

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 50

13. Dezember 1919

55. Jahrg.

Der Toneisensteinbergbau bei Czenstochau.

Von Diplom-Bergingenieur A. Gerke, Neuweißstein.

DIE POLNISCHEN EISENERZLAGERSTÄTTEN UND IHRE WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG.

Die Oberfläche Polens¹ wird nahezu in ihrer gesamten Ausdehnung von Ablagerungen geologisch jungen Alters gebildet, von denen die Sande und Tone des Diluviums bis in das Vorland des jungen Kettengebirges der Karpathen im Süden reichen. Während der geologische Aufbau im nördlichen Polen infolge der mächtigen Überlagerung durch die unter Mitwirkung des Inlandeises entstandenen Schichten nur mit Hilfe von Tiefbohrungen zu erkennen ist, treten im südpolnischen Gebiet geologisch ältere Schichten zunächst in kleinern, weiter südlich aber in zusammenhängenden Abschnitten nahezu oder ganz an die Tagesoberfläche. Die höchste Erhebung bildet das sogenannte polnische Mittelgebirge, das aus ältern Schichten besteht und Lagerstätten der mannigfaltigsten Art enthält. Diese ältern Schichten kommen für den Bergbau hauptsächlich in Betracht, da in ihnen die wichtigsten Mineralien, nämlich Steinkohle sowie Eisen-, Zink-, Blei- und Kupfererze auftreten.

Kongreßpolen ist besonders reich an Eisenerzen, die sich auf zahlreiche Formationen verteilen. Im allgemeinen lassen sich vier große Bezirke mit Erzen von der verschiedensten Zusammensetzung unterscheiden.

Den ältesten Schichten gehören die gegenwärtig nicht in Abbau stehenden und überhaupt nur wenig untersuchten Eisenerze des polnischen Mittelgebirges an, die entweder gemeinsam mit Blei- und andern Erzen abgelagert sind oder als Braun- und Roteisensteine auftreten. Sie lassen sich zwei Gruppen zuteilen. Die eine davon umfaßt zwischen dem untern Kalkstein und Quarzit in Tonen lagernde dichte, stellenweise in Bohnerz übergehende Brauneisensteine, stellenweise auch Roteisenerz. Die bekanntesten derartigen Vorkommen liegen bei Miedziana Gora und Swinja Gora. Die zweite Gruppe wird von Brauneisensteinen gebildet, die in Quarziten auftreten und in Tonschichten eingebettet sind. Zu diesen Lagerstätten gehören die Erze von Schidlowsk und Dombrowa nordöstlich von Kielce.

Der Radomer Eisenerzbezirk enthält Lagerstätten, die der Trias, zum Teil auch wohl dem Jura angehören. Im allgemeinen herrschen Brauneisenerze vor, die in mergelige Tone eingelagert sind, stellenweise kommen auch Spateisensteine vor.

Die Mächtigkeit der einzeln, seltener zweifach auftretenden Erzbänke schwankt im allgemeinen zwischen

0,3 und 1 m. Das Erz besteht meist aus Knollen, die nierenförmige oder strahlige Kerne reinern Brauneisenerzes einschließen. Der Eisengehalt der Schale schwankt zwischen 26 und 30%, während der Kern bis zu 55% Eisen enthalten kann. Bekannte Vorkommen dieser Art liegen bei Ilsha, Konsek, Dalen usw.

Neben diesen Brauneisenerzen kommen, z. B. bei Bzin und Dembe, südlich von Konsek, tonige Spateisensteine und Sphärosiderite mit einem Eisengehalt zwischen 25 und 35% vor. Ferner finden sich, z. B. bei Rasnosy, stark kieselsäure- und phosphorhaltige Brauneisenerze mit 36–37% Fe, die von den Hüttenwerken von Ostrowiec, Starachowice, Konseky usw. gebaut worden sind.

Im westpolnischen Blei-Zinkerzbezirk, der sich von Olkusz über Siewierz bis nach Niezdara gegenüber von Tarnowitz hinzieht, treten Brauneisenerze vielfach über den dort abgelagerten Zink- und Bleierzen auf. Es handelt sich hier um nesterartige Vorkommen, welche die ausgewaschenen Hohlräume der Muschelkalkoberfläche ausfüllen. Ein kleiner Teil davon ist ausgebeutet, der größere harret noch des Abbaues, der allerdings erst nach dem Ausbau des polnischen Verkehrsnetzes möglich sein wird. Das Brauneisenerz findet sich mit Ton vermischt unregelmäßig in Trichtern, Taschen und Spalten und ist, je nach dem bis 35% betragenden Eisengehalt, dunkel oder hell gefärbt.

Der Eisenerzbezirk von Tomaszow bildet den östlichen Flügel der großen Juramulde, die den Südwesten Kongreßpolens bedeckt und sowohl den Kern des polnischen Mittelgebirges als auch die anlagernden Triasschichten mantelförmig umgibt. Die in der Umgebung von Tomaszow, Inowlodz und Ilsha südlich von Radom liegenden Vorkommen gehören den sandigen und tonigen Schichten des braunen Juras an. Die Erze treten sowohl in diesen Schichten als auch in denen des Keupers auf. Die Untersuchung dieses vielleicht zukunftsreichen Eisenerzbezirks ist nur wenig vorgeschritten, so daß über seine Ausdehnung und über das Alter der Schichten noch Unklarheit herrscht.

Auf dem Westflügel der Juramulde, im Czenstochauer Toneisenbezirk, der nachstehend ausführlich behandelt werden soll, geht seit langem der wichtigste polnische Eisenerzbergbau um.

Die sehr verbreiteten Raseneisenerze treten nahe der Erdoberfläche in verhältnismäßig geringer Mächtigkeit bei häufig großer Flächenausdehnung an zahl-

¹ vgl. Handbuch von Polen 1917 und Gerke, Z. d. Oberschl. Berg- u. Hüttenmänn. Ver. 1919, S. 1.

reichen Stellen auf und lassen sich bergmännisch stets leicht gewinnen. Solche Vorkommen sind besonders in den Gouvernements Warschau und Kalisch zwischen Lenczyca und Warschau, dann südlich von Kalisch bei Lask im Gouvernement Petrikau und in der Umgegend von Radom nachgewiesen. Aber auch in den Kreisen Wielun, Sieradz, Konin, Kalisch und andern kennt man ausgedehnte Raseneisenerzlagertstätten. Nur der Mangel an Straßen und Eisenbahnen bildet den Grund dafür, daß diese Vorkommen heute nur zum geringsten Teil abgebaut werden. Die Herbeiführung besserer Verkehrsverhältnisse wird daher gerade der Eisenindustrie zugute kommen, zumal die Rasenerze auf den Eiserhütten wegen ihres hohen Phosphorgehaltes sehr geschätzt sind.

Polen besitzt, wie die vorstehende Übersicht der verschiedenen Erzbezirke zeigt, einen großen Vorrat an Eisenerzen, der nach den ältern Schätzungen mindestens auf etwa 600 Mill. t veranschlagt werden kann. Dazu tritt noch infolge der Angliederung des größten Teils von Galizien der Eisenerzvorrat der nachstehend genannten Gebiete.

Der Beskiden-Eisenerzbezirk weist in verschiedenen kretacischen und alttertiären Schichtengruppen Tonsteinflöze als regelmäßige Begleiter auf. Die Mächtigkeit dieser Flöze, die besonders in Schichten von schiefriger Zusammensetzung abgelagert sind, übersteigt nur selten 0,3–0,4 m. Trotzdem sind sie lange Jahre Gegenstand einer mit wirtschaftlichem Erfolg betriebenen Verhüttung gewesen, weil die früher sonst nicht verwertbaren großen Karpathenwäldungen hinreichende Mengen billiger Holzkohle liefern konnten. Den größten Reichtum an diesen Erzen enthält die beskidische Kreideformation in den zu Galizien gehörigen Teilen der Karpathen. Daß es sich dabei um zum Teil nicht unwesentliche Vorkommen handelt, beweisen die Teschener Schiefer, die nicht weniger als 26, und die Wernsdorfer Schichten, die sogar 33 Flöze enthalten. Wenn die beskidischen untern Kreideschichten in weitem Teilen von Galizien auch nur schwach entwickelt sind, so kommen doch z. B. bei Nadworna und an andern Orten Erze in geringer Häufigkeit in den schiefrigen Abteilungen des Alttertiärs und der Oberkreide vor.

Der westpolnische Blei-Zinkerzbezirk greift mit den Muschelkalkschichten auf die Umgegend von Trzebinia und Chranow über. Auch hier treten Eisenerze auf, die, wie in dem westpolnischen Zink- und Bleierzbezirk, als Brauneisenerze ausgebildet und in Trichtern und Nestern usw. abgelagert sind. Die unregelmäßige Ablagerung bedingt große Schwankungen in der Mächtigkeit der Erzführung.

In den Flußniederungen und Ebenen Galiziens kommen an manchen Stellen Raseneisenerze vor, die zeitweise Gegenstand der Gewinnung gewesen sind. Wegen ihres Phosphorgehaltes dürfte auch ihr Abbau künftig lohnend sein.

Die sich über weite Gebiete Polens erstreckenden mannigfaltigen Eisenerzvorkommen lassen dieses Land für die künftige Eisenerzversorgung Mitteleuropas besonders wichtig erscheinen. Der mangelnde Absatz im

eigenen Lande — vor dem Kriege betrug der Eisenverbrauch nur 19 kg auf den Kopf der Bevölkerung gegenüber 136 kg gleichzeitig in Deutschland — hat zur Folge gehabt, daß bisher nur sehr beschränkte Teile dieser Vorkommen bergmännisch ausgebeutet worden sind. In Zukunft wird aus den geschilderten Gründen hierin wohl ein Wandel eintreten.

Nach der ersten urkundlichen Erwähnung sollen die Anfänge der polnischen Eisenindustrie auf das Jahr 1025 zurückzuführen sein¹ und zur Zeit Kasimirs des Großen um 1350 bei Panki im Kreise Czenstochau Eisenhammerwerke bestanden haben, die in Renn- und Frischfeuern Schweißeisen für die Herstellung von Waffen sowie von landwirtschaftlichen und Hausgeräten erzeugten. 1782 zählte die polnische Eisenindustrie 33 Hochöfen, 83 Frischfeuer und 41 Rennfeuer mit einer Gesamtgewinnung von 78 000 Zentnern. Im 19. Jahrhundert lag die Eisenindustrie zunächst infolge der unsichern politischen Verhältnisse sehr darnieder, nahm aber nach dem Aufstande von 1863/64 einen lebhaften Aufschwung, da mit dem letzten Rest der polnischen Selbständigkeit auch die Zollgrenze gegen Rußland gefallen und ihr dadurch der russische Markt geöffnet worden war. Mit der Entwicklung der Eisenindustrie gelangte auch der polnische Erzbergbau zu hoher Blüte. Die zahlreichen, der Ausbeutung am leichtesten zugänglichen Rasenerzlagertstätten wurden wohl zuerst abgebaut, daneben aber auch schon die unschwer gewinnbaren Toneisensteine der Eisenerzbezirke von Czenstochau und Radom zur Verhüttung herangezogen. In diesen Bezirken entstanden auch die ersten dauernden Hüttenwerke, die, gestützt auf die billigen Holzkohlen aus den großen Wäldungen des Landes, viele Jahrzehnte hindurch den polnischen Eisenbedarf decken konnten.

Mit dem Übergang vom Holzkohlen- zum Koks- und Hochofen erfolgte eine Verschiebung des geographischen Mittelpunktes der Eisenindustrie, indem die Eiserhütten größtenteils aus den Erzbezirken in das Dombrowaer Steinkohlenbecken abwanderten, wo die Versorgung mit den erforderlichen Brennstoffen sichergestellt war, und nur ein kleinerer Teil in unmittelbarer Nachbarschaft der Erzlagertstätten des Czenstochauer und Radomer Bezirks verblieb.

Die Eisenerzversorgung erfolgte bis zur Jahrhundertwende ausschließlich durch die polnischen Gruben. Als aber die südrussischen sehr reinen Krivoi-Rog-Erze mit ihrem hohen Eisengehalt von 60–66% auf den Weltmarkt gelangten, ging auch die polnische Eisenindustrie in immer steigendem Maße zu ihrer Verarbeitung über. Wie nachteilig der Bezug dieser Erze auf den polnischen Eisenerzbergbau besonders im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts eingewirkt hat, zeigt die Übersicht auf Seite 979.

Bedenkt man, daß um 1900 die Eisenerzeugung um mehr als 50% gestiegen war und noch in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts in Polen ein starkes Eisenerzfieber geherrscht und versuchsweise die

¹ Fiedler: Die Eiserhüttenindustrie im Königreich Polen, Stahl u. Eisen 1916, S. 48.

Eisenerzförderung Polens.

Jahr	Förderung t	Jahr	Förderung t
1900	470 720	1907	201 120
1901	316 080	1908	193 760
1902	258 400	1909	102 000
1903	164 320	1910	163 040
1904	291 360	1911	251 040
1905	258 560	1912	287 040
1906	288 810	1913	303 010

Inbetriebnahme einer großen Anzahl von Gruben veranlaßt hatte, so tritt der Rückgang der polnischen Eisenerzförderung noch stärker hervor. Im Jahre 1912 belief sich der Bezug von Krivoi-Rog-Erzen bereits auf 500 541 t, dagegen die eigene Förderung, von der sogar ein geringer Teil ausgeführt wurde, nur noch auf 287 040 t. Die Hauptmenge polnischer Erze lieferten die Gruben des Czenstochauer Bezirks, während die des Radomer Bezirks mehr zurücktraten.

Mit der neuen Selbständigkeit Polens und seinem Ausscheiden aus dem großrussischen Zollverband dürfte für seine Eisenindustrie der Bezug der Krivoi-Rog-Erze, ganz abgesehen von den noch völlig ungeklärten politischen Verhältnissen in Südrußland, zumindest fraglich werden. Denn man wird in Rußland nach Eintritt von Ruhe und Ordnung alles daran setzen, die eigene Eisenindustrie zu entwickeln und dem polnischen Eisen den Absatz zu erschweren. Daraus wird der polnische Erzbergbau Nutzen ziehen und künftig berufen sein, den Hauptteil des Erzbedarfes zu decken. Da die wichtigsten Vorkommen dem Czenstochauer und Radomer Bezirk angehören, wird dort der Toneisensteinbergbau voraussichtlich schon in den nächsten Jahren einen lebhaften Aufschwung nehmen.

Nach der Annahme von Beyschlag¹ und Krusch² werden die Eisenerze der untern Kreide im Westen des Beckens von Münster in den kommenden Jahren große Bedeutung für die westfälische Eisenindustrie gewinnen. Die in diesem Becken angestellten Untersuchungen haben hinsichtlich der Art des Vorkommens und der Lagerungsverhältnisse eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit den polnischen Toneisensteinen ergeben. Da Bergbau auf ähnliche Erze in Deutschland bisher kaum betrieben worden ist, dürften die im folgenden mitgeteilten Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Toneisensteinbergbau des Czenstochauer Bezirks Beachtung verdienen.

DER CZENSTOCHAUER TONEISENSTEINBERGBAU.

Die geologischen Verhältnisse.

Verbreitung der Erzablagerung.

Das Auftreten der Eisenerzlagerstätten im Czenstochauer Bezirk ist, soweit die gegenwärtig als bauwürdig angesehenen Erze in Betracht kommen, an das Vorhandensein von Tonen des mittlern oder braunen Juras geknüpft. Diese Tone treten nach den Unter-

suchungen von F. v. Siemiradzki, Kontkiewicz, v. Rehbinder¹ und andern an der südwestlichen Seite des Höhenzuges zutage, der von Krakau über Czenstochau bis an die Tore von Wielun streicht. Die erzführenden Tone bilden eine mächtige Schichtengruppe verschiedenartiger grauer Tone, in welche die Eisenerze, teils in Form von Knollen, teils als Bänke, Schichten oder Lagen eingebettet sind. Die gleiche Ausbildungsform zeigen auch Sandsteine und Sande, Oolithe, Mergel und Kalksteine. Die Vorkommen liegen fast ausschließlich in der Gegend des Oberlaufes der Warta und ihrer linken Zuflüsse Bozy Stock, Kameniza, Konopka und Lisswarta. Im Süden reichen die erzführenden Tone bis in die Flußgebiete der schwarzen und weißen Przemsza. Die nördliche Grenze des Verbreitungsgebietes verläuft in der Gegend der Stadt Wielun, die westliche bildet, wenigstens für die Erzablagerungen, ziemlich genau die preußische Grenze, jenseits derer fast nur liegende Sandsteine usw. aufgeschlossen sind, der südwestlichen entspricht die Verbindungslinie der Orte Rodaki, Wysoka Pilecka und Ciongowice und der östlichen eine von Rodaki über Kromolow, Zarki, Czenstochau, Krzepice nach Wielun gezogene Linie. Innerhalb des so umrissenen Gebietes ziehen sich die erzführenden Tone in einem schmalen Streifen hin, dessen größte Breite etwa 12 km beträgt. Diese bleibt auf dem weitaus größten Teil der Ablagerung, der von Kameniza Polska an nach Norden reicht, ziemlich unverändert und verringert sich südlich davon, von Choron bis Wysoka, bis auf etwa 2–3 km. Noch weiter südlich bei Rodaki biegt das Ablagerungsgebiet in etwa ½ km Breite zuerst nach Westen und dann nach Nordwesten um. Einige abgetrennte inselartige Vorkommen der erzführenden Tone liegen bei Poremba, Mrzyglod, Wicsolka und Blendow.

Die erzführenden Tone des im allgemeinen nach Südwesten abfallenden schwachhügeligen Höhenzuges treten auf weiten Strecken unmittelbar an die Tagesoberfläche und werden auf andern von postpliozänen Ablagerungen bedeckt, die nur ausnahmsweise mehr als 10 m Mächtigkeit aufweisen und aus Sanden oder Sumpf bestehen.

Stratigraphische Verhältnisse.

Die nachstehend wiedergegebene Einteilung der erzführenden Tone stützt sich auf die Untersuchungen des russischen Geologen v. Rehbinder, der den Aufbau der ganzen Ablagerung wohl am genauesten kennt. Nach ihm ist zwischen einer nördlichen gewöhnlich tonigen und einer südlichen aus Sand und Geröll bestehenden strandartigen Ausbildungsform zu unterscheiden. Der Übergang von der einen in die andere erfolgt allmählich von Norden nach Süden und von unten nach oben hin, so daß ihm also nach und nach immer höhere Abschnitte unterliegen. Die südliche Ausbildungsart beschränkt sich im wesentlichen auf den erwähnten schmalen Streifen, der bei Rodaki aus der allgemeinen Richtung nach Westen und Nordwesten ausbiegt. Sie kann, da hier keine nennenswerte Erz-

¹ Beyschlag und Krusch: Deutschlands künftige Versorgung mit Eisen- und Manganerzen, 1917.

² Krusch: Die Eisenerzvorkommen der untern Kreide im Westen des Beckens von Münster und ihre Ausbeutungsmöglichkeit im Vergleich mit den polnischen Lagerstätten des mittlern Doggers, Glückauf 1913, S. 201.

¹ Die mittelljurassischen eisenerzführenden Tone längs dem südwestlichen Rande des Krakau-Wieluner Zuges in Polen, Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 1913, S. 181.

gewinnung erfolgt, aus der weitem Betrachtung auscheiden.

Der Verlauf der Ablagerung ist aus der Übersichtskarte (s. Abb. 1) ersichtlich. Sie zeigt in allgemeinen Umrissen nur das Ausgehende der erzführenden Tone, soweit es sich nach den vorhandenen Unterlagen feststellen ließ. Die von Rehlinger vorgenommene Unterscheidung nach dem Alter der Ablagerung ist dabei als hier nicht wesentlich unberücksichtigt geblieben.

In der nördlichen Ausbildung unterscheidet Rehlinger 7 Zonen, die mit Ausnahme der tiefsten erzführend sind. Diese wird durch das Auftreten von

ist in einem schmalen Streifen ausgebildet, der mit mehr oder weniger großen Unterbrechungen, also fast inselartig, am äußersten Westrande der ganzen Ablagerung auftritt. Sie findet sich von Südosten nach Norden bei Mlyněk, Borek, Kameniza Polska, Klepaczka, Helenenthal und Kostellitza auf deutschem Gebiet und reicht bis nach Praszka im Wieluner Kreise.

Die erzführenden Tone beginnen mit der Zone des *Cosmoceras garantianum*, die dem Alter nach unmittelbar über der erstgenannten liegt. Trotzdem sie nur die geringe Mächtigkeit von etwa 5 m¹ besitzt, ist sie für den Bergbau von besonderer Bedeutung, da ein

großer Teil der Betriebe auf ihren Erzen baut. Als kennzeichnend für diese Zone sind neben dem genannten Fossil *Parkinsonia discrepans* und *Belemnites giganteus* zu nennen. Die Stufe besteht aus einer 4–5 m mächtigen Schichtengruppe von sandigen Tonen, die meist zwei Schichten Knollenerz und drei Erzbänke enthält. Die einzelnen Fundorte liegen in der Streichrichtung in einem Streifen längs des westlichen Randes parallel zur Zone des *Stephoceras Humphriesi*.

Bei der darüber folgenden Zone der *Parkinsonia Parkinsoni*, die daneben *Parkinsonia Neuffensis* aufweist, kann man zwei Ausbildungsformen unterscheiden: Die Tone mit Knollenerz sind meist fett und von lichter hellgrauer bis grauer Färbung. Über die hier ausschließlich auftretenden Knollenerze wird weiter unten berichtet. Die mehr oder weniger dunkelgrauen Tone mit Erzbänken sind meist sandig und kalkig und führen tonige und sandige Sphärosiderite von brauner oder grauer Farbe, die manchmal Kalksteineinschlüsse von verschiedener Größe enthalten. Versteinerungen finden sich sowohl im Erz als auch in den Tonen weit häufiger als in der andern Ausbildung dieser Zone.

Als Fundorte der *Parkinsonia*-Zone sind zu nennen: Kowale, Rosterk, Strojec und Zytniow im Wieluner Kreise gegenüber von Landsberg auf deutscher Seite, Podlenze, Krolewske, Przystain, Wrenczyca Wielka, Lojki, Gaszyn, Konopiska, Wonsosz, Mlyněk, Nowa

Wies, Borek, Kameniza Polska, Klepaczka, Kromolow usw. im Czenstochauer Kreise. Die Mächtigkeit dieser Zone beträgt bei Czenstochau etwa 25 m.

¹ Die angegebenen Mächtigkeiten schwanken vielfach in den einzelnen Aufschlüssen. Da die Ablagerung der Juratone am genauesten in der Umgegend von Czenstochau untersucht worden ist, sind die hier ermittelten Werte angegeben.



Abb. 1. Übersichtskarte des Czenstochauer Eisenerzgebietes.

Stephoceras Humphriesi-*Blagdeni* gekennzeichnet, neben dem noch *Stephoceras aff. Blagdeni* vorkommt. Die aus mürben Sandsteinen, Sanden usw. bestehende Zone, der auch die von Roemer¹ in Oberschlesien entdeckten Kostellitza Sandsteine angehören,

¹ Roemer: Geologie von Oberschlesien, 1870.

Die darüber liegende sehr fossilreiche Zone der *Parkinsonia compressa* war bereits Roemer bekannt, der ihr den Namen »Schichten mit kleiner Form des *Ammonites Parkinsoni*« gab. Darin treten vier Erzsichten und drei Tonsichten in etwa 3 m Gesamtmächtigkeit auf, wobei die Erzbänke überwiegen, aber auch nicht selten in Knollenerze übergehen. Der nördlichste Fundort der Zone, die an vielen Orten die *Parkinsonia*-Zone überdeckt, liegt bei Gana Dlugie, von wo die einzelnen Fundpunkte sich in einem schmalen von NW nach SO verlaufenden Streifen über Mielankow bei Rudniki im Kreise Wielun, Zwierzyniec bei Krzepice, Gorzelnia, Lojki, Gaszyn, Huta Stara und Poraj im Czenstochauer Kreise bis nach Kromolow im Kreise Bendzin hinziehen.

Die etwa 15 m mächtige Zone des *Perisphinctes tenuiplicatus* führt außer diesem Ammoniten in großer Menge *Pseudomonotis echinata*, *Oppelia fusca*, *Ostrea Knorri* und *Astarte cordata*. Das Erz ist ein sehr minderwertiger Spärosiderit, der nirgends ausgebeutet wird. Außer den meist vorhandenen 2–3 Erzbänken, als deren Nebengestein vielfach Sandstein oder Kalkstein auftritt, finden sich auch Knollenerze. Fundorte sind Kalej, Gorzelnia, Gaszyn, Choron, Losnice und Kromolow.

Die Zone des *Macrocephalites aff. Morrissi* Opp. besitzt eine Mächtigkeit von etwa 25½ m. Kennzeichnend sind neben dem Leitammoniten *Stepheoceras subcontractum*, *Oppelia fusca*, *Astarte aff. cordata* usw. Von den stellenweise in Abbau stehenden Erzen dieser Zone sind besonders zwei Sphärosideritschichten mit *Macrocephalites aff. Morrissi* erwähnenswert, die bald in Knollenausbildung, bald als Erzbänke auftreten, sich aber fast überall in dieser Zone nachweisen lassen. Als Fundorte seien Zwierzyniec bei Krzepice, Ostrowy bei Klobucko, Kalej, Choron, Wlodowice, Losnice und Kromolow genannt.

Die oberste Zone der erzführenden Tone wird von Schichten gebildet, die *Oppelia serrigera* und andere Ammoniten und von den Lamellibranchiaten *Lima gibbosa* als Leitfossilien enthalten. Die Zone läßt sich in einen obern und einen untern Abschnitt zerlegen. In dem ersten treten neben den erwähnten Ammoniten *Perisphinctes procerus* und *Astarte cordata* Trautsch auf. Sandige Tone, Sandsteine und Eisenoolithe sind für diesen etwa 25 m mächtigen Abschnitt neben dem Auftreten von zwei Sphärosiderit-Sandsteinbänken kennzeichnend. Als Fundorte gelten im Kreise Czenstochau die Orte Zwierzyniec, Teofilow, Czenstochau, Jaworznik, Choron usw.

Der obere Abschnitt enthält außer der *Oppelia serrigera* noch *Oppelia biflexuosa* Orb., *Oppelia aspidoides* und *Oppelia latilobata* Waag. Sandige Tone, Sande, Sandsteine, oolithische Sphärosiderite und Eisenoolithe bauen die etwa 12 m mächtige Schichtenfolge auf. Von durchgehenden Schichten treten Eisenoolithbänke auf, im Norden zwei, im Süden eine, die von Wielun bis Wysoka, also im ganzen Gebiete, nachgewiesen sind. Als Fundorte erwähnt Rehbindler Wielun und Gaszyn im Kreise Wielun, ferner Pierechno, Teo-

filow, Czenstochau, Choron, Wlodowice, Kromolow und andere.

Im Hangenden der erzführenden Tone lagern in einigen Aufschlüssen die Kalksteine des obern oder weißen Juras, meist aber überdecken postpliozäne Sande und Tone die Schichtenfolge des mittlern Juras. Das unmittelbare Liegende wird in der Regel von einer außerordentlich wasserreichen, die Tone des Juras von denen der Trias trennenden Sandmasse gebildet.

Tektonische Verhältnisse.

Die vorstehenden Ausführungen lassen den Aufbau der ganzen Ablagerung in den Grundzügen erkennen. Danach sind die erzführenden Tone in eine Anzahl von Zonen gegliedert, die nebeneinander her verlaufen. Die einzelnen Zonen bilden jedoch keine zusammenhängenden Streifen, sondern ragen häufig nur inselartig heraus, was sich am deutlichsten bei den Zonen des *Stepheoceras Humphriesi* und des *Cosmoceras garantianum* zeigt. Die Breite der einzelnen Zonenstreifen ist nicht beträchtlich und schwankt zwischen wenigen 100 m und 4–5 km. Die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung würde in der Umgebung von Czenstochau bei ihrem vollständigen Vorhandensein auf etwa 110 m zu schätzen sein. Die Mächtigkeit an den einzelnen Stellen ist natürlich erheblich geringer, da jeweilig nur Teile einer oder mehrerer Zonen zur Ablagerung gelangt sind; sie dürfte 40–50 m nur in Ausnahmefällen übersteigen. Am wenigsten mächtig ist die südliche Ausbildungsart, die in Wysoka Pilecka bis auf 11 m und in Hutki Kanki sogar auf 3–4 m heruntergeht. Hinsichtlich der Aufeinanderfolge der einzelnen Zonen gilt auch nach den neuern Untersuchungen die zuerst von Roemer aufgestellte Regel, daß von Westen nach Osten immer jüngere Zonen auftreten. Demzufolge liegen am Westrande stets die ältern oder untern Zonen, während im Osten nur die hangenden Schichten zutage treten. Für die Altersbestimmungen in den einzelnen Aufschlüssen vermag diese Regel wertvolle Dienste zu leisten. Das allgemeine Streichen ist südost-nordwestlich und stimmt mit der für ganz Schlesien geltenden Richtung überein, der auch der Lauf der Oder und die Grenzgebirge gegen das frühere Böhmen folgen. In derselben Richtung verläuft weiterhin die Grenze zwischen dem nordwest-europäischen Schollenland, das sich durch große Mannigfaltigkeit der Bodengestaltung auszeichnet, und der flach gelagerten, ungestörten russisch-skandinavischen Tafel. Auch für den Lauf der Flüsse gilt im allgemeinen die Richtung von Südosten nach Nordwesten. Das Streichen der mitteljurassischen Schichten in der gleichen Richtung ist daher auf tiefer liegende geologische Ursachen, die hier nicht erörtert werden sollen, zurückzuführen.

Das Einfallen ist im allgemeinen nach NO gerichtet, wenn auch gelegentliche Ausbiegungen und Störungen der Schichten örtlich ein entgegengesetztes Fallen bewirken. Größere Einfallwinkel werden nur an Hügeln beobachtet, im allgemeinen übersteigen sie 5–7° nicht.

Tektonische Erscheinungen, wie Faltenbildungen, Zugwirkungen usw. kommen nur selten vor. Häufig-

sind dagegen Verwerfungen, die sowohl in der Streichrichtung als auch senkrecht oder schräg dazu verlaufen können. Wenn die einzelnen Verwerfungen auch meist nur örtliche Bedeutung haben, so sind sie in ihrer Gesamtheit doch von Einfluß auf die allgemeine Tektonik des Gebietes. So hat Rehbinders¹ festgestellt, daß infolge von wiederholten Querverwerfungen mit dem Absinken des nordwestlichen Flügels eine ständige Vertiefung der Gegend von SO nach NW stattfindet, so daß Aufschlüsse derselben Zone in der Streichrichtung zwar immer wieder, aber jedesmal in größerer Tiefe auftreten. Das von Rehbinders entdeckte Zusammentreffen von weißem Kalkstein des obern Juras mit bunten Tonen der obern Trias bei Wielun, das hier einen Verwurf von mindestens 100 m Höhe voraussetzt, ist nach seiner Ansicht ein Beweis dafür, daß gelegentlich entgegengesetzte Flügel mit dazwischen verbleibenden Horsten abgesunken und später abgetragen worden sind. Andererseits kann nach Rehbinders z. B. infolge einer Längsverwerfung mit dem Absinken des südwestlichen Flügels bei nordöstlichem Einfallen und in Verbindung mit einer Abtragung bis zu einer mehr oder minder wagerechten oder gegenüber dem Einfallen widersinnigen Fläche eine Zone durch einen breiten Streifen an der Oberfläche vertreten sein, als es sonst der Fall sein würde.

Die Entstehung der Erze führt Rehbinders auf sedimentäre Bildung zurück, indem er annimmt, daß Lösungen aus den eisenreichen Schichten der Trias und vielleicht auch des weiter südlich gelegenen Paläozoikums dem Doggermeer zuströmen. Die Bildung der Erzknoten ist dabei so zu denken, daß die Lösung sich in dem schon abgesetzten aber noch nicht erhärteten Meeresschlamm anreicherte. In ähnlicher Weise entstanden auch die Erzbänke, wobei taube Unterbrechungen in Gestalt von kohlenauerem Kalk usw. durch Zufluß dieser Lösungen bewirkt wurden. Die Bildungen gingen zweifellos in flacher See, und zwar sehr nahe der Küste vor sich. Den teilweise vorhandenen Oxydulcharakter der Erze erklärt Rehbinders aus der beträchtlichen Menge der im Meeresschlamm vorhandenen pflanzlichen und tierischen Reste, durch die eine Fällung des Eisens schon aus geringhaltiger Lösung erfolgen konnte.

Das Deckgebirge und die erzführenden Schichten.

Das Deckgebirge besteht aus Sanden und Tonen, die meist dem Diluvium angehören. Die Sande reichen, wie zahlreiche Aufschlüsse beweisen, stellenweise tief hinab, wobei sie nicht nur tektonische Gräben, sondern auch deutlich erkennbare Auswaschungen der Juraablagerungen ausfüllen. Daher findet sich häufiger mitten im erzführenden Ton unvermutet eine vollständig sandige Stelle, die viel Wasser enthält und dann gewissermaßen wie ein Brunnen wirkt.

Die Sande sind, abgesehen von der gewöhnlichen Ackerkrume, gelb, grau oder weiß und führen meist Wasser. Weißer Sand von dünenähnlicher Ausbildung tritt an manchen Stellen in größerer Mächtigkeit auf. Ein besonders unangenehmer Begleiter ist der bläulich-

graue, in nassem Zustande außerordentlich zähflüssige Schwimmsand. Daneben finden sich weißer Schwimmsand in großer Verbreitung und Kuzawka, worunter der polnische Bergmann einen sehr viel Lehm in fein verteilter Form enthaltenden Schwimmsand versteht.

Die trocknen grauen, gelbgrauen und gelben Tone, die weite Teile des Erzbezirks bedecken und ein Zwischenglied zwischen Lehm und Ton darstellen, sind nur wenige Meter mächtig und gehen weiter unten nicht selten in Sande über, die in größerer Teufe Wasser führen. Neben diesen Tonen trifft man stellenweise auch weiße, kaolinartige und blaue, sehr fette, vereinzelt auch fette, zähfeste blaugraue Tone an, die zahlreiche Einschlüsse von Fasern sowie Braunkohle in dünnen Schmitzen und bis zu 1 m starken Nestern, aber nur in begrenzter Verbreitung enthalten. Daneben kommt hin und wieder Schwefelkies in wenigen Zentimetern Mächtigkeit vor.

Die Juratone können von verschiedener Färbung sein. Die tiefer gelegenen zeichnen sich im frischen Zustande durch ihre schwarze Farbe aus, die bei längerem Lagern an der Luft in ein schmutziges Grau übergeht. Der zutage anstehende Ton dagegen ist oben braun bis zu 1–2 m Tiefe hinab, Bruchstellen zeigen violette bis braune Färbung. Häufig sind die violetten Teile zu Adern von mehreren Zentimetern Mächtigkeit ausgebildet.

Die braunen Tone bilden nicht überall das Ausgehende, an manchen Stellen treten vielmehr auch sogenannte schwarze Tone unmittelbar zutage, die in sich wieder sehr verschieden gefärbt sein und eine sehr wechselnde Zusammensetzung haben können. Die Tone der Garantianum-Zone sind entweder hellgrau oder dunkelgrau, diejenigen mit Knollenerzen der Parkinsonia-Zone hell- bis dunkelgrau, die mit Erzbänken der Parkinsonia-Zone mehr oder weniger dunkelgrau, manchmal sogar grünlich, während diejenigen der jüngeren Zonen vielfach eine dunklere Färbung aufweisen, die ins Bräunliche, Gelbe, Dunkelgraue oder auch Tiefschwarze übergehen kann.

Die Tone können kalkig oder kalkfrei sein. Je nachdem ihnen viel oder wenig Sand beigemischt ist, hat man zwischen fetten und sandigen Formen zu unterscheiden. Die fetten Tone sind in der Regel weich, aber sehr zäh und infolgedessen schwer zu gewinnen, die sandigen vielfach so fest, daß Schießarbeit erforderlich wird. Manche sandige Tone enthalten Beimengungen von Kalkstein mit zerstreuten Eisenoolith- oder auch Limonitkörnern, andere, besonders die sandigkalkigen, weißen Glimmer oder Schalendetritus. Wieder andere Tone sind sehr mager und kalkig und führen kleine Muscheln. Versteinerungen treten in den sandigen Tonen verhältnismäßig häufiger als in den fetten auf. Eine Gesetzmäßigkeit in der Ablagerung der Tone ist jedoch nicht festzustellen; fette Tone können sowohl über als auch unter sandigen liegen.

Die alle Tone kennzeichnende Eigenschaft des Quellens beim Hinzutreten von Feuchtigkeit besitzen auch die Juratone. Da die Erzbänke oder -schichten meist Wasser führen, muß man mit dieser für den Betrieb besonders unangenehmen Eigenschaft rechnen. Das Quellen hat besonders die geringe Standfestigkeit der

Grubenbaue zur Folge, die das Offenhalten auch nur bescheidener Räume sehr erschwert.

Die auf die Halde gestürzten Tone sind zuerst unfruchtbar, erst wenn ihr Zerfall nach längerer Lagerung an der Oberfläche unter Einwirkung der Luft eingeleitet ist, gedeiht der Pflanzenwuchs auf ihnen, dann aber auch in hervorragender Weise.

Von den sonstigen Gesteinen tritt Sandstein teils im Liegenden, teils in verschiedenen Zonen der erzführenden Tone als Nebengestein auf. Der liegende Sandstein der *Stepheoceras*-Zone hat eine rötlichbraune, deutlich ausgeprägte Eisenfärbung mit dunkelblauviolettens Einsprengungen. Er bricht in Platten von 5–15 cm Mächtigkeit und unregelmäßiger Gestalt. Im Grubenbetriebe findet er sich sehr selten und ist dann bei der Armut Polens an festen Steinen ein beliebter Baustoff. Grüne, mürbe und graue, weiche Sandsteine sind in Bänken von selten 1 m übersteigender Mächtigkeit in verschiedenen Zonen abgelagert. Dunkelgrauer, an der Luft sich dunkelrotgelb färbender, ungleichkörniger Sandstein kommt ebenfalls vor. Stellenweise treten auch grauer, kalkiger, teils harter, teils weicher oder hellgelber Sandstein mit Adern von braunem Limonit oder hellgelbbrauner, konglomeratartiger, kalkiger Sandstein mit Adern von dunkelbraunem Limonit auf. An andern Stellen kommen gelbbrauner, kalkig-toniger Eisensandstein oder nesterweise abgelagerter dunkelgrauer Sandstein vor. In den obern Schichten der *Oppelia*-Zone wechselt ein rotbrauner Eisensandstein zuweilen mit hellgrauem kalkigem Sandstein ab, der in der Regel bankartig, vereinzelt auch nesterweise abgelagert ist, sehr viel tonige oder kalkige Beimengungen enthält, unter Umständen in Kalkstein übergehen kann und vielfach Wasser führt.

In reiner Form tritt Kalkstein verhältnismäßig selten auf. In der *Oppelia*-Zone kommt rötlichbrauner, sandiger Kalkstein mit zerstreuten hellgrauen Oolithkörnern vor, die stellenweise so zahlreich werden können, daß das Gestein in Oolith übergeht. An andern Punkten findet sich grauer oder rostfarbener eisenhaltiger Kalkstein mit einer größeren oder geringern Menge von gelblichen und braunen Oolithkörnern, hier und da auch kleine Quarzgerölle enthaltend.

Mit Spiek, Zusammengebackenem, bezeichnen die Polen ein fast in allen Zonen vorkommendes, im Ton auftretendes, aus mehr oder weniger harten Zwischenschichten gebildetes Gestein, das aus mürben, sehr tonigen Sandsteinen, Mergeln, seltener auch harten Letten oder weichen, kalkig-tonigen Ablagerungen besteht. Die Spiekschichten können auch als Begleiter der Erzbänke auftreten, zwischen denen oder in deren Hangendem oder Liegendem sie in größerer oder geringerer Regelmäßigkeit abgelagert und wegen ihrer gewöhnlich starken Wasserführung äußerst störend für den Betrieb sind. Die Spiekschichten enthalten meist Eisenoxyde und können stellenweise in eine Erzbank übergehen, die dann einen hohen Kalkgehalt aufweist.

Der Mergel kann dunkelgrün oder bunt, braun oder grau sein. Der bunte Mergel ist vielfach feinoolithisch, die Körner sind braun und weiß. Daneben kommen auch hellbräunlichgelber, eisenhaltiger Mergel in Bank-

form mit Einschlüssen von härterm Kalkstein und Limonitadern sowie heller, bräunlich- bis graugelber eisenhaltiger mit Detritus oder brauner sandiger Mergel vor.

Sand tritt sehr häufig in magerer Ausbildung von tiefschwarzer Farbe auf. Daneben finden sich hellgrauer oder dunkelgrauer kalkigtoniger und graubrauner, tonig-kalkhaltiger Sand mit weißen Glimmerschüppchen und kleinen Feuersteinen.

Die Erze.

Die Ausbildung der Erze ist sehr mannigfaltig. Große Unterschiede bestehen nicht nur zwischen den knollen- und den bankförmigen Erzen, sondern auch zwischen den einzelnen Erzen jeder der beiden Gruppen.

Die knollenförmigen Erze weisen stets eine Lagerung in einer Tonschicht auf, deren Einfallen gewöhnlich nicht zu erkennen ist. Die meist runden kleinen Erzknollen liegen flach nebeneinander oder um eine größere Knolle herum im Kreise angeordnet. Übereinanderliegende Knollen kommen seltener vor. Meist beträgt ihr Abstand voneinander einige Zentimeter, er kann aber auch bei größeren Knollen auf 0,5 und sogar auf mehrere Meter anwachsen. Beim Vorhandensein größerer Knollen steigt die Entfernung leicht derart, daß die ganze Schicht unbauwürdig wird. Auch bei kleineren Knollen ist die Ergiebigkeit der Ablagerung häufig so gering, daß ein Abbau nicht in Betracht kommt. Mir sind Fälle bekannt, wo 10 und mehr Knollenerzschichten untereinander abgelagert sind, deren Erzinhalt zwischen 15 und 200 kg auf 1 qm schwankt. In andern Aufschlüssen steigt die Schüttung auf 400–600 kg und noch etwas höher.

Auffallend ist das vielfach beobachtete Einschieben von erzleeren Zonen in erzführende Ablagerungen. Diese Zonen werden nicht nur in unbauwürdigen, sondern auch in bauwürdigen Knollenerzschichten angetroffen, was die Bestimmung des Erzinhalt einer großen Fläche und die rechtzeitige Aufstellung von Betriebsplänen sehr erschwert.

Die Knollen sind entweder rund oder eiförmig. Sie gleichen vielfach kleinen, langgestreckten Broten, die an einer oder auch beiden Seiten regelmäßig oder unregelmäßig eingeschnürt sein können. Die runde Gestalt ist bei größeren, die eiförmige bei kleinen Knollen häufiger zu beobachten.

Die Abmessungen der Knollen sind, da es sich um unregelmäßig entstandene Bildungen handelt, sehr verschieden, einigermaßen gleich ist nur die Dicke, die gewöhnlich zwischen 5 und 15 cm schwankt. Größere Stärken gehören zu den Ausnahmen. Die Länge beträgt gewöhnlich 10–50 cm, selten mehr, die Breite bleibt meist unter 20 cm. Das Gewicht der einzelnen Knolle steigt, abgesehen von der Größe, mit dem zunehmenden Eisengehalt und kann so hoch werden, daß ein Mann sie nicht mehr zu heben vermag.

Schlägt man eine Knolle durch, so zeigt sich fast immer, daß die äußere Schale eine nur 0,5–2,0 cm starke Schicht sandigen oder kalkigen Erzes von niedrigem Eisengehalt und hellgrauer oder schmutziggelber Farbe mit blättrigem Gefüge bildet, das in der Regel

das Abplatzen größerer Schalenstücke zur Folge hat. Von der Deckschicht erfolgt der Übergang zum guten Erz gewöhnlich unvermittelt. Die beim Anschlagen meist violettbraune frische Färbung des Erzes geht nach kurzem Lagern an der Luft in eine schmutzig violette oder graugelbe über. Der eigentliche Kern ist sehr fest und zeigt einen muscheligen Bruch. Beim Zerschlagen herrschen größere Stücke vor, die dabei entstehenden kleinern Stücke sind vielfach sehr scharfkantig oder in ganz kleine Teile zersplittert. Bei fast allen Knollen fließen aus dem Innern beim Zerschlagen einige Kubikzentimeter Wasser. In der Mitte der Knolle befindet sich häufig ein unregelmäßiger Hohlraum, der vielfach mit kleinen Kalkspat- oder seltener Pyritkristallen besetzt ist. Kleine oder größere Adern von kristallinem Kalkspat durchsetzen auch wohl größere derartige Knollen.

Abgesehen von Größe und Form weisen die Knollen noch erhebliche Unterschiede auf. Manche sind dunkelgrau und besitzen konzentrisch-schalige Hüllen von rostbraunem Limonit, andere sind im Innern braungrau, schmutzig gelb oder schmutzig grauweiß. Dazu kommen noch zahlreiche Übergänge von der einen zur andern Art.

In der Zusammensetzung gleichen die Erzknohlen den übrigen Toneisensteinen, da Stückigkeit, geringer Phosphor- und Mangangehalt sowie hoher, durch Rösten auszutreibender Kohlensäuregehalt auch bei ihnen vorhanden sind. Kennzeichnend ist ferner der Mangel an Schwefel, Kupfer und andern Beimengungen. Der Kalkgehalt ist meist nicht erheblich, der in der Hauptsache aus Kieselsäure und wenig Ton bestehende Rückstand im allgemeinen geringer als bei den Erzbänken.

Kalkgehalt, Rückstand und Glühverlust bilden die Unterlagen für die Beurteilung des Erzes. Der Gehalt an den übrigen Beimengungen, wie Mangan, Phosphor usw., wird zwar hin und wieder bestimmt, ist aber stets so niedrig, daß er als für die Verhüttung unwesentlich vernachlässigt werden kann. Nach den zahlreich vorliegenden Analysen rohen Knollenerzes, die aber mehr oder weniger unvollständig sind und daher keinen unmittelbaren Vergleich untereinander zulassen, beläuft sich der Eisengehalt auf etwa 16–38%, der Kalkgehalt auf 3–5%, der Glühverlust auf etwa 28% und der Rückstand auf 9–23%.

Ein besonderer Vorzug der Knollenerze ist ihre Reinheit und gleichmäßige Zusammensetzung in derselben Ablagerung. Die allerdings auch hier auftretenden Schwankungen beeinträchtigen den Durchschnittsgehalt des Erzes nur wenig.

Das geröstete Erz weist etwa 30–50% Eisen und 11–15% Rückstand auf.

Die bankförmigen Erze liegen meist in Ton eingebettet, haben aber nicht selten im Hangenden oder Liegenden das als Spiek bekannte Sandsteingebilde. Bei der geringen Neigung der Schichten läßt sich ihr Einfallen meistens erst erkennen, wenn die Erzablagerung über eine größere Erstreckung hin verfolgt werden kann.

Nach der Art und Weise, wie die Erze zur Ablagerung gelangt sind, ergeben sich gewisse Unterschiede. Einmal können sie fest, dann wieder trennbar miteinander ver-

wachsen sein oder in Stücken von unregelmäßiger Größe lose nebeneinander liegen. Zur Kennzeichnung dieser Unterschiede in der Ablagerung dürften die nachstehenden Bezeichnungen angebracht sein.

Erzbank: Das Erz ist innig verwachsen und erstreckt sich auf größere Entfernung hin in meist gleichmäßiger Mächtigkeit. Bei dem festen Gefüge vermögen Treibkeil und Fäustel den Zusammenhang nur in mühsamer Arbeit zu zerstören, so daß die Hereingewinnung Schießerbeit erfordert.

Erzschicht: Bei dieser Art der Ablagerung läßt sich immer noch ein gewisser Zusammenhalt nachweisen, jedoch besteht keine unmittelbare Verwachsung mehr. Beim Aufschlag des Fäustels zerfällt die Schicht in Stücke nach Bruchrichtungen, die im Erz schon vorhanden sind und sich durch ihre Farbe, die meist rotbraun und wesentlich dunkler als die ihrer Umgebung ist, hervorheben. Die Gewinnung ist ohne Anwendung von Schießerbeit durchführbar.

Erzlage: Sie unterscheidet sich von den beiden andern Formen dadurch, daß die Erze zwar in einer Schicht zusammenliegen, aber keinen wahrnehmbaren Zusammenhang und wechselnde Entfernung voneinander haben. Die Gewinnung bereitet deshalb keine Schwierigkeiten.

Die Ergiebigkeit ist bei der bankförmigen Ablagerung in der Regel erheblich größer als bei der knollenförmigen Ausbildung. Schüttungen von 100–500 kg/qm und darüber kommen vor, meist liegen sie zwischen 200 und 400 kg. Entscheidend ins Gewicht fallen natürlich auch hier der Eisengehalt und in gewisser Hinsicht das spezifische Gewicht der im Erz enthaltenen Beimengungen.

Die fest miteinander verwachsenen Erze der Bänke zeigen im allgemeinen flözartige Ablagerung, die sich gewöhnlich über einen größeren Flächenraum erstreckt. Sprünge und Verwerfungen prägen sich vor allem in den Erzbänken aus, während die begleitenden Tonschichten sie weniger deutlich erkennen lassen. Bei den Erzschichten ist das Ausharren über eine größere Fläche meist erkennbar, bei den Erzlagen handelt es sich nur um örtliche Bildungen, denen keine größere Bedeutung zukommt.

Für die nur in geringen Grenzen schwankende Mächtigkeit bilden 0,10–0,15 m die Regel; Mächtigkeiten bis zu 0,30 m gehören zu den Ausnahmen, und noch darüber hinausgehende kommen nur ganz vereinzelt vor.

Das Einschleiben von erzarmen Zonen läßt sich auch bei den Erzbänken und -schichten beobachten, ebenso können sie in Knollenerze übergehen und umgekehrt. Gelegentlich sind bei mehreren übereinanderliegenden Bänken die obere gestört und zeigen einen Wechsel in der Mächtigkeit, während die untere Bank unverändert geblieben ist.

Die Festigkeit ist bei den reinen Erzbänken so groß, daß sie mit Schießerbeit gewonnen werden müssen. Dabei zersplittert ein nicht unerheblicher Teil des Erzes und geht in dem vor Ort stets befindlichen Tonschlamm verloren.

Das zerschlagene Erz zeigt muschligen Bruch und violette Farbe, die blasser als beim Bruch der Erzknohlen ist. Auch die Bank besitzt im Hangenden und

Liegenden eine dünne Deckschicht, die aus geringwertigem Erz besteht. In der Regel fließt aus den Erzbänken viel Wasser heraus, und eine polnische Bergmannsregel sagt, daß die Güte des Erzes mit der Menge des Wassers wächst. Diese Regel trifft aber durchaus nicht immer zu, denn das meiste Wasser enthalten zweifellos die Spiekschichten, die zwar stellenweise in eine Erzbank übergehen können, deren Wert für den Bergbau jedoch gering ist. Jedenfalls sind die Wasserzuflüsse störend und bei den geringen mechanischen Hilfsmitteln auch schwierig zu entfernen. Stellenweise ziehen die Wasser auf Spalten, die wegen ihrer Kleinheit im Erz nur schwer oder gar nicht zu erkennen sind, weit hin und erschweren das Auffahren der Strecken und den Betrieb. Die Erzsichten und Erzlagen führen kein oder nur sehr wenig Wasser.

Während viele Bänke aus verhältnismäßig reinem Erz bestehen, sind andere mit Sand- oder Kalkstein so innig verwachsen, daß eine Unterscheidung im rohen Erz nicht oder nur schwer möglich ist. Im einfachsten Falle der in sehr verschiedener Weise möglichen Verwachsung, in dem die ebenfalls als Spiek bezeichneten kalkigen oder sandigen Bestandteile parallel zum Gefüge gewachsen sind, lassen sich diese leicht durch einige Schläge in der Richtung der Verwachsungszone trennen. Im andern, sehr viel unangenehmeren Fall ist dagegen das einzelne Erzkorn mit dem Sand- oder Kalksteinkorn unregelmäßig verwachsen. Häufig kommt es hierbei auch vor, daß in ein scheinbar mächtiges Spiekstück mehr oder weniger unregelmäßige Erzstücke eingebettet sind oder auch umgekehrt.

Natürlich läßt sich der Erzinhalt einer derartigen Bank auch nicht annähernd ermitteln. Besteht die Beimengung aus Kalkstein, so ist das Taube von dem Erz nach dem Rösten auch äußerlich leicht zu unterscheiden, da dann die Kalkteilchen eine schmutzgelbe Farbe angenommen haben, während das Erz rot oder bläulrot aussieht. Bei Erzsichten und Erzlagen sind derartige Verunreinigungen selten. Häufig werden die Bänke von feinen Kalkspatadern durchsetzt, auf die in der Haupt-

sache der vielfach nicht unbeträchtliche Kalkgehalt dieser Erze zurückgeführt werden kann.

In der Zusammensetzung ergeben sich gegenüber den Knollenerzen Unterschiede, die hauptsächlich auf dem Anteil der einzelnen am Aufbau der Erze teilnehmenden Verbindungen beruhen.

Aus den vorliegenden Analysen ergeben sich für rohe bankförmige Erze 8–36% Fe, 15–31% Glühverlust und 7–47% Rückstände, nach ihrer Röstung 30–47% Fe und 10–33% Rückstände.

Aus Erzsichten stammendes Erz weist etwa 27 bis 35% Fe und 12–39% Rückstände, Roherz aus Erzlagen 14–45% Fe und 11–44% Rückstände auf.

Der Eisengehalt unterliegt bei den Erzbänken, wenn sie frei von Beimengungen sind, keinen erheblichen Schwankungen und ist im Durchschnitt auf 25–32% zu veranschlagen. Die geringen Gehalte an Mangan und Phosphor sind ziemlich gleichmäßig, der Gehalt an Kalk, der zuweilen durch Magnesia ersetzt wird, wechselt dagegen stark und kann ganz erheblich werden. Kupfer und Schwefel treten nur in Spuren auf.

Die aus den Erzsichten stammenden Proben sind verhältnismäßig hochwertig. Die Beimengungen halten sich in erträglichen Grenzen. Trotzdem pflegen diese Ablagerungen meist unbauwürdig zu sein.

Keine Regelmäßigkeit in der Zusammensetzung zeigen die Erzlagen, die daher meistens auch unbauwürdig sind. Eisen, Mangan und Phosphor schwanken stark, der Rückstand kann unter Umständen 60% und sogar mehr erreichen.

Der Kalkgehalt kann bei den bankförmigen Erzen so hoch werden, daß er die Bauwürdigkeit in Frage stellt. Ein Mittel für seine Entfernung aus dem gerösteten Erze wird weiter unten angegeben werden. Der Rückstand besteht in der Hauptsache aus Kieselsäure und Tonerde, jedoch überwiegt die erstere. Schwefel und Kupfer sind in so geringen Mengen vorhanden, daß sie sich im Hochofen nicht bemerkbar machen.

(Forts. f.)

Vorflut und Abwasser im Bergbauggebiet der Lippe.

Von Baudirektor H. Helbing, Essen.

Hierzu die Tafel 3.

Der Bergbau schreitet aus der Emscherniederung nach Norden zur Lippe hin fort. Die Folge davon wird eine starke Vermehrung der Bevölkerung sowie die Ansiedelung von Industrie und in Verbindung damit die erhöhte Erzeugung von häuslichem, gewerblichem und industriellem Abwasser und dessen Zuführung zu den Vorflutern des Gebietes sein. Einen Vorgang für eine derartige Entwicklung bietet das Emscherggebiet, wo den Mißständen durch eine zur Regelung der Vorflut und Abführung der Abwässer gegründete Genossenschaft begegnet wird. Die künftig im Lippegebiet in bezug auf Vorflut und Abwasserabführung zu erwartenden Verhältnisse sollen nachstehend untersucht werden.

Das gesamte, in der Übersichtskarte (s. Tafel 3) wiedergegebene Niederschlagsgebiet der Lippe hat eine Größe von annähernd 5000 qkm, wovon 3000 qkm Flachland sind. Der Lauf der Lippe von der Quelle bis zur Mündung ist 237 km lang; davon entfallen auf das für die vorliegende Untersuchung in Frage kommende Gebiet von der Mündung des Flusses bei Wesel in den Rhein bis nach Lippstadt 190 km. Die Grubenfelder, aus denen bereits Kohle gefördert wird, liegen zwischen Hamm und Dorsten und umfassen eine Fläche von 398 qkm, wovon 171 qkm dem Gebiet der Seseke, eines bei Lünen in die Lippe mündenden Nebenlaufes angehören (s. Tafel 3). Berührt werden hauptsächlich die

Kreise Dinslaken, Recklinghausen, Dortmund, Rees, Hamm-Stadt und -Land, Lüdinghausen und Beckum, somit die Regierungsbezirke Münster und Arnsberg, wozu noch Düsseldorf im Unterlauf der Lippe tritt. Von größeren Städten sind zu nennen: Hamm, Datteln, Dorsten, Haltern und Buer. Förderung erfolgt bereits aus den Feldern Maximilian, de Wendel, Trier und Sachsen bei Hamm, Werne bei Werne, Hermann bei Bork, Emscher-Lippe bei Datteln, Ewald-Fortsetzung bei Erkenschwick, Auguste Victoria bei Hüls, Brassert bei Marl sowie Fürst Leopold und Baldur bei Dorsten, ferner aus dem staatlichen Felderbesitz An der Haard und Im Vst Recklinghausen. Dazu kommen noch die im Sesekegebiet liegenden Gruben Königsborn, Massener Tiefbau, Hörder Kohlenwerk, Westphalia, ferner Scharnhorst, Kurl, Gneisenau, Preußen und Victoria der Harpener Bergbau-A.G. sowie endlich Ver. Stein und Hardenberg und Monopol der Gelsenkirchener Bergwerks-A.G. Die durch den Bergbau aufgeschlossenen Felderabschnitte sind auf der Übersichtskarte durch stärkere Umrandung gekennzeichnet. Insgesamt sind im Lippegebiet Felder von 1430 qkm Größe verliehen, von denen 176 qkm zum Sesekegebiet gehören.

Die Zuspitzung der Verhältnisse hat in dem letztgenannten Gebiet bereits im Jahre 1913 zur Gründung einer Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und Abwasserreinigung, der Sesekegenossenschaft, geführt. Die zur Zeit fördernden Bergwerke sind meist zwischen 1890 und 1913 entstanden, nur die Zechen Massen, Kurl und Hörder Kohlenwerk zwischen Dortmund und Unna im Sesekegebiet schon zwischen 1850 bis 1860 in Betrieb genommen worden.

Nachstehend sollen einige Zahlen über den Umfang des Bergbaues gegeben werden. Die Kriegszeit ist, da in ihr Ausnahmezustände herrschten, außer Betracht geblieben. Im Jahre 1913 wurden im Lippegebiet 15 000 000 t Kohle gefördert, wovon 7 000 000 t auf das Sesekegebiet entfielen. Die Gesamtbelegschaft betrug 57 000 Mann. Diese Zahl ist im Verhältnis zur Förderung sehr hoch, weil ein großer Teil der Zechen damals erst im Anfang des Betriebes stand. Wenn sich Deutschland wieder erholen soll, muß der Bergbau in Zukunft ganz außerordentlich gesteigert werden. Man wird also für das Lippegebiet in absehbarer Zeit mit einer Förderung von 25 000 000 t Kohle zu rechnen haben. Die Koksherstellung und in Verbindung damit die Erzeugung von Ammoniak und andern Nebenprodukten werden gleichen Schritt halten. Bei der verringerten Arbeitszeit ist ein Ansteigen der Belegschaft auf mindestens 100 000 Köpfe anzunehmen. Das würde einer Zunahme von rd. 50 000 Köpfen allein bei der Belegschaft entsprechen und damit einen Bevölkerungszuwachs von etwa 225 000 Menschen zur Folge haben. Aus dieser Entwicklung wird sich eine starke Zunahme der Bebauung, der Ausbau von Kanalisationen und eine erhöhte Abführung von Schmutzwasser ergeben. Das häusliche Abwasser zusammen mit dem kleingewerblichen und industriellen – denn auch die Industrieanlagen werden sich mehren – und das Grubenabwasser werden in die Vorflut gelangen und diese verschmutzen. Die Einwirkung des Schmutzes auf die Bäche muß sich umsomehr bemerkbar machen, als

Bodensenkungen infolge des Bergbaues das Gefälle der Bäche stören werden. Es fragt sich, in welchem Umfange unter diesen Umständen Mißstände zu erwarten sind.

Die Lippe führt zur Zeit verhältnismäßig reines Wasser. Selbst an Stellen, an denen große Schmutzwassermengen zugeführt werden, wie z. B. an der Mündung der Seseke, ist zwar eine Verschmutzung mit dem Auge wahrnehmbar, jedoch wird sie nach einer verhältnismäßig kurzen Strecke durch die Selbstreinigungskraft des Flusses überwunden. Dagegen ist der Gehalt der Lippe an Kochsalz bereits beträchtlich. Messungen, die im Jahre 1913 in ihrem Unterlauf zwischen Dorsten und Friedrichsfeld bei gewöhnlichem Wasserstande (Wasserführung etwa 20 cbm/sek) ausgeführt worden sind, haben einen zwischen 750 und 1500 mg/l schwankenden Salzgehalt ergeben. Er rührt z. T. aus den Salinen im mittlern und obern Niederschlagsgebiet der Lippe her, z. T. aus der Zuführung der hochgepumpten Grubenwasser. Für die Berieselung von Wiesen und für Wasserersorgungszwecke eignet sich das Lippewasser bei gewöhnlicher Wasserzuführung schon jetzt nicht mehr. Auch das Fischleben ist in der untern Lippe bereits so beeinträchtigt, daß Fischereizwecke keine Rolle mehr spielen. Ein Vergleich der Schmutzwassermengen mit der Reinwasserführung der Lippe, woraus sich der Verschmutzungsgrad ergibt, zeigt folgendes: An der Mündung der Lippe beträgt das größte Hochwasser 930 cbm/sek = 190 sek-l/qkm, das Jahresmittelwasser 45,5 cbm/sek = 9,3 sek-l/qkm und das Niedrigwasser 7,8 cbm/sek = 1,6 sek-l/qkm. Die Wasserführung der Lippe wird künftig dadurch stark beeinflußt werden, daß man ihr Wasser zur Speisung des Rhein-Herne-Kanals entnehmen will. Das Niedrigwasser soll allerdings ungeschmälert bleiben. Da die Entnahme aber im Laufe der Zeit auf 7,5 cbm/sek steigen wird, so wird in trocknen Sommern das kleinste Niedrigwasser, das bisher nur an einzelnen Tagen vorkam, mehrere Monate anhalten.

Die Gefahr der größten Verschmutzung der Lippe dürfte in der Gegend nördlich von Datteln vorliegen. Man kann annehmen, daß die Lippe oberhalb von Hamm so viel Selbstreinigungskraft besitzt, daß die bis hierhin zugeführten Schmutzwasser wieder aufgezehrt sind. Die für die Strecke zwischen Hamm und der genannten Stelle nördlich von Datteln in Betracht kommenden Schmutzwassermengen lassen sich wie folgt veranschlagen: Man kann annehmen, daß die Einwohnerzahl in dieser Gegend bei der Zunahme des Bergbaues und der Industrie insgesamt auf etwa 500 000 Köpfe ansteigen wird. Rechnet man auf den Kopf und den Tag mit einer abgeführten Schmutzwassermenge von 80 l, worin auch das kleingewerbliche Abwasser enthalten ist, so würden sich 0,48 cbm/sek ergeben. Dazu werden an industriellen und Zechenabwässern etwa 0,8 cbm/sek kommen, so daß man die gesamte Abwassermenge auf etwa 1,3 cbm/sek schätzen kann. Maßgebend für die Verschmutzung ist das Verhältnis der Abwassermenge zur Reinwasserführung. Dieses betrug von Mitte Juni bis November des trocknen Jahres 1904 bei Datteln fast immer weniger als 10, im Mittel $8\frac{1}{2}$ cbm/sek. Von dem Mittelwert würde die zu erwartende Abwasser-

menge rd. 15% ausmachen. Rechnet man damit, daß bei Vollbetrieb des Kanals in trocknen Sommern dauernd nur noch 5,9 cbm/sek geführt werden, so beträgt der Anteil des Schmutzwassers an der Gesamtmenge 23%. In Jahren mittlern Abflusses, wie 1906, betrug die Wasserführung während eines Zeitraumes von 2-3 Sommermonaten 14 cbm. Diese Wasserführung wird bis zum vollen Betriebe des Kanals auf etwa 7,8 cbm/sek sinken, was einem Abwasseranteil von 17% entsprechen würde.

Diese Zahlen zeigen, daß bei der Lippe zwar nicht mit Verhältnissen gerechnet werden muß wie bei der Emscher, bei der sich der Anteil auf etwa 40% beläuft. Die günstigeren Verhältnisse bei der Lippe sind darauf zurückzuführen, daß ihr eine große Reifwassermenge aus einem schwach besiedelten und nicht industriellen Gebiete zufließt. Trotzdem wird aber auch bei der Lippe dafür gesorgt werden müssen, daß der Abwasserabfluß ungehindert vor sich geht. Aus diesem Gesichtspunkt hat man auch bei den Entwurfsarbeiten für einen Schiffahrtsweg von Hamm nach Wesel davon abgesehen, die Lippe schiffbar zu machen, und sich für einen selbständigen Lippe-Seitenkanal entschieden.

Ganz wesentlich ungünstiger stellen sich die Verhältnisse bei den Nebenbächen. Bei ihnen muß unbedingt mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die Verschmutzung in kürzester Zeit bis zu einem ähnlichen Grade wie im Emschergebiet fortschreitet. Mit Sicherheit ist das dort zu erwarten, wo das Niederschlagsgebiet kleinerer Bäche ganz oder größtenteils mit Gebieten zusammenfällt, die sich durch den Bergbau stark entwickeln. Das gilt für die Nebenbäche zwischen Hamm und Datteln. Hier wird die Verschmutzung bis zu 41% der Wasserführung steigen. Alle diese Wasserläufe müssen in Kürze als Kanalisationshauptsammler betrachtet werden. Ein diesen Verhältnissen entsprechender Ausbau mit glatten Wandungen, gerader Linienführung und gutem Gefälle wird sich dann nicht mehr vermeiden lassen.

Sowohl die Lippe als auch die Nebenbäche werden in bezug auf ihre Wasserführung besonders noch durch das Eintreten von Bodensenkungen gestört werden. Da sich der Bergbau unter der Lippe nicht zusammenhängend führen läßt, werden an verschiedenen getrennten Stellen Senkungen entstehen. Im Vergleich mit den Ausgaben bei der Emscher werden Regulierungsmaßnahmen bei der Lippe entsprechend ihrer erheblich stärkeren Wasserführung außerordentlich hohe Kosten verursachen. An eine Vertiefung wird man nur denken können, wenn sich unmittelbar unterhalb des entstandenen Sackes Abfälle finden, und sich im allgemeinen zunächst durch Entfernung der Stauwerke und alsdann durch Eindeichung der Lippe und des Unterlaufes der Nebenbäche, helfen müssen. Die Errichtung seitlicher Polder ist dann die Folge. Im Oberlauf der Nebenbäche, wo vielfach gutes Gefälle vorhanden ist, wird man schon bei der Planung auf die künftigen Senkungen Rücksicht zu nehmen haben. Bei der Berechnung dieser Senkungen muß aber stets eine größere Zahl unsicherer Faktoren eingesetzt werden, und das Ergebnis ist dementsprechend unsicher. Immerhin wird man den Endzustand der

Höhenlage einigermaßen richtig berechnen können. Der zeitliche Eintritt der Bodensenkungen wird aber immer unsicher bleiben, so daß sich die Zwischenstufen zwischen dem anfänglichen und dem endgültigen Zustand des Baches nach Beendigung des Bergbaues kaum ermitteln lassen. Zweifellos wird aber die Kenntnis der künftigen Senkungen wesentliche Ersparnisse bei der Bauausführung und spätern Unterhaltung der Bäche ermöglichen.

Die Maßnahmen zur Reinigung von Abwasser hängen davon ab, welchem Zweck der Vorfluter zu dienen hat. Seine Aufgaben können alle Grade der Reinheit von der für die Trinkwasserversorgung erforderlichen bis zu der für die Abwasserabführung genügenden umfassen. Die Nebenbäche der Lippe im Bergbauggebiet werden auf die Dauer jeden andern Zweck als den, die Abwässer zu sammeln und abzuführen, verlieren. Mit wirtschaftlichen Mitteln kann keine so weit gehende Reinigung des Bachwassers erreicht werden, daß es noch für irgendwelche Gebrauchszwecke verwendbar ist. Man wird also für den Ausbau des Baches Begradigung, gutes Gefälle und glatte Wandungen vorsehen und sich dann mit mechanischer Reinigung des Abwassers begnügen können. Bei der Verdünnung, die das Abwasser in der Lippe erfährt, wird auch für sie diese Reinigung, sobald die Wehre verschwunden sind, ohne besondern Ausbau ausreichen.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß in dem Niederschlagsgebiet der Lippe unterhalb von Hamm schon in nächster Zeit Vorflutstörungen infolge von Bodensenkungen und von Verschmutzung der Vorfluter durch Einleitung von industriellem und häuslichem Abwasser zu erwarten sind, die umfangreiche Maßnahmen notwendig machen, wenn nicht ähnliche Mißstände eintreten sollen, wie sie früher im Emschergebiet vorhanden waren. Für die Beteiligung an der Lösung dieser Aufgabe würden die für Kanalisation und Kläranlagen verantwortlichen Gemeinden, die Industrie und der Bergbau als Erzeuger des industriellen Abwassers und Urheber der Bodensenkungen in Betracht kommen. Gemeinschaftliche Arbeit, d. h. Ausführung von Entwürfen, die beide Teile befriedigen, ist nur dann zu erwarten, wenn die Leitung in einer Hand liegt, was sich am besten durch die Gründung einer Genossenschaft erreichen läßt. Wie erwähnt wurde, besteht bereits eine Genossenschaft für das industriell am weitesten fortgeschrittene Gebiet der Seseke. Ähnliche Genossenschaften müßten auch für die andern Nebenbäche der Lippe gebildet und sämtlich für ihre gemeinsamen Zwecke an der Lippe zusammengeschlossen werden. Dabei wäre die Frage zu prüfen, ob es nicht zweckmäßig sein wird, statt der Einzelgenossenschaften eine einzige große Genossenschaft zu bilden, was sich zur Herbeiführung einer einheitlichen Organisation empfiehlt.

Für die Gründung einer Genossenschaft sind zwei Wege gegeben: Der eine nimmt seinen Ausgang vom Wassergesetz, der andere von einem Sondergesetz. Der erste Weg wird deshalb nicht gangbar sein, weil der Gesetzgeber nur an kleinere Verhältnisse gedacht hat. Die Bestimmungen des Gesetzes über die Veranlagung, d. h. über die Heranziehung der Beteiligten, reichen nämlich nicht aus, und auch die für die Gründung nach

dem Wassergesetz geforderten Unterlagen werden sich wohl für den eigenartigen hier vorliegenden Fall nicht beschaffen lassen. Dagegen wird man in einem Sondergesetz, ähnlich wie es im Emschergebiet, im Sesekegebiet, im linksrheinischen Bergbauggebiet und im ober-schlesischen Ravagegebiet geschehen ist, alle Besonderheiten des Lippegebietes berücksichtigen können.

Die Gründung einer Genossenschaft ist bereits vor dem Kriege betrieben worden. Die während seiner Dauer liegengelassenen Arbeiten werden jetzt wieder gefördert und lassen die Erwartung gerechtfertigt erscheinen, daß in kürzester Zeit eine Lippegenossenschaft gegründet sein wird.

Die Bergwerksabgaben an den Herzog von Arenberg.

Der Artikel 155 der Verfassung des Deutschen Reichs vom 11. August 1919 bestimmt: »Private Regale sind im Wege der Gesetzgebung auf den Staat zu überführen«. Da das Bergrecht zurzeit noch Landesrecht ist, so handelt es sich in dieser Frage um einen Gegenstand der Landesgesetzgebung, der bei der Beratung des Berghaushaltes letzthin auch die verfassungsgebende preußische Landesversammlung beschäftigte. Ihr Haushaltsausschuß lehnte es ab, die Staatsregierung um Vorlage eines Gesetzentwurfes zu ersuchen, durch den die Privatregale einfach restlos aufgehoben würden, vertrat vielmehr den Standpunkt, daß diese Aufhebung nur gegen Entschädigung erfolgen dürfe. Für diesen Standpunkt mag in erster Linie der Absatz 2 des Artikels 153 der Reichsverfassung maßgebend gewesen sein, der wie folgt lautet: »Eine Enteignung kann nur zum Wohle der Allgemeinheit und auf gesetzlicher Grundlage vorgenommen werden. Sie erfolgt gegen angemessene Entschädigung, soweit nicht ein Reichsgesetz etwas anderes bestimmt«. Auch die Regierung machte sich, allerdings unter lebhaftem Widerspruch von sozialdemokratischer Seite, diese Auffassung zu eigen, und die Landesversammlung selbst trat gleichfalls dem Antrage ihres Staatshaushaltsausschusses bei. Die Weiterentwicklung der Frage ist nach einer Erklärung des preußischen Handelsministers in der Landesversammlung so zu denken, daß von Reichs wegen ein Rahmengesetz erlassen wird — entsprechende Verhandlungen mit dem Reichswirtschaftsminister sind schon eingeleitet —, und daß dann innerhalb dieses Rahmens die Staaten in aller kürzester Frist die Überführung der Regale in das Eigentum des Staates zu bewirken haben. Damit sind die Tage der privaten Regalberechtigungen gezählt. Unter diesen ist das ertragreichste und am meisten in der Literatur und sonst in der Öffentlichkeit behandelte das Regalrecht des Herzogs von Arenberg in der Grafschaft Recklinghausen; es sei ihm daher, ehe es verschwindet, im nachstehenden eine kurze Schlußbetrachtung gewidmet, die nicht sowohl seine geschichtliche und rechtliche Seite als seine finanzielle Bedeutung behandeln soll.

Es gehört in das Kapitel der versäumten Gelegenheiten, daß die preußische Regierung das ihr in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts von dem

Zusammenfassung.

Im Niederschlagsgebiete der Lippe unterhalb von Hamm ist mit einer starken Zunahme des Bergbaues zu rechnen. Eine Folgeerscheinung der zunehmenden starken Besiedlung und Industrialisierung wird die erhöhte Verschmutzung der Vorfluter in diesem Gebiete sein. Sollen nicht große Mißstände eintreten, so müssen in bezug auf die Vorflutregelung und Abwasserreinigung bei Zeiten besondere Maßnahmen getroffen werden. Diese versprechen nur Erfolg bei Gründung von Genossenschaften, welche die gemeinschaftliche Durchführung der notwendigen Arbeiten in die Hand zu nehmen haben.

Herzog gemachte Anerbieten abgelehnt hat, für eine Jahresrente von 1000 Talern oder ein entsprechendes Kapital sein Bergregal an den preußischen Staat abzutreten. Der Grund war der, daß damals in der Grafschaft Recklinghausen noch kein Bergbau umging und auch die Bedeutung, welche er späterhin dort erlangen sollte, in keiner Weise voraussehen war. Wie sehr dies zum Vorteil des Herzogs war, zeigt die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1.

Bergwerksabgaben an den Herzog von Arenberg 1866—1918.

Jahr	Zahl der pflichtigen Zechen	Betrag M	Jahr	Zahl der pflichtigen Zechen	Betrag M
1866	1	379	1894	13	301 857
1867	1	514	1895	13	387 243
1868	1	847	1896	13	423 757
1869	2	2 377	1897	13	468 302
1870	2	5 695	1898	13	508 380
1871	2	6 767	1899	13	581 706
1872	2	12 064	1900	13	725 385
1873	2	20 924	1901	13	754 490
1874	2	24 484	1902	14	727 965
1875	3	17 970	1903	14	791 877
1876	4	21 300	1904	16	816 278
1877	6	18 132	1905	16	862 991
1878	7	23 246	1906	18	1 073 202
1879	9	27 543	1907	18	1 210 133
1880	9	40 372	1908	19	1 385 672
1881	9	49 723	1909	19	1 373 429
1882	9	54 391	1910	20	1 427 545
1883	9	62 257	1911	20	1 482 977
1884	10	66 100	1912	22	1 602 265
1885	11	75 267	1913	24	2 035 568
1886	11	84 413	1914	26	1 852 462
1887	11	101 037	1915	26	1 619 638
1888	12	125 771	1916	26	2 085 448
1889	13	149 459	1917	25	2 365 149
1890	13	229 429	1918	25	2 858 419
1891	13	267 393			
1892	13	265 750			insges. 31 756 407
1893	13	280 665			

Danach hat das Regal im Jahre 1866 mit der Aufnahme der Förderung bei der Arenbergschen A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb zum ersten Male einen Ertrag abgeworfen, der jedoch nur einige hundert Mark

betrug. Die Zahl der regalpflichtigen Zechen erhöhte sich 1869 auf 2 und hielt sich bis 1874 auf diesem Stand, um bis 1879 auf 9 anzusteigen, 1889 war die Zahl 13 erreicht, die erst 1902 überschritten wurde. Im letzten Jahre waren 25 Zechen der Regalpflicht unterworfen; die Höchstzahl fällt mit 26 in die Jahre 1915 und 1916, der Rückgang erklärt sich daraus, daß die Gewerkschaft Ickern, welche nur mit einem Zipfel ihres Feldes in das Regalgebiet fällt, in den letzten beiden Jahren den Betrieb in diesem Feldesteil eingestellt hat. Bis zum Jahre 1887 war das Jahreserträgnis des Regals unter 100 000 *ℳ* geblieben, von da an ging es unaufhaltsam aufwärts, 1898 war die halbe, 8 Jahre später die ganze Million, 1916 die zweite Million überschritten und im

letzten Jahre mit 2,86 Mill. annähernd die dritte Million erreicht. Im ganzen hat das Regal seinem Inhaber bis 1918 die gewaltige Summe von 31¾ Mill. *ℳ* eingebracht. Vom Jahre 1904 ab waren an dieser Leistung die in Zahlentafel 2 aufgeführten Gesellschaften und Zechen beteiligt, die ganz oder teilweise in dem Regalgebiet liegen.

Bemerkenswert ist, daß auch der preußische Bergfiskus, dessen sämtliche westfälischen Gruben, mit Ausnahme der Zeche Waltrop, in dem Regalgebiet liegen, dem Herzog steuerpflichtig ist und ihm im letzten Jahre mehr als ½ Mill. *ℳ* an Bergwerksabgabe zu zahlen hatte, womit er annähernd ein Fünftel der gesamten Leistung trug. Unter Einschluß der jetzt auf den Staat übergegangenen Hibernia-Gesellschaft,

Zahlentafel 2.

Bergwerksabgaben an den Herzog von Arenberg in den Kalenderjahren 1904–1918.

Gesellschaft oder Zeche	1904	1905	1906	1907	1908	1910	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>
Arenbergsche A.G.	96724	101978	129139	125808	158454	150771	151834	202949	176681	168652	220207	254595	274839
Arenberg Fortsetzung	—	—	—	—	—	—	28562	45420	48061	44001	59089	65582	78445
Auguste Victoria.	—	—	1682	8323	23038	41785	49702	51890	44019	37211	51707	51288	65315
Brassert	—	—	—	—	—	440	7668	30609	32713	27855	31067	32248	41317
Staatl. Bergw.-Direktion	35935	42149	56405	68016	90821	156547	224213	324475	321855	266221	365775	402434	534919
davon													
Berginspektion 2	35935	42149	56405	67212	68069	94015	124450	153958	130743	97076	113564	123690	183316
„ 3	—	—	—	—	19458	62532	93599	132585	138914	107488	157154	173658	214958
„ 4	—	—	—	804	3295	—	—	3527	8852	11252	27430	39730	52316
„ 5	—	—	—	—	—	—	6164	34406	43346	50405	67627	65357	84329
Emscher-Lippe	—	—	163	2000	13598	50071	59917	67986	62151	41498	75824	71925	103165
Ewald	75815	93024	117277	137123	148274	144662	177118	228454	202510	149319	210417	262643	320316
davon													
Ewald	71736	90978	111292	119719	121417	116673	132572	162650	143999	110969	156162	200104	247187
Ewald Fortsetzung	4079	2046	5985	17404	26857	27989	44546	65803	58511	38349	54254	62539	73129
Friedrich der Große	1076	1421	2838	2674	3090	4556	8479	8306	8265	8553	13287	11800	7941
Graf Bismarck	99253	98957	115300	115071	120395	125315	134897	174767	150472	116111	156279	158997	181138
Gutehoffnungshütte	63271	72760	92736	100960	108769	119531	106480	120691	121880	133118	165792	172729	200344
davon													
Osterfeld, Vondern	63271	72760	92736	100960	108769	119531	106480	115937	96195	82934	81122	83213	121989
Jacobi	—	—	—	—	—	—	—	4754	25685	50184	81670	89516	78355
Harpen	126994	128033	144744	167121	179054	150596	147316	174049	155221	145493	182435	199314	255921
davon													
Hugo	60837	60963	71883	81018	89528	86151	88251	103363	86186	82503	100043	109693	149707
Recklinghausen	66157	67069	72861	86103	89526	64145	59065	70686	69035	62990	82391	89621	106214
Hibernia	141656	147579	183197	205874	211913	192327	192111	225666	195179	161767	187159	222158	284311
davon													
Schlägel und Eisen	74316	79723	100101	116269	118949	98425	102979	116050	108914	87668	96733	114861	159419
General Blumenthal	67340	67856	83096	89605	92964	93902	89132	109616	86265	74099	90426	107294	124892
Ickern	—	—	—	—	—	—	—	—	2056	5847	3194	—	—
König Ludwig	68639	69629	87754	97801	108026	91482	92558	111286	99685	78474	107397	151195	174343
Stinnes	462	863	7144	27238	35470	31030	43128	68115	59746	93373	103187	130048	132146
davon													
Mathias Stinnes	462	863	7144	27238	35470	31030	43128	68115	54636	52473	56650	76026	74360
Welheim	—	—	—	—	—	—	—	—	5110	40900	46537	54022	57786
Phönix	102232	103191	132414	152125	184769	167953	173167	196116	167806	135000	145511	172517	196303
davon													
Nordstern	57971	55123	63195	66532	84169	88033	85322	101598	84617	64630	69284	80549	92866
Graf Molthe	44261	48068	69219	85593	100600	79920	87845	94518	83189	70370	76227	91968	103437
Unser Fritz	4220	3408	2409	—	—	480	2116	4787	5162	7146	7121	5676	7656
zus.	816278	862991	1073202	1210133	1385672	1427545	1602265	2035568	1852462	1619638	2085448	2365149	2858419

1 Nur 1. Halbjahr.

die hier mit den beiden Zechen Schlägel und Eisen und General Blumenthal in Betracht kommt, belief sich die Beschwerung des preußischen Staates mit der Abgabe in 1918 sogar auf 819 000 \mathcal{M} . Mit dem Steigen der Preise in der Kriegszeit mußte die Abgabe, die ein Prozent des Tonnenwertes ausmacht, auf die Fördereinheit naturgemäß stark in die Höhe gehen; wenn sie unbedingt weniger zunahm, 1914 und 1915 sogar zurückging, so erklärt sich dies daraus, daß die Förderung in den Kriegsjahren die Höhe der Gewinnung im letzten Friedensjahr nicht erreichte. Wie groß die Steigerung des Einheitssatzes im letzten Jahr verglichen mit 1913 war, ergibt sich aus der Zahlentafel 3, in der nur die Gesellschaften oder Zechen aufgeführt sind, die mit ihrem ganzen Feld in das Regalgebiet fallen.

Die Steigerung bleibt bei einigen der aufgeführten Gesellschaften nicht weit von einer Verdoppelung und dürfte für das laufende Jahr, bei der ganz ungewöhnlichen Preiserhöhung sogar zu einer Vervielfachung geführt haben. Das hat sowohl in der Öffentlichkeit als auch bei den betroffenen Gesellschaften die Abneigung und den Widerstand gegen die Abgabe, die in weiten Kreisen als nicht mehr zeitgemäß erachtet wird, verstärkt. Eine Reihe von Zechenverwaltungen trat von neuem an die Prüfung der Frage der Rechtsbeständigkeit des Arenbergschen Regalrechtes heran und hat mit der Begrün-

dung, daß dem Herzog ein Privatregal für Kohle nicht zustehe, die geforderte Zahlung der Abgabe abgelehnt.

Zahlentafel 3.

Bergwerksabgabe an den Herzog von Arenberg in den Jahren 1913 und 1918 berechnet auf 1 Tonne Förderung.

Gesellschaft oder Zeche	Bergwerksabgabe auf 1 t Förderung	
	1913 \mathcal{M}	1918 \mathcal{M}
Arenbergsche A.G.	0,09	0,14
Arenberg Fortsetzung	0,09	0,14
Auguste Victoria	0,07	0,11
Brassert	0,07	0,11
Staatliche Bergwerksdirektion ¹	0,07	0,13
Emscher-Lippe	0,07	0,13
Ewald	0,09	0,17
Ewald Fortsetzung	0,10	0,14
Hugo	0,10	0,16
Recklinghausen	0,07	0,11
Schlägel und Eisen	0,09	0,15
General Blumenthal	0,10	0,13
Jacobi	0,08	0,15
Nordstern	0,08	0,11
Graf Moltke	0,07	0,11
Welheim	0,04 ²	0,10

¹ Ohne Inspektion 1. ² 1914.

Volkswirtschaft und Statistik.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat. In der Zechenbesitzer-Versammlung vom 4. Dezember wurde gemäß dem Ergebnis der Verhandlungen mit dem Reichskohlenverband und dem Reichswirtschaftsminister eine vom 1. Dezember d. J. ab gültige Preiserhöhung festgesetzt. Sie beträgt 7,50 \mathcal{M} je Tonne, ohne Kohlen- und Umsatzsteuer, mit den entsprechenden Abstufungen für die verschiedenen Kohlen- und Kokssorten und für Preßkohle.

Die Gliederung des Absatzes der westfälischen Staatszechen. Bei den Verhandlungen über den Beitritt der staatlichen Zechen in Westfalen zum Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat, die sich jahrelang hingezogen haben,

stand das sog. Hüttenzechenvorrecht des Bergfiskus mit an erster Stelle. Am 14. Januar 1914 hatte der preußische Handelsminister im Abgeordnetenhaus seine Stellung zu dieser Frage wie folgt dargelegt: »Zweitens habe ich verlangt, daß der fiskalische Bedarf an Kohle, d. h. der Bedarf, den der Fiskus in seinen verschiedenen Unternehmungen hat, aus den fiskalischen Gruben ohne jede Beschränkung – sowohl was das Quantum als was den Preis betrifft – müsse gedeckt werden können.« In dem am 14. Oktober 1916 unter Beitritt des Fiskus zustande gekommenen Syndikatsvertrag ist jedoch dieser Anspruch im wesentlichen fallen gelassen worden. Die Belieferung von Reichs- und Staatsbetrieben durch den Fiskus erfolgt in vollem Umfang in Anrechnung auf seine Verkaufsbeteiligung, m. a. W. eine

Gliederung des Absatzes der westfälischen Staatsgruben.

Jahr	Händler				Behörden				Sonstige Selbstverbraucher				zus.			
	Kohle		Koks		Kohle		Koks		Kohle		Koks		Kohle		Koks	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
1903	257 745	83,8	.	.	38 565	12,5	.	.	11 498	3,7	.	.	307 808	100	.	.
1904	430 748	86,7	.	.	47 908	9,6	.	.	18 461	3,7	.	.	497 117	100	.	.
1905	589 241	89,1	.	.	52 898	8,0	.	.	19 005	2,9	.	.	661 144	100	.	.
1906	615 733	89,5	.	.	55 547	8,1	.	.	16 816	2,4	.	.	688 096	100	.	.
1907	559 157	71,6	.	.	131 582	16,8	.	.	90 233	11,6	.	.	781 022	100	.	.
1908	676 257	74,8	39 981	70,1	125 198	13,8	255	0,4	103 526	11,4	16 788	29,5	904 981	100	57 024	100
1909	764 772	83,6	130 105	49,8	121 406	13,3	1 185	0,5	28 705	3,1	129 774	49,7	914 883	100	261 064	100
1910	1 181 617	73,3	193 102	42,0	148 988	9,2	3 242	0,7	281 755	17,5	263 378	57,3	1 612 360	100	459 722	100
1911	1 442 931	74,3	299 862	50,0	204 863	10,6	5 518	0,9	293 724	15,1	294 468	49,1	1 941 518	100	599 848	100
1912	1 513 790	74,5	641 199	60,6	287 907	14,2	8 110	0,8	229 582	11,3	407 333	38,6	2 031 279	100	1 056 642	100
1913	2 139 431	77,3	1 014 126	68,6	358 520	13,0	22 925	1,6	268 307	9,7	440 723	29,8	2 766 258	100	1 477 774	100
1914	1 856 927	76,4	861 789	66,2	272 644	11,2	31 591	2,4	302 302	12,4	407 537	31,3	2 431 873	100	1 300 917	100
1915	1 439 325	77,2	815 404	59,0	210 555	11,3	48 458	3,5	222 143	11,5	514 423	37,5	1 872 023	100	1 378 286	100
1916	1 453 787	67,9	761 042	49,6	393 130	18,4	63 374	4,1	295 684	13,8	710 325	46,3	2 142 601	100	1 534 741	100
1917	1 375 054	62,6	644 889	43,4	495 880	22,6	134 545	9,1	325 809	14,8	705 936	47,6	2 196 743	100	1 485 370	100
1918	1 337 627	63,0	1 138 717	61,7	349 353	16,5	84 519	4,6	435 187	20,5	622 029	33,7	2 122 167	100	1 845 265	100

Verbrauchsbeteiligung, wie sie die Hüttenzechengesellschaften besitzen, hat er nicht erhalten. Es ist ihm nur das Recht zugebilligt worden, bis zu 450 000 t an Reichs- und Staatsbetriebe, frei von der dreiprozentigen Umlage, zu liefern, der die Monatsrechnungen der Mitglieder zur Aufbringung der Geschäftskosten des Syndikats unterliegen. Für diese Menge hat er nur die Tonnenumlage zu zahlen, die in dem Falle zur Erhebung gelangt, daß die dreiprozentige Umlage auf die Monatsrechnungen zur Deckung der Geschäftskosten des Syndikats nicht genügt.

Es ist nicht ohne Interesse, festzustellen, in welcher Weise sich der Absatz des Fiskus gliedert hat und welchen Anteil daran im besondern die Reichs- und Staatsbetriebe gehabt haben; eine derartige Übersicht ist in der Zusammenstellung auf Seite 990 geboten. Die betreffenden Zahlen sind in der Zahlentafel unter der Spalte »Absatz an Behörden« enthalten.

Der Absatz an Behörden, worunter in erster Linie die Betriebe des Reichs und Preußens, vor allem die Staatsbahnen, fallen, betrug im letzten Jahre 349 400 t Kohle und 84 500 t Koks; das Jahr 1917 hatte mit 495 900 t Kohle und 134 500 t Koks wesentlich höhere Ziffern aufzuweisen. Von dem Gesamtabsatz der staatlichen Gruben machten die Lieferungen an Behörden im letzten Jahre an Kohle 16,5% und an Koks 4,6% aus; die höchste Anteilziffer fällt auch hier mit 22,6 und 9,1% in das Jahr 1917. Die Steigerung der Anteilziffer ist bei Kohle im Kriege verhältnismäßig weit geringer gewesen als bei Koks, hier stieg sie von 1,6% in 1913 auf 9,1% in 1917, bei Kohle von 13 auf 22,6%. Dieser Unterschied dürfte sich in erster Linie aus der durch die Kriegsverhältnisse erwachsenen Verwendung von Koks zur Lokomotivfeuerung erklären. Bemerkenswert ist, daß der Anteil des Handels am Absatz der Staatsgruben in der Kriegszeit eine starke Abnahme erfahren hat, im letzten Jahre ist in dieser Entwicklung allerdings wieder ein Umschwung eingetreten. In 1913 wurden 77,3% des Absatzes an Kohle und 68,6% des Absatzes an Koks durch den Handel weitervertrieben, für das Jahr 1917 lauten die entsprechenden Zahlen auf 62,6 und 43,4% und für 1918 auf 63,0 und 61,7%.

Salzgewinnung im Oberbergamtsbezirk Halle im 1. - 3. Vierteljahr 1919.

	Betrie- bene Werke	Beleg- schaft	Förderung t	Absatz t
Steinsalz 1918	12		406 796 ¹	410 165 ¹
1919	11		221 216 ¹	221 252 ¹
Kalisalz 1918	51	6 295	3 045 840	3 102 607
1919	53	11 801	2 176 019	2 230 454
Siedesalz 1918	6	645	67 962	62 980
1919	6	895	51 753	48 095

¹ Außerdem im Moltkeschacht bei Schönebeck in 1918. 20346 t, in 1919 15074 t aufgelöst.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Gemeinschaftliches Heft C I b (Stationstafeln usw.) - Tfv. 200. Seit dem 1. Okt. 1919 sind die im Verkehr mit den Bahnhöfen der Nordhausen-Wenigeroder Eisenbahn für Stückgutsendungen und für Kohle in Wagenladungen zu erhebenden Frachtzuschläge ermäßigt worden.

Badisch-Bayerischer Güterverkehr. Tarif vom 1. Dez. 1909. Pfälzisch-Bayerischer Güterverkehr. Tarif vom 1. Aug. 1916. 1. An Stelle der bisherigen Ausnahmetarife 6 und 6b für Steinkohle usw. ist seit dem 20. Nov. 1919 ein neuer Ausnahmetarif 6 getreten. Das Warenverzeichnis dieses Ausnahmetarifs enthält auch Gaskoks.

2. Im Warenverzeichnis des Ausnahmetarifs 2 (Rohstofftarif) ist unter Ziffer 1 »Gaskoks, wenn von Gasanstalten versandt« gestrichen.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 10. November 1919 an:

10 a. Gr. 11. T. 22 500. Wilhelm Tanzeglock, Watten-scheid, Günnigfelder Str. 61. Beschickungsvorrichtung für wagerechte Großraumkammeröfen, bei der ein die ganze Kammerfüllung aufnehmender Füllbehälter außerhalb der Ofendecke abgestützt wird. 27. 1. 19.

12 c. Gr. 2. C. 28 122. Erich Christianus, Neukölln, Kaiser-Friedrich-Str. 228. Abscheider für flüssige Körper aus Gasen und Dämpfen. 14. 6. 19.

19 f. Gr. 2. R. 43 738. The Rock Tunneling Machine Company, Neuyork; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt (Main), W. Dame und Dipl.-Ing. T. R. Kochhorn; Berlin SW 11. Tunnelbohrmaschine mit einem drehbaren, mit einer Anzahl von Bohrwerkzeugen besetzten Bohrkopf. 28. 9. 16.

35 a. Gr. 1. W. 49 157. Paul Würth & Cie., Luxemburg; Vertr. R. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Verfahren und Doppelaufzug zur Begichtung von Schachtföfen mit Hilfe fahrbarer Krane und Einsetzkübel. 4. 4. 17.

40 a. Gr. 4. P. 30 522. Ww. Christine Promnitz geb. Matthes, Liselotte Adelheid Promnitz und Horst Georg Hugo Promnitz, Dresden-Blasewitz, Gustav-Freytag-Str. 10. Ringförmiger mechanischer Erzrösten mit einer oder mehreren übereinander angeordneten Röstsohlen zum Ab-rösten von Zinkblende, Pyrit usw. 17. 3. 13.

47 g. Gr. 10. Z. 10 513. Zwickauer Maschinenfabrik A.G., Zwickau (Sa.). Ventil für Hochdruckkompressor. 18. 7. 18.

Vom 13. November 1919 an:

12 l. Gr. 4. M. 63 747. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Balcke, Bochum. Vorrichtung zum Kühlen und Kristallisieren heißer Lösungen. 9. 8. 18.

12 r. Gr. 1. R. 46 345. Rütgerswerke, A.G., Berlin. Verfahren zur Aufschließung der Kohle. 9. 8. 18.

19 a. Gr. 28. M. 63 209. Maschinenfabrik Buckau A.G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Verschieben des Gleises für Bagger und ähnliche Maschinen. 15. 5. 18.

20 e. Gr. 16. D. 35 354. Erich Damm, Oesterau (Westf.). Kupplung für Klein- oder Grubenbahnwagen. 24. 1. 19.

27 c. Gr. 11. K. 68 977. Hans Kasperek, Nürnberg, Schonhofer Str. 24. Kreisverdrichter für hohen Druck. 19. 5. 19.

35 a. Gr. 9. W. 51 708. Eisenhütte Westfalia, A.G., Bochum. Verfahren zur Veränderung der Länge eines in Benutzung befindlichen Förderseiles. 7. 11. 18.

35 a. Gr. 9. W. 51 709. Eisenhütte Westfalia, A.G., Bochum. Einrichtung zur Beseitigung der schädlichen Wirkungen des Dralls der Förderseile; Zus. z. Pat. 306 180. 7. 11. 18.

80 e. Gr. 13. St. 30 046. Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen. Entleerungsvorrichtung für Schachtföfen, bestehend aus einem unter der Abzugöffnung angebrachten, sich um die senkrechte Ofenachse drehenden, rippenbesetzten, trichterförmigen Abschlußkörper mit Öffnung in der Mitte. 8. 7. 16.

Versagung.

Auf die am 14. Januar 1919 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

27 c. A. 30 904. Leitschaufel für Kreisverdrichter. ist ein Patent versagt worden.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Die nachstehenden, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachten Anmeldungen sind zurückgenommen worden:

27 d. St. 20 759. Ausnutzung der Austrittsenergie von Strahlpumpen. 2. 12. 18.

59 b. A. 31 442. Sicherheitsvorrichtung für die Druckleitung von Kreiselpumpen. 26. 5. 19.

78 c. H. 62 522. Verfahren zur Herstellung von Sicherheitssprengstoffen. 18. 6. 14.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 10. November 1919:

5 b. 720 420. Heinrich Hülsmann, Bochum, Bülowstraße 24. Schutzhülse für das Endrohr der Preßluftzuleitung in Gesteinbetrieben. 11. 9. 19.

5 b. 720 429. Gebr. Eickhoff, Bochum. Schrämwerkzeug für Stangenschrämmaschinen. 22. 9. 19.

10 a. 720 672. Wilhelm Klönne, Dortmund, Weissenburger Str. 31. Koksfeintür mit Stahlausrüstung, Abdeckungsleiste und Anhängervorrichtung. 27. 9. 19.

19 a. 721 102. Emil Ullmann, Berlin, Tempelhofer Ufer 24. Gleisrückvorrichtung. 2. 1. 18.

20 a. 721 012. E. Geinitz, Kiel-Gaarden, Kaiserstr. 85. Drahtseilstopper. 6. 10. 19.

20 c. 721 238. Joh. Schürmann, Bochum, Meinolphusstraße 22. Aufhängung für Förderwagenkupplungen. 29. 9. 19.

24 e. 720 657. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. Überhitzer für die Dampf-, Öl- oder Luftzufuhr bei den Koksgasgeneratoren. 16. 9. 19.

81 e. 720 622. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Antriebsvorrichtung für hin- und hergehende Förderrinnen. 7. 12. 17.

81 e. 720 633. Ferdinand A. Garely, Stuttgart, Hauptmannsreute 24. Gliederförderband. 15. 7. 19.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

20 a. 656 723. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Auslösevorrichtung usw. 27. 10. 19.

27 d. 656 347. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon b. Zürich (Schweiz); Vertr.: Th. Zimmermann, Stuttgart, Rotebühlstr. 59. Einrichtung zur Kompression einer Gasmenge usw. 29. 10. 19.

Änderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannten Firmen übertragen worden:

26 d. 309 759 (1919, 805). Allgemeine Vergasungsgesellschaft m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf.

85 a. 237 859 (1911, 1504). Heinrich Stähler, Weidenau (Sieg) mit Zweigniederlassung Niederjeutz (Lothr.).

Deutsche Patente.

Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Überschrift der Beschreibung eines Patentes bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne vorausgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

12 e (2). 315 534, vom 28. Oktober 1917. Dr. Hermann Püning in Münster (Westf.). *Verfahren zur Entfernung des Staubes aus trocknen Gasreinigern.*

Die Absetzflächen der Reiniger sollen durch starke Schallwellen beeinflußt werden.

20 a (12). 308 432, vom 15. Februar 1917. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Einrichtung zur Vermeidung ungleicher Durchmesser bei Seilantrieben mit mehreren Treibrillen.* K.

Die Einrichtung besteht aus Fräsrädern, die auf einer Welle befestigt sind, und einem frei drehbar auf der Fräser-

welle angeordneten, am Umfang glatten Koperad, das denselben Durchmesser und das gleiche Profil wie die Fräsräder hat. Die Räder sind so auf der Welle angebracht, daß das Koperad in die Treibrille derjenigen Seilscheibe eingreift, die im Betriebe am stärksten abgenutzt wird, während die Fräsräder in die übrigen Rillen eingreifen. Infolgedessen werden die Rillen beim Andrücken der Räder gegen die Seilscheiben selbsttätig auf den Durchmesser der das Koperad aufnehmenden Rille abgefräst. Die Fräserwelle kann durch ein mit der Seilscheibe in Berührung stehendes Reibrad mit Hilfe von Zahnrädern angetrieben werden.

24 e (10). 315 514, vom 10. November 1915. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. A.G. in Neubeckum (Westf.). *Sicherheits-Gasfeuerung nach Patent 306 262 mit Zündbrenner und mit selbsttätigen Verriegelungen.* Zus. z. Pat. 306 262. Längste Dauer: 7. Juni 1930.

Bei der Feuerung wird die selbsttätige Verriegelung für das in die Gaszuleitung des Zündbrenners eingeschaltete Absperrglied erst nach dem Ausschwenken des Zündbrenners freigegeben. Die Hauptgaszuleitung der Feuerung kann durch zwei Verriegelungen gesperrt sein, von denen die erste beim Öffnen der Gaszuleitung des Zündbrenners und die zweite beim Einschwenken des Zündbrenners in die Hauptfeuerung selbsttätig freigegeben wird.

85 a (9). 315 599, vom 9. Februar 1919. Max Vahle in Beifang b. Selm (Kreis Lüdinghausen). *Vorrichtung zum Einbauen von Schachtkabeln.*

Im Förderkorb soll ein Haspel drehbar aufgehängt werden, auf den das einzubauende Kabel aufgerollt ist oder über Tage aufgerollt wird. Das Kabel wird über Tage mit Hilfe einer Klammer befestigt, der Förderkorb langsam gesenkt und das sich dabei abrollende Kabel mit Hilfe von Klemmen im Schacht befestigt.

85 b (8). 315 561, vom 30. Januar 1918. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Verfahren zum Senken von Lasten durch Drehstrommotoren.*

Nach dem Verfahren soll der Motor zum Zweck des Senkens zunächst im Hubsinne geschaltet werden. Alsdann soll er, wenn die Last nicht sinkt, ohne Freifallstellung in die Senkkraftstellung umgeschaltet werden. Die Umschaltung soll dabei unter vorübergehender Vorschaltung von Widerstand ohne Stromunterbrechung erfolgen.

40 a (46). 309 278, vom 30. September 1917. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen b. Köln (Rhein). *Verfahren zur Aufarbeitung manganhaltiger Schlacken und Erze durch nasse Chlorierung.* Zus. z. Pat. 307 174. Längste Dauer: 11. September 1932. K.

Die manganhaltigen Schlacken oder Erze sollen in gepulverter Form mit den in den Eisenwalzwerken entfallenden salzsauern Beizwässern gemischt, getrocknet, unter einem Druck von etwa 6 at auf rd. 250° erhitzt und mit Wasser ausgelaugt werden.

46 d (11). 315 724, vom 15. Juni 1915. Aktiebolaget Vaporackumulator in Stockholm (Schweden). *Kraftanlage zur Ausnutzung von brennbaren Gasen, beispielsweise von Hochofengas, teils in Gasmaschinen, teils in Dampfkesseln.*

Bei der Anlage ist behufs Ausgleichs der Schwankungen in der Gaszufuhr und der Belastung zwischen dem Dampferzeuger und dem Dampfverbraucher ein isolierter Wärmespeicher eingeschaltet. Er liegt vom Dampfkessel getrennt und enthält Wasser oder eine andere Flüssigkeit, die unter Druck steht und eine diesem Druck entsprechende Temperatur hat. Der Flüssigkeitsraum des Wärmespeichers ist mit dem Dampfraum des Dampferzeugers durch eine Leitung verbunden.

61 a (19). 301 385, vom 23. September 1913. Detlef Karl Heinrich Schumann in Hamburg und Han-

seatische Apparatebau-Gesellschaft, vorm. L. von Bremen & Co., m. b. H. in Kiel. *Unabhängige Atmungs-vorrichtung mit austauschbaren Luftreinigungspatronen, die zwischen die mit Rückschlagventilen ausgerüsteten Anschlußleitungen eingeschaltet werden.* Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 28. Januar 1913 beansprucht worden. K.

Die Rückschlagventile der Vorrichtung sind durch Vermittlung einer durchbrochenen Zwischenwand, durch die bei geöffnetem Ventil der Luftkreislauf ermöglicht wird, mit auf den Enden der Anschlußleitungen verschiebbaren, den Anschluß mit der Patrone bewirkenden Überwurfmütern verbunden. Außerdem sind die Anschlußstutzen durch eine Umföhrungsleitung miteinander verbunden. An der Stange des einen Absperrventiles ist ferner ein zweites Ventil so angeordnet, daß beim Absperrn der Anschlußleitungen die Umföhrungsleitung geöffnet ist, während das Ventil den Luftumlauf bei angeschalteter Patrone sperrt.

61 a (19). 301 760, vom 18. Dezember 1916. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Bügelartige Nasenklammer.* K.

Die zum Zusammendrücken der Nasenflügel dienenden federnden Schenkel der Klammer verlaufen parallel zu den Seitenflächen der Nase in deren Längsrichtung und sind durch einen über den Nasenrücken geföhrten flach an der Nase anliegenden Teil miteinander verbunden.

61 a (19). 303 947, vom 12. Oktober 1916. O. Neupert Nachfolger in Wien. *Einrichtung an Rettungsgeräten zum Auswechseln von Sauerstoffflaschen während des Gebrauchs.* Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 12. Oktober 1915 beansprucht worden. K.

Das dem Atmungssack vorgeschaltete Druckminderungsventil hat zwei mit je einem Rückschlagventil anstattete Stutzen, an die je eine Sauerstoffflasche angeschlossen werden kann.

78 e (17). 307 040, vom 4. August 1917. Sprengstoff-A.G. Carbonit in Hamburg. *Verfahren zur Herstellung gießbarer Sprengstoffe.* K.

Zwei Metallnitrate, deren Mengen nicht in molekularem Verhältnis zueinander stehen, sollen ohne vorheriges Schmelzen eines Bestandteils (z. B. des Ammonsalpeters) miteinander bis zu einer Temperatur erhitzt werden, die weit unter dem Schmelzpunkt des einen oder des andern Bestandteils liegt. Die Nitrate können dabei allein oder in Verbindung mit Halogensalzen, Harnstoff oder Halogensalzen und Harnstoff verwendet werden, und den Nitraten oder dem Gemisch aus den Nitraten und den genannten Stoffen kann ein Zusatz von Nitrokörpern oder andern die Sprengkraft erhöhenden Stoffen gegeben werden. Falls Harnstoff zugesetzt wird, kann ein Metallnitrat fortbleiben.

78 e (18). 299 028, vom 15. Juni 1916. Centralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen G. m. b. H. in Neubabelsberg. *Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen und Detonationsüberträgern.* K.

Nach dem Verfahren soll der aus Hexamethylentetramin durch Nitrierung erhaltene Nitrokörper $C_6H_6N_6O_6$ für sich allein oder in Mischung mit andern Sprengstoffkomponenten zur Herstellung von Sprengstoffen verwendet werden.

78 e (18). 301 796, vom 26. Februar 1916. Rudolf Mewes in Berlin. *Verfahren zur Herstellung eines Sprengstoffs.* K.

Flüssige oder feste Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs oder des Chlors sollen bei Atmosphärendruck und gewöhnlicher Temperatur allein oder mit unverbrennlichen Absorbierstoffen in Förderbehälter eingebracht oder in beförderungsfähige Patronen geformt werden. Am Gebrauchsort sollen alsdann in die Behälter oder Patronen flüssige Brennstoffe eingeföhrt werden.

78 e (18). 303 929, vom 17. Juli 1915. Badische Anilin- & Soda-Fabrik in Ludwigshafen (Rhein). *Sprengmittel.* K.

Das Mittel besteht aus Nitroharnstoff bzw. dessen Verbindungen oder Derivaten oder diese enthaltenden Gemischen. Dem Mittel können Sauerstoff abgebende anorganische Stoffe oder andere Sprengstoffe zugesetzt werden.

78 e (2). 300 150, vom 6. Juli 1916. Arthur Wilhelm in Beuthen (O.-S.). *Verfahren zur Herstellung von Sprengkapseln und Sprengkörpern.* K.

Die Vorladestoffe (Pikrinsäure, Trinitrotoluol, Tetranitromethylanilin, Hexanitrodiphenylamin o. dgl.) der Kapseln sollen mit sauerstoffhaltigen Salzen (z. B. mit Ammonperchlorat) gemischt und in Metallhülsen gepreßt werden. Auf die Vorladung soll alsdann die Nachladung (Knallquecksilber oder Metallazid) mit oder ohne Bedeckkapsel aufgepreßt werden. Zum Einpressen der Vorladung in die Hülsen können Stempel verwendet werden, die verschiedene Abstufungen haben, so daß in der Ladung viele scharfe Kanten entstehen; oder die Nachladung kann in einem Metallkörper mit einem abgestuften Boden eingefüllt werden, den man in die Vorladung einbettet.

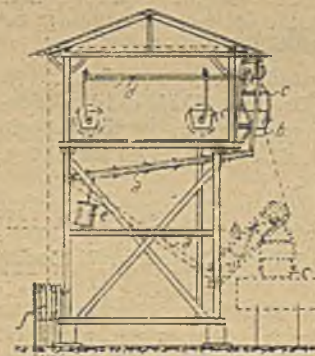
80 e (13). 315 696, vom 9. Januar 1919. Gebr. Pfeiffer Barbarossawerke in Kaiserslautern. *Verfahren und Vorrichtung zur Verhütung von Staubbildung beim Entleeren von Schachtöfen.*

In den das Brenngut aufnehmenden Entleerungstrichter der Öfen soll Druckluft so eingeblasen werden, daß durch die Austrittöffnung des Trichters Außenluft gesaugt wird.

80 e (13). 315 775, vom 11. Mai 1918. Amme, Giessecke & Konegen A.G. in Braunschweig. *Druckluftzuleitung für Schachtöfen zum Brennen von Zement, Kalk, Dolomit u. dgl.*

In die Düse der Zuleitung sind sich nach hinten, d. h. nach der Luftleitung zu, verjüngende, den Düsenquerschnitt in Kanäle teilende Körper eingesetzt, und zwischen diesen Körpern und dem Ofen ist ein abnehmbarer Rost angeordnet, dessen Stäbe sich nach dem Ofen zu verjüngen und eine Fortsetzung der in die Düse eingesetzten Körper bilden.

81 e (39). 315 697, vom 24. März 1918. Dr.-Ing. Hugo Ackermann in Duisburg und A. W. Mackensen Maschinenfabrik und Eisengießerei G. m. b. H. in Schöningen. *Senkwinde zum Entleeren von Hängebahnwagen.*



Der zur Abnahme der Wagen *c* von der Hängebahnschiene *d* sowie zum Senken und Heben der Wagen dienende Baum besteht aus zwei einen stumpfen Winkel miteinander bildenden Teilen *a* und *b*, von denen der unterhalb der Laufbühne der Entladestelle angeordnete Teil *a* am Ende drehbar gelagert ist und auf einem Bremszylinder aufliegt. Der Teil *b* steht in der Lage, in der er die Wagen aufnimmt annähernd senkrecht und ist durch einen Seilzug o. dgl. mit dem Gegengewicht *f* verbunden, das den Baum nach Entleerung des Wagens in die höchste Lage zurückföhrt.

Lösungen.

Folgende Patente sind infolge Nichtzahlung der Gebühren usw. gelöscht oder für nichtig erklärt worden:

(Die fettgedruckte Zahl bezeichnet die Klasse, die schräge Zahl die Nummer des Patent; die folgenden

Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle der Veröffentlichung des Patentbes.)

- 12 c. 272 983 1914 S. 272.
 12 e. 247 951 1912 S. 1181, 266 189 1913 S. 1956.
 12 l. 288 523 1915 S. 1273.
 12 k. 239 997 1911 S. 1820, 266 118 1913 S. 1917.
 12 l. 243 949 1912 S. 454, 287 600 1915 S. 1030.
 12 m. 275 617 1914 S. 1228.
 12 r. 228 208 1910 S. 1902.
 14 b. 290 044 1916 S. 205.
 14 c. 222 554 1910 S. 1041, 254 346 1912 S. 2094.
 14 d. 243 854 1912 S. 413, 292 994 1916, S. 676, 295 994 1917 S. 103.
 14 f. 214 379 1909 S. 1620.
 20 d. 266 409 1913 S. 2000, 281 411 1915 S. 77.
 20 e. 264 141 1913 S. 1709.
 20 k. 222 336 1910 S. 817.
 20 l. 225 989 1910 S. 1640, 229 383 1911 S. 48.
 21 e. 257 327 1913 S. 470, 257 328 1913 S. 470, 264 670 1913 S. 1750, 268 888 1914 S. 156, 269 161 1914 S. 196.
 21 f. 241 768 1912 S. 45, 265 736 1913 S. 1879, 267 856 1913 S. 2171, 271 537 1914 S. 516, 275 626 1914 S. 1263.
 21 g. 283 902 1915 S. 478.
 21 h. 249 145 1912 S. 1435.
 24 b. 219 768 1910 S. 446, 229 436 1911 S. 95, 243 752 1912 S. 455, 244 325 1912 S. 536, 280 140 1914 S. 1690.
 24 f. 209 972 1909 S. 793.
 24 g. 208 604 1909 S. 613, 292 498 1916 S. 584.
 24 h. 207 711 1909 S. 467.
 30 b. 220 724 1910 S. 592.
 30 d. 210 749 1909 S. 949.
 30 i. 281 842 1915 S. 180.
 30 k. 209 041 1909 S. 683.
 42 l. 282 540 1915 S. 429.
 47 a. 222 824 1910 S. 1005.
 47 b. 221 229 1910 S. 667.
 47 g. 212 404 1909 S. 1284, 229 261 1910 S. 2080.
 58 b. 252 933 1912 S. 1860.
 59 c. 236 277 1911 S. 1122, 258 038 1913 S. 640.
 59 n. 219 902 1910 S. 447.
 74 b. 245 384 1912 S. 734, 271 297 1914 S. 516.
 74 e. 211 507 1909 S. 1203.
 78 c. 224 153 1910 S. 1196, 241 697 1911 S. 2054.
 78 e. 209 845 1909 S. 759.
 82 a. 260 458 1913 S. 1041, 281 642 1915 S. 129.
 85 c. 225 473 1910 S. 1562.
 85 l. 206 241 1909 S. 614.

Bücherschau.

Der Eisenbahntunnel. Ein Leitfaden des Tunnelbaues. I. Von Geh. Regierungsrat Dr.-Ing. Dolezalek, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. 174 S. mit 422 Abb. Wien 1919, Urban & Schwarzenberg. Preis geh. 15 \mathcal{M} , geb. 17 \mathcal{M} .

Wie der Verfasser im Vorwort sagt, behandelt er im vorliegenden Leitfaden nur die bergmännisch betriebenen, nicht aber die offen von der Oberfläche auszuführenden Tunnelbauten.

In einer kurzen Einleitung wird auf die Schwierigkeiten des Tunnelbaus, bedingt durch Gebirgsbeschaffenheit sowie Wasser-, Wärme- und Gasverhältnisse hingewiesen. Förderung und Lüftung sowie Vermessungs-, Erhaltungs- und Wiederherstellungsarbeiten, ferner geologische und Arbeitsfortschrittspläne sowie die Kostenverhältnisse sollen in einem später erscheinenden zweiten Teil besprochen werden.

Im vorliegenden ersten Teil ist in den ersten vier Abschnitten von den Richtungs-, Neigungs-, Längen- und Lichtraumverhältnissen der Tunnel die Rede. Sodann folgen die mehr bergmännischen Abschnitte 5–9: Der

Stollen, der Schacht, der zeitweilige Ausbau, der dauernde Ausbau und die Bauweisen. Stollen können entweder als First-, Sohl- und Kernstollen Teile eines größeren Tunnels sein, als Parallelstollen getrieben und mit dem Hauptstollen durch kurze Querstollen verbunden werden oder endlich auch als besondere Tunnel kleinerer Abmessungen in Frage kommen. Bohr- und Sprengarbeit mit bemerkenswerten Angaben über Bewährung und Leistungen der Handschlagbohrung und des maschinenmäßigen Bohrens mit Bohrhämmern, Druckluft- und elektrischen Stoßbohrmaschinen sowie Drehbohrmaschinen von Brandt, über Sprengmittel, Laden und Zünden werden kurz und übersichtlich behandelt. Flüssige Luft hat sich im Tunnelbau bislang nicht bewährt. Die Stollenzimmerung bei jeder Gebirgsbeschaffenheit wird durch gute Zeichnungen und Beispiele aus großen Tunnelbauten neuerer Zeit erläutert.

Ein kurzer Abschnitt ist den mehr als Hilfsbauten beim Tunnelbau in Frage kommenden Förder-, Lüftungs- und Entwässerungsschächten gewidmet. Auffällig ist, daß im Gegensatz zum Schachtabteufen im Bergbau keine zuverlässigen Angaben über die mit maschinenmäßigem Bohren erzielten Leistungen gemacht werden können.

Der zeitweilige Tunnelausbau wird getrennt nach Längsträger- oder Jochzimmerung, Querträger- oder Sparrenzimmerung und Eisenzimmerung an der Hand sehr schöner, scharfer Skizzen besprochen.

Einen breiten Raum nimmt naturgemäß der den dauernden Ausbau behandelnde Abschnitt ein. Erwähnt seien daraus die Beobachtungen, daß Ziegelgewölbe aus durchlaufenden konzentrischen Ringen wegen ungleichmäßiger Druckverteilung auf die einzelnen Ringe und geringer Schubfestigkeit unzweckmäßig sind und daß für Stampfbetonmauerwerk die wasserdichte und dauerhafte Abdeckung der Betongewölbe äußerst wichtig ist, weil durchnäster Beton durch die schweflige Säure der Lokomotivrauchgase zersetzt wird. In dem den Gebirgsdruck behandelnden Unterabschnitt finden sich bemerkenswerte Fälle aus der Praxis angeführt, in denen es möglich war, die Gebirgsbelastungen zu errechnen, die den Bruch der Zimmerungen herbeigeführt hatten oder solche Fälle, in denen die berechneten Bruchfestigkeiten des Ausbaus vom Gebirgsdruck nicht erreicht worden waren. Statische Ermittlungen des Gebirgsdrucks liefern nur selten brauchbare Ergebnisse, weil seine Größe und Richtung nicht genau festzustellen sind. Der Verfasser empfiehlt, auf Grund von Erfahrungsausbaquerschnitten die Stützlinien und die wahrscheinlichen Grenzfälle der Erddruckgrößen einzuzichnen und so Form und Stärke der Ausmauerung festzustellen, und erläutert dies an einigen Beispielen. Sehr beachtenswert sind auch die Ausführungen und Beispiele über Tunnelentwässerung und Entwässerung des Mauerwerks. Tunnelmündungen und Lehrgerüste bilden den Abschluß dieses wichtigen Abschnitts.

Der letzte Abschnitt bringt 10 verschiedene Bauweisen der Tunnel, die sämtlich durch zahlreiche Skizzen und Beispiele aus der Praxis des Tunnelbaus trefflich erläutert werden. Der Vortrieb des Firststollens als Richtstollen und die Unterfangungsbauweise, die sogenannte belgische Bauweise, haben sich in dem 15 km langen zweigleisigen Gotthardtunnel nicht bewährt, ebensowenig die auf der Nordseite des Simplontunnels anfänglich angewandte Firstschlitzbauweise. Die etwa 14 m im Lichten breiten und 5,7 m hohen Bahnhöfe der Pariser Untergrundbahn sind mehrfach mit gutem Erfolg nach der Kernbauweise hergestellt worden. Auch der Vortrieb mit Brustschild ohne und mit Verwendung von Preßluft (Hamburger Elbtunnel) und die Bauweise nach dem Gefrierverfahren (Versuchs-

tunnel unter dem East River in Neuyork) werden am Schluß kurz behandelt.

Die jedem Abschnitt angefügte Literaturangabe erhöht den Wert des Buches für den Fachmann, gewährt aber auch jedem Bau- und Bergtechniker manche Anregung.

Für eine dem Buche bald zu wünschende Neuauflage würde es aber zweckmäßig sein, wenn der Verfasser einige zuverlässige Unterlagen darüber bringen könnte, wie sich die mannigfaltigen Tunnelbauarten in der Praxis bewährt haben, z. B. der Ausbau des Schönhuter Tunnels bei Waldenburg, der über alten Abbauen liegt und wegen eingetretener starker Rißbildungen im Mauerwerk zu einem biegungsfesten Rohr mit einbetonierten eisernen Fachwerkträgern umgebaut worden ist.

Für die Neuauflage sei auch auf die Notwendigkeit der Beseitigung von allerhand kleinen Druckfehlern aufmerksam gemacht.

Grahn.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17-19 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Allgemeine Geologie der Salziagerstätten. Von Höfer-Heimhelt. B. H. Jahrb. Wiew. H. 4. S. 219/74*. Die Minerale der Salzlagerstätten und ihre Vorkommen. Sedimente infolge Verdunstung des Wassers. Entstehung der Stein- und Kalisalzlagerstätten. Gestalt und Struktur der Salzlagerstätten. Salzauftrieb. Salzflöze. Steinsalzflöze. Lager und Lagerzüge. Salzstöcke und Salzdom. Die Kalisalzflöze in Mittel- und Norddeutschland sowie im Ober-Elsaß. Die Kalisalzlager von Kalusz in Ostgalizien. Die Eigenwärme der Kalilager. Metamorphose in den Salzlagerstätten. Das Schürfen nach Salzlagerstätten.

Salzköpfe und Salzhüte. Von Landgraeber. Bergb. 20. Nov. S. 859/61. Beschreibung der geologischen Verhältnisse der Salzköpfe und -hüte. Die verschiedenen Theorien ihrer Entstehung. (Schluß f.)

Die Entstehung der Kohlschichten und das Auffinden ihrer Lagerstätten. Von Werkner. (Forts.) Mont. Rdsch. 16. Nov. S. 701/4. Gebirgsformung in den Eiszeiten. Glaziale Erosion und Höhlenbildung. (Forts. f.)

Ursprung, Vorkommen und Beschaffenheit der dalmatinischen Asphaltlagerstätten. Von v. Marilaun. B. H. Jahrb. Wien. H. 4. S. 275/308*. Ausführliche Angaben über die geologischen Verhältnisse sowie über die Entstehung und Beschaffenheit der verschiedenen Lagerstätten, von denen nur noch eine ausgebeutet wird.

Bergbautechnik.

Das Durchteufen und Entwässern von lockern, wasserführenden Schichten mittels Bohrlöcher und darauf niedergebrachter Schächte. Von Peinert. Braunk. 15. Nov. S. 434/5. Das Verfahren von Nieß, bei dem die Wasserhebung mit Mammutpumpen bewirkt wird. Vergleich zwischen diesem und einem früher beschriebenen Verfahren des Verfassers.

Note sur le tir électrique. Von Taffanel, Dautriche, Durr und Perrin. (Forts. u. Schluß.) Ann. Fr. Bd. 7. H. 2. S. 127/261*. Beschreibung einer Anzahl elektrischer Zündmaschinen. Untersuchungen hinsichtlich der erforderlichen Stärke der genannten Maschinen unter verschiedenen Gebrauchsbedingungen, der durch sie hervorgerufenen Schlagwetterentzündungsgefahren sowie der Sprengkraft

und sonstigen Eigenschaften der verschiedenen Sprengkapselarten.

Die Sprengung mit flüssiger Luft obertags und untertags. Von Feuchtinger. (Forts.) Bergb. u. Hütte. 15. Nov. S. 415/25*. Vorsehung der Patronen mit elektrischem Zünder und mit Fulminatzüandschnur. Laden und Besetzen der Bohrlöcher. Zündung der Sprengladung. Erfolg der Sprengung. Sprengwirkung der flüssigen Luft. Stockrodung. (Forts. f.)

Tauch- und Transportgefäße für flüssige Luft. Von Moser. Z. angew. Chem. 25. Nov. S. 365/7*. Die aus Glas und aus Metallen hergestellten Gefäße für die bergbauliche Schießarbeit. Erfahrungen mit Porzellangefäßen. Ausführung und Ergebnisse von Vergleichsprüfungen der mit den verschiedenen Gefäßarten erzielten Verdampfungsleistungen.

Studie zur Theorie »Grubenbaue«. Von Feuchter. (Schluß.) Mont. Rdsch. 16. Nov. S. 707/9. Die Behandlung der Begriffe Ausrichtung, Vorrichtung und Abbau in der Bergbaukunde von Treptow und in einem Aufsatz von Kirschner. Zusammenfassende Gegenüberstellung der verschiedenen Auffassungen und Kennzeichnung ihrer Unterschiede.

Das Seilgehänge der Förderungen auf geneigter Bahn. Von Macka. Bergb. u. Hütte. 15. Nov. S. 425/8*. Erörterung der für den Angriff des Seilgehänges am Wagen oder Gestell bei Steil- und Flachförderungen zweckmäßigen Stelle und der dafür in Betracht kommenden Art. Einzelheiten des Seilgehänges für Flachförderungen. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Über die Dampferzeugung im Lokomotivkessel. Von Meinecke. Z. d. Ing. 22. Nov. S. 1169/74*. Die Dampfbildung im Lokomotivkessel. Abhängigkeit der Leistung von der Rostfläche. Die äquivalente Rostfläche zur Vergleichung verschiedener Brennstoffe. Werte für Ölföuerung, Vorwärmung und Erhitzung. Die Überlastbarkeit der Heißdampflokomotiven. Erörterung von Strahltemperaturkurve der Heizgase.

Feuerungstechnik und Koksabfallbriketts. Von Grempe. Feuerungstechn. 15. Nov. S. 29/34*. Bedeutung der Abfallbrennstoffe, besonders des Koksgrus. Die Brikettierung von Koksgrus: Bindemittel, Form der Brikette. Das Koxitverfahren. Feuerungstechnische Prüfung der Brikette. Gestehungskosten und Verkaufswert.

Der Arbeitsaufwand für den Feuerungszug. Von Berner. Z. Dampfk. Betr. 21. Nov. S. 361/3*. Allgemeine Angaben über die Abhängigkeit des Arbeitsaufwandes vom Luft- und Zugbedarf. Entwicklung von Formeln zur Berechnung des Arbeitsaufwandes für den Schornsteinzug. (Forts. f.)

Dampfverbrauchfeststellung mittels Vaporimeter. Kali. 15. Nov. S. 368/70. Gründe für die seltene Feststellung des Dampfverbrauchs. Beschreibung des Vaporimeters von Junkers. Seine Handhabung und seine Vorzüge.

Über Korrosionen in Dampfturbinenbetrieben stationärer Anlagen. Von Schulz. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 21. Nov. S. 363/4. Die Anfrassungen in schmiedeeisernen und gußeisernen Rohren. Verschiedene die Anfrassungen beeinflussende Umstände. Entgegnung des Marine-Chefingenieurs Siegmon auf die Ausführungen des Verfassers.

Die Dampfzerknalle im Deutschen Reich während des Jahres 1917. Z. Bayer. Rev. V. 15. Nov. S. 165/7. Hergang, Wirkung und Ursache der einzelnen Zerknalle.

Elektrotechnik.

Drehstromantriebsmotoren im Kohlenbergbau. Von Blau. (Schluß.) Techn. Bl. 22. Nov. S. 406/7. Reihenschluß- und Doppelkollektormotoren. Regelung der Drehzahl von Kollektormotoren. Die »Drehstromkollektorkaskade« und der »Gleichstromregelsatz«.

Einheitstransformatoren. Von Warrelmann. Mitteil. El.-Werke. Okt. H. 2. S. 249/50. Vom Standpunkte der Elektrizitätswerke zu stellende Forderung, bei der Normalisierung der Transformatoren Durchschnittswerte zugrunde zu legen, die vor dem Kriege bei hochwertigen Transformatoren erreicht worden sind.

Vergleichende Messung von Normalwiderständen. Von Conrad. El. u. Masch. 16. Nov. S. 522/6*. Urteil über die im Laufe der letzten 10 Jahre eingetretenen Veränderungen der Normalwiderstände auf Grund von Messungen, die durch Beispiele erläutert werden. Die Art der Veränderungen.

Erhöhung der Betriebssicherheit von Freileitungsisolatoren. Von Nagel. Mitteil. El.-Werke. Okt. H. 2. S. 256/7*. Grundlegende Betrachtungen aus dem Gebiete der elektrischen Festigkeitslehre, besonders hinsichtlich des Einflusses des elektrischen Feldes auf Isolierschichten. Auf Grund der hierbei erhaltenen Ergebnisse gemachte Verbesserungsvorschläge für Freileitungsisolatoren.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Elektrische Ausscheidung von festen und flüssigen Teilchen aus Gasen. Von Durrer. (Forts.) St. u. E. 20. Nov. S. 1423/30*. Schilderung der weiteren Entwicklung des Cottrell-Verfahrens in Nordamerika, besonders in den Tälern des Sakramentoflusses in Kalifornien an Hand kurzer Beschreibungen der Betriebseinrichtungen verschiedener Anlagen und der in ihnen durchgeführten Verbesserungen mit Angaben über die erzielten Betriebsergebnisse. Die Entwicklung des Verfahrens in geschäftlicher Hinsicht. Das vereinigte Cottrell-Möller-Verfahren. (Forts. f.)

Die thermischen, baulichen und betrieblichen Bedingungen für einen günstigen Wirkungsgrad der Winderhitzung bei Hochöfen. 2. Teil. Von Bansen. St. u. E. 20. Nov. S. 1417/23.* Berechnung des Steingewichts, des Wärmegehalts und der Anheizdauer des Winderhitzers sowie des Gasbedarfs zum Anheizen. An Hand von schaubildlichen Darstellungen durchgeführte Erörterung der zulässigen Wärmeabgabe der Heizfläche. Betrachtungen über die zweckmäßige Steinform für das Gitterwerk. (Schluß f.)

Zur Verwertung der Dachschieferabfälle. Von Herbig. Bergb. 20. Nov. S. 861/2. Vorschläge zur Verwertung der Abfälle, und zwar womöglich zur Herstellung von Isolierstoffen.

Tieftemperaturverkohlung geringwertiger Brennstoffe, insbesondere der Braunkohle. Von Thieler. Braunk. 15. Nov. S. 431/4*. Begriffe der Tieftemperaturverkohlung. Angaben über die Technik des Verfahrens. Die Tieftemperaturverkohlung der lignitischen Braunkohle.

Harzgewinnung aus Kohlen. Von Glaser. (Forts.) Mont. Rdsch. 16. Nov. S. 704/7. Eigenschaften, Untersuchung und Zusammensetzung der technischen Cumaronharze. Die Bildung der technischen Cumaronharze. (Forts. f.)

Der Nachweis des Molybdäns mit Xanthogensäure. Von Koppel. Chem.-Ztg. 11. Nov. S. 777/8. Mitteilung von Erfahrungen mit der Reaktion zwischen Molybdänverbindungen und Xanthogenaten, die von denen Malowans abweichen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Valuta und Ausfuhr. (Schluß.) St. u. E. 20. Nov. S. 1431/8. Ausführungen von Generaldirektor Becker, dem Stahlwerk Hoesch, Geschäftsführer Dr. Reichert, Kommerzienrat Reusch und Direktor Schröder über die Ursachen des Sinkens der Valuta und die Mittel zu ihrer Hebung.

Statistik des Bergbaues in Österreich für das Jahr 1915. Bergb. u. Hütte. Sonderh. Lfg. 2. S. 7/193. Räumliche Ausdehnung des Bergbaues. Maßen- und Freischurfgebühren. Die wichtigsten Einrichtungen beim Bergwerksbetriebe. Arbeiterverhältnisse. Verunglückungen. Bruderladen.

Statistik des Naphthabetriebes in Galizien im Jahre 1915. Bergb. u. Hütte. Sonderh. Lfg. 2. S. 193/213. Stand der Unternehmungen. Gewinnung und Arbeiterstand. Lohn- und Arbeiterverhältnisse. Betriebseinrichtungen. Verunglückungen. Bruderladen.

Die Erzeugung von Stahl und Eisenbahnschienen der österreichisch-ungarischen Werke. Von Schuster. B. H. Jahrb. Wien. H. 4. S. 309/15. Bis zum Jahre 1918 durchgeführte zahlenmäßige Übersichten über die Erzeugung von Eisenbahnschienen und von Stahl auf den österreichischen, ungarischen und bosnischen Werken während der letzten Jahrzehnte.

Die derzeitige Lage und künftige Entwicklung auf dem Ammoniakmarkt. Von Bueb. J. Gasbel. 15. Nov. S. 677/9. Die Entwicklung der Stickstoffherzeugung während des Krieges. Die künftigen Aussichten für die Gewinnung und den Absatz. Organisation und Bedeutung des Stickstoff-Syndikats und des Düngestickstoff-Ausschusses. Besondere Verhältnisse der Gasanstalten.

Personalien.

Der Bergrevierbeamte des Bergreviers Zeitz, Bergrat Erdmann, ist unter Übertragung der Stelle eines technischen Mitglieds beim Oberbergamt in Halle (Saale) zum Oberbergat ernannt worden.

Der Berginspektor Bergat Webers ist zum Bergrevierbeamten für das Bergrevier Zeitz ernannt worden.

Der Berginspektor Bergat Harte ist von der Berginspektion Rüdersdorf an das Bergrevier Frankfurt (Oder) versetzt worden.

Zur technischen Hilfeleistung sind vorübergehend überwiesen worden:

der Bergassessor Wilhelm Sauerbrey dem Hüttenamt zu Clausthal,

der Bergassessor Georg Richter dem Steinkohlenbergwerk bei Bielschowitz.

Der Bergassessor Dr. Friedensburg hat zum Eintritt in die Geschäftsleitung des Deutschen Bauernbundes ausnahmsweise den erbetenen Urlaub vom 1. Januar 1920 ab auf 1 Jahr erhalten.

Dem Bergwerksdirektor Kaempfe, rechtskundigem Mitglied der Bergwerksdirektion in Recklinghausen, ist zum 1. Dezember die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst zur Übernahme der Stelle des Justitiars bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne erteilt worden.

Das Vorstandsmitglied der Arenbergschen Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Generaldirektor Brenner, ist am 1. November in den Ruhestand getreten.

