

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Gustav Kroupa, k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger, k. k. Bergpat in Wien.

Mit der Beilage „Bergrechtliche Blätter“.

Herausgegeben und redigiert von Wilhelm Klein, k. k. Ministerialrat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Eduard Doležal, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; Eduard Donath, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; Willibald Foltz, k. k. Regierungsrat und Direktor des k. k. Montan-Verkaufsamtes in Wien; Dr. ing. h. c. Josef Gängl v. Ehrenwerth, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanist. Hochschule in Leoben; Dr. mont. Bartel Granigg, a. o. Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. h. c. Hans Höfer Edler v. Heimhalt, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben i. R.; Adalbert Káš, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich Katzer, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herzeg. Geologischen Landesanstalt in Sarajevo; Dr. Franz Köhler, k. k. Professor, Rektor magnificus der Montanistischen Hochschule in Pübram; Dr. Johann Mayer, k. k. Oberbergpat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz Pösch, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Ing. L. St. Rainer, k. k. Kommerzialrat; Dr. Karl von Webern, Sektionschef i. R.

Verlag der Manzschen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** einschließlich der Vierteljahrsschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für **Österreich-Ungarn K 28**—, für **Deutschland M 25**— . Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die südrussischen Eisenerzfelder von Kriwoi Rog und Kertsch. — Das Vanadium und seine Bedeutung für die Eisen- und Stahlindustrie. (Schluß.) — Kobaltbestimmung im Stahl. — Literatur. — Amtliches. — Notizen. — Vereins-Mitteilungen. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

Die südrussischen Eisenerzfelder von Kriwoi Rog und Kertsch.

Von Hütteningenieur Bruno Simmersbach in Wiesbaden.

In Rußland hat eine eigentliche Bergwerksindustrie, als selbständiger Faktor im wirtschaftlichen Leben betrachtet, also eine lediglich mit der Gewinnung von Rohmaterialien sich befassende Institution bisher nicht bestanden, vielmehr war dieselbe fast immer, und ist es auch heute noch zum allergrößten Teile, mit der Hüttenindustrie, wo die Weiterverarbeitung der gewonnenen Mineralien, Erze usw. erfolgt, aufs engste verbunden. Ausgehend von diesem Kardinalpunkte mußten sich naturgemäß auch die gesetzgeberischen Maßnahmen, welche eine Regelung der industriellen Tätigkeit in Rußland zum Ziele hatten, sowohl auf die Bergwerks- als auch zugleich auf die Hüttenindustrie erstrecken. So unterstehen dem allgemeinen russischen Berggesetz nicht allein Werke, welche sich mit dem Verschmelzen von Erzen beschäftigen, sondern auch die Eisen- und Stahlwerke; natürlich auch in erster Linie die Steinkohlengruben. In dieser Beziehung unterscheidet sich also das russische Berggesetz von denjenigen der hauptsächlichsten westeuropäischen Staaten. Die gesetzgeberischen Maßnahmen, welche sich im Laufe der Zeit zu einem allgemeinen russischen Berggesetz kristallisiert haben, erstrecken sich auf die Regelung der bergbaulichen Gewinnung von Metallen, Kohlen, Brandschiefer, fossilen

Harzen (Bernstein), Bitumen (Naphtha, Naphthalin), Graphit, Schwefel, Schwefelkies, Edelsteinen, feuerfesten Mineralien, Alaun und Asbest. Die Aufsuchung und Gewinnung dieser Mineralien ist unter Beobachtung der einschlägigen berggesetzlichen Vorschriften in Rußland einem Jeden gestattet, sei er Russe oder Ausländer. Bestimmte Ausnahmen sind, teils aus sachlichen, teils aus politischen Motiven entspringend, gemacht worden, auf die hier näher einzugehen der Umfang dieses Aufsatzes nicht zuläßt. Mutungen und Schürfungen erfolgen in ähnlicher Weise zur Erwerbung von Bergwerkseigentum, wie dies auch nach dem preußischen Berggesetz normiert ist. Auch sind für die einzelnen Schurffelder bestimmte Normalmaße fixiert. Nach der erfolgten Verleihung des Bergwerkseigentums unterliegt der Bergwerksbesitzer jedoch dem sogenannten Betriebszwange, d. h., er muß für das Bergwerk oder Hüttenwerk in gewissen Zeiteinheiten Arbeiten von einem bestimmten Minimalumfange ausführen, ein Paragraph, der im preußischen Berggesetz nicht existiert. Wenn der Bergwerksbesitzer die betreffenden jährlichen Minimalarbeiten nicht ausführt, oder ausführen läßt, so verliert er sein Bergwerks- oder Hüttenigentum. Über die als eine Folge des bergbaulichen Betriebes auftretenden Beschädigungen des Grundeigentums finden sich

nur in den Gesetzen für Finnland und Polen Andeutungen für eine unbedingte Schadensersatzverbindlichkeit des Bergbautreibenden, während die übrigen Gesetze keinerlei derartige Bestimmungen enthalten. Die so sehr auffallende Erscheinung erklärt sich jedoch daraus, daß es sich bei den Normativbestimmungen des russischen Berggesetzes speziell um die freien Kronsländereien handelt, die zum größten Teile sehr wenig angebaut und bevölkert sind, so daß die Möglichkeit einer Beschädigung einer bereits benutzten Gegend durch Bodensenkungen infolge Bergbaubetriebes nahezu als ausgeschlossen erscheinen muß. Wo solche Schäden aber wirklich bisher eingetreten sind, da hat sich die Regierung mit den ihr nach dem privatrechtlichen Codex zustehenden Entschädigungen stets begnügt. Es hat demnach dieser Punkt nicht die Bedeutung, wie etwa in Oberschlesien, Westfalen oder Belgien. Diese kurze Darlegung der staatsrechtlichen Grundlagen für den Bergbau- und Hüttenbetrieb in Rußland mag hier genügen, und nunmehr soll dazu übergegangen werden, kurz eine allgemein darstellende Beschreibung der zumeist interessierenden europäischrussischen Eisenerzlagerstätten zu geben, die als die Grundstoffe auch zugleich die Träger der gesamten eisenindustriellen Entwicklung Rußlands sind.

Bezüglich der Eisenerzgewinnung muß man in Rußland verschiedene Bezirke unterscheiden, nämlich: 1. das Uralgebiet in den Gouvernements Perm, Wiatka, Ufa, Orenburg und Wologda; 2. das südrussische Industriegebiet in den Gouvernements Jekaterinoslaw, Cherson, Wolhynien und im Land der Donischen Kasaken; 3. Polen, speziell die Gouvernements Radom, Petrikan und Keletz; 4. den Transmoskauer Rayon in den Gouvernements Tula, Kaluga, Orlow, Rjäsan, Nischnij-Nowgorod und Wladimir. Ferner noch Finnland und endlich der für die Eisenerzgewinnung allerdings nur ganz unbedeutende, dagegen für die Produktion an Manganerz hochwichtige Kaukasus. Die beiden wichtigsten Bezirke sind Südrußland und der Ural, während die Eisenerzgewinnung der übrigen Distrikte weder in qualitativer noch in quantitativer Beziehung besonders hervorragend ist. Im nördlichen Rußland und Finnland finden sich nur Sumpf- und See-Erze, die zudem meistens geringhaltig sind und einen hohen Phosphorgehalt aufweisen. Magnet-eisenstein und Roteisenerz wird in diesem Gebiet nur höchst selten vorgefunden und die Förderung ist nur sehr gering. In Mittelrußland, dem sogenannten Transmoskauer Bezirk, gewinnt man Brauneisenstein und Sphärosiderit, also vorwiegend leicht reduzierbare Erze. Die vorhandenen Lagerstätten zeichnen sich aber meistens weder durch einen besonderen Reichtum, noch durch Reinheit ihrer Erze aus, auch sind sie zumeist nicht wenig phosphorhaltig.

Im ehemaligen Königreiche Polen geht Eisensteinbergbau im südlichen und westlichen Teile um, also denjenigen Gebieten, die auch als Kohle führend bekannt sind. Man gewinnt hier bedeutende Mengen tonhaltiger Sphärosiderite mit 27 bis 35% Fe-Gehalt und Brauneisenstein mit 35 bis 45% Fe-Gehalt. Auch diese Erze

sind zumeist phosphorhaltig. In seinen südlichen Landesteilen besitzt Rußland zwei besonders hervorragend Eisenerz führende Bezirke, u. zw. 1. im Donez-Steinkohlengebiete und im östlichen Teile des Gouvernements Jekaterinoslaw und 2. auf der Grenze der Gouvernements Cherson und Jekaterinoslaw die berühmten vielbesprochenen Eisenerzlager von Kriwoi Rog. Außer diesen beiden Hauptlagerstätten ist noch in der Nähe von Korsak-Mogila etwa 30 km von Berdiansk im Gouvernement Taurien ein Eisenerzvorkommen bekannt geworden. Die Erzlager im östlichen Teile des Gouvernements Jekaterinoslaw sowie im Donezgebiete sind schon seit langem Gegenstand bergmännischer Gewinnung, jedoch ist der Eisengehalt nur gering, er beträgt zwischen 40 bis 45%. Die auf die Verschmelzung dieser Eisensteine gegründete Industrie war demgemäß anfänglich nur wenig ertragreich und erst die Auffindung der Erzlager bei Kriwoi Rog ließ die Eisenindustrie Südrußlands einen bisher ungeahnten Aufschwung nehmen. Die Lagerstätten von Kriwoi Rog erstrecken sich auf eine Ausdehnung von ungefähr 55 km entlang des Saksagani Fließchens von Kriwoi Rog bis nach Sergiewsk und werden durch steil gestellte Quarzitschichten mit einem mittleren Eisengehalte von 40 bis 45% stellenweise sogar 48% gebildet. Innerhalb dieser Schichten treten mächtige Lager von Roteisenstein und Magnetit auf, deren Eisengehalt analytisch auf 60 bis 65% und sogar bis 70% festgestellt wurde und deren Länge zwischen 200 bis 600 m variiert, bei einer Mächtigkeit von 20 bis 120 m. Der Erzinhalt schwankt je nach der Mächtigkeit der Dimensionen zwischen 20 bis 200 Millionen Pud und da die Deckschicht gemeinlich nicht mehr als 5 bis 6 m beträgt, nur ausnahmsweise bis zu 16 m anschwillt, so werden die Erze durch Tagebau gewonnen. Die Hereingewinnung der Erze erfolgt gewöhnlich durch Sprengarbeit mittels Pulvers, nur bei den härteren Gesteinsmassen wird auch Spreng-Gelatine angewandt. Dort, wo das Erz in mulmigem Zustande auftritt, wird natürlich ohne Anwendung von Sprengstoffen gearbeitet. Die Abfuhr wird zumeist von den umwohnenden Bauern besorgt.

Bezüglich der Eisenerzlagerstätten des Urals muß eine Dreiteilung dieses Gebietes auf geographischer Grundlage beobachtet werden: Nord-, Mittel- und Südural. Während jedoch der Reichtum an Brennmaterial, sowohl Holz als auch Steinkohle, sich der Reihenfolge nach auf den nördlichen, mittleren und südlichen Ural erstreckt, derart, daß der Norden die meisten Vorräte und der Süden die wenigsten besitzt, waltet in Bezug auf den Mineralreichtum das entgegengesetzte Verhältnis vor. Hier ist der Norden der ärmere und der Südural derjenige Bezirk, welcher am meisten Eisenerze führt. Die Erze der Gouvernements Wologda und Wiatka weisen in der Regel einen Eisengehalt von 35 bis 40% auf. Im nördlichen Ural kennt man zur Zeit zwei Lagerstätten: Das Kutimsche und das Jubruschkinsche Vorkommen, welche Eisenglanz von sehr guter Qualität mit 60 bis 65% Fe führen. Leider jedoch befinden sich diese Lager in völlig unwirtlicher Gegend, so daß

trotz des enormen Waldbestandes an eine gedeihliche Entwicklung einer Industrie nicht zu denken ist, jedenfalls nicht eher, als bis das große allgemeine Ural-übel, der Mangel an Verkehrswegen — Eisenbahnen — behoben ist. Im Bogoslowskschen Bezirke werden Lagerstätten ausgebeutet, deren Eisengehalt zwischen 50 und 60% liegt.

Im mittleren Ural kennt man ebenfalls zwei bedeutende Eisensteinvorkommen, dasjenige von Wissokaja Gora und das von Gora Blagodatj mit je 12 Millionen und 4 Millionen Pud Förderung. Beide Berge enthalten Magnet Eisenstein von sehr reiner Beschaffenheit mit 60 bis 66% Fe-Gehalt. Nach den geologischen Untersuchungen des Jahres 1897 sollen im Blagodatjschen Bezirke noch 847 Millionen Pud Erz vorhanden sein, wovon der Berg Blagodatj allein 763·5 Millionen Pud führt. Bei dem bescheidenen Bedarfe der umliegenden Hütten werden die bergmännischen Gewinnungsarbeiten nur während des Frühjahres bis Mitte Sommer ausgeführt, während die hierbei beschäftigten Baschkiren im Spätsommer und Herbst sich der Hausarbeit hingeben, im Winter das nötige Grubenholz fällen und auf Schlitten heranschaffen. Infolgedessen reicht der Erzbestand dieser beiden Lager noch auf lange Jahre hinaus und es sind daher vorderhand keine Gründe abzusehen, weshalb die Aufsuchung weiterer Erzlager notwendig sein würde, was auch bisher nicht geschehen ist. Überhaupt kann ich hier gleich einschaltend bemerken, daß der Ural im allgemeinen noch gar nicht so eingehend untersucht worden ist, wie man es auf Grund des uralten Bestehens der dortigen Eisenindustrie anzunehmen berechtigt wäre, man hat sich im Gegenteil darauf beschränkt, die zur Zeit im Abbau befindlichen Erzlager einigermaßen zu untersuchen und sich mit den erhaltenen, oft recht oberflächlichen Resultaten zufrieden gegeben. Einzelne Ausnahmen hievon bestätigen nur die Regel im Hinblick auf den Gesamtural.

Der südliche Ural ist an Eisenerzen bedeutend reicher als der nördliche und mittlere Gebirgsrücken, sowohl der Menge nach als auch der Qualität. Wiederum sind es auch hier zwei Hauptlagerstätten, welche in Abbau stehen, das Bakalsche Lager im Bezirke von Slatoust und das von Magnitnaja (Magnetberg). Die Bakalschen Erze gehören zu dem Besten, was Rußland an Eisensteinen überhaupt besitzt und man darf dieses Erz dem schwedischen Magnet Eisenstein als völlig gleichwertig zur Seite stellen. Der mehr oder weniger beträchtliche Gehalt an Braunstein läßt dieses Erz zur Verhüttung höchstgeeignet erscheinen. An Eisengehalt sind die Bakalschen Erze nicht ganz so hoch bewertet als die Erze des Magnetberges, deren Gehalt sich auf 64 bis 65% Fe bezieht. Irgendwelche exakte Untersuchungen über die Menge der Erze in diesen beiden Lagern sind bisher noch nicht angestellt worden, doch taxieren z. B. die Simskischen Hütten ihren Erzvorrat an Bakal Erz auf 400 Millionen Pud. Die Erzvorräte des Magnetberges sind noch bedeutend größer, doch werden nur etwa 3 Millionen Pud jährlich ausgebeutet. Die Ausbeutung

erfolgt fast ausschließlich durch Tagbau und wird häufig von den Besitzern einem Unternehmer übertragen.

Die für die Roheisenerzeugung so wichtige Frage der Zuschläge und Flußmittel findet im Ural ihre günstige Lösung dadurch, daß das Wissokogorsche Erz, wie bereits erwähnt, ohne solchen Zuschlag geschmolzen werden kann und für die anderen Erze Kalkstein, Mergel, Dolomit in reichlicher Menge und in nicht großen Entfernungen zur Verfügung steht. Der erforderliche Prozentsatz an Zuschlag übersteigt im allgemeinen nicht 25% des ausgebrachten Roheisens. Anders liegt jedoch diese Frage für das Donezgebiet, dessen äußerst schwer-schmelzige Kriwoi Rog-Erze bis zu 45% des ausgebrachten Roheisens an Zuschlägen verlangten. Hiefür hat man im Gouvernement Jekaterinoslaw jedoch fast überall Kalkstein aufgefunden und auch Braunstein und Manganerze sind zur Beförderung eines regulären hütten-technischen Schmelzprozesses dortselbst entdeckt worden. Diese südrussischen Erzvorkommen von Kriwoi Rog sowie die Lager von Kertsch sollen nun in folgendem eine nähere Besprechung erfahren, die bis auf unsere neuesten Kenntnisse von diesen beiden Erzlagerstätten ausgedehnt worden ist. Die jetzt so bekannten und berühmten Eisenerzlager von Kriwoi Rog, welche die Basis der gesamten Eisenindustrie Südrußlands bilden, waren vor einigen 30 Jahren noch völlig unbekannt. Zwar fanden wiederholt geologische Untersuchungen hier statt, doch gaben die russischen Geologen den Eisenerzlagerstätten zunächst eine nur theoretische Bedeutung und erst im Jahre 1869 fand eine genauere Untersuchung durch den russ. Geol. Barbatte de Marny statt, welche zur Folge hatte, daß wenigstens die Dreiteilung des großen Erzlagers festgestellt wurde. An eine technische Verwertung zu denken, bot auch diese geologische Untersuchung noch keine Veranlassung, zudem war es sehr schwierig, für solche Untersuchungen das nötige Kapital zu erhalten. Da niemand vorläufig ein Interesse an diesen weit ab von jeglichen Eisenbahnverbindungen in den unendlich weiten Steppen Südrußlands belegenen Erzlagern nehmen mochte und nehmen konnte. Die Kriwoi Rog-Erzlagerstätten liegen an der Grenze des Gouvernements Cherson und Jekaterinoslaw im Gebiete der großen Steppen, welche fast nur aus den Kriegen gegen die Tataren den Donischen Kasaken bekannt geworden waren. Wenn man heute im Eisenbahnwaggon diese unendlich weiten einförmigen und öden Gebiete durchheilt, so ermüdet das ewige Einerlei des schwachhügeligen Terrains, welches keinerlei Anhaltspunkt bietet, auf dem das Auge des Reisenden auszuruhen vermöchte. Und doch ist dieses öde Steppengebiet in historischer Beziehung interessantes Gelände; wenn auch hier vorgeschichtliche Wohnungen nicht nachweisbar sind, so hat doch dieses Steppengebiet die endlosen Schwärme der Völkerwanderungen über sich ergehen lassen, die in ihrem Zuge nach dem Westen von der Hochebene Mittelasiens herabgestiegen kamen. Auch die Vorfahren der Germanen sind diesen Weg durch Südrußlands jetziges Industriegebiet geritten, ehe sie nach langen Wanderungen allmählich wieder sesshaft

zu werden anfangen. Zahlreiche niedrige Hügel bezeichnen den großen Völkerweg, die wohl als Grabhügel jener prähistorischen Völkerschaften angesehen werden. Naturgemäß haben sich die hier wohnenden Völker nur an den Ufern der Flußläufe ansiedeln können, denn der trockene Steppenwind, welcher, ohne irgend ein Hindernis zu finden, über dieses öde flache Land hinfegt, nimmt alle Feuchtigkeit aus der Atmosphäre und macht eine Ansiedelung auf der freien Steppe zur Unmöglichkeit. Der allgemeine Wassermangel ist ein sehr beachtenswertes Moment für die Gründung industrieller Werke in Südrußland und die Ingenieure, welche den Platz für ein Hüttenwerk zu wählen hatten, mußten die Frage der Wasserversorgung in erster Linie einem eingehenden Studium unterziehen und jedes Terrain zunächst von diesem hydrographischen Standpunkte aus kontrollieren. Überhaupt macht man sich in westeuropäischen Ingenieurkreisen nur sehr selten eine richtige Vorstellung, welche Schwierigkeiten in Bezug auf die Wasserfrage bei Gründung südrussischer Eisenwerke einer Lösung bedurften. In dieser Beziehung bietet die Wasserversorgung der Petrowskyhütte der russisch-belgischen Aktiengesellschaft ein interessantes Beispiel. Infolge des nur geringen Wasserquantums, welches das Flößchen Bulawni, an dessen Ufer die Petrowskyhütte erbaut ist, führt, mußte hier ein ganzes System von Flußsperrn nebst Sammelbecken angelegt werden, die einen Kostenaufwand von über 3·2 Millionen Mark verursachten. Nur auf solche Weise war man imstande, den Betrieb des Hüttenwerkes für die trockenen Sommermonate zu gewährleisten. Auch die Jurjewkahütte bietet in dieser Beziehung ein ähnliches Exempel.

Im Jahre 1899 haben fast alle südrussischen Hüttenwerke unter einem außergewöhnlichen Wassermangel zu leiden gehabt, wozu noch in den Monaten November und Dezember eine fast allgemeine Betriebsstockung der Transportzüge auf der Catharineneisenbahn trat und zwar derart, daß die Hüttenwerke auf dem Punkte standen, ihren Betrieb völlig einstellen zu müssen, im Kohlengebiet aus Mangel an Eisenerzen und im Kriwoi Roggebiete wegen fehlender Kohlenzufuhr. Der Stahlwerksbetrieb wurde teilweise eingestellt, um nur das nötige Brennmaterial für den ebenfalls stark eingeschränkten Hochofenbetrieb zur Verfügung zu haben, der auf einzelnen Hütten sogar ebenfalls für 8 bis 10 Tage völlig sistiert werden mußte. Die Zisternen auf den Bahnhöfen erwiesen sich als nicht genügend, um die Lokomotiven mit Wasser zu versorgen und so entstanden denn auch hier umfangreiche Betriebsstörungen. Von den drei Flüssen Bug, Dniepr und Don kann die Industrie Südrußlands keinerlei wirtschaftliche Vorteile erwarten, da dieselben sowohl wegen ihrer geographischen Lage als auch ihres durchweg geringen Wasserstandes für Schifffahrtzwecke nicht in Berücksichtigung gezogen werden können. Infolgedessen ist die südrussische Industrie für den Bezug ihrer Rohmaterialien, Kohle und Erz, lediglich auf den kostspieligen Transport per Eisenbahn angewiesen, ein Moment, welches

bei den großen Entfernungen sich natürlich in weittragendem Einfluß auf die Gesteungskosten geltend macht. Beträgt doch die mittlere Entfernung zwischen dem Kohlendistrikt und dem Erzdistrikt ~ 550 km, so daß die Frachtkosten demnach pro Tonne etwa $M 10\cdot45$ ausmachen. Rechnet man nun 1750 kg Kohle und ebensoviel Erz auf die Tonne Roheisen, so ergibt sich, daß die Transportkosten die Tonne Roheisen allein schon mit $M 18\cdot65$ belasten. Diese bedeutende Höhe der Frachtkosten in Südrußland ist ein wichtiges Moment in der Preisgestaltung und rechtfertigt somit die Erörterungen, welche oben der hydrographischen Gestaltung des Landes etwas ausführlich gewidmet worden sind.

Ein anderer wichtiger Punkt, welcher ungünstig auf die Selbstkosten der Roheisenerzeugung einwirkt, resultiert aus dem russischen Berggesetz, wonach der Grundbesitzer nicht nur Herr der Oberfläche, sondern auch der unterirdischen Bodenschätze ist, und keine Macht der Welt kann ihn zwingen, diese Schätze selbst zu leben oder von anderen ausbeuten zu lassen. Expropriation gibt es nur in Polen, wo Schürfarbeiten auf Eisenerze, Zinkerze, Bleierze und Kohle auch ohne Genehmigung des Grundeigentümers ausgeführt werden können. Werden demnach in Rußland mineralische Bodenschätze von irgendwie allgemeiner Bedeutung aufgeschlossen, so erfährt das betreffende Land oftmals ganz unerhörte Preissteigerungen; so hat man im Kriwoi Roggebiete für verhältnismäßig kleine Konzessionen Erzterrain mit mehr als 800.000 bis 1 Million Mark bezahlen müssen. Für Konzessionen von Erzfeldern, die immer noch 5 bis 6 km vom nächsten Bahnhof entfernt liegen, rechnet man deshalb nicht zu hoch, wenn man $M 4$ — pro Tonne Erz an Unkosten einsetzt und bei Berücksichtigung all der oben geschilderten Momente, darf es daher nicht Wunder nehmen, wenn sich die Tonne Roheisen auf den Hüttenwerken im Süden Rußlands auf mindestens $M 64\cdot80$ Selbstkosten stellt. Diese rechnerischen Entwicklungen lassen erkennen, daß die südrussische Roheisenindustrie nur unter Zuhilfenahme hoher Eingangszölle zur Entfaltung gebracht werden konnte, und aus dieser Erwägung heraus hat Rußland einen Eingangszoll von 30 Kopeken pro Pud angesetzt, entsprechend etwa $M 43\cdot90$ bis 44 — pro Tonne Roheisen.

Einer der ersten, welcher die praktische Bedeutung der Eisenerzfelder von Kriwoi Rog richtig zu beurteilen wußte, war Alexander Pohl, ein Großgrundbesitzer in der Umgegend von Ekatherinoslaw. Trotz vielfacher Schwierigkeiten, welche sich ihm entgegenstellten und obwohl man bei seinem Eifer für die Ausnutzung der Eisenerzvorkommen bereits gewisse pathologische Zustände bei ihm zu erkennen glaubte — man hielt ihn für verrückt — so brachte er es dennoch fertig, daß im Jahre 1880 sich in Paris eine Gesellschaft zur Ausbeutung dieses Eisensteinvorkommens bildete, die Société anonyme des Minerais de fer de Kriwoi Rog. Gleichzeitig beschloß auch die Regierung den Bau der Katharinenbahn, um diese Erzfelder mit dem Donez-

kohlengebiet in Verbindung zu bringen. Der erste Schritt in der Entwicklungsgeschichte der südrussischen Eisenindustrie war hiemit also geschehen. Die Katharinenbahn gehört heute zu den bestrentierenden Bahulinien Rußlands, die mehr als 10 Millionen Tonnen jährlichen Gütertransport zu bewältigen hat.

Die einzigen Hochofenwerke, welche im Anfang der Achtzigerjahre sich in Südrußland befanden, waren das Werk der Neurussischen Gesellschaft von Hughes, mit zwei Hochöfen und unter Zuhilfenahme nicht unbeträchtlicher Unterstützungen seitens der russischen Regierung arbeitend; ferner das Hüttenwerk von Pastuchow in Sulin im Lande der Donischen Kasaken, welches

einen Hochofen mittels Anthrazits betrieb. Von diesen beiden war das englische Hugheswerk das erste, welches im Kriwoi Roggebiete einige Erzkonzessionen kaufte, andere dazu pachtete und das Erz zu verhütten begann. In den Jahren 1886 und 1887 gründeten sich in Südrußland zwei neue Gesellschaften ebenfalls auf Grund erworbener Konzessionen von Kriwoi Rog-Erzfeldern, nämlich die Gesellschaft Briansk zu Ekathérinoslaw und die Dniéprovienne Société zu Kamenskoje am Ufer des Dniepr. Seit dieser Zeit sind fast jedes Jahr in Südrußland neue Hüttenwerke entstanden, deren gesamte Roheisenproduktion heute um 2 Millionen Tonnen jährlich beträgt.

(Fortsetzung folgt.)

Das Vanadium und seine Bedeutung für die Eisen- und Stahlindustrie.

Mitgeteilt von Ingenieur A. Hänig in Dessau.

(Schluß von S. 246.)

VIII. Die metallographische Untersuchung des Vanadiumstahles.

Zum Schluß der Darstellung dessen, was uns heute über das Vanadium und seinen Einfluß auf Stahl und Eisen bekannt geworden ist, sei dann auch der metallographischen Forschungen gedacht. L. Guillet, der speziell auch diese Stähle erforscht hat, unterscheidet nach der Struktur:

Klasse	Gefüge	Stähle mit 0·200% C	Stähle mit 0·300% C
1	Reinperlitische Stähle . .	0 bis 0·7% V	0 bis 0·5% V
2	Stähle mit Perlit und einer Spezialkonstituente	0·7 bis 3% V	0·5 bis 7% V
3	Stähle mit der Spezialkonstituente	V > 3%	V > 7%

Guillet betont dabei, daß die Vanadiumstähle durchaus heterogen sind, was natürlich für die Industrie und Technik von hoher Wichtigkeit ist. Speziell für die Automobilindustrie ist aber selbstverständlich ein derartig heterogenes Konstruktionsmaterial von höchster Bedeutung.

Im allgemeinen wachsen ferner mit zunehmendem Vanadiumgehalt die Elastizitätsgrenzen und Bruchfestigkeiten, während Dehnung und Striktion nur verhältnismäßig langsam dabei abnehmen.

Auch die neuesten Untersuchungen Guillets über die Quarternärstähle enthalten interessante Mitteilungen über die Nickel-Vanadiumstähle.⁶⁾ Denn auch bei diesen komplexen Stählen tritt die besondere Eigenschaft des Vanadiums hervor, daß es bereits in kleinen Mengen die Zugfestigkeit der abgeschreckten perlitischen Stähle außerordentlich erhöht, wobei die andere angenehme Eigenschaft des Vanadiums gleichfalls hervortritt, nämlich gleichzeitig die Dehnung nicht zu ändern, so daß derartige Stähle trotz ihrer erhöhten Festigkeit nicht brüchig werden.

⁶⁾ Stahl und Eisen. 27. Jahrgang, Nr. 30, S. 1111.

Über „den Einfluß des Vanadiums auf Eisen und Stahl“ hat dann auch Dipl.-Ing. Paul Pütz, Solingen,⁹⁾ ausführlich berichtet. Vor allem interessieren in der Arbeit die durch eigene Versuche gewonnenen Resultate. P. Pütz hatte nämlich Gelegenheit, im Gas-Regenerativtiegelofen des Siegen-Solinger Gußstahl-Aktienvereins fünfzig verschiedene Stahlsorten mit steigendem Vanadium- und steigendem Kohlenstoffgehalt darzustellen.

Hiebei wurde der Kohlenstoffgehalt der einzelnen Serien zu 0·1, 0·6, 0·75, 1·1, 1·5, 1·8 und 2% gewählt.

Der Vanadiumgehalt der Stähle steigt bis zu 1·64%. Es seien hier nur einige Prüfungsergebnisse aus den zahlreichen Versuchen dieser hochinteressanten Arbeit angeführt.

Bedeutend stärker erwies sich der Einfluß des Vanadiums auf Nickel- und Wolframstähle als auf Kohlenstoffstähle. Tabelle I stellt die Resultate von Zerreißversuchen mit Kohlenstoffstählen, die sehr hoch gekohlt und ausgeglüht waren, dar, während die Tabelle II die entsprechenden Resultate von Nickel- und Wolframstählen mit und ohne Vanadiumzusatz wiedergibt, die in vier Stunden von zirka 900° C bis auf kaum sichtbare Rotglut erkaltet waren. Diese letzteren nahmen, wie aus der Tabelle hervorgeht, erheblich an Festigkeit zu, ohne daß sich dementsprechend die Dehnung verringert hätte.

Speziell war der Wolframstahl mit Vanadiumzusatz noch nach dem Ausglühen so hart, daß selbst die besten naturharten Stähle nur ganz geringe Späne von ihm abdrehen konnten.

Des ferneren wurde festgestellt, daß die Festigkeit von Eisen und Stahl mit einem Vanadiumzusatz von 0·5 bis 0·8% ohne Rücksicht auf den Kohlenstoffgehalt in gut ausgeglühtem Zustande sich um 5 bis 8 kg pro Quadratmillimeter erhöhte, während gleichzeitig auch Dehnung und Kontraktion zunahmen.

⁹⁾ Metallurgie, 1906. Heft 18, 21.

schwer zu bearbeiten und von minderer Qualität; das Abfangen des alten Mannes der ersten Etage war mitunter nicht möglich. Die Leistung betrug im Durchschnitt 15 bis 20 q pro Häuer und Schicht. Der Bau-

verlust erreichte 5 bis 12%. Grubenbrände traten nicht auf. Der Bau wurde aufgegeben. Die Leistung war zu gering, die Kosten zu hoch. (Schluß folgt.)

Die südrussischen Eisenerzfelder von Kriwoi Rog und Kertsch.

Von Hütteningenieur Bruno Simmersbach in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 257.)

Über die Bildung der Eisenerzlagerstätten von Kriwoi Rog sind vielfache Hypothesen der verschiedensten Art und in geistreicher Weise aufgestellt worden; die Beobachtungszeit ist jedoch noch verhältnismäßig zu jung und die Aufschlüsse noch nicht genügend umfangreich, um ein endgültiges definitives Urteil über die Genesis der ganzen Formation zulassen zu können. M. Szymanowsky erörtert in einer umfangreichen Abhandlung, betitelt Kriwoi Rog et l'état actuel de l'industrie métallurgique dans le midi de la Russie eingehend die geologischen Verhältnisse, wie sie in Kriwoi Rog liegen. Kriwoi Rog liegt in Gouvernement Cherson unweit der Grenze des Gouvernements Jekaterinoslaw und trägt seinen Namen nach der Form, der das Tal mit den Erzlagern begrenzenden Abhänge. Am Zusammenflusse des Saksagan mit dem Inguletz, ein nicht schiffbarer, aber dennoch nicht unbedeutender rechtsseitiger Nebenfluß des Dniepr. Die Eisenbahnlinie Dolinskaja-Dolginzewo-Ljubomirowka, welche zum Netze der bereits erwähnten Katharineneisenbahn gehört, verbindet Kriwoi Rog einerseits mit dem Donezkohlenbassin — etwa 432 Werst bei Station Jasinowataja im Zentrum des Kohlenbeckens — und andererseits mit der Linie Nikolajew-Charkow, dem Zufuhrwege zum Schwarzen Meere, dessen Hafenstadt Nikolajew in 200 Werst Entfernung liegt. Von Warschau liegt Kriwoi Rog 1150 Werst entfernt. Die Bahnen sind eingleisig, nur von Ljubomirowka aus nach dem Zusammentreffen mit der Parallellinie Dolgnizewo-Piatichataja, welches ebenfalls das Erzrevier durchschneidet, ist die Bahn zweigleisig ausgebaut. Die erzführende Schicht jüngerer kristallinischer Schiefer des Kriwoi Rog-Distriktes besteht hauptsächlich aus Tonschiefer und Quarzit. Die Taleinschnitte, welche durch die beiden Flüsse Saksagan und Inguletz gebildet werden, durchschneiden die tertiären Bildungen und legen die darunter befindliche archaische Formation — Gneis und Granit — offen zu Tage. Diese kristallinischen Schichten, auch wohl als Saksaganschichten bezeichnet, richten sich dem Saksaganflusse folgend, von NNO nach SSW und bilden eine ganze Reihe von sattelförmigen und muldenförmigen Faltungen, die bei Kriwoi Rog ihre größte Mächtigkeit und Breite erreichen; 6 bis 8 km südlich von Kriwoi Rog sind diese archaischen Schichten von tertiärem Kalkstein des Miozän überlagert, der nach Süden hin rasch an Stärke zunimmt, während er sich nach Osten und Westen hin auskeilt. Das Einfallen der archaischen Schichten schwankt von

45° bis 80°. Die Gesamtlänge der archaischen kristallinen Schiefer wird auf zirka 80 km angesetzt, wovon 40 bis 50 km südlich von Kriwoi Rog noch frei zu Tage treten und dann weiterhin von dem stets mächtiger werdenden Kalkstein bedeckt werden. Eine Tiefbohrung, welche in diesem Kalkstein bei Cherson vorgenommen wurde, ergab hier schon eine Mächtigkeit von 100 m, ohne auf die Saksaganen kristallinen Schiefer des Kriwoi Rog-Erzreviers zu stoßen. Die Erzablagerungen stellen lokale Anreicherungen der Quarzschicht dar, wobei zuweilen die Quarzkörner gänzlich durch Eisenkörner ersetzt werden. Gegenwärtig werden nur Erze von mehr als 47% Fe verwertet, die als Quarzite gehandelt werden, sofern der Fe-Gehalt 57% nicht übersteigt, erst mehr als 57% wird als eigentliches Eisenerz gehandelt. Die kristallinen Schieferablagerungen bilden eine langgestreckte schmale Zone von 50 km Länge und etwa 6 bis 8 km größter Breite, die bei Kriwoi Rog erreicht wird. Die Lagerungsverhältnisse sowie der jeweilige Eisengehalt dieser kristallinen Schiefer sind sehr ungleichmäßig. Infolge Zusammenschiebungen und Pressungen in vorhistorischen Zeiten ist das ganze Erzterrain von zahlreichen Faltungen durchsetzt, die stellenweise sich sogar vollständig überkippen, so daß die Berechnungen über den Erzgehalt sich recht schwierig gestalten, weil eben die Untersuchungen infolge dieser Verwerfungen nur äußerst mühsam durchgeführt werden können. Wir sehen hier genau dieselbe Erscheinung, wie bei den Steinkohlen des Donezgebietes, infolge zahlreicher geologischer Sattel- und Muldenbildungen und Unregelmäßigkeiten in der Lagerung sind sichere Angaben über Kohlenmenge ebensowenig wie über die Erzmenge zu erhalten. Einigermaßen genaue Berechnungen des Erzvorrates können nur auf Grund der bereits aufgeschlossenen Grubenbaue stattfinden. In diesen Verhältnissen liegt auch der Grund, weshalb die Schätzungen der Erzmengen von Kriwoi Rog jährlich sprungweise in die Höhe gingen und unter sich stark abwichen. Dazu kommt ferner noch als besonders hinderndes oder erschwerendes Moment die Art und Weise, wie man sich die Bildung des Eisenerzes selbst vorzustellen hat. Mit Hilfe des Mikroskops erkennt man, daß die Eisenquarzite aus hellfarbigen Quarzkörnchen bestehen, die von Eisenkörnchen, teils Fe₃O₄ teils Fe₂O₃ umgeben oder stellenweise vollständig ersetzt worden sind. Diese Eisenquarzit-schiefer bilden mächtige Bänke, welche je nach dem Gehalte an Eisenerz ver-

schiedene Färbungen angenommen haben, von Gelblichweiß bis zu tiefem Braun und Blau. Diese beträchtliche Entwicklung der kristallinen Schiefer des Kriwoi Rog-Distriktes würde nicht verständlich sein, wenn man nicht durch Bohrungen und geologische Untersuchungen den Nachweis erbracht hätte, daß dieselben in früheren Zeiten, deren Ausdehnung vielleicht ebenso lange gewährt hat, wie die Bildungsperiode der unterliegenden Gneis- und Granitschichten, sich sehr wahrscheinlich über ganz Südrußland hin erstreckten. Diese kristallinen Schiefer sind jedoch in späteren Epochen fortgewaschen worden und nur die Reste dieser ehemals großen süd-russischen Decke findet man bei Kriwoi Rog jetzt vor und weiter hinauf nach Norden noch bis nach Annowka, einer Stadt 60 km von Kriwoi Rog im Tale der Joltaja (Gelbes Wasser), einem linken Nebenfluß des Inguletz, ferner nahe bei der Stadt Petrovo im Nordosten von Kriwoi Rog, bei der Stadt Kremenschuk in Gouv. Poltawa und sogar im Gouv. Taurien im Bezirk von Berdiansk bei Korsak Moguila, in einer Entfernung von rund 500 km. Die dazwischen liegenden ursprünglich vorhanden ge- wesenen Schichten kristallinen Schiefers sind fortge- schwemmt oder allmählich ausgewaschen und nur die noch vorhandenen Reste sind Zeugen ehemaliger geo- logischer Epochen. Weiter südlich in der Gegend von Nikopol findet man unter den tertiären Schichten, welche hier in großer Mächtigkeit die Stelle der Schiefer er- setzen, Manganerzlager vor. Man glaubte seinerzeit auch bei Korsak Moguila Eisenerzlager aufschließen zu können, die denen von Kriwoi Rog an Erzmenge um nichts nachstehen würden; mehrere Gesellschaften stellten in dieser Beziehung Untersuchungen an, auch eine Zweig- eisenbahn wurde trassiert und ihr Bau war bereits eine fest beschlossene Tatsache, als die inzwischen angestellten geologisch-technischen Untersuchungen das Resultat zeitigten, daß man weit davon entfernt sei, hier Hoffnungen auf erhebliche Mengen Eisenerz wie in Kriwoi Rog jemals realisiert zu sehen. Alles scheint darauf hinzudeuten, daß die langen geologischen Perioden sämtliche kristallinen Schiefer bis auf die stehen gebliebenen spärlichen Reste völlig fort- gewaschen haben und auch bei diesen Resten die Weg- schwemmungen weit tiefere Partien mitgenommen haben als zu Kriwoi Rog. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß hier nicht mehr als 3000 bis 4000 t Eisenerz zu erwarten stehen. Infolgedessen steht Korsak Moguila heute wieder gänzlich verlassen da.

Die produktive Schicht kristallinischer Schiefer hat die Form eines langgestreckten Tales von noch unbe- kannter Tiefe, dessen östlicher Rand eine Neigung von 45° zeigt, während der Einfallwinkel des westlichen wechselnd ist. Dieser Ostrand im Tale des Saksagan- flusses ist es, der bis heute am meisten aufgeschlossen ist und den Grundstock der Erzproduktion liefert. Man unterscheidet in ihm drei Flöze, wenn die in Ausdehnung und Streichung ungemein wechselnden, häufig unter- brochenen Lagerungen als solche bezeichnet werden können. Das mittlere dieser Flöze ist nach Menge und Gleichmäßigkeit des Erzes das wertvollste. Das unter

ihm liegende Flöz ist wenig ausgedehnt und größtenteils bereits ausgebaut, während das im südlichen Teil des Bassins befindliche obere Flöz noch wenig erforscht ist und ebenfalls nicht recht umfangreich zu sein scheint, doch sind alle diese Resultate keinerlei endgültiger Natur. Das Erz des letzten Flözes kommt unter der Bezeichnung Tscherrwonnaja in den Handel. Es bildet 8 bis 10 m mächtige Lager. Die Schicht, in welcher sich diese Lager befinden, hat eine Breite von 200 bis 400 m und erstreckt sich gegen 40 km nördlich von Kriwoi Rog. Die einzelnen Lager erreichen eine Breite von 100 m und eine Länge von über 200 m. Der Eisengehalt des Tscherrwonnaja-Erzes beträgt im Mittel 60%, bei 2 bis 3% Tonerde, 0.03 bis 0.04% Phosphor und 10 bis 12% Kieselsäure. Es hat den großen hütten-technischen Vorteil, in besseren, größeren und festeren Stücken zu brechen als das Saksagan-Erz.

Der westliche Flügel oder Rand des Kriwoi Rog- beckens enthält ebenfalls drei Flöze, die jedoch nicht so systematisch gelagert sind, wie jene des östlichen Randes. Zahlreiche verschiedene Schiefereinlagen, Ton- schiefer, Chloritschiefer, Talkochloritschiefer gestalten die geologische Struktur dieses westlichen Flügels ziemlich kompliziert. Im allgemeinen ist das Erz dieses west- lichen Randes gegenüber demjenigen des östlichen durch einen beträchtlich höheren Tonerdegehalt charakterisiert. Nach den Orten, an denen die drei Flöze zuerst auf- geschlossen sind, benennt man sie als Tarapaka-, Kon- dybina- und Likhmannflöz. Die Flöze unterscheiden sich von den östlichen besonders durch ihre wechselnde Mächtigkeit, die manchmal nur 0.50 m beträgt, doch andererseits bis zu 15 m anwächst; auch gehen die Flöze stellenweise direkt in schiefrigen Eisenquarz über oder sie verschwinden plötzlich, um gleich darauf an einer nur wenig entfernten Stelle wieder aufzutreten. Die westlichen Ausläufer dieses Erzdistriktes sind bisher nur auf dem linken Ufer des Inguletz aufgeschlossen, von der Mündung des Saksaganflusses nach Norden sich hin- ziehend am rechten Ufer des letzteren. Es ist bisher in einer Länge von 3 km erschlossen, doch hat man weiter sowohl nach Norden als auch nach Süden noch keinerlei Anzeichen seiner Fortsetzung gefunden. Die Mächtigkeit dieses Lagers beträgt ziemlich konstant 6 bis 16 m bei einem Einfallen von 45° bis 60° gegen Osten; das allgemeine Streichen zeigt die Richtung Nord bis Nordost. Der mittlere Gehalt dieses als Tarapaka-Flözes be- kannten Eisenerzvorkommens beträgt etwa 56%; aber es finden sich auch Stücke, deren Gehalt bis 66% Fe hinaufgeht. In chemischer Beziehung besteht das Erz aus Fe_2O_3 und Fe_3O_4 , es reagiert manchmal sehr stark auf die Magnetnadel. An Tonerde enthält es 3 bis 4% und an Kieselsäure 10 bis 14%. Das zweite Flöz des westlichen Randes von Kriwoi Rog ist unter dem Namen Kondybina nach der Schlucht, wo es zu Tage tritt, bekannt und ebenfalls nicht außerhalb des Kriwoi Roggebietes weiter aufgefunden. Infolge seiner Lagerung zwischen Talk- und Chloritschiefer, die zuweilen zu einer direkten Durchsetzung mit Chloritschiefer geführt hat,

besitzt dieses Erz eine ganz charakteristische grüne Farbe; es besteht hauptsächlich aus Magneteisenstein mit einem Maximalgehalte an Fe von 60⁰/₁₀₀. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung übersteigt nach den bisherigen Aufschlüssen nicht 12 m. Die Hauptrichtung des Flözes erstreckt sich von Norden nach Süden unter einem östlichen Einfallen von 60°. Das dritte Flöz wurde von der Gesellschaft Neu-Rußland (Hughes) im Jahre 1886 auf einer Konzession des Russen M. Likhmann aufgeschlossen, dessen Namen es auch heute noch trägt. Ursprünglich schien die Mächtigkeit dieses Flözes geringfügig zu sein, um einen Tagebaubetrieb von längerer Dauer rentabel zu gestalten, weshalb es auch sehr bald wieder verlassen wurde. Erst im Jahre 1897 hat man beim Abteufen von Schächten dieses Erzlager wieder aufgeschlossen und zwar auf dem Gebiete der Gemeinde von Kriwoi Rog; nunmehr konnte man die Ausdehnung des Flözes sehr bald auf eine Länge von 3 km hin nachweisen, wobei die Mächtigkeit zuweilen auf 20 m anstieg. Auch hier zeigte sich allerdings der bereits erwähnte Übelstand, daß dieses Flöz sich an einzelnen Stellen sehr stark in seiner Mächtigkeit verringert, auskeilt, oder gar plötzlich, wohl infolge Verwerfung, gänzlich verschwindet, um in Entfernungen von oft nur wenigen 10 m wieder aufzutreten. Natürlich sind bei einem solchen Verhalten des Flözes die technischen Gewinnungskosten und die Kosten des Wiederaufsuchens nach plötzlichem Ausbleiben des Flözes nicht unerheblich. Die mittlere Richtung des Likhmannflözes zieht sich von Norden nach Nordost bei einem Einfallen gegen Westen unter 45° bis 60°. Im Süden tritt das Flöz manchmal zu Tage aus, während es in seinem nördlichen Teile durch alluviale Ablagerungen bis zu 30 m überdeckt ist. Das Erz besteht vorzugsweise aus Magneteisenstein mit 67⁰/₁₀₀ Fe-Gehalt. Weiter im Norden über Kriwoi Rog hinaus hat man dieses Flöz noch nicht angetroffen.

Am rechten Ufer des Inguletz, dort, wo die Katharinenbahn diesen Fluß auf einer großen Eisenbahnbrücke überschreitet, hat man ein Eisensteinvorkommen aufgeschlossen, welches vorläufig noch die Bezeichnung C trägt, da man es mit den im Kriwoi Roggebiete bekannten Ablagerungen noch nicht in Konnex zu bringen in der Lage ist. Auf Grund seines Tonerdegehaltes von 2.78 bis 3.50⁰/₁₀₀ und des Vorherrschens von Magneteisenstein wird es sehr wahrscheinlich zu den westlichen Flözen des Kriwoi Rogrevieres zu rechnen sein, obwohl das Streichen dieses Lagers in westlicher Richtung bei 45° Einfallen erfolgt, also genau wie die östlichen Erzlager im Kriwoi Rog-Gebiete. Bis heutigen Tages jedoch muß man dieses Eisensteinvorkommen C getrennt von allen anderen betrachten. Bei einer Längsausdehnung von mehr als 400 m besteht es aus zwei parallelen Flözen, die durch eine starke Bank schieferigen Eisenquarzes voneinander getrennt sind. Der Eisengehalt beträgt im Mittel über 60⁰/₁₀₀, manchmal bis zu 67⁰/₁₀₀, bei 7 bis 9⁰/₁₀₀ Kieselsäure. Trotz zahlreicher weiterer Untersuchungen hat man dieses isolierte Vorkommen noch an keiner anderen Stelle aufgefunden.

Nach Süden hin, vom Kriwoi Rog-Gebiete aus, nimmt die produktive kristalline Schieferformation bald beträchtlich an Mächtigkeit ab und damit wird auch das Vorkommen von Eisensteinablagerungen seltener. In etwa 8 km Entfernung von Kriwoi Rog trifft man ein Erzlager, welches von der Gesellschaft Rakhmanowo-Kriwoi Rog und zum Teil auch von der Gesellschaft Alexejewski abgebaut wird. Weiter nach Süden, etwa 14 km von Kriwoi Rog entfernt, baut die „Gesellschaft der Eisenerze von Kriwoi Rog“ auf einem Vorkommen, welches die Bezeichnung D führt und welches in seinem bisher bekannten südlichsten Ende von der Gesellschaft Almasnaja abgebaut wird. Weiter in ebenfalls südlicher Richtung von Kriwoi Rog trifft man bei 17 km ein Eisensteinfeld der Donezgesellschaft und bei 25 km ein solches der Dubowaja Balkagesellschaft an. Bei Korelskoje baut die Hüttenwerksgesellschaft Mariupol-Nikopol. — Im allgemeinen bezeichnet man die ganze Serie dieser Eisensteinvorkommen als die Rakhmanowo-Ablagerungen. Die praktische Bedeutung dieser Vorkommen ist jedenfalls recht beträchtlich, zumal die Mächtigkeit dieser Eisenerzflöze besonders in den oberen Partien 20 bis 30 m erreicht, während sie an anderen Stellen 10 bis 20 m beträgt. Nach Süden hin verringern sich die Erzflöze auf etwa 4 m bei einem Einfall in die Tiefe. Es scheint indessen, als ob man für die ganze Serie eine mittlere Mächtigkeit von 10 bis 12 m wohl ansetzen dürfte. Das allgemeine Streichen der Rakhmanowo-Ablagerungen erfolgt in Nordnordost-Richtung und mit einem Verflachen von 45° bis 60° gegen Westen. Die Erze enthalten im Mittel über 60⁰/₁₀₀ Fe. Das Erzmaterial ist häufig schieferhaltig und besonders in seinen oberen Lagen weich. Auf dieser Serie bauen die großen Gesellschaften von Kriwoi Rog, Donez, Briansk, und Dubowaja Balka, deren Verladestation Inguletz ist. Im großen und ganzen läßt sich von den Rakhmanowo-Eisensteinvorkommen sagen, daß sie dem gleichen geologischen Horizonte wie das Likhmannflöz angehören und drei aufeinander folgende langgestreckte Mulden bilden, die sich bis nach der Ortschaft Korelskoje, etwa 30 km südlich von Kriwoi Rog, hinziehen. Man schätzt ihren Erzgehalt auf 8 Millionen Tonnen und betrachtet demnach diese Gruppe als sehr zukunftsreich.

Auch außerhalb des eigentlichen Kriwoi Rog-Bezirkens in der Nähe der Ortschaften Kremenschuk, Petrowo, Annowka und endlich im Tal der „gelben Wasser“ (Scholtaja Wodi) werden Eisenerze vorgefunden, deren beide erstefen nur unbedeutender Natur zu sein scheinen, während die Untersuchungen bei Annowka noch kein genügendes Bild über den Wert des Erzlagers zu geben vermögen. Es bleibt also nur noch das Erzvorkommen von Scholtaja zu erwähnen, um somit eine umfassende Aufzählung der Eisenerzvorkommen des Kriwoi Rog-Distriktes bewirkt zu haben. Das Becken des Scholtaja hat erst in allerletzter Zeit an Bedeutung gewonnen, man hat bis jetzt 3 bis 4 Erzlager entdeckt, die von der belgischen Gesellschaft Scholtaja Recka abgebaut werden. Die kristallinen Schiefer haben hier

bereits bei 600 m, das Maximum ihrer Entwicklung, erreicht und es scheint, daß der Denudationsprozeß hier bereits erheblich weiter fortgeschritten ist, als dies im Kriwoi Rog-Gebiete der Fall ist.

In der Gestalt eines großen Bogens von 35 km Länge erstrecken sich die kristallinen Schiefer der Scholtaja-Gruppe, deren Eisenerze in sehr schöner Beschaffenheit anstehen und einen mittleren Eisengehalt von über 60% aufweisen. Nachdem hiemit die Besprechung der Kriwoi Rog-Erzlager im einzelnen zum Ausdruck gebracht ist, mag schließlich noch, der besseren Übersicht halber eine schematische Darstellung der Zusammensetzung der Kriwoi Rog Erze von großzügigen Gesichtspunkten aus Platz finden. Man vermag in dieser Beziehung folgende Normalien aufzustellen;

Saksagan-Erze, vorwiegend Eisenoxyd, Eisengehalt bis zu 68%, im Mittel über 60%, Kieselsäure 5 bis 8%, Tonerde 1 bis 2% und 0.014 bis 0.030% Phosphor. Die reichsten Erze sind gewöhnlich mulmig. Der mittlere Stückefall beträgt 60%.

Tscherwonnaja-Erz, mittlerer Eisengehalt 60%, Kieselsäure 10 bis 12%, Tonerde 2 bis 3%, Phosphor 0.030 bis 0.040%.

Tarapaka-Erz, Eisengehalt bis zu 66%, im Mittel 56%, neben Eisenoxyd vielfach Magnetit, 10 bis 14% Kieselsäure und 3 bis 4% Tonerde.

Kondybina-Erz, vorwiegend Magnetisenstein mit durchschnittlich 60% Eisen.

Likhmann-Erz, großstückig fallendes Magnetisenerz mit 67% mittlerem Eisengehalte, der bis zu 71% ansteigen kann.

Ingulez-Lager C, ebenfalls vorwiegend Magnetisenstein, im Mittel über 60% Eisen enthaltend, bei 7 bis 9% Kieselsäure. Der Eisengehalt steigt bis zu 67%.

Rakmanowo-Erz, enthält im Mittel über 60% Eisen und ist ähnlich dem Likhmannerz, jedoch häufig schieferig und weich.

Scholtaja Recka-Erz mit einem mittleren Eisengehalte von über 60%.

Die Erze ein und desselben Flözes zeigen oft selbst an dicht nebeneinander gelegenen Stellen sehr bedeutende Unterschiede der Zusammensetzung und der physikalischen Beschaffenheit. Die Erze werden daher von den meisten Gruben sortiert. Die als Quarzit bezeichnete Qualität ist hiebei stets diejenige mit geringerem Eisen- und höheren Kieselsäuregehalte, zeichnet sich jedoch vor der als eigentliches Erz bezeichneten Qualität durch ihre größere Stückigkeit aus.

(Fortsetzung folgt.)

Ein Filter für Kesselspeisewasser.*)

In den meisten tropischen Gegenden muß man sich in niederen Lagen auf das zeitweise im Boden zurückgehaltene stehende Oberflächenwasser und nicht auf die rasch ablaufenden Flutwasser als Speisewasser für Kessel verlassen. Dieses mit den im Boden enthaltenen zersetzten Felsarten lange in Berührung stehende Wasser löst gewisse Salze und wird mit organischen Stoffen der verwesenden Vegetation überladen. Ebenso enthält es in Suspension kleine Partikelchen des Felsenmaterials. Dies hat Störungen durch Kesselsteinbildungen zur Folge.

C. Carlton Semple beschreibt in „Power“ einen solchen Fall bei einem Bergwerke in Nicaragua. Bei der Übernahme der Leitung des Bergwerkes fand er, daß ein Kessel vom Lokomotiv-Typus (Röhrenkessel) von 30 PS nur so viel Dampf lieferte, daß kaum die Hälfte der Maschinen in vollem Gang erhalten werden konnte. Man fand, daß der Kessel ziemliche Kesselsteinbildung aufzuweisen hatte. Der Stein bestand aus abwechselnden Bändern von rotem und weißem Material. Das rote Material war körnig, das weiße dicht, beide hart. Eine Prüfung mit heißer und kalter konzentrierter Salzsäure bewies die Abwesenheit von Carbonaten, es fand kein Aufbrausen statt. Man ließ die Gläser, in denen die Proben ausgeführt worden waren, über Nacht stehen. Am nächsten Morgen war der Stein in der Säure aufgelöst, und an seiner Stelle fand sich eine

schwere gallertartige Masse, aus der man schließen konnte, daß der Stein zumeist aus in Suspension gehaltenen Mineralien und nicht aus im Wasser gelösten Salzen bestand. Zur Verhinderung einer weiteren Kesselsteinbildung war also nur das Entfernen des feinen Materiales aus dem Speisewasser notwendig. Der Stein war viel zu hart, um durch Kratz- oder Klopfwerkzeuge, die durch die vorgesehenen Putzlöcher hätten benutzt werden können, entfernt zu werden, und das Herausnehmen der Röhren würde einen sechswöchentlichen Stillstand zur Folge gehabt haben, da keine Ersatzröhren vorhanden waren und ein neuer Satz von New-Orleans hätte bestellt werden müssen. Es wurden vorerst verschiedene Kesselsteinentfernungsmittel mit geringem Erfolg angewendet. Nach Feststellung der Störungsursache wurde der Kessel bis zu einigen Zoll über die oberste Röhrenreihe gefüllt, nachdem man durch eines der Putzlöcher etwa 1 Gallone Petroleum eingegossen hatte. Der Kessel wurde dann angeheizt und ein Druck von nur 30 Pfund beibehalten. Eine kurze Zeit wurde der Kessel alle drei Stunden teilweise abgelassen und dann zum ursprünglichen Wasserniveau wieder aufgefüllt. Nach drei Tagen wurde das Feuer entfernt ebenso wie aller sich von den Kesselwandung abgelöster Stein.

Nach einer zweiten Behandlung wurde der Kessel regelmäßig in Betrieb gesetzt und jeden Morgen $\frac{1}{2}$ l Petroleum dem Speisewasser zugesetzt. Während der ersten sechs Wochen wurde jede Woche das Feuer gezogen und der abgelöste Kesselstein entfernt. Einige

*) The Eng. & Min. Journal Dez. 20. S. 1173/74. 1913.

Die Beschaffung des Versatzmateriales stellte sich weitaus höher, als angenommen war.

Der Versuchsbau wurde nach Abbau und Versatz des vorgesehenen Feldes nicht weiter fortgesetzt.

Während der Durchführung des Spülabbauversuches wurde der Spülversatz vorteilhaft zum Versätze alter hochausgebrochenen Strecken sowie zur Brandgewältigung ausgenützt.

Nach Erschöpfung des Themas der vom Bergbaubeginn bis heute in Kladno durchgeführten Abbaumethoden wären, der Vollständigkeit halber, noch einige Worte über die „Schutzpfeiler und Pfeilerrestrückgewinnung“ anzuschließen.

Wie in dem Entwicklungsgange der Kladnoer Abbaumethoden erläutert wurde, blieben seinerzeit starke Schutzpfeiler und, da weit vom Brandherde gesperrt wurde, bedeutende Feldestereste zurück.

Zur Rückgewinnung war die Herstellung von Zugängen erforderlich. Dort wo zugänglich, wurden letztere im Flöze getrieben. Meist war dies aber nicht möglich, da ja oft Jahre vergehen mußten, bevor an eine erfolgreiche Rückgewinnung gedacht werden konnte, weshalb andere Wege eingeschlagen werden mußten.

In den ersten Achtzigerjahren vorigen Jahrhunderts versuchte man zum ersten Male die Zugänge durch Unterfahrung des alten Mannes im Grundflöze, d. i. 2 m unter dem Hauptflöze, herzustellen. Dies gelang überall dort einwandfrei, wo das Liegende des Hauptflözes, ein Schiefertou, trocken war. Bei Vorhandensein von Wasser jedoch traten Anstände auf. Die Strecken waren in letzteren Fällen stellenweise nicht zu erhalten.

Aus diesen Gründen wurde, ähnlich wie in den Achtzigerjahren vorigen Jahrhunderts der Versuch gemacht, die Zugangsstrecken in den beruhigten, gesetzten alten Mann zu verlegen, und zwar mit großem Vorteile. Die Strecken hielten gut und boten außerdem die Möglichkeit, auch die im alten Manne vorgefundene, seinerzeit angebaute Kohle rückzugewinnen.

Stellenweise erfolgte regelrechter Abbau dieser seinerzeitigen Kohlenverluste.

Die Gewinnung der Schutzpfeiler erwies sich überall dort, wo die Spannungen im Gebirge und der Druck noch nicht ausgeglichen waren, sehr schwierig. Heftige Detonationen erschwerten den Abbaustreckenvortrieb und es mußten diese der Sicherheit halber an die Pfeilergrenzen, d. i. zwischen alten Mann und Kohlenpfeiler verlegt werden. Die Kohlenverluste bei diesen vorzeitig in Angriff genommenen Schutzpfeilern waren groß und es traten meist bald Brühungen auf. Dieselbe Beobachtung erfolgte bei den zu früh geöffneten Brühfeldern.

Der Brand erwachte in kurzer Zeit wieder. Die Erfahrung ergab demnach die Regel, sowohl mit der Rückgewinnung der Schutzpfeiler als auch jener der Feldestereste zu warten, bis das Gebirge wieder beruhigt, der alte Mann vollkommen und dicht gesetzt war.

Versuche, die Öffnung durch Unterwassersetzen der abgesperrten Felder zu beschleunigen, mißlang, da sich das Wasser durch die geborstenen Sohlen und zerrissenen Kohlenpfeiler verlor.

Diese lange, schwierige, hier so kurz als möglich erläuterte Leidens- und Erfahrungskette zeitigte hinsichtlich einer rationellen Abbaumethode im Kladnoer Reviere, wie schon hervorgehoben, nachstehende Bestrebungen:

1. In brandgefährlichen Gruben in kleinen Abbaufeldern unter Belassung schwächster Schutzpfeiler zu bauen.
2. Bei Brühungen so enge als möglich zu sperren.
3. In Gruben, wo keine direkte Brandgefahr besteht, ohne Schutzpfeiler, je nach Lagerung, in einer oder mehreren Baufronten zu bauen.
4. Die Rückgewinnung der Reste auf spätere geeignete Zeitpunkte zu verschieben.
5. Die Ausgewinnung in allen Fällen rein durchzuführen.

Diesen Bestrebungen wird auch, wie die Ausbringerziffern darlegen, gewissenhaft nachgekommen, wobei auch der Grundsatz „Aus- und Vorrichten stets nur auf das notwendige Maß zu beschränken“ nicht außer acht gelassen wird.

Die südrussischen Eisenerzfelder von Kriwoi Rog und Kertsch.

Von Hütteningenieur Bruno Simmersbach in Wiesbaden.

(Fortsetzung von S. 275.)

Die eigentümliche geologische Struktur der Kriwoi Rogerfelder mit ihren überaus vielfachen Faltungen und teilweisen Überkipnungen lassen eine Schätzung der Erzvorräte trotz möglichster Sorgfalt und Genauigkeit immer als ein mehr oder weniger unbestimmtes Ergebnis ausfallen. Die Unregelmäßigkeit der Lagerung gestaltet zudem eine derartige Untersuchung äußerst schwierig und es bleibt dabei stets dem Untersuchenden belassen, je nach seiner Tendenz die Vorräte der Erze jeweils höher oder niedriger zu beziffern. Dieser Umstand führte natürlich zu vielfach verschiedenen Ergebnissen

der Schätzungen und man kann daher nur mit einer gewissen Ängstlichkeit und begrifflicher Vorsicht sich dazu bereit finden, hier eine Aufstellung der Erzvorräte der Kriwoi Rogfelder zu geben. Nach mehrfachen eingehenden Untersuchungen, welche der bereits erwähnte M. Szymanowski in dieser Hinsicht angestellt hat*), setzen sich die Erzvorräte wie folgt zusammen:

Auf Flöz I ist bereits alles Erz hereingewonnen.

*) Vgl. Berichte über Handel und Industrie, Bd. 3.

	Tonnen
Auf Flöz II bauen:	
Konzession der Gesellschaften Kriwoi Rog, Briansk und Donez	6,000.000
Konzession der Gesellschaft Kriwoi Rog Terrain der Madame Galkowski	1,000.000
" " Schmakow und " Rostkowski (Konzession der Kamenskoi-Hütte, Société Dniéprovienné)	4,000.000
Konzession der Dubowaja Balka	10,000.000
" " Gesellschaft Neurußland Briansk bei " Dubowaja Balka	2,000.000
Konzession der Gesellschaft Briansk von Paul Kartschenko	1,500.000
Konzession der Gesellschaft Nicopol Mariupol von Peter Kartschenko	2,500.000
Konzession M. Kolatschewski der Gesellschaft Briansk von Madame Kartschenko	500.000
Konzession der Gesellschaft Russo Belge von M. Karine	500.000
	700.000
Auf Flöz III bauen:	
Konzession der Gesellschaft Kriwoi Rog Alexiewski	300.000
Verschiedene " kleinere Konzessionäre	250.000
	150.000
Auf Flöz IV bauen:	
Konzession Kriwoi Rog, Briansk und Donez	700.000
Verschiedene Konzessionäre	1,000.000
	1,000.000
Auf Flöz V	
Konzession der Gesellschaft Kriwoi Rog " Briansk, Donez " " " "	50 000
	50 000
	100.000
Auf Flöz VI bauen:	
Konzession Kriwoi Rog, Briansk Donez von Rudniew	4,700.000
" " Almasnaja " " "	250.000
" " M. Kopilow	250.000
	250.000
	5,500.000
Auf Flöz C bauen:	
Konzession der Gesellschaft Kriwoi Rog	1,800.000
	1,800.000
Auf Flöz VIII bauen (Rakhmanowo):	
Konzession der Gesellschaft Rakhmanowo Kriwoi Rog	1,000.000
Konzession der Gesellschaft Alexjewski, von Gerward	340.000
Konzession der Gesellschaft Kriwoi Rog, von Dobrowolski Wassili	1,700.000
Konzession der Gesellschaft Almasnaja, von Dobrowolski Andrei	1,000.000
Konzession der Gesellschaft Donez, von Utschakon und Makorin	2,000.000
Konzession der Gesellschaft Dubowaja Balka, von Utschakow	2,000.000
	8,000.000
Im Gebiete des Scholtaja Flusses:	
Terrain von M. Garnier, Konzession der Gesellschaft Kriwoi Rog	80.000
Terrain von Ursati, Konzession der Gesellschaft Briansk	80.000
Terrain von Wessela Iwanowka, Konzession der Scholtaja Rjeka	1,000.000
	1,160.000
Gesamtvorrat an Erzen demnach	55,160.000.

Rechnet man hiezu noch einige kleinere Eisensteinfelder, so kann man auf Grund unseres heutigen Wissens die Erzvorräte des Kriwoi Rog-Distriktes auf ~ 57 Millionen Tonnen beziffern. Die Höhe des in den Eisensteinfeldern von Kriwoi Rog investierten Kapitals läßt sich schwer feststellen. Von den 36 Unternehmungen des Bezirkes entfallen 13 auf Aktiengesellschaften, von denen jedoch nur 4 ausschließlich Bergbau betreiben. Der in der zweiten Hälfte der Neunzigerjahre sich betätigende Aufschwung der Eisenpreise gab die Veranlassung dazu, daß sich eine große Zahl von vorwiegend „kleinen Leuten“ mit der Eisensteingewinnung in Kriwoi Rog befaßte. Die Folge war eine Spekulation in Landpachten, welche die Pachtsumme pro Pud Erz auf drei, ja stellenweise bis auf fünf Kopeken hinauftrieb. Die Mehrzahl dieser Kategorie von Pächtern ist allerdings niemals zu einer größeren Förderung gekommen. Wie aus der folgenden Übersicht (siehe Tabelle S. 290) ersichtlich ist, ist der Unternehmer nur in den wenigsten Fällen auch der Besitzer des Landes; von 18.646 Deßjätinen Eisensteinfeldern sind 15.757 Deßjätinen gepachtet und die restlichen 2889 Deßjätinen sind das Eigentum von nur sechs Unternehmern. Außer der Pacht lassen sich die Grundeigentümer noch eine Entschädigung von durchschnittlich 300 Rubeln für jede ausgearbeitete Deßjätine zahlen und zumeist haben, sie sich auch das alleinige Recht der Beförderung der Erze von der Grube bis zur Bahnstation ausbedungen. Dieses Monopol des Transportes mußte in Zeiten der Hochkonjunktur der Pächter manchmal mit 3 Kopeken pro Pud bezahlen. Zwar hat der Ausbau der Katharinenbahn hier manche Wandlung geschaffen, aber trotzdem existieren heute noch in Südrußland derartige Transportverträge zwischen dem Erzpächter und dem Grundeigentümer, deren Durchschnittsatz sich etwa auf 1 bis $1\frac{1}{9}$ Kopeken pro Pud stellt. Die eigentlichen Förderkosten sind je nach der Beschaffenheit des Erzes verschieden, sie liegen zwischen $\frac{3}{4}$ und 3 Kopeken pro Pud. Im allgemeinen sind sie im Saksaganer Gebiete und im Tale der gelben Wasser (Scholtaja Rjeka) niedriger, im Westen und Süden dagegen höher. Die gesamte Förderung der Kriwoi Rog-Erze erfolgt im einfachen Tagebau und ist also nicht mit hohen Betriebskosten belastet. Bei den Flözen des westlichen und südlichen Teiles von Kriwoi Rog wird man jedoch in Zukunft zum Tiefbau übergehen müssen, um die dortigen Erze zu gewinnen. Die dortigen Flöze sind wesentlich schmaler und sie werden infolgedessen erheblich höhere Gewinnungskosten verursachen, als man bisher im Bezirke überhaupt gezahlt hat. Nach einer neueren Veröffentlichung des Rates der südrussischen Bergindustriellen*) stellen sich die Ergebnisse der südrussischen Eisenerzproduktion im Jahre 1912 wie folgt dar:

Gesamtproduktion	351,845.800 Pud
Zunahme gegen 1911	45,733.900 "
Produktion von Kriwoi Rog	326,627.000 "

*) Nachrichten für Handel und Industrie, Berlin, Nr. 47, 100 und 101, 1913. Frankfurter-Zeitung 10./9., 24./11. und 11./12., 1912 und 8./1., 26./3., 1913.

Gruben	Anzahl der Schächte	Entfernung von der Eisenbahnstation in Werst	Eigenes Terrain in Deßjät. 2.888 ³ / ₄	Gepachtetes Terrain in Deßjätinen 15.757'67	Pachtsumme pro Pud geförderten Erzes in Kop	Erzführendes Terrain in Deßjät.	Mächtigkeit der Flöze in Saschen	Name des Beckens	Geschätzter Vorrat an Erz in 1.000 Pud 5,050.800
1 Sociéte metall Dniéprovienne . . .	2	—	—	2552	1	14'49	23—27'5	Saksagan Nr. 2	750.000
2 Sociéte Kriwoi Rog	7	1 ¹ / ₂ —17	600	2828	1 ¹ / ₂ —3 ³ / ₄ —1	23'71	3—22	Saksagan 1, 2 Ingulez C Likhmann Tscherwonnaja Scholtaja Rjeka	303.000
3 L. M. Kolatschewsky	1	—	—	254	5.600 jährl.	15	40	Saksagan 2	500.000
4 Sociéte Dubowaja Balka	4	1 ¹ / ₂ —35	500	100	3 ³ / ₄	?	5—16	Saksagan 1, 2 Likhmann	340.000
5 „ Neurußland (Hughes)	4	1 ¹ / ₂ —2	1.180	980	1 ¹ / ₄	33	1 ¹ / ₂ —3—20	Saksagan 1, 2 Likhmann	252.000
6 „ Briansk	12	1 ¹ / ₃ —10	5	2220	1 ¹ / ₃ —2	?	3—20	Saks. 2 Ingulez C Tarapaka Likh. Scholtaja	688.000
7 M. S. Kapylow	8	2—10	—	1013	1 ¹ / ₃ —1 ¹ / ₂	13'75	1—4—10	Tarapaka Likhmann Scholtaja Rjeka	145.000
8 A. J. Galkowskaja	2	1, 8	600	—	—	36	—	Sksagan 1, 2	450.000
9 Süduß. Montangesellschaft	5	3—16	—	385	1 ¹ / ₂ —1	12'36	3—4	Tsch., Tar., Likh.	150.000
10 Sociéte Rakhmanowo Kriwoi Rog	2	3—12	—	550'82	1 ¹ / ₂ —1 ¹ / ₂	20'04	4	Saks., Tsch., Likh.	100.000
11 „ Générale, Makiewka	1	7	—	1100	2	10	10	Saksagan 2	12.000
12 „ Russo Belge, Petrowka	9	1 ¹ / ₃ —3	—	1000 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂ —3	8	3—70	Saks. 2, Tsch.	208.000
13 „ Ostrowiecz, Polen	3	2 ¹ / ₃ —3	—	1206	1 ¹ / ₂ —2	4'6	5—10	Saks. 2, Tsch.	40.000
14 „ Nicopol Mariupol	2	1 ¹ / ₂ —2	—	41	1—3	6'83	9—12—15	Saks. 2, Likh.	27.000
15 „ Scholtaja Rjeka	1	7	—	870	1 ¹ / ₂	?	3—45	Scholtaja Rjeka	300.000
16 „ Donez, Druschkowka	1	35	—	700	1 ¹ / ₃ —2 ¹ / ₄	50	10	Likhmann	240.000
17 „ Almaznaja	3	4—19	—	16'3	1 ¹ / ₂ —3	2'4	1—12	Tsch. Likh.	53.000
18 „ Taganrog	2	10	—	31'1	2 ³ / ₄	?	1'25	Likhmann	17.400
19 S. J. Liubarowsky	4	3—3'5	—	4'9	2—2 ¹ / ₂	3'4	3—4	Tsch. Tar.	5.500
20 D. Perry und Brailowsky	5	2—4	—	9'5	1 ¹ / ₂ —1 ¹ / ₄	3'5	2—3	Tarapaka	10.500
21 N. J. Michailow	1	7	3 ³ / ₄	—	—	1 ³ / ₄	15	Saksagan 2	10.000
22 Sociéte Providence Russe	1	3	—	1'5	1 ¹ / ₂	1'8	2'5	Tscherwonnaja	8.000
23 Kowalewsky und Korpas	3	3—5	—	5'9	1 ¹ / ₂	4	1—3—8	„	91.000
24 Sociéte Konstantinowka	2	3	—	10	1 ¹ / ₂ —2 ¹ / ₂	2 ³ / ₄	0'8—2'3	Tsch. Tar.	?
25 Krawzow	1	3	—	1 ¹ / ₃	1 ¹ / ₂	?	4	Tarapaka	3—6.000
26 Wiedschur	2	5	—	2	1 ¹ / ₂	0'5	3—4	Tscherwonnaja	?
27 Chotomliansky	1	3 ¹ / ₃	—	1 ¹ / ₃	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₃	4	Tarapaka	2.000
28 Sinaisky und Iljew	2	3 ¹ / ₂ —4'5	—	1'5	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₃	3—4	„	1.000
29 Menson und Golodez	1	4	—	3 ³ / ₄	2 ¹ / ₂	3	3	„	2.000
30 Aisenstein und Strongin	30	4	—	0'68	1 ¹ / ₃	0'56	2	„	2.000
31 Dikansky und Minuchin	1	4'5	—	3 ³ / ₄	1 ¹ / ₂	3 ³ / ₄	4	„	—
32 Kogan, Bernstein und Brodsky	1	2	—	5	1 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	3	„	10.000
33 W. S. Laptin	1	1'5	—	4	1	4	4	„	15.000
34 Sociéte Biélianski	1	—	—	35	1 ¹ / ₃	2	20	Likhmann	300.000
35 Kamenkowitsch	1	1 ¹ / ₂	—	16	1 ¹ / ₂	3 ³ / ₄	9	„	15.000
36 Randitsch & Co.	1	8	—	12	1'5	?	?	Scholtaja Rjeka	?

Zunahme gegen 1911 . . . 38,709.000 Pud oder 13·44%
 Produktion von Kertsch . . . 25.218.800 " "
 Zunahme gegen 1911 . . . 7,024.900 " oder 38·6%

Auf Grund dieser kurzen statistischen Mitteilung läßt sich nun die Entwicklung der Eisenerzgewinnung von Kriwoi Rog und Kertsch für das letzte Jahrzehnt vor Augen führen. Die folgende Zusammenstellung gibt über die Eisensteingewinnung in diesen südrussischen Bezirken Aufschluß in Millionen Pud:

	1903	1904	1905	1906	1907
Kriwoi Rog	111·3	111·8	149·5	202·3	171·0
Kertsch	27·8	16·5	15·2	12·5	16·4
	1908	1909	1910	1911	1912
Kriwoi Rog	214·3	228·8	222·5	213·1	326·6
Kertsch	15·1	12·7	19·7	15·3	25·2

Im Gebiete von Kriwoi Rog waren im Jahre 1912 52 Eisensteinbergwerke im Betrieb, davon 18 im Kreise Werschnednjeprowsk des Gouvernements Jekaterinoslaw, 5 im Kreise Alexandria und 29 im Kreise Cherson des Gouvernements Cherson. Beschäftigt wurden im Jahre 1912 19.219 Bergarbeiter gegen 14.325 im Jahre 1911. Es zeigt sich hier also sowohl bezüglich der Produktion wie auch der Zahl der Bergleute eine ansehnliche Ver-

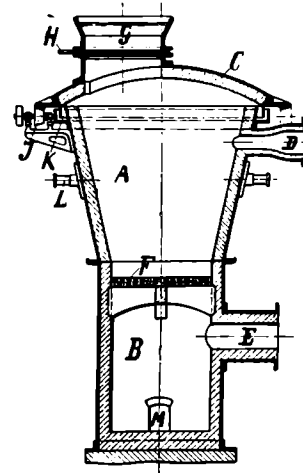
mehrung, die in der Hauptsache auf die zu Anfang des Jahres 1912 erfolgte Wiedereröffnung der Kertscher Metallurgischen Werke zurückzuführen ist. Die lange geführten Unterhandlungen wegen Erwerbs der Kertscher Metallurgischen Werke durch die Taganroger Metallurgische Gesellschaft zu Tanganrog kamen endlich anfangs 1912 zum Abschluß. Die der russischen Staatsbank gehörigen Kertscher Werke waren nämlich im Jahre 1903 geschlossen worden, da ihr Betrieb nicht genügend rentabel erschien. Seitdem vermochte die Eisensteingewinnung im Kertscher Bezirke sich nicht mehr auf der Höhe zu halten, sondern ging andauernd zurück. Gegenwärtig beziehen nun Eisenerz aus dem Kertscher Gebiete die Taganroger Metallurgische Gesellschaft und die Providence Russe, in recht geringer Menge auch noch die Société métallurgique Donez-Jourjevka und die Hakejewka. Von der Kertscher Eisenerzproduktion, deren Zunahme infolge der neuen Werkeröffnung rund 38·6 im Jahre 1912 betrug, wurden 24,813.100 Pud Eisenerz auf dem Seewege und nur 1,323.600 Pud auf der Eisenbahn an die südrussischen Werke versandt. Die Kertscher Eisenerzgruben werden von zwei Bergbaufirmen betrieben, die im Jahre 1912 449 Arbeiter beschäftigten.

(Schluß folgt.)

Erteilte österreichische Patente.

Nr. 64.229. — Friedrich Karl Wilhelm Timm in Hamburg. — **Verfahren zur Vergasung von Brennstoffen, besonders solcher von kleinstückiger oder feinkörniger Beschaffenheit.** — Nach dem vorliegenden Verfahren werden die möglichst ununterbrochen auf eine glühende Brennstoffschicht aufgegebenen Brennstoffe durch von oben nach unten hindurchgehende Luft vergast, ohne daß während dieser Zeit eine Entfernung von Rückständen stattfindet. Dadurch sammeln sich die letzteren im Gaserzeuger mehr und mehr an, und ihre Oberfläche steigt immer höher. Sobald der Gaserzeuger dann bis zu einem gewissen Grad gefüllt ist, unterbricht man die Luftzufuhr, entleert den Gaserzeuger von den Rückständen und bereitet ihn darauf für einen neuen Arbeitsgang vor. Zum besseren Verständnis soll im folgenden zunächst das Verfahren an Hand der Abbildung, die beispielsweise einen zur Ausführung des Verfahrens geeigneten Gaserzeuger darstellt, beschrieben werden. Eine kegelförmige Haube *A* ist gasdicht auf einen feststehenden Unterbau *B* aufgesetzt. Nach oben wird die Haube durch einen Deckel *C* abgeschlossen, dessen unterer Rand in einer Wasserdichtung *K* steht und der durch Reibräder *J* in der erkenntlichen Weise gedreht werden kann. Auf einer dreieckigen Öffnung des Deckels steht der Aufgabehälter *G* für den Brennstoff. Die Zuteilung erfolgt durch Hin- und Herbewegen des gelochten Schiebers *H*, sei es durch Hand oder mechanisch. Die für den letzteren Fall notwendige Bewegungsrichtung kann zweckmäßig an die Drehvorrichtung angeschlossen werden, sie ist aber der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Die Haube ist ferner noch mit einem Anschluß *D* zur Zuführung von Luft und mit Zapfen *L* versehen, an denen sie auf einem Wagen vom Unterbau *B* abgehoben und fortgeführt werden kann. Der Unterbau weist einen Stutzen *E* zum Anschluß an die Gasleitung mit Reiniger, Absaugvorrichtung usw., einen abgestützten Rost *F* aus einer durchlocherten Schamotteplatte und eine Reinigungsöffnung *M* auf. Dieser Gaserzeuger wird nun bei einer bestimmten Ausführung des Verfahrens etwa wie folgt betrieben. Bei abgenommenem Deckel füllt man zunächst auf den Rost eine Schicht kleinstückiger, genügend feuerfester Brocken, z. B. Schlackenbrocken. Dann füllt man darauf

glühenden Brennstoff in einer Schicht von vielleicht 10 cm Stärke. Inzwischen wird zur Luftförderung eine Druck- oder Absaugvorrichtung in Wirksamkeit gesetzt, aber nur so, daß der Brennstoff wieder in gute Glut kommt, bzw. darin bleibt und gleichzeitig wird der Deckel aufgesetzt. Auf die glühende Schicht trägt man dann möglichst gleichmäßig verteilt den zu vergasenden Brennstoff auf, der sich durch die Berührung mit



der darunter liegenden heißen Schicht sehr schnell auf die Reaktionstemperatur erhitzt. Man leitet jetzt vorsichtig eine solche Windmenge von oben nach unten durch die Beschickung, z. B. durch Absaugen der Gase, daß diese Zeit haben, die primär gebildete Kohlensäure zu Kohlenoxyd zu reduzieren. Bei feinkörnigen Brennstoffen entsteht sehr schnell ein gutes Gas, es genügt dabei schon eine Schicht von wenigen Zentimetern. Die Aufgabe von Brennstoff wird möglichst kontinuierlich und

Arten von Bergbauen, Arbeiterklassen		1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
2. Sonstige erwachsene Grubenarbeiter .	Arbeiterzahl	—	—	—	—	—	—	—	75·5
	Jahresverdienst in K	—	—	—	—	—	—	—	636·05
	Schichtverdienst „ „	—	—	—	—	—	—	—	2·37
3. Erwachsene Tagarbeiter .	Arbeiterzahl	982	800	818	633	520	334	283	259
	Jahresverdienst in K	427·22	434·80	428·11	538·89	515·48	601·01	661·33	643·80
	Schichtverdienst „ „	1·90	2·00	2·03	2·14	2·07	2·47	2·47	2·41
Sonstiger Bergbau.									
1. Häuer und Förderer	Arbeiterzahl	6.506	6.187	6.307	6.202	5.708	5.490	5.499	5.911
	Jahresverdienst in K	701·90	738·62	794·85	813·27	849·77	867·43	906·30	989·57
	Schichtverdienst „ „	2·56	2·70	2·88	3·06	3·12	3·18	3·31	3·58
2. Sonstige erwachsene Grubenarbeiter .	Arbeiterzahl	662	665	699	641	608	539	480	452
	Jahresverdienst in K	689·91	703·83	703·19	792·86	795·11	803·18	845·45	875·84
	Schichtverdienst „ „	2·39	2·45	2·42	2·75	2·78	2·81	2·97	3·11
3. Erwachsene Tagarbeiter .	Arbeiterzahl	2.976	2.967	3.060	2.916	2.725	2.829	2.706	2.822
	Jahresverdienst in K	692·74	727·03	779·86	835·18	865·79	890·57	907·65	973·26
	Schichtverdienst „ „	2·37	2·45	2·65	2·84	2·92	3·01	3·09	3·27
Gesamter Bergbau.									
1. Häuer und Förderer	Arbeiterzahl	78.380	78.967	81.706	84.420	84.727	82.815	82.274	83.365
	Jahresverdienst in K	882·69	938·43	1017·21	1070·68	1050·38	1051·40	1089·80	1163·53
	Schichtverdienst „ „	3·19	3·36	3·63	3·84	3·82	3·84	3·94	4·16
2. Sonstige erwachsene Grubenarbeiter .	Arbeiterzahl	11.415	11.152	12.127	12.947	13.075	12.636	12.537	12.768
	Jahresverdienst in K	780·87	826·52	865·59	903·45	899·58	909·01	942·41	998·74
	Schichtverdienst „ „	2·68	2·83	2·95	3·08	3·14	3·16	3·25	3·42
3. Erwachsene Tagarbeiter	Arbeiterzahl	29.882	30.398	31.894	33.649	33.907	33.721	32.873	33.809
	Jahresverdienst in K	781·59	812·51	887·16	939·60	941·04	942·13	980·14	1033·44
	Schichtverdienst „ „	2·61	2·68	2·91	3·08	3·11	3·14	3·23	3·49

(Schluß folgt.)

Die südrussischen Eisenerzfelder von Kriwoi Rog und Kertsch.

Von Hütteningenieur Bruno Simmersbach in Wiesbaden.

(Schluß von S. 291.)

Über den Absatz des südrussischen Eisenerzbergbaues im Jahre 1912 berichtet ebenfalls der Rat der südrussischen Bergindustriellen. Es sind die nachstehenden Daten veröffentlicht worden.

Gesamtabsatz pro Eisenbahn in 1912	344,546.810 Pud,	gegen 1911 + 42,452.660 Pud = 14·05% mehr
Absatz von Kriwoi Rog in 1912	342,800.660 „	„ 1911 + 41,098.650 „ = 13·62% „
Verbrauch im Inland in 1912	307,294.440 „	= 89·19%, „ 1911 + 60,128.650 „ = 24·33% „
a) Absatz an südrussische metallurgische Werke in 1912	275,165.440 „	„ 1911 + 53,836.660 „ = 24·32% „
b) Absatz an sonstige südrussische metallurgische Werke in 1912	31,063.490 „	„ 1911 + 7,063.490 „ = 29·43% „
Versand ins Ausland in 1912	37,252.370 „	= 10·81% „ 1911 — 17,675.990 „ = 32·18% weniger

Es weisen sonach die Erzförderung sowie der Erzabsatz im Jahre 1912 gegen 1911 eine ganz erhebliche Steigerung auf, die in der Hauptsache auf die in dem russischen Hüttenwesen seit längerer Zeit bestehende Hochkonjunktur zurückzuführen ist. Dadurch wurde eine sehr große Nachfrage der Hüttenwerke nach Eisenerz bedingt, so daß der Gesamtverbrauch um obige 53·8 Millionen Pud sich erhöhte. Infolge dieser gesteigerten Inlandsnachfrage und der durch die Schließung der Dardanellen und den Balkankrieg bedingten Transport-schwierigkeiten ist im Jahre 1912 die Ausfuhr von Eisenerz nach dem Ausland um fast ein Drittel zurückgegangen. Die außerordentliche Steigerung des Verkaufs im Inland ist um so bemerkenswerter, als das Jahr 1911 bisher als Rekordjahr für den Inlandversand galt. Ganz enorm aber ist der Rückgang des Erzexports; der größte Teil der in das Ausland abgelieferten Mengen Erz geht

bekanntermaßen nach Deutschland und Österreich. Von der südrussischen Eisenerzgewinnung blieben, wie oben gezeigt, 89·19% im Inland, während nur 10·81% zum Export gelangten.

In der ersten Hälfte des Jahres 1912 tauchten Gerüchte auf, daß die russische Regierung die Absicht hege, ein Ausfuhrverbot für Eisenerz zu erlassen. Es wurde zu jener Zeit in gewissen Kreisen der russischen Montanindustrie lebhaft dafür agitiert, den südrussischen Export von Eisenerzen zu verbieten, da die heimische Schwerindustrie nicht genügend mit Eisenerz versorgt werden könne. Wie jedoch vorausszusehen war, ist dieser Agitation der Erfolg versagt geblieben, im Gegenteil ist vor kurzem die Erlaubnis zur zollfreien Ausfuhr von 45 Millionen Pud Eisenerz aus Kriwoi Rog auf dem Landwege nach Deutschland und Österreich erteilt worden.

Wie sinnlos aber ein derartiges Ausfuhrverbot gewesen wäre, das läßt sich aus den Ziffern erkennen, die den

Export südrussischen Eisenerzes, vornehmlich Kriwoi Roger Eisenerzes charakterisieren. Es betrug:

	1912	1911	
der Gesamtversand	344,546.810 Pud,	302,094.150 Pud,	+ 42,452.660 Pud = + 14.05 %
davon ins Inland	307,294.440 "	247,165.790 "	+ 60,128.650 " = + 24.33 %
ferner ins Ausland	37,252.370 "	54,928.360 "	- 17,675.990 " = - 32.18 %

Daß aber die exportfeindliche Agitation einen recht ersichtlichen Erfolg gehabt hat, läßt sich noch deutlicher als an diesen vorstehenden Jahresziffern zeigen, wenn man die Gewinnung und den Versand von Kriwoi Roger und Kertscher Eisenerz für bestimmte Abschnitte im Jahre 1912 betrachtet. Nehmen wir zuerst die Statistik

für das erste Halbjahr 1912; sie zeigt uns, in welchem rapidem Tempo damals schon die Eisenerzausfuhr eingeschränkt worden war.

Die Gewinnung und der Versand von Eisenerz aus Kriwoi Rog und Kertsch betragen im ersten Halbjahr in Millionen Pud:

	1912	1911	Plus oder Minus
Gewinnung Kriwoi Roger Erz	163.57	137.02	+ 26.55 = 19.38 %
" Kertscher Erz	13.00	6.79	+ 6.21 = 91.46 %
Zusammen	176.57	143.81	+ 32.76 = 22.78 %
Versand Kriwoi Roger Erz	170.82	149.79	+ 21.03 = 14.04 %
" Kertscher Erz	0.44	0.25	+ 0.19 = —
Zusammen	171.26	150.04	+ 21.22 = 16.1 %
Davon gingen ins Inland	149.55	119.05	+ 30.50 = 25.62 %
Ferner ins Ausland	21.71	30.99	- 9.28 = 29.9 %

Hier zeigt sich also, daß infolge der Bestrebungen zwecks Unterbindung des Eisenerzexports im ersten Halbjahr reichlich viel erreicht wurde, nahezu 30% wurden im I. September 1912 weniger exportiert wie zur gleichen Zeit 1911. Am Jahresschluß war der Gesamtversand von südrussischem Eisenerz nur um weitere 3% auf - 32.18% gefallen, ein Beweis dafür, daß man im zweiten Halbjahr schon weniger rigoros bezüglich des Erzexports dachte und handelte. Infolge des großen Bedarfes der russischen Hochofenwerke war der Gesamtversand von Erz — nicht Eisenerz allein — aus dem Donezgebiete bis zum 1. November 1912 um 36.8 Millionen Pud = 13.8% gegen das Vorjahr gestiegen, während der Export infolge der genannten Agitation und natürlich auch infolge der hohen Frachten um 16.2 Millionen Pud = 30.8% zurückgegangen ist. Es wurden nämlich in den ersten 10 Monaten versendet in Millionen Pud:

	1912	1911	Plus oder Minus
Kriwoi Roger Eisenerz	286.6	253.4	+ 33.2
Nicopoler Manganerz	11.7	10.0	+ 1.7
Kaukasisches Manganerz	2.2	1.3	+ 0.9
Kertscher Eisenerz	1.3	0.2	+ 1.1
Schwefelkies	1.2	1.2	—
Zusammen	303.0	266.2	+ 36.8

Davongingen ins Ausland 36.4 52.6 - 16.2 = - 30.8 %
 " " " Inland 266.6 213.6 + 53.0 = + 25.0 %

In den ersten vier Monaten des zweiten Halbjahrs 1912 hat sich somit der Erzexport nur noch um ~ 1% weiter verringert.

Über Nikolajew wurden im Jahre 1912 nur 20,162.820 Pud ausgeführt, das sind 18,496.740 Pud oder 47.85% weniger als 1911. Auf dem Landweg über Sosnowice und Graniza hat sich der Export etwas

gesteigert, er betrug 1912 17,089.750 Pud, somit 820.750 Pud oder 5.04% mehr als 1911. Hievon gingen 15,112.050 Pud über Sosnowice nach Deutschland und 1,977.770 Pud über Graniza nach Österreich. Infolge der großen Nachfrage ist in Kriwoi Rog eine Reihe von Gruben, die stillgestanden hat, wieder in Betrieb genommen worden, außerdem plant man in Kriwoi Rog eine bedeutende Vergrößerung des Betriebs unter Erhöhung des Kapitals. Entsprechend der günstigen Lage der Eisenindustrie waren auch die Preise für das Eisenerz fest und höher wie im Jahre 1911. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Preise für Kriwoi Roger Eisenerz in Kopeken für das Pud im Jahre 1912:

	Fe-Gehalt 62%	60%	58%
Jänner	7 1/2 - 8	7 - 7 3/4	6 1/2 - 7
Februar	8 - 8 1/2	7 1/2 - 7 3/4	6 1/2 - 7
März	8 - 8 1/4	7 1/2 - 7 3/4	6 1/2 - 7
April	8 - 8 1/2	7 1/2 - 7 3/4	6 1/2 - 7
Mai	8 - 8 1/2	7 1/2 - 7 3/4	6 1/2 - 7
Juni	8 - 8 1/2	7 3/4 - 8	7 - 8
Juli	8 - 8 1/2	7 3/4 - 8	7 - 8
August	8 - 8 1/2	7 3/4 - 8	7 - 8
September	8 1/2	7 3/4 - 8 1/4	7 - 8
Oktober	9	8 1/4	7 1/2
November	9	8 1/4	7 1/2 - 8
Dezember	9	8 - 8 1/2	8 - 8 1/2

Dadurch nun, daß die Kertscher Metallurgischen Werke wieder in Betrieb gekommen sind, daß ferner die Tambower Werke im Jänner 1913 den zweiten Hochofen in Betrieb genommen haben, wird im laufenden Jahre 1913 jedenfalls ein weiterer Fortschritt in der Entwicklung des südrussischen Eisenerzbergbaues stattfinden. Man rechnet nach dem Voranschlag der südrussischen Bergindustriellen daher für das laufende Jahr mit einer Produktion von etwa 410 und einem Absatz

von etwa 401 Millionen Pud. Auf der Halbinsel Krim an der Straße von Kertsch finden sich große an-geschwemmte Lagerstätten von Eisenerz, die in einer Mächtigkeit von 6 bis 15 m nicht tief unter der Tages-oberfläche sich ausbreiten. Die Ausbeutung dieser Erz-lager geschieht im offenen Tagebau mit Hilfe von Bagger-maschinen, die das Erz unmittelbar in die Waggonen verladen. Das Erz enthält rund 20% Feuchtigkeit. Bei 100° getrocknet, zeigt es folgende Zusammensetzung auf Grund zahlreicher Analysen: Fe 38 bis 42%, Mn 1 bis 6%, P 1% und SiO₂ 14 bis 16%. Die Förder-kosten stellen sich naturgemäß sehr niedrig. Die Land-pacht kommt auf ungefähr 1/4 Kopeke pro Pud zu stehen und das geförderte Erz kostet, unter Einschluß der Pacht, auf das Schiff verladen etwa M 1.30 für die Tonne. Von den großen dortigen Vorkommen waren bisher zwei in regelmäßiger Ausbeute, es sind dies die Erzgrube bei Eltigen und die Gruben bei Kisaul. Die Erzgrube bei Eltigen liegt etwa 20 km südlich der Stadt Kertsch und ist von der metallurgischen Gesellschaft von Taganrog gepachtet. Im Jahre 1912 wurden von dieser Gesellschaft bei einer Arbeiterzahl von 250 Mann 200.000 t gefördert. Die ganze Erz-förderung wurde zu Taganrog in den eigenen Hochöfen der Gesellschaft verschmolzen. Die Erzgruben bei Kisaul sind 40 km südlich von Kertsch, am Ausgang der Straße von Kertsch gelegen und gepachtet von der Société Providence Russe in Mariupol. Im Jahre 1912 wurde hier ebenfalls annähernd 200.000 Eisenstein gefördert, die ausschließlich in Mariupol zur Verhüttung gelangten. Die Providence Russe wurde von belgischen Kapitalisten im Jahre 1895 gegründet, ging aber 1903 in französische Hände über.

Das Erzvorkommen der Stadt Kertsch, das reichste des Bezirks, lag seit dem Jahre 1903 still. Im März 1913 kaufte die Société Metallurgique de Taganrog das sechs Kilometer nördlich von Kertsch gelegene Hüttenwerk, welches in den Jahren 1897 bis 1900 von einer französisch-russischen Gesellschaft mit einem Kapitalaufwand von 21 Millionen Rubeln erbaut war. Bei Ausbruch der Krisis im Jahre 1900 geriet das Werk in Zahlungsschwierigkeiten und blieb unfertig stehen. Nur die Hochöfen waren kurze Zeit in Betrieb gewesen. Die russische Reichsbank als Hypothekenbesitzerin übernahm dann zwar das Werk und hielt es in Stand, aber sie setzte es nicht in Betrieb und baute es auch nicht aus, das Werk besteht aus zwei Hochöfen, Roheisenmischer, Stahlwerk mit drei Konvertern zu je 18 Tonnen Inhalt und einem Knüppelwalzwerk. Dazu sind jetzt im Bau eine elektrische Zentrale, Schienenwalzwerk und Trägerwalzwerk; ferner ist ein dritter Hochofen und ein Drahtwalzwerk in Aussicht genommen. Die neue Besitzerin beabsichtigte, das Werk im Herbst 1913 wieder in Betrieb zu nehmen, die Erzeugung soll vorläufig 100.000 t Schienen, Träger und Halbzeug erreichen, später aber mit Anblasen des dritten Hochofens 150.000 t betragen. Zu dem Werke gehören die Abbaugerechte auf die im Besitze der Stadt Kertsch befindlichen Lagerstätten, die auf 250 Millionen Tonnen Inhalt geschätzt werden und die das Werk noch auf 74 Jahre gepachtet hat. Außerdem befinden sich in der Nähe des Werkes reiche Kalkstein- und Dolomitlager.

Schließlich sind noch kurz die Manganerzlager des Nikopoler Bezirks zu erwähnen. In den beiden letzten Jahren erreichten die Versandziffern für Manganerz aus dem Nikopoler Gebiet folgende Mengen:

	1912
Gesamtversand	14,150.520 Pud
davon ins Inland	9,709.150 "
ins Ausland	4,444.370 "

	1911
11,928.490 Pud = + 2,222.030 Pud oder 18.63%	
8,940.660 " = + 768.490 " " 8.60%	
2,990.830 " = + 1,453.540 " " 48.65%	

Von dem Gesamtversand an Manganerzen gingen also 68.81% ins Inland und 31.19% ins Ausland. Sehr bemerkenswert ist die bedeutende Steigerung des Exports ins Ausland, die um 48.65% gegen das Jahr 1911 gestiegen ist. Die Preise für Nikopoler Manganerz überstiegen während des ganzen Jahres 1912 die des Jahres 1911. Im Jänner 1912 wurden die Preise erhöht und man zahlte für das Pud Manganerz mit 50% Mn 18 1/2 bis 19 1/2 Kopeken franko Eisenbahnstation, mit 47% Mn 16 Kopeken. Ende des Jahres 1912 fielen die Preise auf 17 1/2 bis 18 Kopeken franko Eisenbahnstation für Manganerz mit 50% Mn, und auf 15 Kopeken bei nur 47% Mn franko Bahnhof.

Literaturnachweis.

- Berichte über Handel und Industrie, Bd. 3 und Bd. 14, Berlin, Reichsamt des Innern.
- M. Szymanowski, L'État actuel de l'industrie métallurgique dans le midi de la Russie. Frankfurter Zeitung, 1913.
- Nachrichten für Handel und Industrie, Berlin 1913.
- Emil Zweig, Die russische Handelspolitik seit 1877 in staats- und sozialwissenschaftlichen Forschungen, Schmoller und Sering, 1906.
- M. W. Kowalevsky, La Russie à la fin de 19^e siècle. Die Produktivkräfte Rußlands, von K. W.

Erteilte österreichische Patente.

Nr. 64.221. — Andreas Wozniak in Sosnowice (Russisch-Polen). — Aus einzelnen Ringen bestehende Auskleidung für Schächte zum Einführen von Schlammversatz. — In den Kohlschächten, durch die hindurch zur Ausfüllung der durch das Abbauen der Kohle entstandenen Hohlräume Schlamm-

versatzgut eingeführt wird, sind bisher zur Auskleidung der Schächte stumpf aufeinanderstoßende Ringe verwendet worden. Bei diesen ist zwischen je zwei benachbarten Ringen eine zur Bewegungsrichtung des Schlammversatzgutes senkrecht liegende Stoßfuge vorhanden, deren vordere Kante daher der Bewegungs-