5 wird mittels eines Kegelräderpaares in Drehung gesetzt und das Scheidegut wird durch endlose Förderbänder 9 o. dgl., von denen je eines oberhalb jedes Polstückes 2 angeordnet ist, und denen das Scheidegut mittels eines Schüttrichters zugeführt wird, zwischen die Polstücke 2 und 7 hindurchgeführt. Die magnetischen Teilchen des Gutes werden dabei von dem Polstück 7 angezogen und mitgenommen. Sie fallen zwischen den Polstücken 2 in einer ihrer Permeabilität entsprechenden Entfernung von den Polstücken 2 von dem Ring 7 ab und werden nach Maßgabe ihrer Permeabilität in Rinnen gesammelt. Die nicht magnetischen Teile des Gutes werden durch die Förderbänder in Sammelbehältern zugeführt.

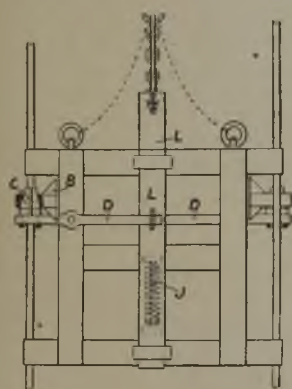
Der Ring 7 kann mit konzentrischen Rippen versehen sein, die sich in der Bewegungsrichtung der Förderbänder diesen und damit den Polstücken 2, die ebenfalls mit Rippen versehen sein können (Abb. 2), allmählich nähern. Dadurch werden zuerst die Teilchen von großer Permeabilität und dann die Teilchen von geringer Permeabilität aus dem Gut ausgeschieden.



Der Ring 7 kann ferner aus mehreren konzentrischen Ringen (Abb. 2 und 3), und die Polstücke 2 können aus mehreren Platten (Abb. 3) zusammengesetzt sein. Die Oberflächen des Ringes und der Polstücke 2 können auch in der in den Abb. 2 und 3 dargestellten Weise schräg verlaufen, wobei den endlosen Förderbändern eine der Oberfläche der Polstücke entsprechenden Schräglage gegeben wird. An Stelle der Bänder werden in diesem Fall, besonders wenn es sich um nasse Aufbereitung handelt, zweckmäßig geneigte Platten verwendet, auf denen das Gut hinabrutscht oder durch den Wasserstrom abwärts bewegt wird.

Durch Verstellen des Ringes 7 mittels der Schrauben 8 kann der Zwischenraum zwischen den Polstücken 2 und dem Ring und damit die Stärke des magnetischen Feldes des Scheiders geändert werden.

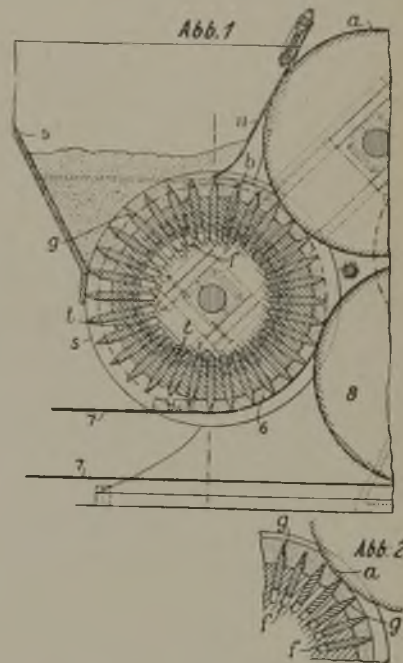
20 501, vom 29. September 1908. William Francis in Ashover und Alfred Sedgwick in Clay Cross, Derbyshire (Engl.). *Fangvorrichtung für Fördergestelle.*



Am Fördergestell ist eine der Zahl der Führungseile entsprechende Anzahl von zweiarmligen Hebeln *D* drehbar gelagert, deren innern Arme mittels Stifte in Schlitzen von Gleitstücken *L* eingreifen, die unter der Wirkung von Federn *J* stehen und durch Ketten mit dem Förderseil verbunden sind. Die äußern Arme der Hebel *D* tragen in Schlitzen zwei die Führungseile teilweise umfassende keilförmige Klemmbacken *C*, welche in am Fördergestell befestigte, mit einer konischen Bohrung versehene Lager *B* eingreifen. Bei einem Seilbruch werden die Gleitstücke durch die Federn *J* und ihr Eigengewicht am Fördergestell nach abwärts bewegt und nehmen dabei die innern Arme der Hebel *D* mit. Infolgedessen werden die Klemmbacken *C* durch die äußern Arme der Hebel *D* nach oben bewegt, wobei sie durch die Lager *B* so fest gegen die Führungseile gepreßt werden, daß das Fördergestell zum Stillstand kommt.

18 889, vom 9. September 1908. John Gill in Edinburgh (Engl.). *Maschine zum Brikettieren von pulverisiertem Koks, pulverisierter Kohle o. dgl.*

Die Maschine besitzt einen Schüttrichter 9 mit einem einstellbaren Schieber 11, eine unter dem Trichter gelagerte Formwalze *t*, eine Preßwalze *a* und ein endloses Förderband 7, das um eine Scheibe 8 geführt ist. Die Formwalze *t* besteht aus einem zylindrischen Körper, der am Umfang Flanschen *s* und radiale Aussparungen *f* besitzt, in denen vorn keilförmig zugespitzte Platten *g* eingesetzt sind. Die letztern sind mit seitlichen Ansätzen versehen, die in feststehenden Nuten *t* geführt sind und mit den Flanschen *s* und dem Mantel der Formwalze die Formen bilden, in welche das im Schüttrichter lagernde Formgut gelangt. Die Nuten *t* sind so ausgebildet, daß die Platten *g* bei ihrem Austritt aus dem Schüttrichter so weit in den Walzenkörper zurückgezogen werden, daß die Formen die Größe der herzustellenden Briketts erhalten. Während der Bewegung der Platten *g* wird dabei das in den Formen befindliche Gut durch die Preßwalze *a* in die Formen gepreßt. Damit



die Briketts eine ebene Grundfläche erhalten, ist die Preßwalze mit einer entsprechend ausgebildeten Oberfläche versehen (Abb. 2). Die fertig gepreßten Briketts 6 werden, sobald sie den seitlichen Scheitel der Formwalze überschreiten, von dem endlosen Förderband 7 in den Formen gehalten und beim Überschreiten des untern Scheitels der Formwalze dadurch aus den Formen entfernt und auf das endlose Band abgelegt, daß die Platten *g* durch die Nuten *t* fast ganz in den Körper der Formwalze zurückgezogen werden. Darauf werden die Platten *g* durch die Nuten *t* wieder so weit vorgeschoben, daß sie aus dem Schüttrichter die erforderliche Menge des Gutes entnehmen können.

Bücherschau.

Kohle und Eisen im Ruhrkohlenbecken, in Preußen, Deutschland und auf der Erde in den letzten 10 Jahren und früher. 90 S. Essen 1910, G. D. Baedeker. Preis geh. 2,40 M.

Das Heft bietet eine Fortführung der in Baedekers Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund enthaltenen statistischen Mitteilungen über die Gewinnung, Ein- und -Ausfuhr von Kohle, die Zahl der betriebenen Zechen und der Belegschaften, die Leistung der Bergleute,

Löhne, Preise, über die Koksherstellung, die Gewinnung und den Außenhandel von Eisenerz, die Herstellung, Ein- und -Ausfuhr von Roheisen, die Herstellung von Stahl- und Eisenfabrikaten usw. Neu hinzugefügt sind ein Kursverzeichnis der Kuxe und Aktien von Ende 1909 und 1908 und der in 1909 verteilten Ausbeuten und Dividenden sowie das Verzeichnis der Beteiligungsziffern der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten und die Förderung der ihm nicht angeschlossenen Zechen.

Da das Jahrbuch, das am Jahresbeginn erscheint, noch nicht die zahlenmäßigen Ergebnisse des abgelaufenen Jahres bringen kann, so stellt das Büchelchen eine wertvolle Ergänzung dazu dar und zeichnet sich als solche auch durch die gleiche Zuverlässigkeit wie das Jahrbuch aus. Fehler lassen sich bei derartig umfassenden statistischen Zusammenstellungen allerdings wohl kaum je ganz vermeiden, so ist mir beim Durchblättern des Heftes aufgefallen, daß in der Tabelle betr. die Beteiligungsziffern der Mitglieder des Kohlen-Syndikats auf S. 17 die Einsetzung der Brikett-Beteiligungsziffer der Essener Steinkohlenbergwerke A.G. unterblieben ist. Auch die Zusammenstellung über die Förderung der nicht-syndizierten Zechen im Ruhrbezirk von 1903—1909 veranlaßt mich zu einer Bemerkung. Wenn diese Tabelle mit den Worten eingeleitet wird: »Die folgenden Ziffern sind durchweg die amtlichen, vom Oberbergamt Dortmund veröffentlichten Ziffern, mit denen die vom »Glückauf« gegebenen Zahlen nicht immer im Einklang sind«, so sei mir gestattet, den Herrn Herausgeber darauf hinzuweisen, daß diese mangelnde Übereinstimmung — sie findet sich nur bei den Förderziffern der fiskalischen Zechen im Jahre 1909 — daher rührt, daß die von ihm gebotenen Ziffern, wenn auch amtlich, dennoch falsch sind, da sie im Gegensatz zu den früheren Jahren nicht die Netto-, sondern die Bruttoförderung der betr. Werke wiedergeben. Dieser Sachverhalt konnte dem Herausgeber nicht bekannt sein, ihn trifft daher auch keine Schuld an der Wiedergabe unrichtiger amtlicher Zahlen. Dr. Jungst.

Das Trocknen und die Trockner. Anleitungen zu Entwurf, Beschaffung und Betrieb für alle Zweige der mechanischen und chemischen Industrie, für gewerbliche und für landwirtschaftliche Unternehmungen. (Oldenbourgs Technische Handbibliothek, Bd. 14.) Von Ingenieur Otto Marr. 425 S. mit 215 Abb. München 1910, R. Oldenbourg. Preis geb. 10 M.

Das vorliegende Werk ist in zwei Hauptabschnitte geteilt, von denen der erste sich mit der Theorie des Trocknens, der zweite mit der Ausführung der Trockner befaßt. Nach einer Einleitung über die Wärmetheorie im allgemeinen werden die für das Trockenverfahren geeigneten Brennstoffe, die Wärmeerzeugung und die Wärmeübertragung sowie deren Fortleitung besprochen. Einem kurzen Abschnitt über das Trockengut folgt eine ausführliche Behandlung der verschiedenen Trockenverfahren. Der erste Hauptteil schließt mit einigen Ausführungen über den wirtschaftlichen Betrieb entsprechender Anlagen.

Der zweite Teil geht auf die verschiedenen Trockner ein, wie sie für die einzelnen Sonderfälle benötigt werden, und behandelt ausführlich die betr. Einrichtungen. Zahlreiche gute Abbildungen tragen zum leichten Verständnis des Stoffes bei. Da das vorliegende Buch das erste seiner Art ist, wird es für die in Betracht kommenden Industriezweige sicherlich von Interesse sein. K. V.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 31—33 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Der Teutoburger Wald südlich von Osnabrück. Von Haack. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 458/531.* Orographie, Stratigraphie und Tektonik des behandelten Gebietes.

Über Oser bei Schönlanke. Von Korn. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 532/8.* Untersuchung der Wallberge nördlich und westlich von Schönlanke.

Über die Grenzen zwischen Unterm und Mittlerm Buntsandstein in Ost-Thüringen. Von Kolesch. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 589/603.* Die Grenze zwischen den beiden Stufen in Ost-Thüringen läßt sich nach den Darlegungen des Verfassers dahin legen, wo auf kalkführende Sandsteine kaolinreiche Schichten folgen.

Präaliozäne und jungmiozäne Dislokationen und tertiäre Transgressionen im Solling und seinem nördlichen Vorlande. Von Grupe. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 612/44.* Der Gebirgsbau. Die Altersverhältnisse der Dislokationen. Über die tertiären Transgressionen.

Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. Von Menzel. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 604/9. Das Kalktufflager von Lauenstein.

Weitere Mitteilungen über das diluviale Flußnetz in Thüringen. Von Naumann und Picard. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 566/88.* Zusammenfassende Darstellung des diluvialen Flußnetzes der Ilm, Unstrut und Saale.

Zur Kritik des Interglazialbegriffes. Von Siegert. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 551/65.* Neue Gliederung der Interglazialablagerung und Vorschlag, den Interglazialbegriff zu erweitern.

Conditions at the Palmilla mine, Parra, Mexico. Von Smith. Eng. Min. J. 6. Aug.* S. 259/62.* Die Gold- und Silbererze setzen als Quarzgänge in Andesitgesteinen auf. Geologische und mineralogische Beschreibung des nicht gerade reichen Vorkommens.

Brazils iron-ore deposits. Min. Miner. Aug. S. 7/9. Die einzelnen Eisenerzlagerstätten Brasiliens. Auszug aus dem für den internationalen Geologenkongreß in Stockholm verfaßten Bericht.

Mitteilungen über die steiermärkischen Kohlenvorkommen am Ostfuß der Alpen. Von Granigg. Öst. Z. 13. Aug. S. 457/61.* Besprechung der Kohlenführung Ost-, Mittel- und Untersteiermarks, unter besonderer Berücksichtigung der Frage nach den Aussichten von Schürfarbeiten. (Forts. f.)

Die Pseudo-Cannelkohle. Von Barsch. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 431/57.* Die typischen Merkmale der Pseudo-Cannelkohle sowie der Glanz- und Mattkohlen, festgestellt durch vergleichende Untersuchungen. Ergebnisse der Untersuchung von Pseudo-Cannelkohlenproben, die von westfälischen Zechen herrührten. Schlußfolgerungen.

Zur Genesis der Braunkohlenlager der südlichen Provinz Sachsen. Von Potonié. Jahrb. Geol. Berlin.

B1. 29. Teil I. Heft 3. S. 539/50.* Der Verfasser kommt auf Grund eigener Untersuchungen zu einem Ergebnis über die Entstehung der genannten Braunkohlenvorkommen, das von den bisherigen Anschauungen abweicht.

Marine Fossilien in Verbindung mit permischem Glazialkonglomerat in Deutsch-Südwestafrika. Von Schroeder. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 694/7.

Aspidosoma Schmidtii nov. spec. Der erste Seestern aus den Siegerner Schichten. Von Schöndorf. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 698/708.*

Über einige Karbonfarne aus der Familie der Sphenopteriden. Von Behrend. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. Teil I. Heft 3. S. 645/93.*

Bergbautechnik.

The Galt coalfield, Alberta. Von Hardie. Ir. Coal Tr. R. 12. Aug. S. 241. Lage und Ausdehnung des Kohlenbeckens. Geologische und tektonische Angaben. Die bisherigen Schachtanlagen.

The Illinois coal field. Von Stoek. Min. Miner. Aug. S. 54/6.* Kurzer Überblick über die Geschichte und die Geologie des Kohlenreviers. Handel. Die einzelnen Bezirke.

The Bering river coalfield of Alaska. Von Storm. Eng. Min. J. 6. Aug. S. 272/5. Beschreibung des Vorkommens und seiner wirtschaftlichen Bedeutung.

The manganese ore deposits of the Sandur State, India. Ir. Coal Tr. R. 12. Aug. S. 239. Allgemeine Angaben über die Manganerzlager. Die Zusammensetzung der Erze, ihre Gewinnung. Die Reichhaltigkeit der Lager, die jetzige Förderung.

Lead and zinc in Arkansas. Von Wittich. Min. Miner. Aug. S. 10/1. Der Blei- und Zinkerzbergbau in Arkansas erfreut sich eines wachsenden Interesses. Der Übergang vom Stollen- zum Schachtbetrieb ermöglicht den Abbau der tiefer liegenden Partien.

The gold district of Wabigoon Lake, Ontario. Von Brinsmade. Min. Wld. 6. Aug. S. 215/6.* Geologie des Vorkommens sowie kurze Mitteilungen über die vorhandenen Gruben.

Mica in the Black Hills of South Dakota. Von Simmons. Min. Wld. 6. Aug. S. 221/3.* Angaben über Vorkommen und Gewinnung von Glimmer.

Über Schachtbetonierungen im allgemeinen und das Abteufen der Schächte bei der Österreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft. Von Czermak. (Forts.) Öst. Z. 13. Aug. S. 462/6.* Beanspruchung einer kreisrunden Schachtmauer. I. Gleichmäßige zentrale Belastung. II. Gleichmäßige paralleldiametrale Belastung. III. Wirkung von Einzelkräften. (Forts. f.)

The Hecla mine hoist. Von McQuiston. Min. Miner. Aug. S. 28/9.* Beschreibung und Leistung der elektrischen Schachtfördermaschine der Hecla-Grube.

The Mulga mine explosion. Min. Miner. Aug. S. 40/1.* Die Betriebsverhältnisse der Grube und die vermutliche Veranlassung der Explosion, bei der 39 Bergleute zu Tode kamen.

New rescue station in South Wales. Coll. Guard. 12. Aug. S. 309/10.* Mitteilung über die Einrichtungen einer Zentralrettungsstation in Süd-Wales.

Das Rettungswesen im Bergbau. Von Ryba. (Forts.) Z. Bgb. Btr. L. 15. Aug. S. 400/8. Taucherapparate. Neuere Ansichten über das Tauchen unter Wasser. Rettungswehren und Rettungstationen. (Forts. f.)

Schlagwetter-, Kohlenstaub- und Sprengstoffversuchsanlagen in Deutschland und Belgien.

Von Pokorny. (Schluß) Z. Bgb. Btr. L. 15. Aug. S. 391/7.* Das Berthelotsche Kalorimeter zur Bestimmung der Wärmeentwicklung bei der Explosion von Sprengstoffen. Vorrichtungen zur Messung der Empfindlichkeit gegen Stoß und Schlag. Die Messung von Zeitdauer und Länge der Stichflamme.

Mount Bischoff tin mine, Tasmania. Von Millen. (Forts.) Min. J. 13. Aug. S. 1010/2.* Die Zerkleinerung und Aufbereitung der Erze. Die verwendeten Herde und ihre Leistung. (Forts. f.)

Miami concentrating mill. Von Herrick. Min. Miner. Aug. S. 1/3.* Beschreibung der im Bau begriffenen Aufbereitungsanlage der Miami Copper Co. in Arizona, die für eine Leistung von 2000 t gebaut wird.

Die Krankheiten der Bergarbeiter. Von Hanauer Z. Bgb. Btr. L. 15. Aug. S. 397/400. Einige Angaben über die Wurmkrankheit, Hauttuberkulose und die sog. Kohlenlunge.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Betriebsregeln für Dampfkessel. Von Rüster. (Schluß) Z. Bayer. Dampfk. V. 31. Juli. S. 133/5. Die Bedienung der Feuer. Anweisung des Heizpersonals durch Lehrheizer.

De Naeyers boilers with underfeed stokers at the Brussels exhibition. Engg. 5. Aug. S. 200.* Angaben über Kessel, Überhitzer, Pumpe, Leistung, Ekonomiser, Bekohlung, mechanische Feuerung, künstlichen Zug- und Luftüberhitzung.

Explosion eines Gegenstromkessels. Z. Bayer. Dampfk. V. 31. Juli. S. 135/6.* Der Unfall erfolgte durch Wassermangel.

The working of the boiler explosions acts. Engg. 12. Aug. S. 240. Im Jahre 1908/9 ereigneten sich in England 68 Land- und 25 Schiffskesselexplosionen mit 12 Toten und 53 Verletzten. Ursache der Explosionen. Systeme der explodierten Kessel. Zusammenstellung der Explosionen seit 1882 mit Angabe der Toten und Verletzten.

Auffallende Nietlochrisse an Seeschiffskesseln. Z. Bayer. Dampfk. V. 31. Juli. S. 136/8.* Bericht über die chemischen und metallographischen Untersuchungen des Kesselmaterials der Hamburger Dampfer Kalif, Khedive und Osnaabück.

Die Kesselspeisepumpen. Von Koerber. (Forts.) Wiener Dampfk. Z. Juli. S. 87/8.* Betriebseigenschaften der verschiedenen Pumpenarten nebst Angaben über den mechanischen Wirkungsgrad. Kraftverbrauch der Pumpe im Verhältnis zur gesamterzeugten Energie. (Forts. f.)

Über den Wert einer guten Abdampfung. Von Taube. Bergb. 11. Aug. S. 401/2. Besprechung der wirtschaftlichen Vorteile der Abdampfung.

The Forter-Trump gas producer. Ir. Coal Tr. R. 12. Aug. S. 243.* Abbildung und Beschreibung des Generators.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Verbrennungsmotors für die Ausnutzung von Wasserkraften. Turbine. 5. Aug. S. 410/2.* Vergleich zwischen Diesel- und Dampfmaschinen als Reserven bei Wasserturbinenanlagen.

Versuche an einer mit Zwischenüberhitzung durch Frischdampf arbeitenden Heißdampf-Verbundmaschine. Von Gutermuth und Watzinger. Z. D. Ing. 13. Aug. S. 1344/52.* Versuche an einer konstruktiv und werkstattentechnisch vorzüglich durchgebildeten Großdampfmaschine ergaben den wirtschaftlich geringen Wert der Zwischenüberhitzung durch hochüberhitzten Frischdampf.

Über die Regelung der Gasturbinen. Von Gentsch. Turbine. 5. Aug. S. 412/4.* Absatzweise Verbrennung. Änderung des Kammerdruckes. Änderung der Beaufschlagung. Gleichdruck-Verbrennung. Änderung des Drucks oder der Temperatur in der Verbrennungskammer. (Forts. f.)

Bemerkungen zur Allievischen Theorie der Druckschwankungen in Rohrleitungen. Von Braun. (Schluß) Turbine. 5. Aug. S. 405/10.* P-f-Diagramm. Anwendung. Allgemeines.

Elektrotechnik.

Der elektrische Betrieb auf der Saint Clair-Tunnel-Strecke der Grand Trunk Eisenbahn (V. St. A.). Von Körner. E. T. Z. 11. Aug. S. 802/7.* Beschreibung der elektrisierten Hauptbahnstrecke in einem Tunnel unter dem St. Clairfluß. Verwendung von Einphasenwechselstrom.

Über rotierende Umformer. Von Jakobi. El. Anz. 31. Juli. S. 759/60, 4. Aug. S. 759/60 und 7. Aug. S. 771/2.* Wirkungsgrad und Leistungsfaktor verschiedener Umformerarten.

Die Osramlampe und ihre Anwendungsgebiete. Von Remané. El. Anz. 31. Juli. S. 749/50, 11. Aug. S. 787/8 und 14. Aug. S. 799/800. Haltbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Straßenbeleuchtung, Beleuchtung von Hallen, Ladebühnen und Güterschuppen. Vergleiche mit Bogenlampen.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie u. Physik.

The Yampa smelter at Bingham. Von Palmer. Min. Miner. Aug. S. 14/8.* Eingehende Beschreibung der Kupfer-Schmelzanlage, in der Erze mit nur etwa 2% Kupfergehalt geschmolzen werden.

Basic lined converters for leady copper mattes. Von Moore. Eng. Min. J. 6. Aug. S. 263/4.* Besorgfältiger Behandlung werden mit basischem Futter gute Erfolge erzielt. Filterung der Abgase durch wollene Tücher hat sich bewährt. Es wurde festgestellt, daß durch Verdünnung der Gase mit Luft die H_2SO_4 -Bildung gehemmt wird.

Circular copper blast furnaces. Von Lambert. Min. Miner. Aug. S. 20/3.* Die verschiedenen Gebläse-Hochöfen für Kupfererze. Vergleich mit den Eisenhochöfen.

Der Elektrostahlofen System Nathusius. Von Neumann. St. u. E. 17. Aug. S. 1410/7.* Eingehende Beschreibung der Konstruktion, des Betriebes und der Leistung dieses Ofens, eines kombinierten Lichtbogen- und Widerstandofens.

Electric smelting of iron ore at Heroult, Cal. Von Tyssowski. Eng. Min. J. 6. Aug. S. 269/71.* Verwendung von Graphitelektroden in einem 1500 KW-Ofen.

Hebemagnete und ihre Anwendung in Gießereien und Hüttenbetrieben. Von Wintermeyer. (Schluß) Gieß. Z. 15. Aug. S. 495/8.* Besprechung der Bauarten von Hebemagneten verschiedener Firmen.

Über Zementation im luftleeren Raum mittels reinen Kohlenstoffes. Von Weyl. St. u. E. 17. Aug. S. 1417/9.* Mitteilung von Versuchen, deren Ergebnis die Feststellung ist, daß elementarer Kohlenstoff stets zu zementieren vermag, wenn bei genügend hoher Temperatur die direkte Berührung zwischen Eisen und Kohlenstoff gesichert ist.

Über die Zersetzung von Pulvern und Sprengstoffen. Von Poppenberg und Stephan. (Forts. u. Schluß) Z. Schieß. Sprengst. 1. Aug. S. 291/6 und 15. Aug. S. 310/3.* Zusammensetzung eines Nitroglycerin enthaltenden Pulvers und seiner Explosionsprodukte. Einfluß der Zusätze zum Pulver. Die Zersetzungen der Pikrinsäure, des Trinitrotoluols und des Dinitrobenzols. Die sekundäre Wassergasbildung. Beeinflussung der Verbrennungswärme durch die sekundären Reaktionen. Die Zersetzung des Ammonals.

Über stickstofffreie Abbauprodukte bei der alkalischen Verseifung von Zellulosenitraten. Von Berl und Fodor. (Forts. u. Schluß) Z. Schieß. Sprengst. 1. Aug. S. 296/7 und 15. Aug. S. 313/6.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das Kaligesetz. Von Silberberg. (Forts.) Kali. 15. Aug. S. 344/8. Die Begrenzung der Produktion. Die Beteiligungsziffer und ihre Festsetzung. (Forts. f.)

Volkswirtschaft und Statistik.

Der Wirtschaftsbetrieb des Erdöls. Von Möller. (Schluß) Technik u. Wirtsch. Aug. S. 477/87.* Die Verteilung des Erdöls der verschiedenen Produktionsgebiete auf dem Weltmarkt. Die Organisation des Petroleumhandels in Deutschland, die Einfuhr aus den verschiedenen Gewinnungsländern, die Preisbewegung und Kritik der Wirtschaftslage des Petroleums in Deutschland.

Die agrikulturchemische Propaganda-Organisation des Kalisyndikats und ihre Tätigkeit. Von Krusche. Kali. 15. Aug. S. 337/43. Außer der Zentralstelle in Leopoldshall bestehen noch 41 Propagandabureaus. Die Tätigkeit der Bureaus und die Art der Propaganda.

Deutschlands Ein- und Ausfuhr an Erzen im Jahre 1909. Erzgbg. 15. Aug. S. 247/9. Ein- und Ausfuhrstatistik für sämtliche Erze.

Verkehrs- und Verladewesen.

Neuere Baggerkonstruktionen. Von Paulmann und Blaum. (Schluß) Z. D. Ing. 13. Aug. S. 1352/60.* Entwicklungsgang der Elevatoren. Elevatoren mit Gutförderung, Spülrinne und Kübelförderung. Hilfsgeräte für den Baggereibetrieb. Dampfer zur Beförderung von Wasser und Kohlen.

Die Stellung der Erze im Eisenbahntarif. Erzgbg. 15. Aug. S. 250/2. Zusammenstellung der in Betracht kommenden Tarife.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die Hebezeuge und Förderanlagen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Aumund. Z. D. Ing. 13. Aug. S. 1341/4.* Vorbericht. (Forts. f.)

Personalien.

Die Bergassessoren Köhler im Bergrevier Ost-Waldenburg, Hilbck im Bergrevier Halberstadt und Wiebe im Bergrevier West-Essen sind zu Revierberginspektoren ernannt worden.

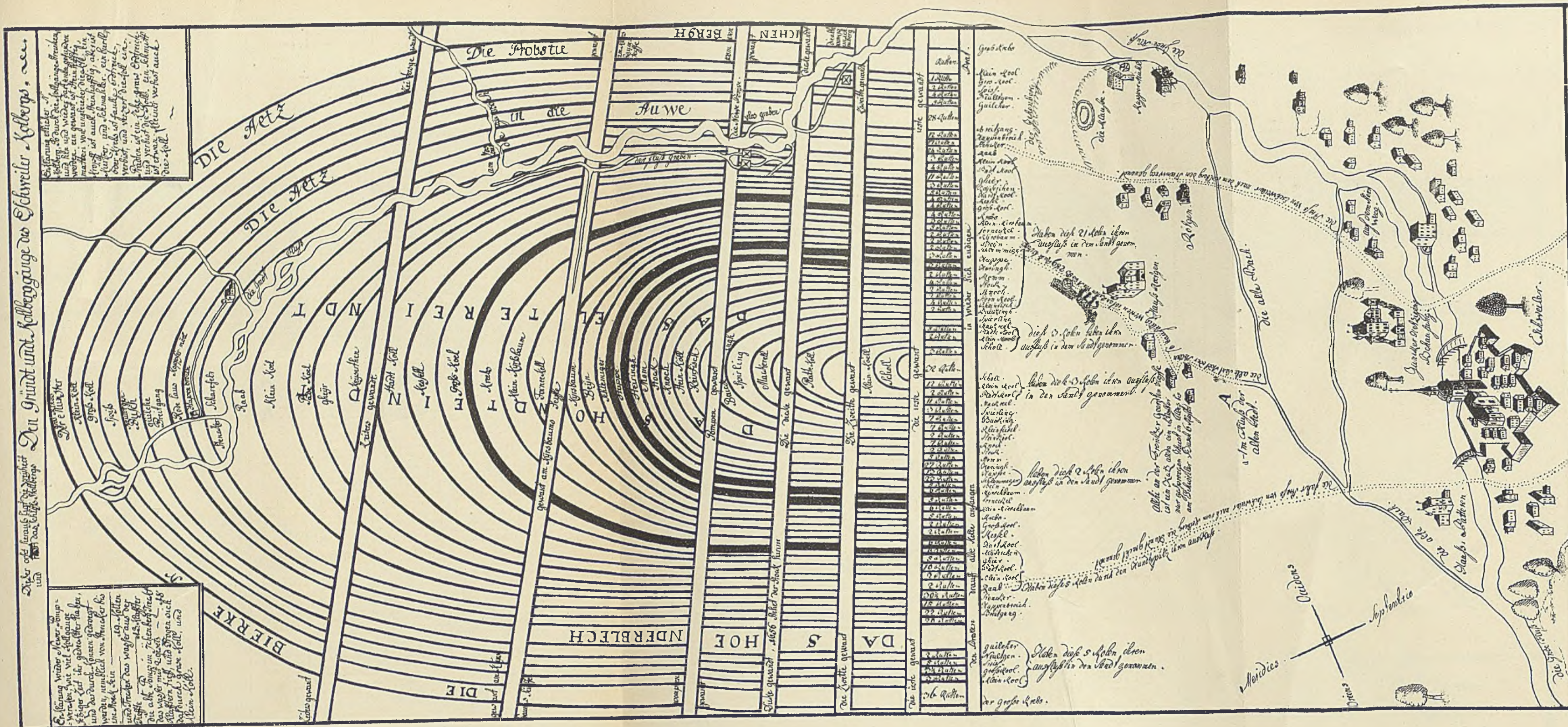
Der Bergassessor Spieß (Bez. Clausthal) ist vorübergehend dem Bergrevier Nord-Hannover als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Dem Bergassessor Theodor Meyer (Bez. Dortmund), bisher beurlaubt zur Ausführung bergtechnischer Arbeiten für die Firma Laupenmühlen & Co. zu Berlin, ist die Genehmigung erteilt worden, für den Rest seines Urlaubs die Direktion der Kalisalzbergwerke Gewerkschaft Neu Söllstedt und Gewerkschaft Gebra zu übernehmen.

Dem Bergassessor Otto Bäumer, bisher bei der Verwaltung der Zechen Hannover und Hannibal, ist vom 1. August ab die Oberleitung der Zeche ver. Sälzer und Neuack übertragen worden.

Dem Professor und Oberbergrat Undeutsch in Freiberg sind Titel und Rang eines Geh. Bergrats, dem Markscheider und Assistent Hauße beim Kgl. Steinkohlenwerk in Zauckerode Titel und Rang eines Bergrats verliehen worden.

Der Diplom-Bergingenieur Lippe in Kleinfurra ist vom 1. September 1910 ab als technischer Hilfsarbeiter beim Bergamt Freiberg angestellt worden.

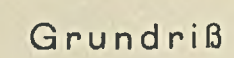
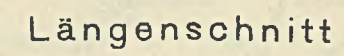


Als ich von den sonderlichen Vorkommnissen (Tumulten und Sturm) zu gütlich über und
 Berg's krollende zu erwidern: in den gelben Grund weißer, wie die Kollänge nach der Länge und Breite in der
 über sich selbst haben. Auch schon zwei Vorkommnissen (Geräuschen) und geraden, auch wie viel den Kollänge,
 unversetzt gelassen wird, sonst den Namen der Kollänge, und wie daß ein jeder wohl ausgeführt gehen kann. Also
 hierin eigentlich bezeichnet ist!

- | | | | | | | |
|-----|--------------|----|--------------|--------|-----------|--|
| 1. | Die Schale | 19 | Krebs | 12 1/2 | brant | Rumpf der Schale. |
| 2. | Klein Schol | 20 | Gross Schol | 5 1/2 | unbrant | Ein sehr kleiner Schol - 8 vor und 15 hinter |
| 3. | Platte Schol | 21 | Kiesel | 2 1/2 | gut brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 5 " |
| 4. | Maack Schol | 22 | Kiesel Schol | 2 1/2 | gut brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 5. | Spreitung | 23 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 6. | Bruch Schol | 24 | Gross Schol | 2 1/2 | gut brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 7. | Klein Schol | 25 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 8. | Platte Schol | 26 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 9. | Maack Schol | 27 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 10. | Bruch Schol | 28 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 11. | Klein Schol | 29 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 12. | Platte Schol | 30 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 13. | Maack Schol | 31 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 14. | Bruch Schol | 32 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 15. | Klein Schol | 33 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 16. | Platte Schol | 34 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 17. | Maack Schol | 35 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |
| 18. | Bruch Schol | 36 | Kiesel Schol | 1 1/2 | brant | Ein sehr kleiner Schol - 6 " 2 " 10 " |

26. Das Werk — — — — —
 und nach den Umständen der Lage der Dinge, auch
 und gar entgegen der Meinung der Menge, von
 den Angehörigen eine einzige Seite gedruckt.

Maßstab 1:250



Der Arbeiterersatzbezirk des staatlichen Steinkohlenbergbaues bei Saarbrücken.

Maßstab 1 : 150000.

