

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 45

4. November 1916

52. Jahrg.

Der Eisenerzbergbau in Nordwestfrankreich.

Von Bergassessor Dr. F. Friedensburg, z. Z. Herisau (Schweiz).

(Fortsetzung von S. 906.)

Andere Eisenerzlagerstätten der Normandie.

Dielette¹. Im nördlichen Teil der Halbinsel Cotentin an der Westküste, etwa 20 km von Cherbourg entfernt, ist seit mehreren Jahrzehnten ein Eisenerzvorkommen bekannt, das sich von den bisher besprochenen Lagerstätten durchaus unterscheidet. Bei dem kleinen Ort Dielette treten unmittelbar am Strande sechs Eisenerzlager zutage. Das Nebengestein sind schwach bituminöse, steil stehende Schiefer, die teils dem Devon, teils dem Silur zugerechnet werden. Die Schiefer sind durch den Kontakt mit dem benachbarten Granit von Flamanville mehr oder weniger verändert und erscheinen stellenweise halbkristallinisch. Der genetische Zusammenhang zwischen der Lagerstätte und dem Eruptivkontakt ist unzweifelhaft. Das Einfallen der Lager ist nahezu seiger; die Mächtigkeit beträgt je mehrere Meter. Bereits das Ausgehende mehrerer Lager liegt bei Flut unter dem Wasserspiegel. Das Erz besteht aus einem außerordentlich harten kristallinen Gemenge von Roteisenerz und Magneteisenerz. Nicou gibt als mittlere Zusammensetzung an:

Fe	57	P	0,24
Mn	0,1	SiO ₂	12

Schon im Jahre 1865 ist das Vorkommen durch eine Verleihung mit einem Flächeninhalt von 345 ha überdeckt worden. Der Betrieb setzte im Jahre 1867 ein und dauerte mit einer mehrjährigen Unterbrechung bis 1892. Im Jahre 1890 erreichte die Förderung mit 51 359 t ihren Höhepunkt; die Mengen wurden sämtlich nach dem Ausland verschifft. Seit 1892 lag der Betrieb still. Erst in den letzten Jahren setzten die Arbeiten wieder ein; sie werden zur Zeit von der Société des mines et carrières de Flamanville geführt, an der Thyssen maßgebend beteiligt ist. Die Verwaltung ist französisch. Im Jahre 1914 waren mehrere hundert Arbeiter auf dem Werk beschäftigt, zum großen Teil Ausländer. Die Förderung hat im Jahre 1913 die Menge von 30 000 t erreicht. Allerdings sollen die großen Schwierigkeiten, an denen die frühern Betriebsversuche gescheitert waren, starke Wasserzuflüsse und außerordentliche Gesteinhärte, auch jetzt den Betrieb ungünstig beeinflussen. Der Abbau geht meist unter dem Meere um.

¹ Der Besuch des Werkes wurde dem Verfasser leider nicht gestattet; die Ausführungen stützen sich daher auf zerstreute Angaben sowie persönliche Erkundigungen, ferner vor allem auf die Mitteilungen von Nicou in The iron ore resources of the world 1910, Bd. 1, S. 20.

Die Grube besitzt keinen Bahnanschluß; die gesamte Förderung wird verschifft. Eine neuzeitliche große Verladeanlage, eine Drahtseilbahn mit Endpunkt im Meer, geht der Vollendung entgegen. Vor dem Kriege nahm Deutschland das Erz ab; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß das Hochofenwerk von Caen späterhin nach seiner Inbetriebsetzung einen Teil verhütten wird. Die Vorräte an hochprozentigem Erz sind fraglos recht erheblich.

Kleine Vorkommen. Eine gewisse Bedeutung besaßen früher kleine Lagerstätten von Brauneisenstein, die allenthalben an der Oberfläche der silurischen Kalke, jedoch auch der Schiefer auftraten, häufig in örtlichem und genetischem Zusammenhange mit dem großen untersilurischen Erzlager. Diese sekundär entstandenen Vorkommen sind heute im allgemeinen abgebaut und besitzen keinerlei Bedeutung. Ehemals lieferten sie einen Teil der von der alten Hüttenindustrie der Normandie verschmolzenen Mengen. In der Literatur sind sie vielfach mit dem eigentlichen Ausgehenden der Erzlager zusammengeworfen worden, mit denen viele keinen Zusammenhang besitzen.

Schließlich haben zeitweise auch die Schlackenhalden der Eisenindustrie früherer Jahrhunderte eine Rolle bei der Erzausfuhr aus der Normandie gespielt. Sie enthalten 55–60% Eisen neben 15–25% Kieselsäure, sind also verhältnismäßig hochwertig. Ihre Gesamtmenge, die sich allerdings auf zahlreiche, nicht immer für die Abfuhr günstig gelegene Stellen verteilt, schätzte Heurteau¹ 1907 auf 150 000–200 000 t. Trotz der Abgelegenheit von den Verkehrswegen bei den meisten hat sich infolge der leichten und billigen Gewinnbarkeit ein regelmäßiger Abbau entwickelt. Er setzte im Jahre 1900 ein, und zeitweilig sind 30 000 t und mehr in einem Jahre »gefördert« worden. Heute können die meisten dieser Halden, soweit sie reicher an Eisen sind, als abgebaut gelten.

Die silurischen Eisenerzlager des Anjous und der Bretagne.

Die Lagerstätten.

Der Gebirgsumpf gefalteter paläozoischer Gesteine, in dem die bisher behandelten Erzlagerstätten auftreten, erstreckt sich von der Normandie nach Süden bis über die Loire hinaus über die Landschaften Anjou und

¹ Heurteau: Note sur le minéral de fer silurien de Basse-Normandie, Ann. d. min. 1907, S. 613, besonders S. 651.

Bretagne. Südlich von den weit ausgedehnten Granitmassen der Gegend zwischen Domfront und Laval finden sich die gleichen, herzynisch streichenden Sättel und Mulden wieder, die für das tektonische Bild weiter im Norden kennzeichnend sind. Auch die Landschaft bewahrt den Charakter eines mäßig hohen, reich gegliederten Hügellandes, das durch die rechten Nebenflüsse der Loire entwässert wird. Stärker als im Norden prägt sich im Landschaftsbilde der Aufbau des Gebirgsuntergrundes aus; mit stellenweise überraschender Genauigkeit entsprechen die Senkungen und Täler den Schiefen, die Höhen dagegen den härteren Sandsteinen. Die Falten verlaufen im allgemeinen etwas regelmäßiger als in der Normandie; infolgedessen sind die Schichtenbänder auf große Erstreckung hin, auf 50 km und mehr, ohne größere Unterbrechung streichend zu verfolgen. Stratigraphisch sind kaum Unterschiede gegen die Gebirgsschichten im Norden zu verzeichnen. Die Hauptmasse bilden die in flachen Sätteln zutage tretenden präkambrischen und kambrischen Schiefer mit eingeschalteten Sandsteinen und Konglomeraten (Puddingstein). Die Mulden besitzen meist steil abfallende Ränder; sie werden hauptsächlich vom armorikanischen Sandstein und dem Calymeneschiefer des Untersilurs ausgefüllt, jedoch treten im Innern der breiten Mulden auch die jüngeren Glieder des Silurs sowie devonische Kalke und Schiefer auf. Östlich von der Linie Alençon-Angers legen sich Mesozoikum und Tertiär des Pariser Beckens transgredierend an.

Die Eisenerze treten in einem tiefen Horizont auf als in der Normandie, im armorikanischen Sandstein, der eine größere Zahl von Lagern zu enthalten pflegt. Die streichende Ausdehnung des Eisenerzhorizontes ist von der Sarthe an, die nur an einer Stelle, bei Angers selbst, überschritten wird, bis in die Gegend von Redon und Rennes nachgewiesen (vgl. Abb. 1). Wahrscheinlich setzen sich die Lager weiter nach Westen fort, und auch die östliche Begrenzung dürfte vorläufig mehr durch die auflagernden mesozoischen Schichten als durch ein wirkliches Verschwinden des Eisenerzhorizontes gegeben sein. Jedenfalls entsprechen zur Zeit die angegebenen Grenzen den tatsächlichen Aufschlüssen. Der Erzhorizont erstreckt sich über vier Departements, Ille-et-Vilaine, Mayenne, Loire-Inférieure und Maine-et-Loire. In dem letztgenannten sind die bisher wichtigsten Aufschlüsse gemacht worden; nur dort geht bisher Bergbau in größerem Maßstabe um.

Ganz allgemein betrachtet sind die Lagerstätten erheblich weniger gut bekannt als die der Normandie. Eine lückenlose, für alle Vorkommen gültige Beschreibung läßt sich nicht geben, da die bisher vorliegenden Aufschlüsse im Verhältnis zu der gewaltigen Ausdehnung des Erzhorizontes einen allzu bescheidenen Umfang besitzen, als daß Verallgemeinerungen zuverlässige Folgerungen gestatteten.

Überall ist mehr als ein Flöz vorhanden; die Zahl schwankt zwischen 2 (in der Gegend von Angers) und der Höchstzahl 11, die in der Gegend von Pinceloup, nordwestlich von Segré, beobachtet worden ist. Meist sind 3–4 Flöze ausgebildet. Sie lagern in den hangendern Horizonten des armorikanischen Sandsteins; das oberste

findet sich bisweilen unmittelbar an der Basis der hangenden Calymeneschiefer, nähert sich also dem Horizont der Normandie-Erze. Die weiteren Flöze folgen in Abständen von wenigen Zentimetern bis zu mehr als 100 m. Manche zerschlagen sich in einzelne Bänke, die durch Anwachsen der Zwischenmittel schließlich zu selbständigen Flözen werden. Die Mächtigkeit beträgt im Durchschnitt 1–3 m für jedes Flöz; die größte beobachtete Mächtigkeit ist 5 m.

Störungen sind in den bisher durchforschten Mulden teilen, wie erwähnt, seltener als bei den Lagerstätten der Normandie. Infolgedessen ist das Schürfen erheblich erleichtert. Auch bietet vielfach der Pflanzenwuchs ein gutes Anzeichen für das Ausgehende der Eisenerzlager, da er dort infolge der veränderten Bodenzusammensetzung ein besonderes Bild bietet und vor allem üppiger ist als über dem nährstoffarmen Sandstein.

Als Erzarten treten in den Lagern Karbonat, Magnetisenerz, Roteisenerz und Brauneisenerz auf. Sehr wahrscheinlich ist das Karbonat auch hier das ursprüngliche Erz; es ist wie das Normandie-Erz dicht, von gelbgrauer bis grauschwarzer Farbe und oolithisch. Es findet sich bisweilen bereits am Ausgehenden, also erheblich über dem Grundwasserspiegel; an andern Stellen ist es umgekehrt auch in größerer Teufe unter dem Grundwasserspiegel nicht nachzuweisen. Völlig eigenartig ist das Auftreten des Magnetisenerzes in großen Mengen und weiter Erstreckung. Bei Segré bildet es in den ausgedehnten bergbaulichen Aufschlüssen den bei weitem vorwiegenden Teil des Erzes. Dort findet sich ein Gemenge von Magnetisenerz mit untergeordnetem Roteisenerz und Chlorit; das Karbonat tritt auch in den tiefsten Aufschlüssen völlig zurück; jedoch soll die ursprünglich oolithische Struktur auch in dem dichten, festen Magnetisenerz nachzuweisen sein. Das Erz von Segré erscheint überall homogen und dicht und besitzt außergewöhnliche Härte und Festigkeit. Die obersten Lagerteile unter dem Ausgehenden bestehen vorwiegend aus Roteisenerz, das jedoch in früheren Jahrhunderten bis auf geringe Reste abgebaut worden ist. Auch dort, wo das Karbonat vorzuwiegen scheint, ist es mehr oder weniger von Magnetisenerz durchsetzt; der Glühverlust beträgt nicht mehr als 20–22%.

Die Zusammensetzung des Erzes schwankt in weiten Grenzen. Ganet¹ gibt als großen Durchschnitt 50% Eisen und 15% Kieselsäure an, jedoch dürften diese Werte ein wenig zu günstig sein; jedenfalls liegt aber wohl der durchschnittliche Eisengehalt über 45%. Nicou² gibt recht weite Grenzen an, ohne sich auf einen Durchschnitt festzulegen:

	%		%
Fe	41–62	CaO	1
SiO ₂	7–40	MgO	0,2
TiO ₂	0,4	P	0,3–0,75
Al ₂ O ₃	2–4		

Bemerkenswert ist der Gehalt an Titansäure. Der Schwefelgehalt ist infolge unregelmäßiger Schwefelkieseinlagerungen wechselnd, jedoch niemals hoch. Als

¹ Ganet: Une visite dans l'Anjou ferrifère. Echo d. min. et de la métall. 1913, S. 466, besonders S. 501.

² The iron ore resources of the world 1910, Bd. 1, S. 21.

Durchschnitt einer Gesamtmenge von 137 000 t Erz, die bei Segré gefördert wurden, werden anderweit¹ genannt:

	%		%
Fe	47,68	P	0,94
SiO ₂	17,65	S	0,123

Die Zahlen schwanken, selbst für einen zusammenhängenden Betrieb wie den der Gruben von Segré, in größeren Grenzen, weil die einzelnen Muldenteile und Aufschlüsse recht verschiedenartige Erze geben. Der Abbau östlich von Segré, im Felde Oudon, liefert Erz von 47–50% Eisen und 16–18% Kieselsäure, dagegen enthalten die westlichen Felder Erz von 48–53% Eisen und nur 13–16% Kieselsäure. Aus einzelnen Lager teilen ist es sogar möglich, Erz mit 60–63% Eisen zu fördern; andere Lagerteile, die Erz mit mehr als 20% Kieselsäure enthalten, müssen andererseits wieder zur Zeit als unbauwürdig angesehen werden.

Die Lager in den Feldern St. Barthélemy und Pavillon d'Angers bei Angers liefern Erz mit Eisen bis zu 52% und 12% Kieselsäure; bei Châteaubriant sind größere Mengen von Erzen mit 56% Eisen und 6% Kieselsäure nachgewiesen worden.

Die Entstehung der Erzlagerstätten mit Sicherheit zu deuten, ist vorläufig noch weniger möglich als bei den Erzen der Normandie. Sehr wahrscheinlich sind auch hier die primären Karbonatlager gleichzeitig mit dem Nebengestein sedimentär zur Ablagerung gelangt. Völlig unklar sind die Einflüsse, die die Umwandlung in Magneteisenerz verursacht haben. Ein Kontakt mit Eruptivgesteinen, an den zunächst gedacht werden könnte, liegt nirgend vor und würde wohl auch kaum Umwandlungen von so großer Flächenausdehnung veranlassen. Die Annahme eines gewaltigen Eruptivlakkolithen tiefer im Liegenden, ein beliebter Erklärungsversuch, wird durch keine tatsächlichen Beobachtungen gestützt; ferner hätte er zweifellos auch das Nebengestein beeinflusst, das jedoch völlig frisch und unverändert ansteht. Aus diesem Grunde verliert ebenso die Annahme von Regionalmetamorphose, wobei der Faltungsdruck eine Rolle gespielt haben könnte, eigentlich jeden Halt.

Der Eisenerzhorizont wiederholt sich in vier Mulden, von denen nur die beiden nördlichen genauer bekannt sind. Von Süden nach Norden sind es folgende:

1. Mulde von Freigné,
2. Mulde von Angers-Sion,
3. Mulde von Segré,
4. Mulde von Renazé.

Die Mulde von Freigné, tektonisch sich bis südlich von Redon fortsetzend, ist nur ganz oberflächlich

in wenig ausgedehnten Aufschlüssen nachgewiesen. Verleihungen haben dort nicht stattgefunden, und ein Urteil über die Lagerstätten ist bisher unmöglich.

Etwas umfangreicher sind die Aufschlüsse in der Mulde von Angers-Sion. Es ist nur der Nordflügel bekannt, in dem die Schichten mit regelmäßigem, steilem Einfallen nach Süden auf eine Länge von 90 km mehr oder weniger zusammenhängend verfolgt werden können. Auf dieser Mulde sind ganz im Osten auf dem linken Ufer der Sarthe zwei Bergwerksfelder verliehen, Pavillon d'Angers und St. Barthélemy. In dem erstgenannten geht bereits Abbau um, wenn auch vorläufig noch in kleinem Maßstabe. Es sind zwei Flöze von je durchschnittlich 2 m Mächtigkeit bekannt; das Erz ist teilweise karbonatisch und erreicht in den besten Teilen einen Gehalt von über 50% Eisen bei 12% Kieselsäure.

Am genauesten bekannt ist die Mulde von Segré

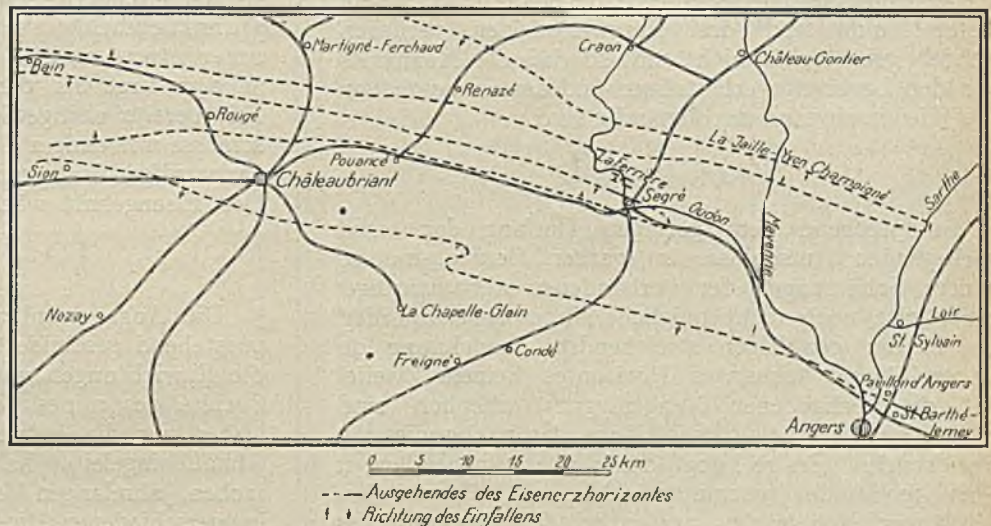


Abb. 10. Die Eisenerzlager des Anjous.

infolge des bei dieser Stadt umgehenden lebhaften Bergbaus. Sie ist symmetrisch mit vollständig entwickeltem Nord- und Südflügel aufgebaut (vgl. Abb. 11). 7 km östlich von Segré schließt sie sich, dagegen ist sie im Westen offen. Die Breite, d. h. der Abstand zwischen den Schichtenköpfen der beiden Flügel, ist nur gering; er beträgt wenige Kilometer. Erst westlich von Rougé nimmt die Breite erheblich zu. Durch den Bergbau von Segré ist noch eine kleine Nebenmulde, etwa 3 km nördlich von der Hauptmulde, bei La Ferrière aufgeschlossen. Auch auf ihr geht Bergbau um. Die Zahl der Flöze beträgt überall 3–4. Am häufigsten ist folgendes Profil zu beobachten.

- Hangendes: Calymeneschiefer (schistes ardoisiers)
1. Lager, 1,2–2 m Erz
Sandstein, 40–50 m
 2. Lager, bestehend aus 2–4 Bänken mit zusammen 2–2,5 m Erz
Sandstein, 100 m
 3. Lager, 2,5–3 m, nicht im Abbau, da reich an Kieselsäure
- Liegendes: Sandstein.

¹ Nos mines et minières: Le minerai de fer de l'Anjou etc. Edition de la Bretagne économique et financière 1913, S. 84.

Das Einfallen beträgt 45–90°. Störungen sind recht selten. Die Nebenmulde von La Ferrière verhält sich völlig wie die Hauptmulde. Über die Erzbeschaffenheit ist bereits im allgemeinen Teil berichtet worden. Bemerkenswert ist die Beobachtung, daß sich der Kieselsäuregehalt nach der Teufe zu verringern scheint; namentlich trifft dies für das 3. Lager zu. Da die Kieselsäure durch von oben kommende Lösungen nachträglich zugeführt bzw. vermehrt worden sein kann, scheint ein derartiges Verhalten, zumal im örtlichen Zusammenhang mit dem Grundwasserspiegel, nicht ausgeschlossen.

Die letzte Mulde, die Mulde von Renazé, erstreckt sich erheblich weiter nach Osten als die vorige, jedoch ist sie ebenfalls nach Osten zu geschlossen. Nord- und Südflügel vereinigen sich in der Nähe der Sarthe. Die Muldenbreite ist für die ersten 30 km von Osten aus gering; sie überschreitet dort kaum das Maß von 4 km. In der Gegend der Oudon nimmt sie jedoch rasch zu und erreicht bei Martigné-Ferchaud etwa 10 km. Auf dieser Mulde sind drei Bergwerksfelder verliehen; Betrieb geht bisher nicht um, so daß die Kenntnisse von den Lagerungsverhältnissen und der Erzbeschaffenheit hier noch ganz unvollständig sind.

Vorräte.

Entsprechend dem geringen Umfang der bisher vorliegenden Aufschlüsse im ganzen Bezirk sind genauere Schätzungen der vorhandenen abbauwürdigen Erzvorräte noch nicht möglich. Immerhin unterliegt es bei der gewaltigen streichenden Ausdehnung des als erzführend bekannten Horizontes keinem Zweifel, daß die vorhandenen Mengen ganz erheblich sind. Bellanger¹ gibt als Gesamtlänge der nachgewiesenen streichenden Erstreckung des Lagerausgehenden in allen vier Mulden zusammen 500 km an. Beruht diese Schätzung auch fraglos, namentlich für die Mulde von Freigné, noch auf unsicherer Grundlage, so steht doch fest, daß die Schürfarbeiten bisher schon auf mehr als 150 km Streichlänge in den verschiedenen Mulden abbauwürdige Erzlager nachgewiesen haben, und daß tatsächlich die hangenden Schichten des armorikanischen Sandsteins kaum irgendwo auf diesen weiten Strecken ohne abbauwürdige Erzlager angetroffen werden.

Über das Verhalten der Erzlager nach der Teufe läßt sich zwar ebenfalls nichts Zuverlässiges sagen, da die Betriebe bei Segré, wenn auch unter den Grundwasserspiegel reichend, doch nirgend eine größere Teufe als 200 m erschlossen haben und auch infolge der großen Ausdehnung des Erzhorizontes eine Verallgemeinerung kaum zulässig erscheint. Immerhin kann aus der großen streichenden Erstreckung mit mehr oder weniger gleichmäßiger Erzführung ein längeres Aushalten nach der Teufe mit gewisser Wahrscheinlichkeit gefolgert werden. Einige Bohrungen bestätigen diese Vermutungen, während andere, allerdings aus nicht näher bekannten Gründen, bis zu 200 m Teufe erfolglos geblieben sind.

Nimmt man unter vorsichtiger Schätzung die streichende Länge des Erzhorizontes zu 150 km an,

die durchschnittliche Gesamtmächtigkeit mit 4 m, so enthält bei einem spezifischen Gewicht von 4 jedes laufende Meter in der Flözebene bereits 2,4 Mill. t Erz. Unter der ebenfalls vorsichtigen Annahme eines Durchschnittseinfallens von 60° ergibt dann bereits eine Seigerteufe von 350 m einen Erzvorrat von rd. 1 Milliarde t. Da kein Grund vorliegt, an einem erheblich tieferen Hinalsetzen abbauwürdiger Lager zu zweifeln, die streichende Ausdehnung ferner wohl erheblich größer ist als oben angenommen wurde, und sich schließlich auch die Mächtigkeit, besonders unter Einbeziehung der zur Zeit nicht als vollwertig angesehenen Lager, als bedeutender herausstellen kann, so versteht man die Schätzungen, die von mehreren Milliarden t abbauwürdiger Erzmengen sprechen¹. Es sei wiederholt, daß von diesen Vorräten tatsächlich nachgewiesen bisher nur ein verhältnismäßig geringer Bruchteil ist, der kaum 100 Mill. t beträgt. Jedenfalls können aber die zurückhaltendern Schätzungen Bellangers² als guter Wahrscheinlichkeitswert angesehen werden; er kommt unter etwas andern Voraussetzungen als den obigen zu dem Ergebnis, dem beizupflichten ist, daß die zur Zeit bereits nachgewiesenen oder auf Grund der Aufschlüsse mit einiger Gewißheit zu vermutenden Mengen bauwürdiger Erze mindestens 1 Milliarde t betragen. Der Eisengehalt wäre demnach fast $\frac{1}{2}$ Milliarde t.

Der Bergbau.

Die Angaben über die technische Gewinnung der vorstehend geschilderten Lagerstätten müssen sich auf die Einrichtungen und Leistungen in den Gruben der Société des mines de fer de Segré beschränken, da bisher nur die Betriebe bei Segré einen regelrechten Abbau eingeleitet haben. Dort sind aber nach vielfachen, jahrelangen Versuchen jetzt, d. h. Frühjahr 1914, in verschiedener Hinsicht gute und zweckmäßige Anlagen geschaffen oder vorbereitet worden. Sie werden daher aller Voraussicht nach das Muster für die neu entstehenden Bergwerke bilden, deren Verhältnisse von denen bei Segré kaum wesentlich abweichen dürften.

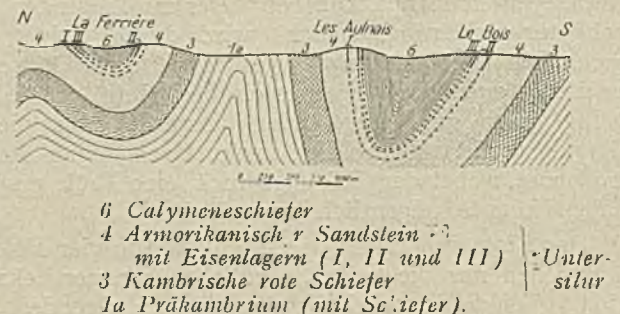


Abb. 11. Profil der Eisenerzlagerstätten bei Segré.]

Die genannte Gesellschaft baut auf der Mulde von Segré, kurz vor ihrem östlichen Abschluß, und auf der kleinen Nebenmulde von La Ferrière (s. die Abb. 11

¹ Nicou wagt 1910 in The iron ore resources of the world, Bd. 1, S. 21, noch keine zahlenmäßigen Schätzungen vorzunehmen.

² a. a. O. S. 456.

¹ Bellanger: Note sur l'importance du gisement ferrifère de l'Anjou. Ann. d. min. 1911, Bd. 2, S. 452, besonders S. 453.

und 12). Die Gesellschaft besitzt vier verliehene Felder mit zusammen fast 4000 ha Fläche (gleich rd. 18 preussischen Normalfeldern); in jedem Feld ist eine selbständige Schachtanlage errichtet. Die erste Ausrichtung erfolgte durch Stollen, die im Tal der Oudon und kleinen Nebentälern angesetzt wurden. Wahrscheinlich wird die Ausrichtung mittels Stollen überall im Anjou zunächst eine gewisse Rolle spielen, wenn auch infolge der geringen Höhenunterschiede nur für kürzere Dauer. Der Anlegung von Stollen kommt der bereits erwähnte Umstand zugute, daß die Täler meist den weichen Schiefen folgen, während der härtere armorikanische Sandstein mit den Erzlagern die Höhenrücken bildet. Die Schächte sind bei Segré teils tonnläufig in den Lagern, teils seiger abgeteuft; das erste Verfahren empfiehlt sich schon wegen des wechselnden Einfallens nicht, außer vielleicht für die ersten Aufschließungsarbeiten. Die Seigerschächte werden am zweckmäßigsten in das Hangende gesetzt, da die Schiefer erheblich weniger Wasser zuzuführen pflegen als der stellenweise klüftige Sandstein.

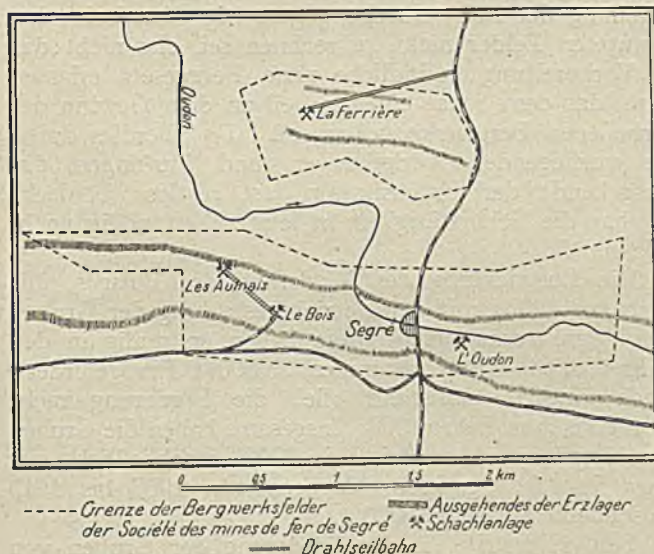


Abb. 12. Die Bergwerke bei Segré.

Als Abbauverfahren wird bei steilem Einfallen der gewöhnliche Firstenbau angewendet. Den erforderlichen Versatz gewinnt man über Tage in besondern Steinbrüchen und führt ihn durch Rollöcher den Abbauorten zu, soweit nicht der Grubenbetrieb selbst aus den eingelagerten Bänken sowie aus dem Streckenaufahren genügende Mengen Berge liefert. Bei flachem Einfallen steht eine Art Kammerbau in Anwendung, wie er ähnlich oben für die Gruben der Normandie beschrieben worden ist (vgl. die Abb. 7 und 8). Die Lager werden streichend in Streifen von 2,5 m Breite hereingewonnen. Je nach der Festigkeit des Nebengesteins bleiben Sicherheitspfeiler stehen; jedoch bemüht man sich auch hier, durch Einführung von Bergeversatz den Abbauverlust zu vermeiden. Das außergewöhnlich harte Erz verlangt die Anwendung maschinenmäßigen Bohrbetriebes; Preßluftbohrhämmer

werden bevorzugt. Als Sprengstoff findet ausschließlich Dynamit Verwendung.

Förderung, Wasserhaltung und Wetterführung bieten infolge der geringen Ausdehnung der Grubenbau bisher keine schwierigen Aufgaben. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß man sämtliche maschinenmäßigen Anlagen für elektrischen Betrieb einrichtet. Den Strom soll ein neuerbautes Elektrizitätswerk bei Segré liefern, an dessen Bau sich die Bergwerksgesellschaft beteiligt hat.

Aufbereitung.

Das von dem Grubenbetrieb bei Segré gelieferte Erz ist mit 45–50% Eisen bereits verkaufsfähig. Um jedoch einen höhern Marktwert zu erzielen und zugleich an Frachtkosten zu sparen, soll die gesamte Fördermenge der Gruben von Segré einer Aufbereitung unterworfen werden. Bei dem dichten, homogen-massigen Erz kann es sich nur um das Herausklauen der unehaltigen Berge handeln, die aus eingelagerten Gesteinbänken oder aus dem Nachfall vom Hangenden stammen. Auf einer kleinen Versuchsanlage bei dem Bergwerk L'Oudon gelingt es, durch Handscheidung noch etwa 2% des Förderrohgewichts als Berge abzusondern und den Eisengehalt entsprechend zu erhöhen. Die ausgeklauten Berge haben nach gehöriger Zerkleinerung zeitweise einträglichen Absatz als Straßenschotter gefunden, für den sie sich infolge ihrer Härte und Festigkeit vorzüglich eignen. Eine große Zentralaufbereitung für Handscheidung ist bei der Schachtanlage Le Bois im Bau.

Infolge der wechselnden Natur des Erzes kann die Aufbereitung auf späterhin anderwärts entstehenden Bergwerken abweichende Aufgaben bieten. Jedenfalls werden diejenigen Gruben, die größere Mengen von karbonatischem Erz aufschließen, zur Herstellung von Röstanlagen genötigt sein.

Verhüttung.

In dem Erzbezirk haben in frühern Jahrhunderten kleine Hüttenwerke den örtlichen Bedarf befriedigt, jedoch ist diese Industrie, die niemals größere Bedeutung erlangt hat, wohl schon vor Beginn des neunzehnten Jahrhunderts erloschen. Seitdem entbehrt der engere Bezirk eigener Hütten. In gewisser Hinsicht kann jedoch das kleine Hochofenwerk von Trignac bei St. Nazaire noch als hierher gehörig betrachtet werden. Es ist im Jahre 1874 nach längerem Stillliegen von einer Gesellschaft in Betrieb gesetzt worden, die die Erze von Segré verschmelzen wollte¹. Die ersten Versuche führten zu Mißerfolgen; die Verhüttung des Anjou-Erzes wurde aufgegeben und in den Jahren 1883 bis 1890 ausschließlich spanisches Erz verbraucht. Auch so entwickelte sich der Betrieb wenig günstig, und es folgte ein längerer Stillstand, bis im Jahre 1903 die jetzige Eigentümerin, die Société de la Basse-Loire, die Werke auf neue Grundlagen stellte. Von vornherein wurde hauptsächlich die Verhüttung von Anjou-Erz

¹ vgl. Ganet: Une visite aux mines de Segré et aux usines de Trignac. Echo d. min. et de la métall. 1913, S. 442.

geplant; im Jahre 1911 wurden 130 000 t Erz verschmolzen, von denen 70% aus dem Anjou stammten.

Das Werk besitzt neben einigen veralteten und größtenteils stillgelegten Betriebsanlagen einen neuern Hochofen von 250 t Tagesleistung, zwei Martinöfen von je 40 t Einsatz und einen Mischer mit 200 t Fassungsvermögen. Ein Thomaswerk mit vier Birnen von je 15 t Einsatz geht der Vollendung entgegen.

Die Verschmelzung eines Möllers, dessen Erz ausschließlich oder vorwiegend aus dem dichten Magnet-eisenerz der Gegend von Segré besteht, begegnet nicht unerheblichen Schwierigkeiten wegen der schweren Reduzierbarkeit des Erzes; die wirtschaftliche Beurteilung des ganzen Erzbezirks ist durch diesen Umstand ungünstig beeinflusst worden. Indessen sollen nach Ganet¹ die Betriebsergebnisse des Werkes von Trignac in den letzten Jahren bei Anwendung genügender Windzufuhr durchaus befriedigen. Immerhin liegt nahe, das Erz nur zusammen mit andern, leichter reduzierbaren Erzen zu verhütten. Im übrigen gehören die Gründe für und wider die Errichtung von Hochofenwerken im Erzbezirk mehr zu den unten folgenden Betrachtungen wirtschaftlicher Natur.

Arbeiterverhältnisse.

Die Arbeitsbedingungen und die Verhältnisse der Arbeiterbeschaffung gleichen in jeder Hinsicht denen der Normandie. Auch das Anjou besaß bisher eine rein landwirtschaftlich tätige Bevölkerung; die Heranziehung der erforderlichen Arbeiterzahl bereitet infolgedessen schon jetzt große Schwierigkeiten. Die Société des mines de fer de Segré war infolge störenden Arbeitermangels bereits genötigt, zur Selbsthaftmachung der auswärtigen Arbeiter 72 Vierfamilienhäuser zu errichten, obwohl sie als erste der im Bezirk tätigen Gesellschaften noch am ehesten Kräfte heranziehen konnte. Die Anwerbung der Arbeiter für die vielfach erhoffte und geplante außerordentliche Steigerung des Bergbaus in der nächsten Zukunft wird fraglos eine der ernstesten Aufgaben bei dieser Entwicklung bieten. Jedenfalls werden wie in der Normandie in großem Umfang Ausländer herangezogen werden müssen.

In den Gruben bei Segré betrug im Frühjahr 1914 der Hauerlohn etwa 7 fr in der zehnstündigen Schicht

Wirtschaftliche Verhältnisse.

Die Eisenerzlager des Anjous haben schon in frühern Jahrhunderten den Schauplatz kleiner Gewinnungsbetriebe gebildet, wie die kilometerlangen, wenn auch nur flachen Pingenzüge auf dem Ausgehenden der Lager beweisen. Eigentlicher Bergbau setzte jedoch erst um 1880 ein, nachdem im Jahre 1874 die erste bergrechtliche Verleihung von Feldern erfolgt war. Eine Gruppe französischer Unternehmer, die die alte Hütte von Trignac wieder in Betrieb setzten und mit Erz aus dem Anjou versorgen wollte, machte die ersten Aufschlüsse. In den Jahren 1874 und 1875 wurden ihr die vier Felder bei Segré verliehen; bei den Schürfarbeiten war man

zunächst den alten Pingenzügen gefolgt. Das erfolgreiche Vorgehen dieser Gesellschaft regte weitere Unternehmungen in der Mulde von Renazé, nordöstlich von Segré, in der Nähe der Mayenne an; die Schürfungen führten zu den Verleihungen von Champigné und La Jaille-Yvon in den Jahren 1875 und 1876. Als indessen die Versuche der Erzverhüttung in Trignac unbefriedigend ausfielen, flaute das Interesse rasch ab. Erst in diesem Jahrhundert lenkte die Erzknappheit der Hochkonjunkturjahre 1900 und 1907 die Aufmerksamkeit erneut auf die Lagerstätten. Namentlich in den Jahren 1909 bis 1912 herrschte eine außerordentlich lebhaft Schürftätigkeit, verbunden mit einer Hochflut von Mutungen, nachdem der inzwischen reger betriebene Bergbau von Segré mehr Klarheit über die Natur der Lagerstätten gebracht hatte. Jedoch gelangten nur noch drei Mutungen zur Verleihung, davon diesmal auch zwei auf der Mulde von Angers.

Nicht weniger als 38 unerledigte Mutungen standen Anfang 1914 den bis dahin bestehenden neun Verleihungen gegenüber. Die Administration des Mines in Paris verschwieg nicht, daß auf eine Erledigung und eine Zuteilung der sich teilweise gegenseitig überdeckenden gemuteten Felder nicht zu rechnen sei, ehe nicht das in Vorbereitung befindliche neue Berggesetz erlassen wäre, das dem Staat einen Anteil an dem Gewinn der verliehenen Bergwerke geben soll. Da überdies durch die vorliegenden Verleihungen und Mutungen das Ausgehende der Erzformation fast restlos überdeckt ist, hat die Schürftätigkeit in letzter Zeit völlig nachgelassen¹.

Die Entwicklung der Förderung des Bezirks fällt noch fast völlig mit der Betriebsgestaltung der Gruben von Segré zusammen. Diese haben erstmalig in den Jahren 1881–1883 zusammen 25 000 t Erz gefördert. Nach längerem Stillstand blieb die Förderung recht gering bis zum Jahre 1908. Insgesamt haben die Gruben von Segré in dieser Zeit, bis 1907 einschließlich, nur etwa 75 000 t geliefert, dagegen von 1908 bis 1913 einschließlich fast 450 000 t.

Seit 1911 tritt zu der Förderung der Gruben von Segré die vorläufig noch unbedeutende des Bergwerks Le Pavillon d'Angers nordöstlich von Angers. Die übrigen verliehenen Felder haben bisher nur zeitweilig und stets nur einige hundert Tonnen gefördert. Insgesamt gestaltete sich die Förderung des Anjous aus den Silurlagern seit 1907 folgendermaßen:

Jahr	t	Jahr	t
1907	3 418	1911	92 456
1908	18 046	1912	114 918
1909	29 664	1913	rd. 145 000
1910	65 177		

Hat sich hiernach die Förderung bereits im Laufe des letzten Jahrzehnts fast vervielfacht, so steht der Bezirk doch fraglos noch in den ersten Anfängen seiner Entwicklung. Allein die Gruben von Segré, auf die im letzten Jahr noch mehr als 80% der gesamten Förderung entfielen, sollen in der nächsten Zukunft nach Angaben der Verwaltung eine Leistung von 800 000

¹ a. a. O. S. 444.

¹ vgl. Les recherches de mineral de fer dans l'Ouest. Echo d. min. et de la metall. 1914, S. 1811.

bis 1 Mill. t jährlich erreichen. Selbst wenn sich diese Absicht nicht vollständig durchführen läßt, wenigstens nicht sofort, so wird doch sicherlich in den andern Bergwerksfeldern binnen kurzem Betrieb eröffnet werden; überdies will die Verwaltung des Bergwerkes Le Pavillon d'Angers die Förderung dieses Werkes auf 100 000–150 000 t im Jahre bringen¹. Sobald aber erst auch nur einen Teil der Bergwerke, deren Mutung zur Zeit schwebt, zur Verleihung und Betriebsöffnung gelangt, wird der Erzbergbau im Anjou fraglos eine nach Millionen Tonnen zählende Fördermenge erreichen, zumal die recht regelmäßige Lagerung eine Massenförderung leicht ermöglicht. Jedenfalls wird in allen Kreisen, namentlich auch seitens der Staatsbahnverwaltung, mit einer derartigen Entwicklung gerechnet.

Über die bisher verliehenen Bergwerke sind im einzelnen folgende Angaben zu machen.

Zahlentafel 3.

Name des Bergwerkes	Bezeichnung der Mulde	Jahr der Verleihung	Größe des verliehenen Feldes ha	Förderung 1912 t	
1. Champigné	Renazé	1875	2318	—	
2. La Jaille-Yvon	Renazé	1876	2490	— ¹	
3. L'Ombree	Renazé	1910	1514	—	
Dazu 14 schwebende Mutungen auf der Mulde von Renazé.					
4. Le Bois	Mines de fer de Segré (Nebenumulde)	Segré	1874	1219	6 380
5. Les Aulnais		Segré	1875	834	— ²
6. L'Oudon		Segré	1875	845	38 313
7. La Ferrière		Segré	1875	989	49 725
Dazu 10 schwebende Mutungen auf der Mulde von Segré.					
8. St. Barthélemy	Angers-Sion	1902	460	— ³	
9. Le Pavillon d'Angers	Angers-Sion	1910	327	20 000	
Dazu 14 schwebende Mutungen auf der Mulde von Angers-Sion					

¹ Förderte 1907–1909 insgesamt 2500 t.

² Förderte 1911 300 t.

³ Förderte 1907–1908 insgesamt etwas über 1000 t.

Im Gegensatz zur Normandie ist an den Bergwerken des Anjous, soweit bekannt, ausländisches Kapital bisher nicht beteiligt.

Der Absatz der Förderung des Bezirks ist in allen Teilen auf die Eisenbahn angewiesen. Ausgenommen sind die Bergwerke St. Barthélemy und Le Pavillon d'Angers, die ihr Erz auf kleinern Flußkähnen nach Nantes schicken können, ohne es erst auf die Bahn zu verladen. Der Bezirk ist verhältnismäßig reich an Eisenbahnlinien (vgl. Abb. 1). Als Sammelpunkte kommen die Orte Segré und Châteaubriant in Betracht, von denen aus mehrere Linien das künftige Bergbaugbiet durchschneiden. Überdies soll die Verwaltung der Staatsbahnen den Bau weiterer Strecken planen. Die abseits von den Bahnlinien errichteten Schachtanlagen der Gruben von Segré sind durch Seilbahnen mit den Stationen verbunden.

¹ Nach Ganet a. a. O. S. 540. Dort wird auch die wohl übertriebene Meinung ausgesprochen, daß die Gruben von Segré bereits für eine Jahresförderung von 2–3 Mill. t eingerichtet werden.

Die Frage des Absatzes wird für das Anjou deshalb besonders viel erörtert, weil der Verkauf der bisher geringen Mengen nur einen schwachen Anhalt bietet, wie sich der mutmaßliche Markt der für die Zukunft erwarteten riesigen Fördermengen gestalten mag. Drei Möglichkeiten stehen zur Auswahl, die Verhüttung im Bezirk selbst, der Versand an andere Bezirke des französischen Inlandes und schließlich der Absatz an den Weltmarkt durch Ausfuhr.

Die erste Möglichkeit wird kaum zu befürworten sein¹. Rechnet man die Hütte von Trignac bei St. Nazaire noch als zum Erzbezirk im weitern Sinne gehörig, so zeigt das Beispiel dieses für die Kohlenzufuhr und den Absatz der Erzeugnisse besonders günstig gelegenen Werkes bereits die Nachteile der Verhüttung im Bezirk selbst. Die in der schwierigen Reduzierbarkeit des Erzes liegenden Gründe dagegen, das Anjou-Erz nicht ausschließlich oder hauptsächlich als Möller zu verwenden, sondern mit in dieser Hinsicht günstigerem Erz zu vermischen, sind bereits erörtert worden. Dazu kommt der Nachteil, daß der gesamte Brennstoff über See vom Auslande bezogen werden muß. Die Beschaffung geeigneter Arbeiter und der Absatz der Erzeugnisse stößt in dem industriearmen Lande auf große Schwierigkeiten; in beiden Fragen müßte wohl wieder auf das Ausland zurückgegriffen werden.

Alle diese Übelstände sind nicht nur gegen eine Erweiterung des Hüttenwerks von Trignac geltend zu machen, die zur Verhüttung eines irgendwie wesentlichen Teiles der erwarteten Fördermengen notwendig wäre, sondern stehen auch in noch verstärktem Maße der Neuanlage von Hochöfen im Erzbezirk selbst entgegen. Ein geringerer Bruchteil der Erzförderung im Anjou wird wie bisher auf der Hütte in Trignac Absatz finden können, der weitaus größte Teil muß aber andere Wege suchen.

Wenig Aussichten bietet auch der Absatz an andere französische Bezirke. Die französische Eisenindustrie ist nahezu völlig in den beiden Gebieten Französisch-Lothringen (Dept. Meurthe et Moselle) und Nordostfrankreich (Depts. Nord und Pas de Calais) sowie in der Gegend von Creuzot vereinigt. Zu allen diesen Bezirken hätte das Erz auf Eisenbahnen einen großen Teil Frankreichs zu durchqueren. Da nun diese Hüttengebiete schon jetzt nicht entfernt imstande sind, die französische Eisenerzförderung selbst zu verbrauchen, so ist nicht anzunehmen, daß größere Mengen des durch den langen Eisenbahnweg verteuerten Anjou-Erzes hier ihren Markt finden werden.

So bleibt schließlich nur der Absatz über das Meer in das Ausland, das tatsächlich schon jetzt die gesamten nicht von der Hütte von Trignac verschmolzenen Mengen erhält. Infolge des dauernd steigenden Erzbedarfs Deutschlands, des Hauptkäufers auf dem freien Erzmarkt, ist auf absehbare Zeit hinaus kaum eine Beschränkung des Auslandmarktes zu fürchten.

Als Häfen für die Ausfuhr kommen Nantes und St. Nazaire in Frage, dieses erst im Falle der Ent-

¹ Die Gründe gegen die Anlage großer Hüttenwerke in der Nähe des Erzbezirks werden besonders scharf zusammengefaßt in Nos mines et minières: Le minerai de fer de l'Anjou etc. Edition de la Bretagne économique et financière 1913, S. 82.

wicklung von Bergbau auf den westlichen Muldenteilen. Die Entfernung Segré-Nantes beträgt rd. 80 km. Nach dem zur Zeit geltenden Tarif belaufen sich die Frachtkosten auf 2,40 fr für 1 t. Da man die Selbstkosten für die Gruben von Segré auf etwa 5 fr frei Eisenbahnstation ansetzen kann¹ und die Verladekosten in Nantes 1,15 fr für 1 t betragen, so ergibt sich, daß zur Zeit 1 t Erz von Segré fob Nantes insgesamt mit etwa 8,65 fr Selbstkosten belastet ist². Sehr wahrscheinlich werden sich die Grubenselbstkosten späterhin nach Verwirklichung der geplanten Fördersteigerung noch etwas herabsetzen lassen³. Außerdem ist auch im Anjou der neue Frachttarif anwendbar, wonach bei Abfertigung von Eisenerz in Zügen von dem Versender gehörenden Wagen zu je 40 t besondere Ermäßigungen eintreten. Die Frachtkosten für die Strecke Segré-Nantes werden nach diesem Tarif bei gleichzeitiger Abfertigung von mindestens 16 Wagen nur noch 1,90 fr für 1 t betragen; dazu kommt allerdings noch eine geringe Summe für die Abschreibung und Verzinsung des für die Wagen aufzuwendenden Kapitals und für ihre Unterhaltung. Schließlich werden sicherlich auch die ungebührlich hohen Verladekosten im Hafen von Nantes nach entsprechender Ausgestaltung der Verladeanlagen für die in Zukunft zu erwartenden großen Umschlagmengen nicht unwesentlich erniedrigt werden können.

Alles in allem kann man annehmen, daß die Selbstkosten für 1 t Erz von Segré fob Nantes die Summe von 8 fr keinesfalls überschreiten werden. Schätzt man die spätern Grubenselbstkosten⁴ auf 4,50 fr für 1 t, die erwähnten Wagenkosten auf 0,20 fr für die Beförderung von 1 t zum Hafen und die Verbilligung der Verladung auf 30% (= 0,35 fr), so kommt man unter Einschluß der statistischen Ausfuhrgebühr von 0,10 fr/t auf die Zahl von 7,50 fr für die späterhin zu erwartenden Selbstkosten fob Nantes. Bei diesen Kosten, selbst bei den heute geltenden höhern, kann ein Erz von durchschnittlich 48–50% Eisen sicherlich stets eine Stellung auf dem Weltmarkt behaupten.

Wieweit diese Zahlen für die noch aufzuschließenden andern Bergwerksfelder gelten werden, läßt sich schwer beurteilen. Die Lagerungsverhältnisse sind in den Gruben von Segré besonders regelmäßig; in den andern Muldenteilen können sie jedenfalls nicht günstiger sein. Dagegen besitzt das Erz bei Segré ganz außergewöhnliche Härte und Festigkeit. Außerdem haben die weiter im Westen gelegenen, vorläufig nur gemuteten Grubenfelder erheblich kürzere Bahnverbindung mit Nantes, namentlich diejenigen in der Umgegend von Châteaubriant. Diese noch zu verleihenden Felder werden aber aller Wahrscheinlichkeit nach wie alle noch nicht zugeteilten Mutungen mit staatlichen Auflagen bei der Verleihung belastet werden, die, wie immer sie auch ausfallen, sicherlich die Selbstkosten erhöhen. Bei einem Teil

¹ Nos mines et minières, a. a. O. S. 83.

² Ganet, a. a. O. S. 444, berechnet 9 fr Selbstkosten fob Nantes für 1 t, ohne auf Einzelheiten einzugehen.

³ Nach Nos mines et minières, a. a. O. S. 83, können sich die Selbstkosten nach Ausgestaltung der Werke von Segré auf nicht mehr als 4,50 fr für 1 t der vergrößerten Förderung belaufen.

⁴ Nach Nos mines et minières, a. a. O. S. 83.

der Erzfelder, die weiter abseits von den Bahnstrecken liegen, werden schließlich auch für die notwendigen Gleisanschlüsse besondere Kosten aufzuwenden sein. Hiernach ist anzunehmen, daß die oben für Segré angegebenen Selbstkosten wohl die untere Grenze des bei den übrigen Betrieben Erreichbaren darstellen, und daß eine Unterschreitung nur in Ausnahmefällen bei besonders günstigen Umständen möglich sein wird. Immerhin läßt sich erwarten, daß zu den angegebenen Selbstkosten oder wenigstens zu nur geringfügig erhöhten eine größere Zahl von Betrieben liefern können.

Die tatsächlich erzielten Preise lassen bei Voraussetzung dieser Selbstkosten recht ansehnliche Reingewinne zu und rechtfertigen durchaus die lebhafteste Aufmerksamkeit, die die Lagerstätten gefunden haben. Im Frühjahr 1914 wurden z. B. Abschlüsse für Segré-Erz auf der Basis von 12 fr für 1 t Erz von 48% Eisen und 17% Kieselsäure fob Nantes getätigt. $\pm 1\%$ Eisen entsprachen $\pm 0,30$ fr, $\mp 1\%$ Kieselsäure $\pm 0,15$ fr. Gegenüber solchen Preisen werden auch nicht unwesentlich höhere Selbstkosten in ungünstig gestellten Grubenfeldern eine ausreichende Spannung gewähren, um die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu gewährleisten.

Alle diese Erwägungen sichern die Annahme einer gesunden und kräftigen Entwicklung des Bezirks für die Zukunft und damit der Lieferung beträchtlicher Erzmengen an den Weltmarkt. Wer als Abnehmer in erster Linie in Frage kommen wird, läßt sich auf Grund der bisherigen Lieferungen kaum beurteilen, da ihre geringen Mengen für die später zu erwartenden Lieferungen kaum einen zuverlässigen Anhalt geben dürften. Ferner ist das Ziel der bisherigen Ausfuhr nicht sicher bekannt, da die Angaben über die Erzausfuhr von den Loire-Häfen neben den Erzen der silurischen Lager auch die der weiter unten behandelten jungen Oberflächenvorkommen einbegreift. Ganet¹ gibt an, daß im Jahre 1912 über Nantes 139 905 t, über St. Nazaire 137 300 t Erz von beiderlei Lagerstätten verschifft worden sind, wovon etwa 80% nach Rotterdam, der Rest nach englischen Häfen gegangen ist. Die Verschiffungen nach Rotterdam fallen fraglos der deutschen Eisenindustrie zu. Soweit nicht durch die Kriegsfolgen wesentliche Änderungen in dem Verhältnis zwischen den Eisenindustrien des Deutschen Reiches und Großbritanniens eintreten, was wohl nicht anzunehmen ist, werden sich die deutschen Hochofenwerke mit ihrem ständig steigendem Erzverbrauch auch weiterhin am stärksten an der Aufnahme der Anjou-Erze beteiligen; das angegebene Verhältnis der Ausfuhrzahlen nach beiden Ländern aus den Loire-Häfen wird sich eher noch zugunsten des Deutschen Reiches verschieben. Die deutschen Werke sind mit ihrer so überaus verschiedenartig zusammengesetzten Erzzufuhr auch am ehesten imstande und am besten geschult, für das etwas schwierig verhüttbare Anjou-Erz den geeigneten Möller zusammenzustellen.

(Schluß f.)

¹ a. a. O. S. 640.

Die beim Betriebe elektrischer Grubenbahnen mit Oberleitung auftretenden Streuströme und die Frage ihrer Gefährlichkeit für die Sicherheit des Grubenbetriebes.

Von K. Alvensleben, Erstem Elektroingenieur des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

(Schluß.)

Untersuchungen über die Gefährdung der Grubenbetriebs-sicherheit durch Streuströme.

Zündung von Sprengschüssen bei der elektrischen Schießarbeit.

Um den Einfluß der Streuströme auf die elektrische Schießarbeit beurteilen zu können, ist es erforderlich, auf die elektrische Zündung im allgemeinen kurz einzugehen.

Zum Zünden des Sprengsatzes dienen Spaltglühzünder oder Brückenglühzünder. Erstere haben 20 bis 300 Ohm Widerstand und erfordern zur Zündung eines einzelnen Zünders $\frac{1}{100}$ – $\frac{1}{10}$ Amp bei 6–10 V Spannung. Die Brückenglühzünder verlangen bei 0,3–1,2 Ohm 0,5–0,8 Amp und 0,5–2 V. Die Drähte des Zünders bestehen aus isoliertem Eisen- oder Kupferdraht. Zur Zündung dienen neben Batterien aus kleinen Trockenelementen überwiegend magnet- oder dynamoelektrische Maschinen, deren Stärke von der gleichzeitig abzutüendenden Zahl von Schüssen (3–30) abhängt. Die Verbindung der Zündmaschine mit den Drähten der Zünder erfolgt in der Regel durch Eisendraht, von dem entweder beide Leitungen, nur die Hinleitung oder keine Leitung isoliert sind. Die Leitungen werden im letztgenannten Fall durch kleine an den Stempeln der Strecke festgenagelte Brettchen oder eiserne Klammern befestigt, bei isolierten Drähten auf die Sohle gelegt. Die Länge der Verbindungsleitung richtet sich nach der Örtlichkeit und beträgt durchschnittlich 20–100 m. Mehrere gleichzeitig abzugebende Schüsse werden parallel oder in Serie geschaltet.

Die Voraussetzungen für eine Zündung von Schüssen durch Streuströme bestehen darin, daß im Bereich der Zündleitungen elektrische Potentiale verschiedener Höhe vorhanden sind und durch Ströme von genügender Stärke durch die Zündleitungen und Zünder zum Ausgleich gelangen können.

Nach den voraufgegangenen Ausführungen werden die Gebirgsschichten in einiger Entfernung von der Bahn ein mittleres Potential, das des neutralen Punktes, führen, während Rohrleitungen durch besondere Zufälle ein anderes, von den Schienen der Bahn aufgenommenes Potential in die verschiedenen Strecken verschleppen können. Eingehende Messungen auf einer Reihe von Zechen haben Spannungen zwischen Schienen und Rohren bis zu 15 V ergeben.

Es hat sich aber herausgestellt, daß die Spannung allein keinen Maßstab für die Gefährdung des Schießbetriebes abgibt. Trotz der erwähnten Spannung war es nur selten möglich, eingeschaltete Zünder zur Explosion zu bringen, obwohl an den Kontaktstellen die

auf den Rohren und Schienen haftenden Rostschichten mit der Feile entfernt worden waren. Die Ursache liegt teils in den oben erörterten hohen Übergangswiderständen von Rohrflansch zu Rohrflansch, teils in den hohen Übergangswiderständen vom Gebirge zu den Schienen. Dies ließ sich deutlich beobachten, wenn man ein Voltmeter parallel zum Zünder schaltete. Die Spannung fiel beim Anlegen der Zünderdrähte in den meisten Fällen annähernd auf Null.

Bei den außerhalb der Bahnstrecken liegenden Schienen fehlen selbstverständlich die Schienenverbinder und vielfach auch die Laschen. Aber auch wenn die letzteren vorhanden sind, stellen sie wegen des an ihnen und den Schienen haftenden Rostes keine gut leitende Verbindung her, so daß in der Regel eine Schiene von der andern für die geringen in Betracht kommenden Spannungen als isoliert angesehen werden kann.

Nimmt nun eine Schiene das Potential der Umgebung auf und wird durch den eingeschalteten Zünder ein Potentialausgleich zwischen Schiene und Rohr hergestellt, so ist der sich entwickelnde Strom in den meisten Fällen zu gering, um zu zünden.

Den Einfluß des Übergangswiderstandes möge folgende Rechnung klarstellen.

Nach Nr. 8 der Versuchsreihe VI und Nr. 1 der Versuchsreihe II (s. Zahlentafel 2) kann der Übergangswiderstand vom Gestein zum eingetriebenen Eisenstab etwa 2000 Ohm betragen. Bei 50 Ohm Eigenwiderstand eines Spaltglühzünders und 15 V Spannung beträgt die Stromstärke $\frac{15}{2000 + 50} = 0,007$ Amp, die zu gering ist, um zu zünden.

Nach Nr. 4 der Versuchsreihe III und Nr. 7 der Versuchsreihe IV betrug der Übergangswiderstand von der Kohle zum eingetriebenen Eisenstab 10 Ohm, woraus sich eine Stromstärke bei 50 Ohm Zünderwiderstand und 15 V Spannung von $\frac{15}{50 + 10} = 0,25$ Amp ergibt, die zum Zünden genügt.

Für Brückenglühzünder von 2,5 Ohm ergeben sich $\frac{15}{10 + 2,5} = 1,2$ Amp, d. i. eine Stromstärke, die für die Zündung ausreicht.

Da die einzelne Schiene mit ihrer geringen Fläche nur eine unvollkommene Berührung mit dem Gebirge hat, wird ihr Übergangswiderstand in den meisten Fällen höher sein als der vom Gebirge zum eingetriebenen Eisenstab, wie auch die Versuchsreihe VI erkennen läßt.

Hierin ist auch der Grund zu suchen, daß nur verhältnismäßig wenig Schießunfälle durch Streuströme auftreten.

Liegen die Schienen in angesäuertem oder salzhaltigem Wasser, so ist nicht nur der Übergangswiderstand an den Schienenstößen gering, sondern auch der von der Schiene zur Sohle, so daß unter diesen Umständen für die Zündung genügend starke Ströme auftreten können.

Zur Erläuterung der vorstehenden Ausführungen sind im folgenden Auszüge aus den Untersuchungsberichten über die im Oberbergamtsbezirk Dortmund während der letzten 4 Jahre auf Streuströme zurückgeführten Schießunfälle wiedergegeben.

1. Zeche H. Zwei Hauer verletzt. Schußstelle etwa 270 m entfernt von der mit Gleichstrom von 220 V Spannung betriebenen Bahn. Zwischen der vor Ort in salzhaltigem Wasser liegenden eisernen Platte und einem blanken Draht der Schießleitung konnten sowohl Brücken- als auch Spaltglühzünder abgeschossen werden. Die Eisenplatte, auf der ein Schießdraht lag, nahm das Potential der Gebirgsschichten auf und der andere Schießdraht nachweislich das der Berieselungsrohre. Der Spannungsunterschied betrug 7–8 V. Die Schießleitung war wenig sorgfältig verlegt, teils auf hölzernen Pflöcken, teils vor und hinter den hölzernen Stempeln und teils über und unter den hölzernen Kappen. Eine unmittelbare Berührung mit den Berieselungs- und Luftrohren war nicht vorhanden, jedoch übertrug ein kurzes, von salzhaltigem Wasser durchsetztes Brettstück das Potential des Rohres auf den Schießdraht. Das Auftreten der verhältnismäßig starken Streuströme beruhte darauf, daß die Gleise der Bahn nicht mit der üblichen Sorgfalt unterhalten waren, die Schienenverbinder fehlten teilweise in den geraden Strecken, vor allem aber an sämtlichen Kreuzungen und Weichen.

2. Zeche G. Ein Hauer verletzt. Schußstelle die zu erweiternde Ausbesserungswerkstätte der elektrischen Lokomotiven in nächster Nähe der mit Gleichstrom von 220 V betriebenen Grubenbahn. Verwendet wurden isolierte Schießdrähte, deren Isolierung bei genauerer Untersuchung mehrfache Beschädigungen aufwies. Der Hauer wollte trotz des Verbots mit dem Strom aus der Oberleitung schießen und hatte den einen aufgerollten isolierten Schießdraht auf einen Träger gehängt; als er den andern an den Schienen zu befestigen suchte, kam der Schuß. Der Träger berührte ein Dampfrohr und hatte dessen Potential auf die aufgerollte Schießleitung übertragen; durch die Verbindung der andern Schießleitung mit den Schienen der Bahn wurde ein Ausgleich der Potentiale hergestellt, so daß der Schuß kommen mußte.

3. Zeche E. Ein Hauer tot, einer verletzt. Schußstelle in einer Sohlenstrecke, 70 m von der im Querschlag fahrenden Grubenbahn entfernt, die mit Gleichstrom von 220 V betrieben wird. Als Schießleitung dienten isolierte Kupferdrähte, deren vordere Enden auf mehrere Meter blank waren, da fallendes Haufwerk die Isolierung zerstört hatte. Der Unfall entstand dadurch, daß das Potential der Berieselungsleitung über den eisernen Ausbau in eine an dem Stempel anliegende Schießleitung

und das Potential der Schienen in die andere Schießleitung übertragen wurde. Die gemessene Spannung betrug 2,4 V; damit konnten Zünder vor Ort abgetan werden. Nach Lösung der Laschen des Gestänges der Sohlenstrecke am Querschlag fiel die Spannung auf 0,1 V, und eine Zündung war nicht mehr möglich, ein Zeichen dafür, daß die Schienen der Sohlenstrecke ihr Potential aus der Bahn im Querschlag verschleppten. Schienen und Laschen waren neu angeliefert und ohne wesentlichen Rostansatz, besonders waren die Löcher metallisch blank.

4. Zeche P. Ein Hauer leicht verletzt. Schußstelle in der Strecke der mit 220 V Gleichstrom betriebenen Grubenbahn. Die verwendeten blanken Schießdrähte waren so verlegt, daß sie mit einem Luftrohr und dem eisernen Signalseil der Bahn in Berührung kommen konnten. Der in Betracht kommende Teil der Grubenbahn war zur Zeit des Unfalls angeblich ausgeschaltet, jedoch ging auf einer tiefen Sohle und auf der gleichen Sohle etwa 700–800 m vom Unfallort entfernt elektrische Lokomotivförderung mit Schienenrückleitung um. Messungen ergaben, daß unter diesen Umständen zwischen den verschiedenen Metallteilen, wie Schienen, Rohren und Signalleitungen, nur Spannungen von 0,1 V auftraten, die zur Zündung nicht genügten. Der Unfall ist nur dann auf Streuströme zurückzuführen, wenn man annimmt, daß der Teil der Bahn, in dem geschossen werden sollte, eingeschaltet war. In diesem Fall betrug die Spannung zwischen der Signalleitung und dem Rohr 3 V, so daß dazwischengeschaltete Zünder gezündet werden konnten.

5. Zeche E. Schußstelle 6 m von der mit Gleichstrom von 220 V betriebenen Grubenbahn entfernt, von der aber die zunächst liegenden 130 m ausgeschaltet waren. Der verwendete Schießdraht war blank. Zwischen Wasserleitung und Schiene wurden bis zu 2,4 V gemessen. Der zwischengeschaltete Zünder ging los. Die Schießleitungen berührten das verzinkte Wasserrohr sowie die Schienen und nahmen aus diesen Teilen die Potentiale auf, wodurch der Unfall verursacht wurde.

Vielfach sind aber Unfälle den Streuströmen in Ermangelung einer andern nachweisbaren Unfallursache oder aus Unkenntnis ihrer Art und ihres Auftretens zur Last gelegt worden. Nur so ist es denkbar, daß gelegentlich eines nicht aufgeklärten Schießunfalls auch auf die mögliche Anwesenheit von Streuströmen hingewiesen wurde, obwohl keine elektrisch betriebene Grubenbahn vorhanden war, auch andere elektrische Anlagen nicht in Betracht kommen konnten. Von dem dem Überwachungs-Verein bekannt gewordenen Schießunfällen, zu deren Untersuchung die elektrotechnische Abteilung des Vereins hinzugezogen wurde, waren in den letzten 4 Jahren nur 6 mit Wahrscheinlichkeit auf Streuströme aus der elektrischen Grubenbahn mit Schienenrückleitung zurückzuführen, von denen die hier in Betracht kommenden oben geschildert worden sind. Demnach ist die Ursache für die weitaus größte Zahl der eingetretenen Schießunfälle in der elektrischen Zündung als solcher, nicht aber in dem Betriebe der elektrischen Grubenbahn zu suchen.

Seitdem die Möglichkeit einer Gefährdung der Schießarbeit durch auftretende Streuströme erkannt worden war, ist man darauf bedacht gewesen, Abwehrmittel und Sicherheitsmaßnahmen ausfindig zu machen.

Dazu ist nicht zu rechnen die selbstverständliche Forderung der Instandhaltung der Bahn mit der im Betriebe möglichen Sorgfalt, wodurch die Gefahren verringert, aber nicht in allen Fällen beseitigt werden.

Zu ihrer Abwendung sind folgende Vorschläge gemacht worden, die jedoch zu keinem brauchbaren Ergebnis geführt haben.

1. Werden vor dem Ankuppeln der Zünder die beiden Schießleitungen an den freien Enden verbunden oder kurzgeschlossen, so sollen durch den Kurzschluß etwa eindringende Ströme vernichtet werden. Versuche haben jedoch ergeben, daß der Kurzschluß nur schützt, sofern die Streuströme in seiner Nähe eintreten. In der Mitte oder am Ende eindringende Ströme bringen den Zünder trotz des Kurzschlusses zur Explosion. Geringe Rostbildungen oder Schmutz auf den Drähten an der Kurzschlußstelle würden den Schutz weiter vermindern. Beides ist unter Tage kaum zu vermeiden.

2. Die Prüfung der Schießleitung auf Spannung durch Auflegen der Drähte auf die Zunge, an einen Probezünder oder an einen elektromagnetischen Summer, wie z. B. einen Fernsprechkörer, führt zu trügerischer Sicherheit, da beim Anziehen einer Lokomotive Streuströme infolge der Strombelastung der Schienen auftreten können, die während der Prüfung nicht vorhanden waren.

3. Der Einbau isolierender Rohrstücke in die Rohrleitung, wie er oben beschrieben worden ist, kann zum Ziel führen, wenn davon entweder eine große Zahl in kürzern Abständen eingebaut wird, oder wenn Versuche ihre Zweckmäßigkeit an der betreffenden Stelle erwiesen haben. Durch den Einbau an falscher Stelle jedoch kann sogar der Ausgleich gefährlicher Potentiale verhindert werden. Zudem ist eine Überwachung der Isolierfähigkeit nötig, da für diesen Zweck bis jetzt noch das geeignete dauernd zuverlässige Material fehlt.

4. Die Verwendung isolierter Schießleitungen bietet ebenfalls, wie die Unfälle gezeigt haben, nur bedingten Schutz. Die Besichtigung der im Gebrauch befindlichen Leitungen ergab, daß sich die Isolierung an vielen Stellen verschlissen zeigte, und daß alle Verbindungen zur Verlängerung der Schießdrähte nicht wieder mit Isolierstoff bedeckt waren. Die isolierte Leitung hat auch den Nachteil, daß Drahtbrüche unter der Isolierung nicht sofort bemerkt werden und auch nicht leicht festzustellen sind, wodurch die Schießarbeit erschwert und unsicher gestaltet wird.

In letzter Zeit ist jedoch von Ingenieur Reineke in Bochum ein Sicherheits-Schießverfahren angegeben worden, das erfolgversprechend zu sein scheint¹. Es benutzt in seiner jetzigen verbesserten Gestalt eine Hochfrequenz-Schießmaschine für etwa 1000 Perioden und einen in den Zünder eingebauten Transformator, der für 1000 Perioden abgestimmt ist. Auf die Ströme geringerer Periodenzahl, wie z. B. 50 der üblichen Wechsel- und Drehstromanlagen, ebenso auch auf

Gleichstrom wirkt der Transformator sperrend, d. h. in der Sekundärwicklung, an die der wirksame Zünder teil angeschlossen ist, entwickelt sich beim Eindringen solcher Ströme in die Schießleitung kein zündkräftiger Strom.

Das Verfahren ist bisher noch nicht im Betriebe erprobt worden. Immerhin lassen aber über Tage angestellte Versuche auch ein günstiges Ergebnis in der Grube erwarten. Bei Verwendung blanker, auf feuchtem Boden verlegter Drähte konnten auf 150 m Entfernung 13 in Reihe geschaltete Zünder einwandfrei abgetan werden. Unter der großen Zahl der Versuchszünder befand sich nur ein Versager, so daß keine Vermehrung der Versager bei der Anwendung dieses Verfahrens zu erwarten ist.

Für den allgemeinen Bedarf eignet sich das Verfahren jedoch z. Z. noch nicht, da die bisher verwendete Schießmaschine (Atlasmaschine) zu schwer ist, um vom Schießmeister mitgenommen zu werden. Schon jetzt ist aber das Verfahren vor solchen Betrieben angebracht, wo ohnehin mit größeren Maschinen gearbeitet wird. Da aber die Möglichkeit der Frühzündung beim Vortrieb von Hauptquerschlägen und Richtstrecken wegen der Nähe von Grubenbahnen am größten ist, bietet das Verfahren hier anscheinend schon ein Mittel, um den Gefahren der Streuströme wirksam zu begegnen.

Auf Grund der Erfahrungen aus den Schießunfällen und aus den Versuchen erscheint allgemein als einfachstes Mittel die isolierte Verlegung der Schießleitungen. Wie oben unter Punkt 4 erwähnt wurde, haben sich isolierte Leitungen nicht bewährt. Es liegt deshalb nahe, blanke Schießleitungen zu verwenden und sie isoliert zu führen. Z. B. können die blanken Leitungen durch ringförmige Ösen geleitet werden, die innen mit Isolierstoff ausgekleidet sind und mit einem nagelförmigen Bolzen ein Ganzes bilden. Dieser Nagel läßt sich, wie bisher die eisernen Krampe, in die Holzstempel oder hölzernen Pflöcke einschlagen. Beim Vortreiben der Strecke und Nachziehen der Drähte

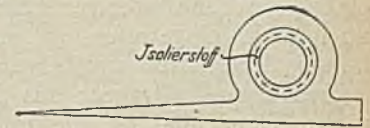


Abb. 26. Bolzen für die isolierte Führung von Schießleitungen.

können die hinten frei werdenden Bolzen vorne wieder Verwendung finden. Die Art der Drahtführung in diesem Falle entspricht durchaus der bisher üblichen, auch bedürfen weder der Zünder noch die Schießmaschine einer Änderung. Bei Verwendung der Bolzen ist der Schießmeister auch mehr als bisher gehalten, die Drähte sorgfältig und sichtbar zu verlegen, anstatt sie über und unter Stempeln und Kappen heranzuziehen. Einen solchen Bolzen stellt in halber Größe Abb. 26 dar.

Zündung von Schlagwettern durch Streuströme.

Gleichzeitig mit den vorstehend behandelten Untersuchungen sind auf einer großen Anzahl von Zechen Versuche durchgeführt worden, um Klarheit über die Möglichkeit der Zündung von Schlagwettern durch Streuströme zu gewinnen.

¹ s. a. Glückauf, 1916, S. 917.

Zu diesem Zweck wurden mit Hilfe eines Drahtes zwischen den Stellen höchsten Spannungsunterschiedes Funken gezogen und versucht, Azetylen aus einer Lampe mit starker Gasentwicklung zu zünden.

Eine Zündung war nur in den Strecken möglich, in denen die elektrische Grubenbahn umging, niemals in andern Strecken, selbst nicht in nächster Nähe der Bahnstrecken. Da Azetylen viel explosibler und leichter entzündlich ist als Methan, kann die Möglichkeit einer Zündung von Schlagwettern durch Streuströme als ausgeschlossen gelten, selbst wenn die Bahn nicht mit der üblichen Sorgfalt unterhalten wird.

Andere Gefahrmöglichkeiten.

Infolge der elektrolytischen Wirkungen der Streuströme zeigen sich an allen Stellen, an denen sie aus Metallteilen austreten, Anfressungen.

Während die Anfressungen an Rohren und Schienen unter Tage von geringerer Bedeutung sind, können sie Kabel derartig beschädigen, daß nicht nur die Bewehrung, sondern auch der Bleimantel durchlöchert wird. Die Folge ist das Eindringen von Feuchtigkeit und ein Durchschlag des Kabels, der neben einer Betriebsstörung noch erhebliche Kosten verursacht.

Besonders gefährdet sind erfahrungsgemäß die Kabel in der Nähe der Kabelschellen im Schacht, da sich hier die Stromlinien auf eine kleine Fläche zusammendrängen, die Stromstärke auf die Flächeneinheit also erheblich werden kann.

Aus diesen rein wirtschaftlichen Gründen empfiehlt es sich, auf möglichst geringe Streuströme hinzuwirken. Um bereits gefährdete Stellen zu schützen, kann man die Polarität der Bahn wechseln. Die Streuströme werden dann an andern Stellen austreten und, falls sie sich auf eine große Fläche verteilen, auf die Flächeneinheit gerechnet, weniger schaden. Ist eine Gefährdung noch nicht eingetreten, so wird eine häufige Wiederholung der Polaritätsumkehrung zur Verminderung der Anfressungen beitragen; aus diesen Gründen wird bei vielen Straßenbahnen die Polarität von Tag zu Tag gewechselt.

Weiter sind noch die Gefahren zu behandeln, die durch eine unmittelbare leitende Verbindung der Oberleitung mit den in der Strecke liegenden Metalleitungen, wie Rohren, Kabelbewehrungen, Signalleitungen usw., auftreten können.

Vielfach sind derartige Verbindungen aus böswilliger Absicht hergestellt worden und haben nicht nur zu vorzeitiger Zündung von Schüssen, sondern auch zu einem tödlichen Unfall infolge elektrischen Schlages geführt. Eine Verbindung kann aber auch durch Bruch oder Durchbiegung von eisernen Kappschienen entstehen, sobald diese die Oberleitung berühren. Der Strom wird dann durch die Kappschiene auf die daran befestigten Rohre, Kabelbewehrungen usw. übertragen und an einer oder mehreren Stellen zur Erde abgeführt.

Da hierbei erhebliche Spannungen und Stromstärken auftreten, die zum Brand von Holzstempeln führen können, sind besondere Maßnahmen zur Verhinderung dieser Gefahren notwendig.

Der Überwachungs-Verein hat deshalb dem Oberbergamt Dortmund vorgeschlagen, eine leitende Verbindung aller in der Bahnstrecke befindlichen metallischen Leitungen, Rohre, Kabelbewehrungen, Signalleitungen usw., mit den Bahnschienen an allen Abzweigungen, mindestens aber alle 250 m zu fordern. Hiermit soll erreicht werden, daß im Augenblick der Überleitung ein kräftiger Kurzschluß eintritt, der die Bahnautomaten auslöst, bevor durch den Überleitungsstrom Unheil angerichtet werden kann.

Durch Versuche auf der Zeche Gottesseggen in Gegenwart von Vertretern des Oberbergamts sowie der großen elektrotechnischen Firmen ist die Zweckmäßigkeit dieser Verbindungen nachgewiesen worden. Bei einem Strom von 180 Amp, der aus der Oberleitung in ein Luftrohr geleitet wurde, konnte außerhalb der Bahnstrecke in 270 m Entfernung ein zwischen das Förderseil eines Bremsberges und das Luftrohr geschalteter Eisendraht von 1 mm Durchmesser auf Weißglut erhitzt werden. Die Spannung betrug zwischen diesen Stellen 34 V, und durch Funkenziehen wurden sowohl mit Benzin getränkte Watte als auch Azetylen gezündet. Nach Herstellung der vorgeschlagenen Verbindungen zwischen Rohr und Schiene fiel die Spannung auf 1,2–1,4 V, und es war nicht mehr möglich, Azetylen oder Benzin zu entzünden.

Eine Gefahr der Zündung von Schlagwettern durch Stromaustritt aus der Oberleitung wird demnach durch die Verbindungen beseitigt, selbst wenn diese Ströme unmittelbar in die Rohrleitungen usw. gelangen. Ein nachteiliger Einfluß auf die Verteilung der Streuströme wird durch die Verbindungen zwischen Schienen und Rohrleitung nicht hervorgerufen, wie das Ergebnis der Versuche auf S. 933 und mit den zugehörigen Abb. 19 und 20 beweist, und wie auch Messungen auf andern Anlagen ergeben haben.

Um den Gefahren, die durch den Betrieb elektrischer Grubenbahnen hervorgerufen werden können, wirksam zu begegnen, sind, wie noch einmal zusammenfassend hervorgehoben sei, folgende Maßnahmen als zweckmäßig und ausreichend anzusehen¹:

1. Die Schienenstöße der Bahngleise und besonders die Weichen und Kreuzungen sind durch Schienenverbinder zu überbrücken und Querverbinder zwischen den Schienen der Gleise anzubringen.

2. Die in den Bahnstrecken liegenden Rohre, Kabelbewehrungen und Signalleitungen sind an allen Abzweigungen zu Seitenstrecken und an den Endpunkten der Bahn, mindestens aber alle 250 m, mit den Schienen gut leitend zu verbinden.

3. Die Schießleitungen sind, soweit die Schienen zur Rückleitung des Stromes benutzt werden, in ihrer ganzen Länge getrennt und sichtbar auf Isolierkörpern so zu verlegen, daß sie keine Metallteile, wie eiserne Stempel, Rohre, Schienen usw., berühren.

Zusammenfassung.

Um Klarheit über die Bedeutung der beim Betriebe elektrischer Grubenbahnen auftretenden Streuströme

¹ Das Schießverfahren von Reineke ist dabei unberücksichtigt geblieben, weil es den Beweis für eine Bewährung im Grubenbetriebe noch nicht erbracht hat.

zu gewinnen, ist eine große Anzahl von Versuchen auf verschiedenen Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund angestellt worden, die sich auf die Verteilung der Streuströme unter Tage und auf den Einfluß erstreckt haben, den die in den Strecken vorhandenen metallischen Leitungen, wie Schienen, Rohre, Kabelbelegungen usw., und ferner auch die verschiedene Leitfähigkeit der Flöze und Gesteinschichten ausüben.

Als Ergebnis der Versuche ist festgestellt worden, daß durch die elektrischen Grubenbahnen für die elektrische Zündung nur eine bedingte Gefahr hervorgerufen wird und auch die Sicherheit des sonstigen Grubenbetriebes keine irgendwie in Betracht kommende Einbuße erleidet. Zum Schluß werden die Maßnahmen besprochen, die geeignet sind, den etwa auftretenden Gefahren zu begegnen.

Bergbau und Hüttenindustrie Italiens im Jahre 1914.

Über die Entwicklung des Gesamtwertes der Bergwerksgewinnung Italiens vom Jahre 1881 ab unterrichtet die Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

Wert der italienischen Bergwerksgewinnung von 1881–1914. (in 1000 L).

Jahr	Rohschwefel und Schwefelerz ¹	Blei-, Silber- und Zinkerz	Andere metallische Mineralien	Nicht metallische Mineralien ²	zus.
1881	41 908	15 115	8 226	5 371	70 620
1882	46 643	14 556	7 143	5 474	73 815
1883	42 393	16 039	6 457	5 629	70 518
1884	36 522	15 336	6 816	4 810	63 484
1885	34 964	14 397	5 787	3 832	58 980
1886	27 962	15 482	5 380	4 767	53 596
1887	23 694	15 369	5 765	5 149	49 977
1888	25 013	15 993	6 094	5 278	52 378
1889	24 653	17 069	6 410	5 423	53 554
1890	28 265	20 861	8 285	6 416	63 827
1891	44 525	20 678	8 503	6 184	79 891
1892	39 222	21 035	8 206	5 838	74 302
1893	29 617	15 711	6 770	5 809	57 906
1894	25 268	13 838	6 590	6 346	52 043
1895	14 638	12 489	6 053	5 923	39 103
1896	23 876	12 504	7 304	5 285	48 969
1897	37 310	13 751	7 922	5 687	64 670
1898	40 375	17 663	7 467	6 298	71 804
1899	44 115	30 426	10 170	6 682	91 392
1900	41 701	24 046	11 595	7 717	85 060
1901	43 820	21 827	11 244	7 805	84 695
1902	42 651	17 667	10 485	7 163	77 966
1903	43 852	22 861	11 792	7 089	85 594
1904	41 582	23 948	11 841	7 834	85 205
1905	42 828	24 899	12 039	9 176	88 943
1906	36 911	27 869	17 273	10 665	92 718
1907	30 508	27 761	19 024	10 646	87 939
1908	32 095	21 260	16 461	10 259	80 076
1909	32 516	18 335	15 364	10 535	76 750
1910	32 383	20 153	15 815	12 016	80 367
1911	31 097	21 962	16 152	13 223	82 435
1912	29 601	26 154	24 711	13 747	94 213
1913	28 439	28 123	24 904	14 329	95 796
1914	29 068	23 121	29 735	14 598	96 518

¹ Seit 1895 nur Schwefelerz. ² Seit 1894 einschl. Kohlenwasserstoffgas.

In den letzten 34 Jahren ist der Gesamtwert der Bergwerksgewinnung des Königreichs um rd. 26 Mill. L gestiegen, 1881 betrug er 70,6 Mill., 1914 96,5 Mill. L, das ist nichts weniger als eine glänzende Entwicklung.

Den ersten Platz unter den Mineralien Italiens nimmt Schwefelerz ein, von dem in 1914 2,37 Mill. t im Werte von 29,06 Mill. L, d. s. 30,11% des Wertes der gesamten Bergwerksgewinnung, gefördert worden sind. An zweiter Stelle steht Eisenerz, dessen Gewinnung von 706 000 t in 1914 einen Wert von 16,23 Mill. L hatte. Es folgen Zinkerz mit einer Förderung von 146 000 t im Werte von 14,01 Mill. L, Blei- und Silbererz mit einer Gewinnung von 44 000 t im Werte von 9,1 Mill. L und Kohle mit einer Förderung von 781 000 t im Werte von 7,8 Mill. L. Eine Wertziffer von mehr als 1 Mill. L verzeichnen außerdem noch Eisenkies (7,83 Mill. L), Quecksilbererz (3,82 Mill. L), Asphaltstein (2,07 Mill. L), Kupfererz (1,65 Mill. L) und Rohpetroleum (1,39 Mill. L).

Die weniger wichtigen Mineralien finden sich neben den bereits genannten nach Menge und Wert ihrer Gewinnung im Jahre 1914 in der Zahlentafel 2 aufgeführt, die auch Angaben über die Zahl der Betriebe und der Arbeiter sowie über den Durchschnittswert der Gewinungseinheit in den einzelnen Zweigen des italienischen Bergbaus enthält.

Bei der Betrachtung der Zahlentafel fällt die unverhältnismäßig große Zahl der Betriebe in die Augen, die bei der nicht sehr großen Arbeiterzahl auf die geringe Konzentration des italienischen Bergbaus schließen läßt. Im Berichtsjahr zählte man in Italien 605 bergbauliche Betriebe mit 44 165 Arbeitern; auf 1 Betrieb kamen mithin im Durchschnitt 73 (im Vorjahr 70) Arbeiter. Im Jahre 1909 betrug die durchschnittliche Arbeiterzahl allerdings nur 46; es verleugnet sich sonach auch im italienischen Bergbau nicht der im Wirtschaftsleben der Kulturvölker hervortretende Zug zur Herausbildung größerer Betriebe.

An mineralischem Brennstoff wird in Italien fast ausschließlich Braunkohle gefördert, die Gewinnung von Anthrazit usw. ist daneben so gut wie bedeutungslos.

In den Jahren 1912–1914 wurden gewonnen:

	1912	1913	1914
	t	t	t
Braunkohle	660 491	697 319	778 308
Anthrazit	1 911	1 120	1 440
Bitumen	1 410	2 642	1 590

Die Steigerung der Förderung von Braunkohle in 1914 gegen 1913 betrug 80 989 t = 11,61%.

Zahlentafel 2.
Bergwerksgewinnung Italiens im Jahre 1914.

Produkt	Fördernde Betriebe		Zahl der Arbeiter		Gewinnung			Wert der Gewinnung				
	Betriebe		der Arbeiter		1913	1914	± 1914	1913	1914	± 1914	Durchschnittswert der Einheit	
	1913	1914	1913	1914	t	t	gegen 1913	L	L	L	1913	1914
Eisenerz . . .	22	25	2 181	2 059	603 116	706 246	+ 103 130	12 890 783	16 227 163	+ 3 336 380	21,37	22,97
Braunstein (Mangan) . . .	4	6	137	158	1 622	1 649	+ 27	61 590	54 721	- 6 869	37,97	33,18
Kupfererz . . .	8	7	1 147	883	89 487	86 953	- 2 534	1 678 749	1 648 608	- 30 141	18,76	18,73
Zinkerz . . .					158 278	145 914	- 12 364	18 687 953	14 006 171	- 4 681 782	118,07	95,98
Bleierz (auch silberhaltig) . . .	99	97	15 374	14 791	44 654	43 538	- 1 116	9 410 682	9 114 859	- 295 823	210,74	209,35
Blei-Zinkerz . . .					504	—	- 504	24 360	—	- 24 360	48,33	—
Golderz . . .	2	1	62	46	2 047	206	- 1 841	117 900	111 858	- 6 042	—	—
Antimonerz . . .	2	2	243	75	1 822	555	- 1 267	112 295	37 325	- 74 970	61,63	67,25
Quecksilbererz . . .	8	8	903	900	109 379	119 223	+ 9 844	3 385 125	3 815 136	+ 430 011	30,95	32,00
Zinnerz . . .	1	1	29	22	274	36	- 238	34 250	6 600	- 27 650	125,00	183,33
Eisenkies . . .		11		2 436	292 077	335 531	+ 43 454	6 165 794	7 833 958	+ 1 668 164	21,11	23,35
Kupferhaltiger Eisenkies . . .	10		2 374		25 257	—	- 25 257	457 904	—	- 457 904	18,13	—
Kohle . . .	40	46	3 941	4 070	701 081	781 338	+ 80 257	6 722 561	7 848 267	+ 1 125 706	9,59	10,04
Schwefelerz . . .	359	324	15 687	15 747	2 452 474	2 371 705	- 80 769	28 439 370	29 063 211	+ 623 841	11,60	12,25
Steinsalz . . .	31	25	334	414	41 323	41 715	+ 392	610 499	635 004	+ 24 505	14,77	15,22
Quellsalz . . .					17 727	18 366	+ 669	750 518	762 040	+ 11 522	42,34	41,42
Rohpetroleum					6 572	5 542	- 1 030	1 643 000	1 385 500	- 257 500	250,00	250,00
Kohlenwasserstoffgas . . .	9	10	645	654	6 015 000	5 920 000	- 95 000	253 750	251 188	- 2 562	0,042	0,04
Mineralwasser . . .					25 700	26 850	+ 1 150	204 315	214 800	+ 10 485	7,95	8,00
Asphaltstein . . .	17	17	1 427	1 095	171 097	119 853	- 51 244	2 701 542	2 073 383	- 628 159	15,79	17,30
Rohasphalt . . .	2	2	60	47	393	326	- 67	78 600	65 200	- 13 400	200,00	200,00
Alaunstein . . .	1	1	71	73	5 976	3 700	- 2 276	95 610	62 900	- 32 710	16,00	17,00
Borsäure . . .	8	7	545	501	2 410	2 537	+ 127	939 900	1 040 170	+ 100 270	390,00	410,00
Graphit . . .	22	15	247	194	11 145	8 567	- 2 578	328 950	259 851	- 69 099	29,50	30,33
zus.	645	605	45 407	44 165				95 796 000	96 517 913	+ 721 913		

Die Verteilung des Kohlenbergbaus nach der Zahl der Werke, der Fördermenge und dem Wert der Gewinnung auf die verschiedenen Bezirke der staatlichen Bergverwaltung ist für 1914 in der Zahlentafel 3 ersichtlich gemacht.

Der italienische Braunkohlenbergbau geht in der Hauptsache in dem Bezirk Florenz um, der im letzten Jahr 599 000 t oder 76,67 % der Gesamtförderung lieferte. Daneben kommt noch der Bezirk von Rom

Zahlentafel 3.

Kohlenförderung Italiens nach Bezirken.

Bezirk	Zahl der fördernden Werke		Förderung			
	Werke		Menge		Wert	
	1913	1914	1913	1914	1913	1914
Carrara . . .	—	2	—	270	—	4 320
Florenz . . .	21	23	479 897	599 074	4 222 775	5 633 448
Iglesias . . .	4	6	25 285	27 941	440 463	507 669
Mailand . . .	2	1	2 829	200	70 775	1 400
Rom . . .	5	6	181 551	142 942	1 839 726	1 556 395
Turin . . .	3	3	730	621	10 950	9 315
Vicenza . . .	5	5	10 789	10 290	137 872	135 720
zus.	40	46	701 081	781 338	6 722 561	7 848 267

mit 143 000 t in Betracht. Die Entwicklung der italienischen Braunkohlegewinnung im letzten Vierteljahrhundert zeigt die Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4.

Braunkohlenförderung Italiens von 1885–1914.

Jahr	Menge t	Wert ¹ 1000 L	Zahl der beschäftigten Arbeiter ²	Förderanteil eines Arbeiters t
1885	187 000	1 508	1 821	102
1890	370 000	2 906	2 817	131
1895	300 000	2 168	2 361	127
1896	272 000	1 982	2 205	123
1897	309 000	2 336	2 211	140
1898	336 000	2 430	2 611	129
1899	383 000	2 759	3 064	125
1900	472 000	3 542	3 822	124
1901	419 000	3 287	3 897	107
1902	407 000	3 255	4 002	101
1903	341 000	2 941	3 555	96
1904	356 000	2 975	3 373	106
1905	407 000	3 435	3 198	128
1906	466 000	4 192	3 575	135
1907	447 000	4 208	3 644	123
1908	476 779	4 232	3 592	133
1909	552 136	4 972	3 457	160
1910	558 153	4 926	3 407	164
1911	553 083	5 022	3 347	165
1912	660 491	6 111	4 070	162
1913	697 319	6 723	4 033	173
1914	778 308	7 848	4 190	186

¹ Einschl. des Wertes der geringen Steinkohlenförderung (in 1913 und 1914 48 130 und 50 115 L). ² Einschl. der nicht fördernden Werke.

Die in der Übersicht gemachten Angaben sind für die Jahre 1885–1906 den »Coal Tables«, für 1907 bis 1914 der amtlichen italienischen Statistik entnommen. Die Zunahme um fast 600 000 t ist natürlich völlig unzureichend, den in Zahlentafel 5 ersichtlich gemachten

Zahlentafel 5.

Kohlenverbrauch Italiens von 1885–1914.

Jahr	insges. 1000 t	auf den Kopf der Bevölkerung t	Jahr	insges. 1000 t	auf den Kopf der Bevölkerung t
1885	2 948	0,10	1906	7 640	0,22
1890	4 347	0,14	1907	8 257	0,24
1895	4 288	0,13	1908	8 403	0,24
1900	4 921	0,15	1909	9 250	0,26
1901	4 812	0,15	1910	9 289	0,26
1902	5 372	0,16	1911	9 553	0,27
1903	5 516	0,16	1912	10 028	0,28
1904	5 868	0,17	1913 ¹	11 320	0,32
1905	6 397	0,19	1914 ¹	10 488	0,29

¹ Geschätzt.

gesteigerten Kohlenverbrauch des Landes zu decken der die Folge seiner fortschreitenden Industrialisierung und des starken Wachstums seiner Bevölkerung ist. Das Land ist deshalb in stetig steigendem Umfang auf die Einfuhr ausländischer Kohle angewiesen; diese hat sich im letzten Vierteljahrhundert fast vervierfacht, indem sie von noch nicht 3 Mill. t in 1885 auf mehr als 11 Mill. t in 1913 angewachsen ist. Im Jahre 1914 betrug die Kohleneinfuhr rd. 10 Mill. t. Zum größten Teil stammen diese Mengen aus Großbritannien, dessen Kohlenausfuhr nach Italien für den Zeitraum 1885–1915 die Zahlentafel 6 zeigt.

Zahlentafel 6.

Kohlenausfuhr Großbritanniens nach Italien von 1885–1915.

Jahr	Kohle t	Koks t	Preßkohle t
1885	2 550 289	34 944	163 255
1890	3 701 351	42 201	231 448
1895	4 205 060	42 655	133 159
1896	4 060 902	44 837	104 710
1897	4 703 166	63 214	145 261
1898	4 535 585	40 743	163 714
1899	5 319 538	38 938	257 227
1900	5 197 223	43 989	180 591
1901	5 585 862	57 797	171 322
1902	5 890 670	36 399	164 061
1903	6 379 100	26 411	122 212
1904	6 430 119	25 335	179 353
1905	6 515 610	36 750	164 524
1906	7 935 375	68 850	279 804
1907	8 451 135	60 518	202 576
1908	8 882 953	62 034	205 775
1909	9 227 428	68 684	212 408
1910	8 925 495	54 598	225 623
1911	9 371 111	42 583	253 956
1912	9 327 550	39 983	235 005
1913	9 801 998	71 456	253 067
1914	8 763 689	65 599	225 331
1915	5 881 365	52 649	166 808

Daneben tritt die Kohlenausfuhr Deutschlands nach Italien sehr zurück, wenn schon sie in den letzten Jahren vor dem Krieg ein recht erfreuliches Wachstum zeigte. Soweit es sich um Rohkohle handelt, beläuft sie sich nur auf rd. den elften Teil (1913) der britischen

Zahlentafel 7.

Kohlenausfuhr Deutschlands nach Italien.

Jahr	Steinkohle t	Koks t	Preßstein- kohle t
1885	59 208	11 636	—
1890	85 879	11 540	960
1895	21 532	21 740	7 776
1896	16 415	24 388	2 564
1897	17 627	17 290	—
1898	98 381	32 754	18 397
1899	21 062	28 351	7 210
1900	20 578	24 475	3 000
1901	31 858	32 695	—
1902	37 479	28 521	—
1903	62 285	40 745	1 303
1904	48 855	37 228	3 686
1905	161 102	62 230	26 828
1906	217 585	63 048	41 399
1907	172 848	86 822	53 896
1908	129 851	78 815	61 483
1909	231 937	104 800	128 953
1910	125 596	100 669	192 402
1911	515 963	135 336	215 729
1912	724 482	167 513	137 478
1913	892 463	183 456	132 546
Jan.—Juni 1914	497 904	78 145	97 251

Zufuhr; der Bezug von Preßkohle aus Deutschland, der in 1911 der englischen Zufuhr ziemlich nahe kam, blieb in 1913 beträchtlich (rd. 100 000 t) hinter dieser zurück. In der Versorgung Italiens mit Koks läßt dagegen Deutschland das Vereinigte Königreich erheblich hinter sich, wie die Zahlentafel 7 erkennen läßt.

Geringe Kohlenmengen empfängt Italien auch aus Frankreich und Belgien, worüber die Zahlentafel 8 unterrichtet, jedoch wird schwerlich weder die fran-

Zahlentafel 8.

Kohlenausfuhr Frankreichs und Belgiens nach Italien von 1900–1913.

Jahr	Kohlenausfuhr				
	Frankreichs		Belgiens		
	nach Italien				
Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t	Preßkohle t	
1900	16 000	9 000	1 210	4 482	2 400
1901	15 000	24 000	2 390	6 560	2 980
1902	13 000	32 000	5 483	10 677	2 440
1903	16 000	27 000	6 464	12 850	3 475
1904	14 000	26 000	11 525	11 077	7 225
1905	13 000	38 000	12 870	16 015	5 746
1906	30 000	31 000	10 966	19 520	4 720
1907	38 000	55 000	10 000	22 620	3 080
1908	22 000	40 000	2 770	17 605	2 880
1909	21 000	60 000	6 135	31 232	4 830
1910	19 000	64 000	5 818	17 077	1 850
1911	23 000	61 000	2 019	20 775	3 025
1912	.	56 000	35 275	21 689	7 170
1913	.	92 000	.	.	.

zösische noch die belgische Kohle jemals auf dem italienischen Markt eine größere Rolle spielen, da die Kohlenbecken der beiden Länder zu ungünstig für den Versand nach Italien liegen, ein Mangel, der auch auf dem Wege der Tarifgebarung kaum auszugleichen ist. Der italienische Markt wird wohl in der Hauptsache das Herrschaftsgebiet der englischen Kohle bleiben; die ungewöhnlichen Verhältnisse der Kriegszeit haben allerdings der amerikanischen Kohle in großem Umfang Eingang in Italien verschafft, es erhielt davon in 1915 2,98 Mill. t, jedoch dürfte es sich hier bloß um eine vorübergehende Erscheinung handeln.

Die Zahl der im gesamten Kohlenbergbau Italiens beschäftigten Personen ergibt sich für die letzten fünfzehn Jahre aus der Zahlentafel 9. Im Berichtsjahr waren unter Tage nur erwachsene männliche Arbeiter beschäftigt; über Tage betrug die Zahl der jugendlichen, unter 15 Jahre alten Arbeiter nur 46.

Zahlentafel 9.

Belegschaft der fördernden Zechen in Italien von 1900–1914.

Jahr	Unter Tage	Über Tage			insges.
		männliche Arbeiter	weibliche Arbeiter	zus.	
1900	2 121	1 542	20	1 562	3 683
1901	2 125	1 628	19	1 647	3 772
1902	2 088	1 778	11	1 789	3 877
1903	1 888	1 435	9	1 444	3 332
1904	1 946	1 324	12	1 336	3 282
1905	1 982	1 141	9	1 150	3 132
1906	2 349	1 081	22	1 103	3 452
1907	2 207	1 268	17	1 285	3 492
1908	2 377	830	30	860	3 237
1909	2 317	895	20	915	3 232
1910	2 140	1 018	14	1 032	3 172
1911	2 146	897	18	915	3 061
1912	2 495	1 417	15	1 432	3 927
1913	2 555	1 373	13	1 386	3 941
1914	2 778	1 274	18	1 292	4 070

Dem Kohlenbergbau dienten im Jahre 1914 71 Motoren, von denen 45 mit 861 PS mit Elektrizität und 26 mit 933 PS mit Dampf betrieben wurden.

Trotz der in dem Fehlen einer nennenswerten eigenen Kohlengewinnung begründeten Schwierigkeiten haben sich in Italien die Kohle weiter verarbeitenden Industrien recht günstig entwickeln können. Allerdings beruhen sie, was nicht außer Betracht gelassen werden darf, zum sehr erheblichen Teil auf der Leuchtgasgewinnung, und ihrer Weiterentwicklung sind, soweit sie sich nicht auf die Gewinnung von Leuchtgas stützen, enge Grenzen gesteckt, weil sie ausschließlich auf die Verarbeitung ausländischer Kohle angewiesen sind. In der Zahlentafel 10 sind die Ergebnisse dieser Industrien für die Jahre 1900–1914 zusammengestellt.

Die Herstellung von Preßkohle aus Mineralkohle hat seit 1900 um 265 000 t zugenommen; gegen 1910 ist dagegen nur eine Steigerung um 44 000 t zu verzeichnen. Die Gaskoksgewinnung ist gleichzeitig im Zusammenhang mit der starken Steigerung der Leuchtgasgewinnung gegen das Jahr 1900 um fast die Hälfte gewachsen, und an Koks für metallurgische Zwecke wurde in 1914 stark das Achtzehnfache der Menge von 1901 hergestellt. Auch die Gewinnung der leichten und schweren Mineralöle hat in Italien Eingang gefunden; so sind die Koksofenbatterien in Portoferraio auf Elba und in Piombino, das dieser Insel gegenüber auf dem Festland liegt, auf die Gewinnung der Nebenzeugnisse eingerichtet.

Der Eisenerzbergbau Italiens ist zwar auch verhältnismäßig unbedeutend, jedoch stellt seine Gewinnung einen höhern Wert dar als die des Kohlenbergbaus. Wie sich die Eisenerzförderung des Landes im Berichtsjahr auf die einzelnen Bezirke verteilt hat, ist aus der Zahlentafel 11 zu ersehen.

Die außerordentliche Steigerung der Förderung gegen das Jahr 1911 ist auf die Zunahme der Gewinnung auf der Insel Elba, die dem Bezirk von Florenz angehört, zurückzuführen, 1911 brachte diese mit 335 346 t 89,72 %, 1912 dagegen mit der ungleich größeren

Zahlentafel 10.

Jahr	Preßkohle aus				Koks für metallurgische Zwecke		Leuchtgas		Gaskoks		Teer ¹		Leichtöl		Schweröl	
	Mineralkohle Gewinnung t	Mineralkohle Wert 1000 L	Pflanzenkohle Gewinnung t	Pflanzenkohle Wert 1000 L	Ge-winnung t	Wert 1000 L	Gewinnung cbm	Wert 1000 L	Ge-winnung t	Wert 1000 L	Ge-winnung t	Wert 1000 L	Ge-winnung t	Wert 1000 L	Ge-winnung t	Wert 1000 L
1900	703 740	23 752	17 500	1 281	—	—	193 980 279	37 133	487 831	18 027	31 853	1 052	2 224	1 502	3 376	875
1901	738 300	24 264	16 500	1 151	25 000	800	198 564 276	37 050	490 803	17 585	35 881	1 085	2 078	1 308	1 497	452
1902	694 500	21 981	18 930	1 304	30 000	900	210 454 556	38 678	498 765	18 035	37 650	1 165	2 098	1 221	1 645	316
1903	704 398	20 357	20 595	1 410	21 000	651	231 367 164	41 861	533 559	17 291	42 952	1 319	1 798	986	1 914	349
1904	887 900	24 049	15 710	1 102	30 000	900	244 832 974	42 943	577 297	17 774	40 503	1 199	2 596	1 454	3 073	358
1905	824 600	20 697	17 650	1 207	36 000	1 152	256 798 232	43 403	591 984	18 411	42 712	1 283	4 028	2 239	4 517	460
1906	810 317	23 770	18 960	1 351	38 000	1 254	272 315 484	47 989	634 689	22 144	47 167	1 430	5 262	2 939	3 370	354
1907	768 367	23 995	18 720	1 298	35 000	1 330	291 200 196	49 509	682 704	25 326	49 774	1 506	5 198	2 016	2 369	228
1908	804 685	23 665	18 014	1 421	105 000	3 510	307 464 154	52 164	708 842	27 853	55 237	1 632	4 539	1 365	4 064	433
1909	903 552	26 823	21 945	1 671	250 420	8 708	318 184 989	50 066	748 961	28 365	59 530	1 750	4 141	1 248	4 425	428
1910	924 231	28 027	26 203	1 961	369 560	13 655	327 811 305	52 415	763 983	28 220	62 894	1 882	4 297	1 255	5 273	444
1911	794 206	24 935	24 770	1 896	363 493	12 097	345 843 965	53 646	792 588	28 882	64 536	1 953	6 567	1 587	4 729	372
1912	876 565	30 101	26 085	2 031	437 706	17 604	350 382 797	56 576	786 196	30 216	65 401	1 932	4 838	1 241	4 444	352
1913	896 091	30 618	25 195	2 047	498 442	20 041	358 181 412	55 293	837 940	33 803	69 922	2 296	295	46	4 205	300
1914	968 600	36 682	25 870	2 231	453 043	18 304	374 595 839	59 296	823 275	36 622	70 603	2 351	431	73	5 900	486

¹ Einschl. der in Destillationen gewonnenen Mengen

Zahlentafel 11.
Eisenerzbergbau Italiens im Jahre 1914.

Bezirk	Zahl der fördernden Werke		Förderung		Gesamtwert		Durchschnittswert für 1 t	
	1913	1914	1913	1914	1913	1914	1913	1914
			t	t	L	L	L	L
Florenz	8	9	576 370	685 561	12 622 099	16 021 464	21,90	23,37
Iglesias	1	1	11 682	9 172	81 774	64 204	7,00	7,00
Mailand	12	15	11 762	11 513	134 078	141 495	11,40	12,29
Carrara	1	—	3 302	—	52 832	—	16,00	—
zus.	22	25	603 116	706 246	12 890 783	16 227 163	21,37	22,97

Förderung von 553 704 t 95,13 % der Gesamtförderung auf. In 1913 und 1914 betrug die Zunahme der Förderung des Eisenerzbergbaus 103 000 (21 000) t oder 17,10 (3,62) %. Seit 1900 haben sich Förderung und Verbrauch von Eisenerz einschließlich Manganez in Italien folgendermaßen entwickelt.

Zahlentafel 12.

Förderung und Verbrauch von Eisenerz in Italien von 1900—1914.

Jahr	Eisenerz-Förderung t	Mangan-eisenerz- t	zus. ¹ t	Eisen- und Mangan-eisenerz ¹		
				Ein-fuhr t	Aus-fuhr t	Ver-brauch t
1900	247 278	26 800	274 078	19 205	170 286	122 997
1901	232 299	24 290	256 589	4 054	121 592	139 051
1902	240 705	23 113	263 818	4 314	209 070	59 062
1903	374 790	4 735	379 525	5 937	98 319	287 143
1904	409 460	2 836	412 296	4 390	2 577	414 109
1905	366 616	5 384	327 000	4 745	11 358	365 387
1906	334 217	20 500	404 717	6 452	1 833	409 336
1907	517 952	18 874	536 826	22 046	26 000	532 872
1908	539 120	17 812	556 932	31 090	35 653	552 369
1909	505 095	25 830	530 925	28 150	46	559 029
1910	551 259	25 700	576 959	17 673	9 892	584 740
1911	373 786	6 482	380 268	50 553	22 851	407 970
1912	582 066	—	582 066	18 551	12 313	588 304
1913	603 116	—	603 116	7 666	9 700	601 082
1914	706 246	—	706 246	4 592	8 943	701 895

¹ Seit 1912 ausschl. Manganeisenerz.

Hiernach ist der Verbrauch Italiens an Eisenerz seit 1900 auf annähernd das Sechsfache gestiegen. Diese

Steigerung ist in erster Linie auf die starke Zunahme der Förderung, die sich in dem gleichen Zeitraum fast verdreifacht hat, sowie auf die ganz erhebliche Abnahme der Ausfuhr (von 170 000 auf 9000 t) zurückzuführen.

Über die Arbeiterzahl im italienischen Eisenerzbergbau unterrichtet die Zahlentafel 13.

Zahlentafel 13.

Zahl der von den fördernden Eisenerzgruben beschäftigten Arbeiter von 1900—1914.

Jahr	Unter Tage			Über Tage			ins-gesamt
	männ-liche Arbeiter	weib-liche Arbeiter	zus.	männ-liche Arbeiter	weib-liche Arbeiter	zus.	
	1900	407	4	411	1 747	15	
1901	175	—	175	1 547	1	1 548	1 723
1902	115	—	115	1 516	—	1 516	1 631
1903	145	—	145	1 532	2	1 534	1 679
1904	112	—	112	1 527	—	1 527	1 639
1905	149	—	149	1 468	4	1 472	1 621
1906	249	—	249	1 541	—	1 541	1 790
1907	570	—	570	1 830	—	1 830	2 400
1908	534	—	534	1 858	14	1 872	2 406
1909	283	—	283	1 572	—	1 572	1 855
1910	67	—	67	1 674	—	1 674	1 741
1911	102	—	102	1 931	22	1 953	2 055
1912	165	—	165	1 565	—	1 565	1 730
1913	234	—	234	1 935	12	1 947	2 181
1914	173	—	173	1 886	—	1 886	2 059

(Schluß f.)

Volkswirtschaft und Statistik.

Anteil der verschiedenen Kohlenarten an der Förderung der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen. Die wichtigste der im Ruhrbergbau geförderten Kohlenarten ist die Fettkohle, auf die in den Jahren 1903 bis 1915 61,11% (in 1903) bis 66,04% (1915) der Förderung der Syndikatsmitglieder entfielen; der Anteil der Gas- und Gasflammkohle bewegte sich gleichzeitig zwischen 23,76% (1907) und 27,20% (1903), der von Eß- und Magerkohle zwischen 10,54% (1906) und 12,16%

(1911 und 1915). Wenn man von dem Jahre 1903 absieht, das wegen der durch die Erneuerung des Syndikatsvertrages ab 1. Januar 1904 herbeigeführten Verschiebungen für Vergleichszwecke weniger in Betracht kommt, so erscheinen die Veränderungen des Anteils der einzelnen Kohlenarten an der Gesamtförderung im Lauf der letzten 12 Jahre nicht bedeutend. Das gleiche gilt von dem Anteil am Gesamtversand, wogegen sich in dem Anteil am Selbstverbrauch (in dem aus der Zusammenstellung ersichtlichen umfassenden Sinn) bemerkenswerte Verschiebungen vollzogen haben.

	der Förderung %	Es betrug der Anteil				
		an			am Selbstverbrauch für	
		dem Gesamt- versand %	dem Selbst- verbrauch %	Kokereien u. Preßkohlen- werke %	eigene Betriebs- zwecke %	eigene Hütten- werke %
bei Fettkohle	1903 61,11	52,66	83,01			
	1904 64,02	55,26	79,87	85,85	54,43	80,17
	1905 65,11	56,32	80,18	86,24	56,95	78,13
	1906 65,55	55,88	80,90	85,45	55,47	81,11
	1907 64,42	54,97	81,12	84,30	56,38	83,99
	1908 65,13	56,70	77,76	80,75	59,08	80,28
	1909 64,48	57,02	76,10	80,64	60,01	75,82
	1910 64,13	56,15	76,53	81,47	57,67	75,82
	1911 63,92	56,12	75,31	79,28	58,40	75,39
	1912 64,24	56,19	76,04	80,34	57,84	75,55
	1913 64,49	57,84	74,91	78,78	57,61	75,15
	1914 64,94	59,09	72,71	74,18	59,82	76,63
	1915 66,04	58,87	74,26	77,53	64,04	73,92
bei Gas- u. Gas- flammkohle	1903 27,20	35,33	5,88			
	1904 24,28	32,04	10,11	1,85	26,99	17,82
	1905 24,03	32,35	9,80	2,18	25,54	18,15
	1906 23,91	33,48	8,78	3,15	25,46	14,41
	1907 23,76	34,02	8,31	3,89	26,04	11,55
	1908 23,86	32,39	10,50	4,15	24,52	15,61
	1909 23,98	31,29	12,59	4,68	23,86	19,11
	1910 24,04	31,76	12,19	4,36	25,00	19,29
	1911 23,92	31,48	12,73	4,50	24,96	20,17
	1912 23,80	31,48	12,69	5,22	25,85	19,79
	1913 23,61	30,38	13,34	6,02	26,04	20,05
	1914 23,23	29,41	14,49	5,57	25,48	19,32
	1915 21,80	28,54	14,24	7,51	21,93	21,91
bei Eß- und Magerkohle	1903 11,69	12,01	11,11			
	1904 11,70	12,70	10,02	12,30	18,58	2,01
	1905 10,86	11,33	10,02	11,58	17,51	3,72
	1906 10,54	10,64	10,32	11,40	19,07	4,48
	1907 10,82	11,01	10,57	11,81	17,58	4,46
	1908 11,01	10,91	11,74	15,10	16,40	4,11
	1909 11,54	11,69	11,31	14,68	16,13	5,07
	1910 11,83	12,09	11,28	14,17	17,33	4,89
	1911 12,16	12,40	11,96	16,22	16,64	4,44
	1912 11,96	12,33	11,27	14,44	16,31	4,66
	1913 11,90	11,78	11,75	15,20	16,35	4,80
	1914 11,83	11,50	12,80	20,25	14,70	4,05
	1915 12,16	12,59	11,50	14,96	14,03	4,17

Der Anteil der Fettkohle hieran ist fast stetig zurückgegangen, so daß er 1915 nur noch 74,26% betrug gegen 79,87% in 1904 und 81,12 in 1907; dagegen ist der Anteil der Gas- und Gasflammkohle, die in steigendem Maße zur Kokserzeugung verwandt wird, von 10,11 in 1904 auf 14,49% in 1914 gestiegen. Der Anteil von Eß- und Magerkohle am Selbstverbrauch hat sich in derselben Zeit von 10,02 auf 12,80% erhöht, was im besondern auf die starke Entwicklung der Preßkohlenherstellung zurückzuführen ist, für die fast ausschließlich diese Kohlenart verwandt wird.

In den einzelnen Jahren zeigen sich sehr erhebliche Abweichungen im Anteil der drei Kohlenarten an der Förderung einerseits und am Kohlenversand des Syndikats andererseits; sie erklären sich aus der verschiedenen Bedeutung der drei Kohlenarten für die Koks- und Preßkohlenherstellung und für den Selbstverbrauch, sowohl für eigene Betriebszwecke als auch für eigene Hüttenwerke. Von dem Selbstverbrauch für die drei aufgeführten Zwecke entfielen in den Jahren 1903 bis 1915 zwischen 72,71% (1914) und 83,01% (1903) auf Fettkohle; deren Anteil an dem Versand war infolgedessen bei 52,66% (1903) bis 59,09% (1914) wesentlich geringer, als ihr Anteil an der Förderung in Höhe von 61,11% (1903) bis 66,04% (1915) sollte erwarten lassen. Bei Eß- und Magerkohle halten sich Anteil an der Förderung und Anteil am Versand annähernd die Wage, was zur Voraussetzung hat, daß der Selbstverbrauch in dieser Kohlenart in seiner verhältnismäßigen Höhe etwa der Förderung entspricht. Dies ist auch im ganzen der Fall, jedoch nicht hinsichtlich der einzelnen Selbstverbrauchszwecke. Für eigene Betriebszwecke beträgt nämlich der Selbstverbrauch an Magerkohle 14,03% (1915) bis 19,07% (1906) des Gesamtverbrauchs, während sich ihr Anteil an der Gesamtförderung nur auf 10,54% (1906) bis 12,16% (1911 und 1915) stellt; andererseits spielt dafür die Magerkohle mit 2,01% (1904) bis 5,07% (1909) des betreffenden Gesamtverbrauchs nur eine geringe Rolle bei dem Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke. An Gas- und Gasflammkohle kommt ein verhältnismäßig weit größerer Anteil zum Versand, als dem Anteil dieser Kohlenart an der Gesamtförderung des Syndikats entspricht, nämlich 28,54% (1915) bis 35,33% (1903) gegen 21,80% (1915) bis 27,20% (1903). Der Anteil am Selbstverbrauch ist dementsprechend klein; er zeigt neuerdings jedoch eine Zunahme.

Flußstahlerzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im September 1916.

	Thomas-	Esse-	Martinstahl-		Stahlform-		Tiegel-	Elektro-	Gesamterzeugung	
	stahl-	merstahl-	Rohblöcke		guß				1915	1916
	Rohblöcke		basisch	sauer	basisch	sauer				
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1916										
Januar	582 845	14 333	506 952	27 890	46 051	26 066	8 303	14 680	963 790	1 227 120
Februar	591 388	11 155	508 278	26 835	47 374	29 400	8 564	13 851	946 191	1 236 845
März	652 377	12 353	548 962	22 551	54 923	30 935	9 718	15 976	1105 126	1 347 795
April	594 950	12 512	490 386	18 087	50 617	26 034	7 911	12 193	1019 151	1 212 695
Mai	688 065	13 034	572 249	18 723	64 803	31 825	9 356	14 082	1050 924	1 412 137
Juni	645 085	14 262	525 015	14 475	62 361	34 300	8 946	14 874	1080 786	1 319 318
Juli	637 516	18 159	560 165	19 581	69 216	36 968	9 612	14 424	1144 468	1 365 641
August	658 558 ¹	14 247	580 028 ¹	21 145	74 483 ¹	38 315 ¹	10 228 ¹	17 093	1162 465	1 414 097 ¹
September	653 894	16 752	570 842	14 871	71 337	38 302	9 961	17 475	1178 113	1 393 434

¹ Berichtigt.

	Thomas-	Besse-	Martinstahl-		Stahlform-		Tiegel-	Elektro-	Gesamterzeugung			
	stahl-	merstahl-	Rohblöcke		guß				stahl	stahl	1915	1916
	Rohblöcke		basisch	saur	basisch	saur					t	t
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t			
<i>Davon im September</i>												
Rheinland und Westfalen . . .	305 449	16 752	364 701	12 393	50 088	23 066	9 396	8748	678 424	789 579		
Schlesien	13 010	—	94 688	—	5 300	510	987	—	108 692	115 760		
Siegerland u. Hessen-Nassau	—	—	26 994	—	1 187	242	—	—	28 253	28 423		
Nord-, Ost- u. Mitteldeutsch-				1 139 ¹								
land			30 990		6 057	5 437	55	—	47 579	60 712		
Königreich Sachsen	32 789	—	17 181	—	578	5 872	—	—	23 860	29 814		
Süddeutschland			867	1 339	2 570	488	—	—	11 951	13 235		
Saargebiet und bayer. Rhein-												
pfalz	83 932	—	22 548	—	4 507	2 080	—	—	87 879	118 859		
Elsaß-Lothringen	112 779	—	12 873	—	—	—	—	8 727	107 802	129 910		
Luxemburg	105 944	—	—	—	1 050	132	—	—	83 673	107 142		
Januar-September 1915 . . .	4 818 410	117 463	3 931 134	182 014	329 610	130 450	75 905	88 349	9 673 328			
" " 1916	5 704 678	126 807	4 863 572	184 158	541 943	292 855	82 628	134 490		11 931 131		
+ 1916 %	18,39	7,95	23,72	1,18	64,42	124,50	8,86	52,23		23,34		

¹ Nur Schlesien, Nord-, Ost- und Mitteldeutschland und Königreich Sachsen.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Saarkohlenverkehr nach Württemberg, Tarifheft 6. Am 1. Nov. 1916 ist der Nachtrag I mit Änderungen und Ergänzungen erschienen.

Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. vom Ruhrgebiet usw. nach Staats- und Privatbahnstationen.¹⁾ Seit 1. Nov. 1916 wird die Fracht für Steinkohle usw. nach den Stationen der Eisenbahngesellschaft Altona-Kaltenkirchen-Neumünster sowie der Elmshorn-Barmstedt-Oldesloer Eisenbahn nach den Entfernungen des Staats- und Privatbahngütertarifs und den Sätzen des Ausnahmetarifs 2 (Rohstofftarifs) berechnet. Es sind daher seit dem genannten Tage in Abteilung A des Tarifs die Frachtsätze für die Stationen Alveslohe, Bad Bramstedt, Barmstedt, Blumen-dorf, Bönningstedt, Eidelstedt Ost, Ellerau, Grabau, Hasloh, Henstedt-Kisdorf, Kaltenkirchen (Holst.), Langeln, Lentförden, Nahe, Nützen, Quickborn, Schnelsen, Sparrieshoop, Stellingen, Süfeld, Ulzburg, Voßloch und Wackendorf-Götzberg außer Kraft getreten und diese Stationen nebst den Frachtsätzen auf den Seiten 8-88 des Tarifs gestrichen worden. Ferner sind seit 1. Nov. 1916 die Stationen Boostedt, Großenaspe, Neumünster Süd und Wiemersdorf der Eisenbahn-Gesellschaft Altona-Kaltenkirchen-Neumünster als Empfangsstationen in die Abteilung B des Tarifs aufgenommen und die Frachtsätze der Station Bad Bramstedt geändert worden.

Oberschlesisch-Sächsischer Kohlenverkehr, Tfv. 1103. Auf Seite 15 ist der Frachtsatz von Versandstation Nr. 65 (Emmagrube) nach Freiberg (Sa.) Ost [früher Freiberg (Sa.) Schachtbf.] von 1147 auf 1047 Pf. für 1000 kg zu berichtigen.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 12. Oktober 1916 an.

5 b. Gr. 12. K. 58 162. Dr.-Ing. Theodor Klönne, Düsseldorfstr. 180, und Richard Schmid, Schillerpl. 1,

Duisburg. Verfahren zum Abbauen von Kalilagern, getrennt nach den verschiedenwertigen Schichten. 12. 3. 14.

5 c. Gr. 4. A. 26 883. Wilhelm Aghte, Bottrop. Nachgiebiger Ausbau für Strecken und Gruben im Bergbau. 20. 3. 15.

5 c. Gr. 4. P. 34 438. Hans Paasch, Berlin, Wilhelmstraße 22. Verfahren zur Herstellung von Stollen-, Schacht- und ähnlichen Auskleidungen bei losem, aber trockenem Gebirge. 6. 12. 15.

12 l. Gr. 4. M. 59 771. Maschinenbau-A.G. Balcke, Bochum. Kaminkühler zum Kühlen von Kalisalzlösungen. 23. 6. 16.

12 r. Gr. 1. St. 20 635. Fa. Carl Still, Recklinghausen (Westf.). Verfahren und Vorrichtung zum Abdestillieren von Benzolkohlenwasserstoffen aus gesättigtem Waschöl mit Hilfe von unmittelbar einwirkendem Wasserdampf. 7. 10. 15.

26 a. Gr. 1. H. 65 954. Paul Hilgenstock, Gerthe bei Bochum. Verfahren und Ofen zur Verwertung minderwertiger Brennstoffe, besonders von Waschbergen. 1. 4. 14.

27 c. Gr. 10. G. 43 168. Otto Gottschling, Berlin, Nollendorfstr. 8. Kreisegelblase. 18. 8. 15.

35 b. Gr. 7. M. 58 958. Paul Müller, Dortmund, Kurfürstenstr. 43. Selbstgreifer. 29. 12. 15.

40 a. Gr. 2. B. 78 720. Dr. Wilhelm Buddeus, Charlottenburg, Mommsenstr. 20. Verfahren zum Rösten oder Sintern von Erzen u. dgl. mit Druckluft. 22. 12. 14.

59 c. Gr. 2. N. 16 084. Fa. Friedr. August Neidig, Mannheim. Vorrichtung an Zahnrumpfen. 7. 1. 16.

74 b. Gr. 4. L. 43 914. Max Lermann, Marktheidenfeld (Main). Elektrische Grubenlampe mit selbsttätiger Schlagwetteranzeige. 28. 2. 16.

81 c. Gr. 12. D. 31 496. Michael Denny, Straßburg i. E., Molsheimerstr. 14. Vorrichtung zum Herbeiholen von Schüttgut an den Fuß eines Becherförderers. 7. 1. 15.

81 e. Gr. 30. W. 47 368. Theodor Wuppermann, G. m. b. H., Schlebusch-Manfort. Kippvorrichtung zum Abheben streifenförmigen Walzgutes vom Rollgang. 11. 1. 16.

Vom 16. Oktober 1916 an.

5 b. Gr. 7. J. 17 453. Internationale Bohrgesellschaft, Maschinenfabrik, Erkelenz. Bohr- ϕ , mit Förderschnecke. 14. 9. 15.

5 d. Gr. 5. N. 16 181. Carl Notbohm, Altenessen, Gertrudstr. 5. Fangvorrichtung für Förderwagen. Zus. z. Pat. 260 367. 9. 3. 16.

24 b. Gr. 7. W. 46 298. Westf. Gasglühlicht-Fabrik F. W. und Dr. C. Killing, Hagen (Westf.). Zerstäuberbrenner für Olfeuerungen. 8. 3. 15.

35 c. Gr. I. G. 43 743. Gauhe, Gockel & Cie., G. m. b. H., Oberlahnstein (Rhein). Förderwinde. 18. 2. 16.

Versagung.

Auf die am 16. Oktober 1916 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

81 e. St. 19 833. Vorrichtung zum Verladen der aus liegenden Koksöfen auf einen ortfesten Löschplatz gedrückten Koksmaße. 22. 7. 15.
ist ein Patent versagt worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 16. Oktober 1916.

10 a. 653 819. Johann Schürmann, Bochum, Meinelphusstraße 22. Koksverladung. 28. 9. 16.

12 i. 653 743. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Behälter für hochgespannten Sauerstoff für Atmungsapparate. 17. 6. 16.

14 b. 653 609. Simon Klein, Wien; Vertr.: Wilhelm Müller, Berlin-Karlshorst, Stühlingerstr. 16. Lagerung der Kolbenwalze eines rotierenden Gebläses, Kompressors, Dampfmaschine, Pumpe usw. 29. 1. 16.

27 e. 653 645. Ernst Danneberg, Berlin, Frankfurter Allee 76. Ventilator mit Handantrieb. 14. 9. 16.

80 a. 653 672. Königlich Bayerisches Hüttenamt Sonthofen, Sonthofen, Misch- und Entleerungsvorrichtung bei rotierenden Mischtrommeln. 9. 3. 14.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf 2 Jahre verlängert worden:

4 g. 617 531. Wilhelm Henscheid, Bredenev b. Essen (Ruhr). Vorrichtung zur Zuführung des Spülwassers bei Gesteinbohrern. 28. 8. 16.

20 a. 573 779. Richard Koch, Harbke b. Helmstedt. Kettenfänger usw. 29. 8. 16.

20 a. 574 025. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Kupplungsapparat. 11. 9. 16.

20 d. 625 402. Fried. Krupp A.G., Essen (Ruhr). Förderwagenradsatz. 31. 8. 16.

50 c. 639 414. Iruwerke Dußlingen, Jakob Rilling & Söhne, Dußlingen b. Tübingen. Knochenmühle. 11. 9. 16.

50 f. 626 104. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein A.G., Osnabrück. Beschickungsvorrichtung. 6. 9. 16.

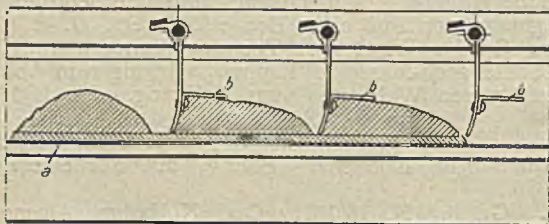
81 e. 574 667. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Förderkette. 11. 9. 16.

81 e. 577 437. Heinzelmann & Sparmberg, Hannover. Vorrichtung zur Beförderung von Massengütern usw. 2. 9. 16.

81 e. 582 459. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn-Bruckhausen. Kippkübel usw. 19. 9. 16.

Deutsche Patente.

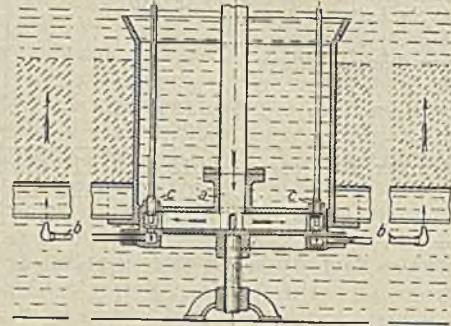
12 d (2). 294 275, vom 4. Januar 1916. Benno Schilde, Maschinenfabrik und Apparatebau, G. m. b. H., und Siegfried Haun in Hersfeld. Vorrichtung zur ununterbrochenen Abscheidung von Flüssigkeit aus körnigem Gut (besonders Kalisalzen). Zusatz zum Patent 289 774. Längste Dauer: 27. Januar 1929.



Die Schaufeln tragen auf ihrer rückwärtigen, dem gekrümmten Schaufelende entgegengesetzten Seite ungleichschenklige Winkeleisen *b*, die sich mit ihrem längern, wagerechten Schenkel auf das Gut legen. Diese verhindern

es an einer Tümmung und pressen derart darauf, daß durch die Pressung des Gutes zwischen dem Winkeleisen und dem gekrümmten Teil der Schaufeln die Lauge ebenfalls ausgepreßt wird, sich bei vollendetem Vorschub der Schaufeln in dem hinter dem Guthaufen gebildeten Trichter sammelt und durch den unter der Deckschicht des obern Siebbodens *a* herrschenden gleichmäßigen Luftunterdruck abgesaugt wird.

12 d (26). 294 312, vom 17. November 1915. August Neumann in Reppen. Rohrsystem zur Einführung von Preßluft, Gas, Dampf, Druckwasser o. dgl. in Filter jeder Art.



Das Rohrsystem besteht aus ungelochten, nur an ihren Enden mit einer Düse o. dgl. und mit Absperrmitteln *c* versehenen, verschieden langen, drehbaren oder verschiebbaren, radial oder reihenweise angeordneten Rohrsträngen *b*, durch die das Reinigungsmittel mit regelbarem Druck nach allen in verschieden weiten Abständen von der Kammer *a* entfernten Austrittsstellen geleitet wird. Bei Drehung des Rohrsystems wird die ganze Filterfläche von der aus den Düsen gleichmäßig austretenden Preßluft kräftig durchgeblasen, wodurch die Waschdauer des Filters wesentlich verkürzt und an Spülwasser gespart wird, was namentlich bei großen Filteranlagen von Bedeutung ist.

12 e (2). 294 605, vom 26. November 1912. Georg A. Krause in München. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen durch elektrische Aufladung und Niederschlagung der auszuscheidenden Teilchen.

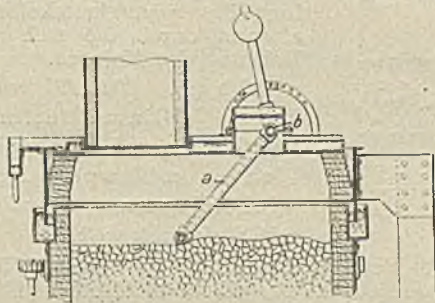
Sowohl am Auflade- als auch am Niederschlagsort sind nur Elektroden gleicher Polarität vorhanden, so daß der für den Gasdurchgang vorhandene Querschnitt ohne Gefahr eines elektrischen Ausgleichs durch Funkenübergang völlig für die Ausdehnung der Elektroden verwendet werden kann. Außerdem ist die Geschwindigkeit der Gase am Auflade- und Niederschlagsort geringer als während des Übertritts vom Auflade- zum Niederschlagsort. Durch die damit bedingte rasche Überführung der aufgeladenen Teilchen in den Niederschlagsraum wird eine Abschwächung der Aufladung verhindert, während den Gasen zum Aufladen und Niederschlagen selbst genügend Zeit gelassen wird. Um einen Dauerbetrieb zu ermöglichen, können die Elektrodensysteme drehbar gelagert sein, so daß sich die mit Ausscheidungen vollbesetzte Elektrode jeweils gegen eine gereinigte auswechseln läßt. Zweckmäßig wird dabei nur jeweils die wirksame Elektrode unter Strom gehalten.

24 e (3). 294 333, vom 6. Juli 1915. Eugen Dolensky in Frankfurt (Main). Generator zur Erzeugung von Generatorgas oder Wassergas aus bituminösen Brennstoffen, wie Braunkohle, Steinkohle u. dgl., im Gemisch mit den Destillationsgasen der Kohle im Wechselbetrieb.

Der von der Kokssäule eingenommene untere Schachtraum ist durch eine Feuerbrücke *a* von beliebiger Höhe, die mit ihrem Scheitel jedoch nicht die Trennungsschicht zwischen Kokssäule und Kohlässäule erreicht, unterteilt. Ohne schwierige und störende Luftzuführungen und Verbrennungsgasabführungen in der Mitte des Schachtes ist hierdurch die Möglichkeit geboten, die Kokssäule wechselweise einerseits der Feuerbrücke von unten nach oben und andererseits von oben nach unten heißzublasen und ge-

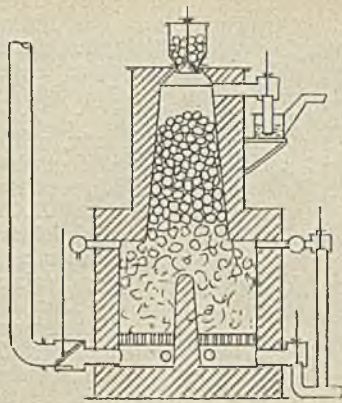
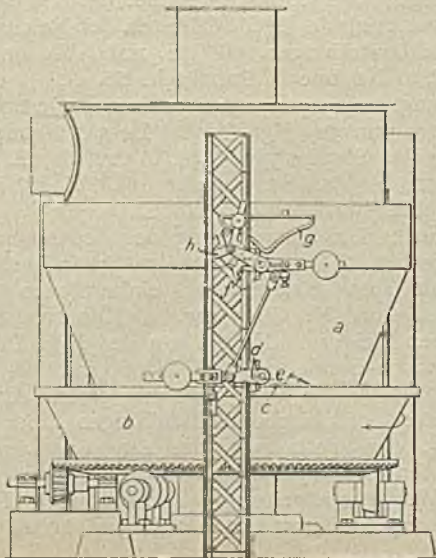
gebenenfalls in der Nähe der Trennungsschicht zwischen Kohlsäule und Kokssäule weitere Windzuführungen anzuordnen, um an dieser Stelle die heißeste Zone in der Koksmasse zu erzeugen. Durch die breiten, auf den ganzen Querschnitt verteilten Abführungen und Zuführungen, die durch die Rostflächen oder Böschungen geboten werden, läßt sich auch eine gleichmäßigere Erhitzung der Kokssäure erzielen. Außerdem wird das Anheizen des Generators bei Arbeitsbeginn sehr einfach, da nach Belieben die Kokssäule in Glut versetzt werden kann.

24 e (9). 294 334, vom 5. Juni 1915. Morgan Construction Company in Worcester (V. St. A.). *Brennstoff-Einebnungsvorrichtung für umlaufende Gaserzeuger.*



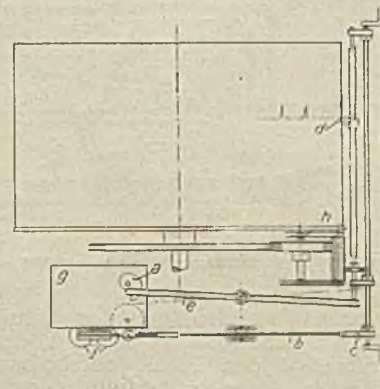
Auf dem Kohlenbett ruht in schräger Lage ein Schürarm *a* auf, der um eine zur Kohlenoberfläche im wesentlichen parallele Achse *b* eine Schwingbewegung ausführen kann. Der Schürarm drückt durch sein Eigengewicht auf die Oberfläche der Kohle mit solchem Druck, daß er den Brennstoff beim Hinweggehen über seine Oberfläche einebnet.

24 e (12). 294 507, vom 5. Juni 1915. Morgan Construction Company in Worcester (V. St. A.). *Gas-erzeuger mit einem mit der Aschenpfanne umlaufenden Schachtmantel und einem auf dem Boden der Aschenpfanne aufruhenden Aschenauswerfer.*



Um die Achse der durch Kegelrad und Zahnkranz drehbaren Aschenpfanne *b* schwingbar und auf ihrem Boden aufruhend ist ein spiralförmig gestalteter, nach oben geschweiffter und hier in eine Zunge *c* auslaufender Aschenkratzer angebracht. Soll die Asche entfernt werden, um den Stand des Feuers tiefer zu legen, so wird eine Klinke *d* an der Schwingwelle *e* ungelegt und in die Bahn der Zunge *c* gebracht, so daß der Aschenkratzer festgehalten wird. Durch die weitere Drehung der Aschenpfanne wird nun die Asche gegen den gekrümmten Kratzer geführt und über die Seitenwand der Aschenpfanne herausgedrückt. Soll die Ableitung der Asche unterbrochen werden, so wird die Klinke aus der Bahn der Zunge *c* ausgeschaltet. Die Drehung des Kratzers mit der Aschenpfanne herbeiführende Freigabe der Klinkeneinrichtung *d* erfolgt durch eine mit einem Gewichthebel *f* zusammenarbeitende Gegenklinke *h*, auf die ein an der Kammer *a* vorgesehener Anschlag *g* einwirkt.

74 e (10). 294 263, vom 15. September 1914. Dr. Th. Horn in Leipzig-Großschocher. *Vorrichtung zur Aufzeichnung von Schachtsignalen.*



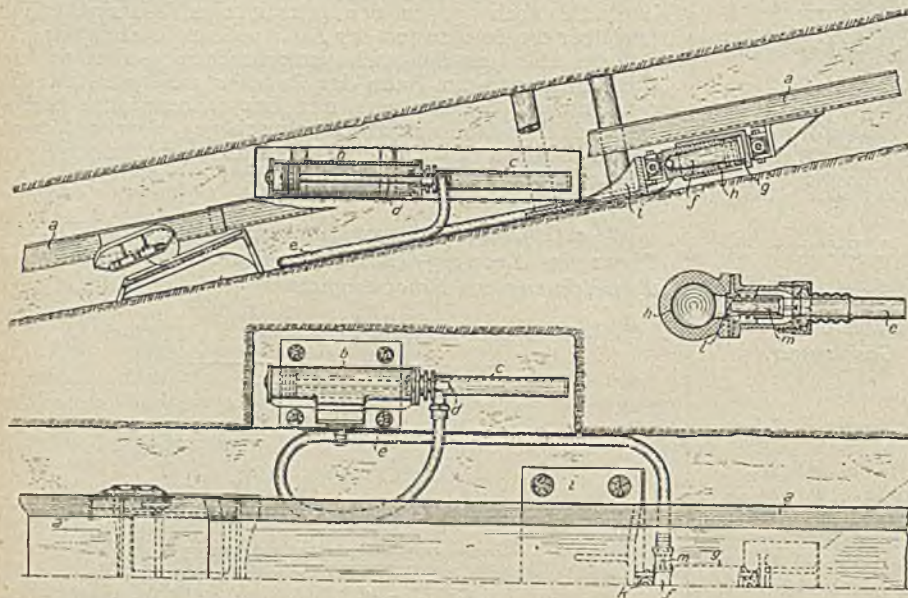
Die entsprechend der Art des Signals kleine Querbewegungen in Richtung des Papiervorschubes ausführende Schreibfeder *d* liegt dauernd an der Schreibtrommel *h* an. Die achsmäßige Verschiebung der Schreibfederspindel erfolgt auf mechanischem Wege mit Hilfe eines beim Ansprechen des in die Signalleitung eingeschalteten Elektromagneten *f* ausgelösten Laufwerks *g*, das sich nach Abgabe des Signals selbsttätig sperrt. Eine vom Laufwerk angetriebene Spiralscheibe *a* bewirkt mittels eines mit letztem zusammenarbeitenden Zwischenhebels *e* das Anheben der Schreibfederspindel und läßt diese nach Vollendung eines Umlaufes wieder in die Anfangslage zurückfallen. Zur wagerechten Bewegung ist die Schreibfederspindel in einem um die zu ihr parallele Achse drehbaren Gestell gelagert, das mit einer Nase *c* versehen ist, gegen die ein Zwischenhebel *b* schlägt, wenn er von dem in die Leitung eingeschalteten Elektromagneten *f* angezogen wird, und der Hebel *b* nebst Drehgestell wieder in seine Anfangslage durch eine an der Nase angebrachte Rückzugfeder zurückgezogen wird, wenn der Strom im Elektromagneten unterbrochen wird.

81 e (11). 294 746, vom 20. Oktober 1914. Gebr. Pfeiffer, Barbarossawerke in Kaiserslautern. *Aufgabevorrichtung für Schüttgut.*

Die Vorrichtung besteht aus einer feststehenden, geschlossenen Rutsche und einem diese Rutsche bis auf eine seitliche Austrittöffnung verschließenden, umlaufenden, auf einer Stirnseite offenen Hohlzylinder, aus dem das die Rutsche verlassende Gut achsrecht herausfällt. Durch Änderung der Umlaufgeschwindigkeit des letztern läßt sich die den Hohlzylinder verlassende Gutmenge regeln. Der Hohlzylinder kann fest mit dem einen Ende einer mit dem Gut zu beschickenden Trommel (Trommelmühle, Rösttrommel o. dgl.) verbunden oder selbst als Trommel ausgebildet werden.

81 e (15). 294 681, vom 18. Mai 1915. H. Flottmann & Comp. in Herne (Westf.). *Antrieb für im Niederfall fördernde Schüttelrutschen.*

Der Antrieb besteht aus einem stoßend arbeitenden Motor und einem Flüssigkeitskolben, der die Bewegungsübertragung vermittelt und bei der Aufwärts- und Abwärtsbewegung der Rutsche gedrosselt wird, und zwar so, daß die Rutsche bei der Abwärtsbewegung die zur För-



derung erforderliche Beschleunigung erfahren kann. Bei dem dargestellten Antrieb ist der Motor *b*, der vermittels eines Tauchkolbens *d* den Flüssigkeitskolben *f* erzeugt, ortsfest angeordnet und der Zylinder *g*, in dem der Flüssigkeitskolben zur Wirkung gelangt, mit der Rutsche *a* gelenkig verbunden, während der in dem Zylinder *g* geführte

hohle Kolben *h* an einem ortfesten Querstück *i* angelenkt ist. Die Drosselung des Flüssigkeitskolbens wird durch einen hinter die Flüssigkeitsleitung *e* geschalteten Ventilkörper bewirkt, der eine enge, achsmäßige Bohrung *m* hat, durch welche die Flüssigkeit bei der Aufwärtsbewegung der Rutsche allmählich vom Zylinder *c* des Tauchkolbens *d* in den hohlen Kolben tritt, während die Flüssigkeit bei der Abwärtsbewegung der Rutsche durch die vom Ventilkörper freigegebene Öffnung *l* nach dem Zylinder *c* in solchem Maße zurückfließt, daß die Rutsche die zur Förderung erforderliche Beschleunigung erfahren kann.

Der Motor kann auch mit der Rutsche verbunden werden; in diesem Fall wird der Motor durch die Rutsche umgesteuert, der Kolben des Zylinders, in dem der Flüssigkeitskolben zur Wirkung gelangt, an ein ortfestes Querstück angelenkt sowie mit einer sich allmählich verengenden Bohrung versehen, in die der Tauchkolben des Motors eintritt, und der Zylinder, in dem der Flüssigkeitskolben wirkt, frei beweglich angeordnet. Die Drosselung des Flüssigkeitskolbens erfolgt alsdann durch die sich verengende Bohrung des Kolbens.

87 b (2). 294 749, vom 21. Mai 1914. William Burlingham in Warwick und Joseph Briggs Weaver in Newport News, Warwick (Virginia). *Druckluftwerkzeug mit Stufenschlagkolben.*

Auf die kleinere, Stirnfläche des Schlagkolbens wirkt Frischluft und auf die Ringfläche des Kolbens Niederdruckluft, die beim Schlaghub, aufgespeichert ist und durch eine Ventilsteuerung der Ringfläche des Stufenschlagkolbens zugeführt wird.

Bücherschau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Bekanntmachung über Höchstpreise für Metalle vom 31. Juli 1916 nebst Erläuterungen. Hrsg. von der Korporation der Kaufmannschaft von Berlin. 23 S. Berlin, Zentralbureau der Ältesten der Kaufmannschaft. Preis geh. 30 Pf.

Deutsche Volkskraft nach zwei Kriegsjahren. Vier Vorträge hrsg. vom Bund deutscher Gelehrter und Künstler (Kulturbund). Rubner, Max: Unsere Ernährung. Nernst, Walther: Unsere Industrie. Bloem, Walter: Der Geist im Heere. Eucken, Rudolf: Der Geist im Lande. 44 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 60 Pf.

Die Stadt Cöln im ersten Jahrhundert unter Preußischer Herrschaft 1815–1915. Hrsg. von der Stadt Cöln. 3 Bde. 1. Bd. 1. T. Gothein, Eberhard: Verfassungs- und Wirtschaftsgeschichte der Stadt Cöln vom Untergange der Reichsfreiheit bis zur Errichtung des Deutschen Reiches. 717 S. mit 1 Grundriß der Stadt. 1. Bd. 2. T. Neuhaus, Georg: Die Entwicklung der Stadt Cöln

von der Errichtung des Deutschen Reiches bis zum Weltkriege. 548 S. mit 2 Plänen der Stadt. 2. Bd. Die Verwaltung der Stadt Cöln seit der Reichsgründung in Einzeldarstellungen. 739 S. mit Abb. und Plänen. Cöln, Paul Neubner. Preis geh. 25 M.

11. Ergänzungsprogramm enthaltend die Änderungen gegen das Programm der Kgl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg für das Studienjahr 1914/15 und das Ergänzungsprogramm für das Studienjahr 1915/16 gültig für das 151. Studienjahr 1916/17. 16 S.

Flegel, Kurt: Die Entwicklung der deutschen Montanindustrie von 1860–1912 nach amtlichen Quellen bearb. Für den zum Kriegsdienst einberufenen Verfasser vollendet von M. Tornow. (Montanstatistik des Deutschen Reiches) Hrsg. von der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. 649 S. mit 106 Abb. und 152 Zahlentaf. im Text und mit einem Atlas, enth. 39 Blätter graphische Darstellungen über die Gewinnung, den Verbrauch, die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Erzeugnisse der Montanindustrie sowie deren Weiterverarbeitung. Berlin, Kgl. Preussische Geologische Landesanstalt. Preis geh. 12 M., mit Atlas 20 M.

- Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 187 und 188, Holborn, L. und M. Jakob: Die spezifische Wärme c_p der Luft bei 60° C und 1 bis 300 at. 54 S. mit 33 Abb. Berlin, Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure, Kommissionsverlag von Julius Springer. Preis geh. 2 *M.*
- Gothein, Georg: Reichsbergbaumonopol? (Finanzwirtschaftliche Zeitfragen, 29. H.) 73 S. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 2,80 *M.*
- Graßmann, R.: Geometrie und Maßbestimmung der Kulissensteuerungen. Ein Lehrbuch für den Selbstunterricht mit zahlreichen Übungsaufgaben und 20 Taf. 148 S. Berlin, Julius Springer. Preis in Pappbd. 8 *M.*
- Hammer, Gustav: Neuerungen an Lokomotiven der preußisch-riessischen Staatseisenbahnen. Erweiterte Ausarbeitung eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 13. Dezember 1912 gehaltenen Vortrages. (Sonder-Abdruck aus »Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen«) 84 S. mit 190 Abb. und 1 Taf. Berlin, F. C. Glaser. Preis geh. 7,50 *M.*

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 21–23 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Zur Begriffsbestimmung und Gliederung der Faltungen. Von Wolff. Z. B. H. S. H. 3. S. 189/205*. Arten der Faltung. Biegungsfaltung. Kennzeichnung der Außen- und Innenfaltung. Schleppungsfaltung. Plastische Faltung. Sekundäre Störungen der Biegungsfaltung. Störungen der einfachen Biegung. Störungen der Außen- und der Innenfaltung. Geologische Bedeutung der Faltungsarten.

Das Vorkommen silberhaltiger Bleierze am Calesberg (Monte Calisio) bei Trient. Von Canaval. (Schluß.) Z. pr. Geol. April. S. 85/100. Die Erze und ihre Begleiter. Bemerkungen über die Entstehung der Erzlagerstätte.

Die Bleizinkerzvorkommen in den Mieminger Wetterstein-Alpen. Von Landgräber. (Schluß.) Bergb. 26. Okt. S. 673/5. Weitere Angaben über die verschiedenen Erze und ihre Entstehung. Aussichten der wieder in Betrieb genommenen alten Baue.

Das Ölfeld »Sanga Sanga« in Koetei (Niederl.-Ost-Borneo). Von Jezler. Z. pr. Geol. April. S. 77/85*. Mai. S. 113/25*. Einleitende Bemerkungen über Erdöl auf den Sundainseln. Geographische Lage, Stratigraphie und Tektonik des Ölgebietes von Koetei. Die Erdölindikationen an der Oberfläche des Erdölfeldes Sanga Sanga. Der geologische Bau der Sanga-Sanga-Antiklinale. Die Verbreitung der Erdöllager und ihre Wasser- und Gasführung. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Erdöle des genannten Feldes. Die Erdölgewinnung während der Jahre 1901–1906.

Geologie und Bergbau im Kriege. Von Behr. Bergb. 26. Okt. S. 675/6*. Geologische und bergmännische Arbeiten im Gebiet der kämpfenden Truppen.

Bergbautechnik.

Kupferbergbau und -hüttenwesen auf dem Ural. Von Simmersbach. Z. pr. Geol. Mai. S. 101/13*. Allgemeine geographische, geologische und wirtschaftliche

Angaben. Der Bergwerks- und Hüttenbetrieb auf den Turjinskiji-Werken. Die Kupfergruben des Fürsten Demidow. Die Kupfererzgewinnung und Kupfererzeugung der Aktiengesellschaft Werch-Issetsk. (Schluß f.)

Der Kohlenabbau unter verbauten Stadtgebieten. Von Goldreich. (Schluß.) Mont. Rdsch. 16. Okt. S. 613/5*. Der Abbau unter der Innenstadt von Zwickau mit Ausnahme des Sicherheitspfeilers für die Marienkirche. Wirtschaftliche Erörterungen.

Widening of the upcast shaft at Tinsley Park Colliery. Von Atkinson. Coll. Guard. 6. Okt. S. 651/2*. Die getroffenen Einrichtungen und der Verlauf der Arbeiten bei der Erweiterung eines Schachtes.

Über maschinelle Bohr- und Schrämarbeit bei steiler Ablagerung. Von Loos. (Forts.) Mont. Rdsch. 16. Okt. S. 611/13*. Abbau eines schwachen Flözes mit harter, geschichteter Kohle ohne Schrammittel. (Schluß f.)

Ein neues Ausbaufverfahren (System Neubauer) für Strecken, Stollen, Querschläge und seine Modifikationen. Von Neubauer. Mont. Rdsch. 16. Okt. S. 609/11. Es handelt sich um einen aus einzelnen im Querschnitt trapezförmigen Platten bestehenden Ausbau. Hergang und Kosten der Plattenherstellung über Tage. (Forts. f.)

Gas detector for miners' electric safety lamps. Von Thomas. Coll. Guard. 6. Okt. S. 653/4*. Im Anschluß an frühere Mitteilungen wird das Ergebnis weiterer Versuche angegeben.

Elektrotechnik.

Mechanische Wellenschwingungen elektrischer Maschinen, besonders von Synchronmaschinen, bei plötzlichem Kurzschluß. Von Niethammer. El. u. Masch. 22. Okt. S. 509/15*. Allgemeines über Wellenschwingungen. Die Wellenschwingungen bei plötzlichem Kurzschluß. (Schluß f.)

Der plötzliche Kurzschluß der Drehstrom-Synchronmaschine. Von Biermanns. E. T. Z. 26. Okt. S. 579/82*. Der einphasige Kurzschluß. Die Differentialgleichungen des einphasigen Kurzschlusses. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Neuerungen an Ventilanlagen für Siemens-Martin-Öfen. Von Hermanns. Z. d. Ing. 21. Okt. S. 883/5*. Beschreibung von Bauart und Wirkungsweise des Glockenventils der Mannstaedt-Werke.

Zur Metallurgie des Gußeisens. Von Stadeler. (Schluß.) St. u. E. 26. Okt. S. 1034/9*. Planmäßige Untersuchungen über den Einfluß von Mangan und Phosphor auf die Eigenschaften des grauen Gußeisens.

Ein neuzeitliches Gießerei-Laboratorium. Von Stotz. St. u. E. 26. Okt. S. 1029/34*. Gebäude, Einrichtungen sowie Anlage- und Betriebskosten des neugebauten Laboratoriums der Eisen-, Stahl- und Tempergießerei von A. Stotz, A.G., in Kornwestheim.

Thermodynamische Sprengstoffuntersuchungen. Von Förg. (Forts.) Z. Schieß. Sprengst. 2. Oktoberheft. S. 351/5*. Angaben über die mit der beschriebenen Bombe vorgenommenen Versuche über den kalorischen Effekt. (Forts. f.)

Der Steinkohlenteer und seine Destillation. Von Zollikofer. J. Gasbel. 21. Okt. S. 543/7*. Die ursprüngliche Art der Teerdestillation. Kurze Beschreibung der neuern Verfahren. Mitteilungen über die Teerdestillation im Gaswerk St. Gallen nach dem Verfahren von Dr. Raschig. Untersuchungsergebnisse der erzeugten Produkte.

Studien über das Verhalten von Naphthalin zu Pikrinsäure und über genaue Naphthalin-

bestimmung (auch im warmen Gase). Von Knublauch. (Schluß.) J. Gasbel. 21. Okt. S. 540/3. Nähere Angaben über die Durchführung des Verfahrens nach »direktem Titer«. Vergleich der beiden Verfahren.

Bestimmung von Schwefelwasserstoff im Wasser. Von Winkler. Z. angew. Ch. 20. Okt. S. 383/4*. Angaben über 2 acidimetrische Verfahren sowie über ein Verfahren mit Verwendung von alkalischer Permanganatlösung.

Elektrolyse zur Herstellung von unterchlorigsaurem Natrium (Natriumhypochlorit) für Wasserwerke, Abwasser- und Desinfektionsbetriebe. Von Erlwein. J. Gasbel. 21. Okt. S. 537/40*. Mitteilungen über die technischen Einrichtungen und die elektrochemischen Leistungen der Elektrolyseure von Siemens & Halske und Siemens-Schuckert.

Die Zusammenhänge zwischen Mathematik und Technik und die Frage ihrer Weiterentwicklung. Von Müller. Z. d. Ing. 21. Okt. S. 873/7. Wiedergabe der an der Technischen Hochschule zu Hannover gehaltenen Festrede zur Feier des Geburtstages des Kaisers.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Arbeiterschutz und Arbeiterfürsorge beim belgischen Steinkohlenbergbau im Vergleich zu unsern deutschen Verhältnissen. Von Stegemann. Z. B. H. S. H. 3. S. 139/65. Der bergpolizeiliche Arbeiterschutz. Der gewerbepolizeiliche Bergarbeiterschutz. Die Durchführung der berg- und gewerbepolizeilichen Vorschriften. Die Unfälle beim belgischen Steinkohlenbergbau. Die Bergarbeiterfürsorge, und zwar Kranken-, Unfall-, Alters-, Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung.

Volkswirtschaft und Statistik.

Zur Frage der deutschen Außenhandelsförderung. Techn. u. Wirtsch. Okt. S. 425/35. Die private Organisationstätigkeit. (Schluß f.)

Deutschlands Metallwirtschaft im Frieden und im Kriege. Von Nugel. (Schluß.) Techn. u. Wirtsch. Okt. S. 435/48*. Die Verwendung der verschiedenen Metalle als Kriegsrohstoffe. Überblick über die Marktverhältnisse vor dem Kriege. Die Bewertung der Erze. Die Gestaltung der Marktverhältnisse unter dem Einfluß des Krieges.

Die Stellung der deutschen Maschinenindustrie im deutschen Wirtschaftsleben und auf dem Weltmarkt. Von Frölich. (Forts.) Techn. u. Wirtsch. Okt. S. 449/58. Die deutsche Einfuhr an Erzeugnissen der Maschinenindustrie nach Amerika, Asien und Afrika. (Forts. f.)

Personalien.

Infolge Vereinigung der Bergakademie mit der Kgl. Technischen Hochschule in Berlin sind der etatmäßige Professor Eichhoff als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an das Ministerium für Handel und Gewerbe, die etatmäßigen Chemiker, Professoren Dr. Wölbling und Dr. Krug, an die Geologische Landesanstalt in Berlin übernommen worden.

Der Berginspektor Brand ist von der Berginspektion in Dillenburg an das Bergrevier Duisburg versetzt worden.

Das Eiserner Kreuz erster Klasse ist verliehen worden: dem Berginspektor Kuhn bei dem Steinkohlenbergwerk Heinitz, Oberleutnant d. R.,

dem Berginspektor Spranck bei dem Steinkohlenbergwerk Zweckel, Oberleutnant d. L. und Kompagnieführer,

dem Bergassessor Baeumler (Bez. Halle), Oberleutnant und Führer einer Maschinengewehrkompanie,

dem Bergreferendar Fürer (Bez. Bonn), Leutnant d. R., dem Bergreferendar Romeiß (Bez. Breslau), Leutnant d. R. und I. Bauoffizier in der Pionier-Komp. des Res.-Inf.-Rgts. 230,

dem Bergbaubeflissenen Deilmann (Bez. Dortmund), Leutnant d. R.

Das Eiserner Kreuz ist verliehen worden:

dem Oberbergrat Schantz, Mitglied des Oberbergamts in Dortmund, Major d. R.,

dem Oberbergrat Schlüter, Mitglied des Oberbergamts in Dortmund, Rittmeister d. R. und Führer einer Fuß-Art.-Bespannungsabt.,

dem Dipl.-Ing. Hoffmann, etatmäßigem Professor an der Bergakademie in Clausthal, Leutnant d. L.,

dem Bergassessor Ludwig Berger (Bez. Bonn), Oberleutnant d. R.,

dem Bergassessor Sassenberg (Bez. Dortmund), Oberleutnant d. R. und Kompagnieführer,

dem Bergassessor Kohl (Bez. Dortmund), Leutnant d. R.,

dem Geologen Assmann von der Geologischen Landesanstalt in Berlin, Leutnant d. L.,

dem Bergreferendar Pfort (Bez. Clausthal), Leutnant d. R.,

dem Bergreferendar Vorster (Bez. Bonn), Leutnant d. R. Ferner ist verliehen worden:

dem Bergwerksdirektor Frenzels, Mitglied der Bergwerksdirektion in Hindenburg (O.-S.), Oberleutnant d. L., die Großherzogl. Hessische Silberne Medaille für Tapferkeit,

dem Berginspektor Meyer bei dem Bergrevier Königshütte, Hauptmann d. L., das Großherzogl. Oldenburgische Friedrich-August-Kreuz zweiter Klasse,

dem Bergassessor Ludwig Berger (Bez. Bonn), Oberleutnant d. R., der Kgl. Bayerische Militärverdienstorden vierter Klasse mit Schwertern,

dem Bergassessor Sassenberg (Bez. Dortmund), Oberleutnant d. R. und Kompagnieführer, die Großherzogl. Hessische Silberne Medaille für Tapferkeit,

dem Bergassessor Renter (Bez. Breslau), Leutnant d. R., das Mecklenburgische Verdienstkreuz,

dem Bergassessor Bomke, ständigem Hilfsarbeiter bei dem Oberbergamt in Dortmund, Oberleutnant d. R. und Kompagnieführer, das Hamburgische Hanseaten-Kreuz,

dem Dr. Dienst, Assistenten an der Geologischen Landesanstalt in Berlin, Oberleutnant d. R., das Fürstlich Lippische Kriegsverdienstkreuz,

dem Bergreferendar Klingspor (Bez. Bonn), Leutnant d. R., der Kgl. Sächsische Albrechts-Orden zweiter Klasse mit Schwertern,

dem Bergreferendar Psotta (Bez. Bonn), der Großherzogl. Badische Orden des Zähringer Löwens zweiter Klasse mit Schwertern.

Den Tod für das Vaterland fanden:

der Bergbaubeflissene Kleyser (Bez. Clausthal), Vize-wachtmeister d. R.,

die Studierenden des Bergfachs an der Bergakademie zu Freiberg Eisenreich, Herpel, Schmidt, Siegel, Wolters und der Studierende des Hüttenfachs Hannig.

Gestorben:

am 30. Oktober der Geh. Bergrat Julius Fischer, Direktor der Bergakademie zu Clausthal, im Alter von 60 Jahren.