

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 41

9. Oktober 1920.

56. Jahrg.

Bemerkenswerte Einzelercheinungen der Gasflammkohlschichten in der Lippemulde.

Von Bergassessor Dr. P. Kukuk, Leiter der geologischen Abteilung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum.

Die Untersuchung der Gasflammkohlengruppe in der Lippemulde¹ hat eine Reihe bemerkenswerter Erscheinungen in der Entwicklung der Schichten zutage gefördert. Dabei handelt es sich um Flözstörungen, die Ausbildung eines Bergmittels aus feuerfestem Ton, eines Kennelkohlenflözes und der Kohlengerölle in den konglomeratischen Sandsteinen. Da die hier beobachteten Verhältnisse sowohl allgemein-geologische als auch technische Bedeutung besitzen, soll im folgenden auf diese Erscheinungen in zwangloser Reihenfolge näher eingegangen werden.

Flözstörungenerscheinungen.

Recht eigenartiger Natur sind die in zwei Flözen der Zeche Wehofen beobachteten verschiedenartigen Störungerscheinungen. So zeigt die Oberfläche von Flöz 3 auf erheblicher, bislang noch nicht ganz bekannter Flächenerstreckung ziemlich regelmäßige und fast parallel gerichtete Flözbuckel (Wellenberge gefalteter Kohle), deren Rücken einigermassen diagonal zur Streichrichtung verlaufen (s. Abb. 1). Die Faltung beschränkt sich auf das obere Drittel der Gesamtmächtigkeit des Flözes, während seine Hauptmasse und das Liegende völlig ungestört abgelagert sind. Ebenso wie die

¹ s. Kukuk: Die Ausbildung der Gasflammkohlengruppe in der Lippemulde, Glückauf 1920, S. 509.



Abb. 1. Wellenberge gefalteter Kohle in Flöz 3 der Zeche Wehofen (1:4).

Flözkohle ist auch das unmittelbare Sandsteinhangende des Flözes wulstig ausgebildet und ragt in die Wellentäler der Kohle hinein. Wie Abb. 2

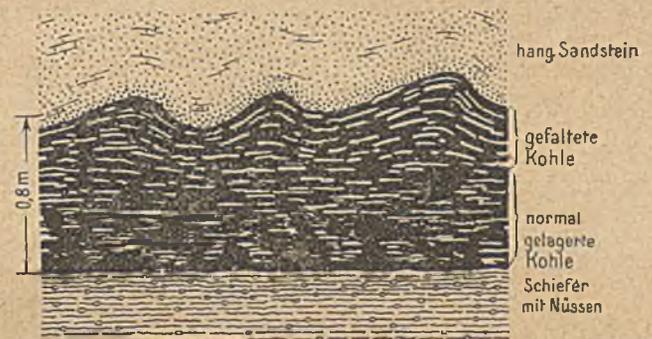


Abb. 2. Gefaltete Kohle des Oberpackens in Flöz 3.

zeigt, entstehen dadurch Bilder, die den bekannten durch Eisschub entstandenen Störungen von Braun- und Steinkohlenflözen sehr ähnlich sind.

Für die Ursache dieser eigenartigen regelmäßigen Faltenlegung der obersten Kohlenlagen, die ich in keinem andern westfälischen Flöz beobachtet habe, vermag ich noch keine völlig befriedigende Erklärung zu finden. Meines Erachtens hat man in

den Faltenwülsten weder die gewöhnlichen Verdrückungs- und Stauchungserscheinungen noch Erosionswirkungen zu sehen. Glazialwirkungen sind gänzlich ausgeschlossen. Gegen die Auffassung als gewöhnliche Flözstauchungen spricht die Tatsache, daß die Falten auf eine große Fläche ziemlich gleichmäßig verteilt sind, nur das oberste Drittel des Flözkörpers ergriffen haben und in keiner erkennbaren unmittelbaren Beziehung zu tektonischen Störungen stehen. Zudem zeigen die Flöze im Hangenden und Liegenden des Flözes 3 wieder

ganz natürliches Verhalten. Ausräumende Erosionsvorgänge kommen ebenfalls nicht in Frage, da der Flözkörper als solcher unzernagt erhalten ist, was in dem ungestörten Durchlaufen der abwechselnden Glanz- und Mattkohlenstreifen in den Faltegebilden (s. Abb. 1) deutlich zum Ausdruck kommt. Vielleicht handelt es sich in den Wülsten um rein dynamische Erscheinungen, die durch ungleichmäßige Belastungen des ehemaligen, in seinen oberen Schichten noch weichen Torfmoores infolge von Ueber-schüttungen durch größere Schlammassen bei der Ablagerung des Sandsteinmittels zwischen den Flözen 2 und 3 seitlich der Ueberlagerung hervorgerufen worden sind¹.

Man könnte auch daran denken, die sonderbaren Wülste auf Unterwassergleitvorgänge, sogenannte subaquatische Rutschungen oder Subsolifluktionen², zurückzuführen. Es fragt sich jedoch sehr, ob man die Wirkungen solcher Vorgänge bei Schuttmassen, Schlammströmen und hochplastischen Tonschichten ohne weiteres auf die ganz anders geartete Substanz eines Torfmoores mit seiner zusammenhängenden, verfilzten Beschaffenheit übertragen kann.

Flöz 3 zeigt auch noch eine andere ihm eigentümliche Erscheinung. Nach Lage der heutigen Aufschlüsse³ ist dieses Flöz nur im mittlern Teile des Grubenfeldes in bauwürdiger Beschaffenheit vorhanden, dagegen im Nordwesten und Südosten anscheinend völlig verschwunden.

Bei einer Untersuchung des Flözauskeilens gegen Südosten an Ort und Stelle habe ich folgende Einzelheiten beobachtet, deren Gesamtheit aus Abb. 3 deutlich hervorgeht. Das bis zum Beginn des

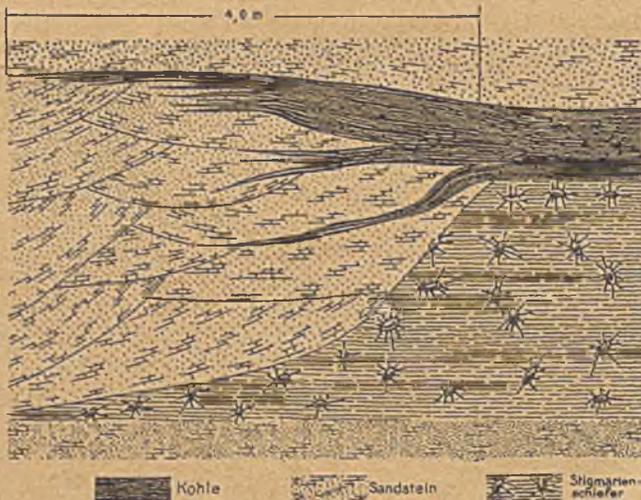


Abb. 3. Auskeilen des Flözes 3 nach Südosten.

¹ Nach einer Mitteilung von Professor Dr. Weber, dem Leiter der Moorversuchsstation in Bremen, sind von ihm entsprechende wellenförmige Auffaltungen in Niedermooren als Folge ungleichmäßiger Belastung durch künstliche Sandaufschüttungen oder Dünenüberwehungen in mehreren Fällen beobachtet worden. In Hochmooren, die hier jedoch zum Vergleich kaum in Frage kommen, hat er sie sogar häufiger festgestellt. vgl. a. Potonic: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten, T. 2, S. 89, Abb. 10.

² s. E. Kayser: Lehrbuch der Geologie, T. 1, Allgemeine Geologie, 1918, S. 411 und 508.

³ s. die Auswaschungszonen der Abb. 13, Glückauf 1920, S. 566.

Ausbisses regelmäßig abgelagerte, wenn auch schon etwas schwächer gewordene Flöz geht in der Richtung von NW nach SO bei langsamem Ansteigen des Hangenden unter haarschweiförmiger ausgekeilter Wechsellagerung auf etwa 4 m streichender Länge vollständig in mittelkörnigen Quarzsandstein mit undeutlich ausgeprägter Kreuzschichtung über. Hierbei greifen die verschiedenen Kohlungszonen vom Liegenden zum Hangenden in nordwest-südöstlicher Richtung unter völliger Auskeilung staffelförmig übereinander vor, bis schließlich zwischen dem natürlichen Hangendsandstein und dem Ersatzgestein nur noch ein kohliges Besteg vorhanden ist. Ob sich das Flöz nach längerer Unterbrechung hinter dieser Störungszone wieder auftut, ist zurzeit noch nicht festzustellen gewesen, aber anzunehmen. Gleichzeitig konnte ich beobachten, daß der rd. 1,80 m mächtige typische Stigmarienschiefer im Liegenden des Flözes mit dem Beginn der Verästelung der Kohle immer schwächer wird und schließlich völlig verschwindet (s. Abb. 3). Die Art und Weise der Sandsteineinlagerung in dem Stigmarienschiefer läßt erkennen, daß es sich hier offenbar um eine Auswaschungserscheinung des Wurzelbodens handelt, die bis auf den liegenden Sandstein durchsetzt.

Nach der auf der Wetterstrecke unterhalb der II. Sohle von dem Betriebsinspektor Gibbels aufgenommenen Abb. 4, die allerdings lediglich die

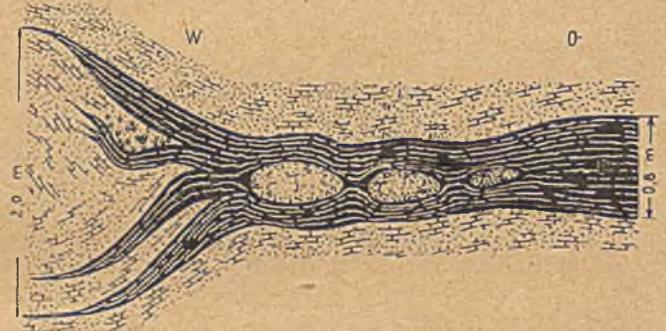


Abb. 4. Auskeilen des Flözes 3.

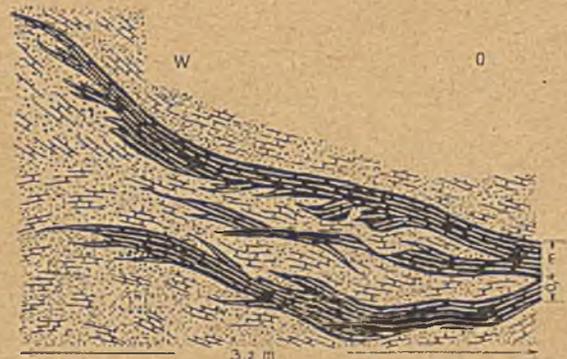


Abb. 5. Auskeilen des Flözes 3.

Ausbildung des Flözes berücksichtigt, keilt sich das sonst in der gewöhnlichen Mächtigkeit abgelagerte Flöz in der Richtung von Südosten nach Nord-

westen nach Aufnahme immer größerer Sandsteineinschlüsse plötzlich fischschwanzförmig aus. Das Flöz wird schließlich vollständig durch Sandstein ersetzt, ohne daß es möglich wäre, die eigentliche »Flözplatte« weiter zu verfolgen. Abb. 5 zeigt die schweifähnliche Zerschlagung des Flözes an einer andern Stelle unterhalb der II. Sohle.

Die Deutung der beschriebenen Flözauskeilung nach zwei Seiten erscheint nicht ganz einfach. Zunächst möchte man versucht sein, diese Erscheinung auf tiefgreifende Erosion des fertig gebildeten Karbontorfs bis ins Liegende hinein durch Wasserfluten und spätere Ausfüllung der herausgearbeiteten Becken durch sandiges Material zurückzuführen. Gegen diese Annahme spricht aber die aus Abb. 3 ersichtliche eigenartige, übergreifende Art der Auskeilung des Flözes, das sich, wie angedeutet, in zahlreiche sich verjüngende Einzelstreifen unter durchgehender Beibehaltung seiner Glanz- und Mattkohlenlagen auflöst. Eine Zerstörung des fertig gebildeten Karbontorfs durch schnell fließende und tief erodierende Wildwasser oder Flußläufe auf der Oberfläche müßte aber ganz andere, und zwar glattere Ränder erzeugt haben, wie sie die Abb. 7 und 8 zeigen.

Die Verhältnisse lassen meines Erachtens folgende Deutung zu. Bald nach der Entstehung eines schwachen, den Beginn des heutigen Flözes 3 darstellenden bodeneigenen Torfmoores brachen an zwei Stellen Wasserfluten in das Torfmoor ein, welche dort die dünne Torfdecke auf größerer, zurzeit noch unbekannter Flächenerstreckung zerstörten und den ziemlich mächtigen Wurzelboden des Karbonmoores bis auf den liegenden Sandstein ausräumten. Jüngere Flußläufe füllten später die Becken wieder mit Sand und Schlamm zu, während

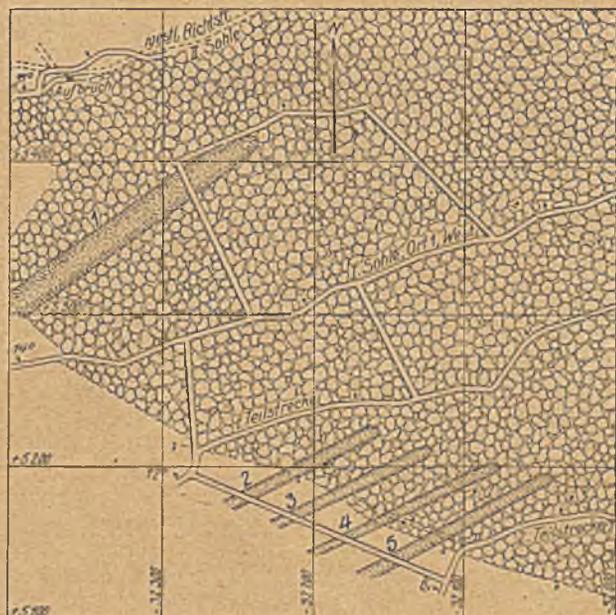


Abb. 6. Grundrißliche Darstellung der Sandsteinlagerungen in Flöz 2 der Zeche Wehofen.

gleichzeitig das ständig weiter wachsende Torfmoor in sich stets wiederholenden Verlandungsversuchen das verlorene Gebiet wiederzuerobern trachtete.

Weniger auffallende, aber immerhin recht eigenartige »Störungen« sind im Flöz 2 der genannten Zeche beobachtet worden. Wie aus der grundrißlichen Darstellung in Abb. 6 hervorgeht, treten hier 5 gleichgerichtet verlaufende Sandsteineinlagerungen von sehr verschiedener Breite, Tiefe und Allgemeinausbildung auf, deren Längenerstreckung nach Südwesten noch nicht feststeht. Sie sind bislang in fast paralleler Anordnung auf mehrere 100 m Erstreckung in nordost-südwestlicher Richtung mit scharfer Begrenzung des Sandsteins gegen die Flözkohle verfolgt worden.

Die einfachste Form besitzt die Einlagerung 4 als Sandsteinausfüllung einer rinnenförmigen Vertiefung im Flöz (s. Abb. 7). Weit unregelmäßiger

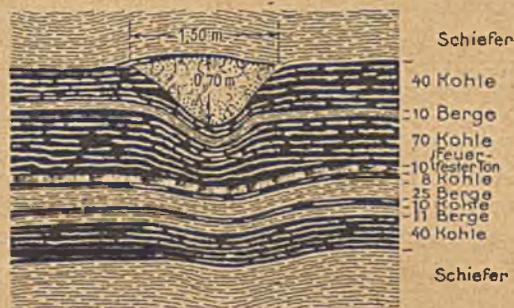


Abb. 7. Sandsteineinlagerung in Flöz 2.

ist die Erscheinungsform der übrigen in Abb. 6 wiedergegebenen Einlagerungen, die in Form langer, unregelmäßiger Rinnen oder merkwürdig verästelter Röhren in der Kohle eingebettet liegen. Die bemerkenswerteste Ausbildung zeigt zweifellos die erste Rinne, deren Einzelheiten die von Betriebsinspektor Gibbels aufgenommene Abb. 8 besser wiedergibt,

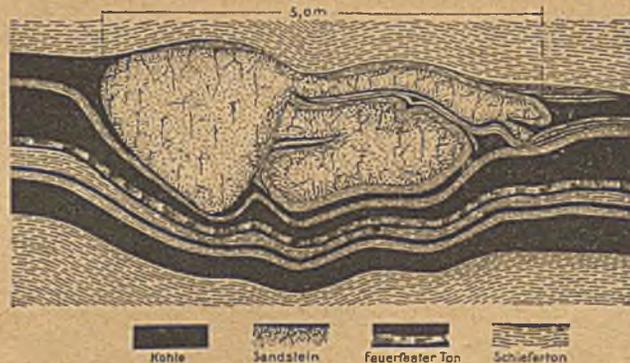


Abb. 8. Sandsteineinlagerung in Flöz 2.

als es eine ins einzelne gehende Beschreibung vermag. Sie ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß auch die durch mehrere Bergmittel, besonders den schon erwähnten feuerfesten Ton, gekennzeichnete Unterbank und das Liegende des Flözes in Mitleidenschaft gezogen und gefaltet worden sind.

Aehnliche Bilder sind meines Wissens im Ruhrbezirk bisher kaum beobachtet, jedenfalls aber erst ganz vereinzelt im Schrifttum¹ behandelt worden. Dagegen sind sie in fast allen andern größeren deutschen Kohlenbezirken, so im Saarbezirk, in Niederschlesien und Oberschlesien, sowie in den englischen und französischen Kohlenbecken bekannte Erscheinungen.

In allen von mir beobachteten Fällen handelt es sich nach meiner Ansicht um »fossile« Bach- oder Wasserläufe, die teils ständig das in der Bildung begriffene Torfmoor durchflossen, teils, vom nahen Gebirge als Wildbäche herabströmend, in die ehemalige Torfmasse, d. h. den Flözkörper, mehr oder minder tiefe Furchen wühlten und später durch Sandmassen wieder ausgefüllt wurden.

Nach der stark voneinander abweichenden Ausbildung der einzelnen Rinnen zu urteilen, kann es sich jedoch bei den verschiedenen Einlagerungen kaum um gleichaltrige Flußerosionsrinnen, d. h. etwa um die Arme eines auf der Oberfläche des fertig gebildeten Moores Delta bildenden Flusses handeln, wie es z. B. in dem bekannten englischen Vorkommen des »Horse in the forest of Dean coal-field«² der Fall ist. Vielmehr hat man in den einzelnen Einlagerungen des Flözes 2 die Ergebnisse von Vorgängen zu sehen, die sich zu verschiedenen Zeiten während der Bildung des Flözkörpers abgespielt haben müssen. So stellt der Sandsteinkörper in Abb. 7 (Rinne Nr. 4 in Abb. 6) sicherlich nichts anderes als die Ausfüllung einer Auswaschungsfurche auf der Oberfläche des fertig gebildeten Flözkörpers dar.

Die Abb. 9, 10 und 11 zeigen dagegen, daß die die eingelagerten Sandmassen völlig umschließende Kohle in feinsten Verästelungen in Form auskeilender



Abb. 9. Sandsteineinlagerung in Flöz 2.

¹ s. Everding: Nebengestein und Kohle des Flözes Präsident auf Zeche von der Heydt usw., Glückauf 1902, S. 1021.

² s. Stutzer: Allgemeine Kohlengeologie, 1914, S. 273.

Streifen von Glanz- und Mattkohle in den Sandkörper hineinsetzt. In diesen Fällen kann ich nur annehmen, daß es sich um fossile kleine Bachläufe oder Rillen des Karbonmoors handelt, die es während seiner Hauptbildungszeit unter ähnlichen Verhältnissen durchflossen haben, wie sie von Potonié¹ aus der Jetztzeit veranschaulicht worden sind. Die Vorstellung erfordert weiter die Annahme, daß gleichzeitig mit dem Wachsen des Torfmoors die

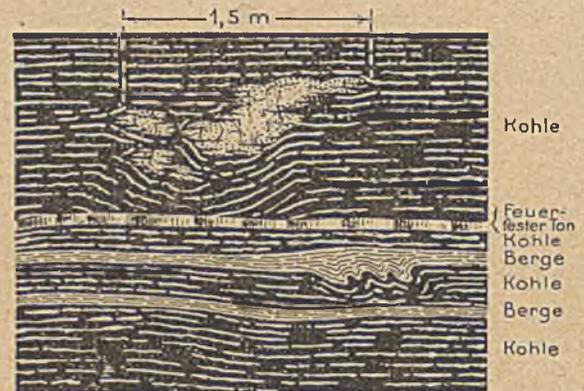


Abb. 10. Sandsteineinlagerung in Flöz 2.

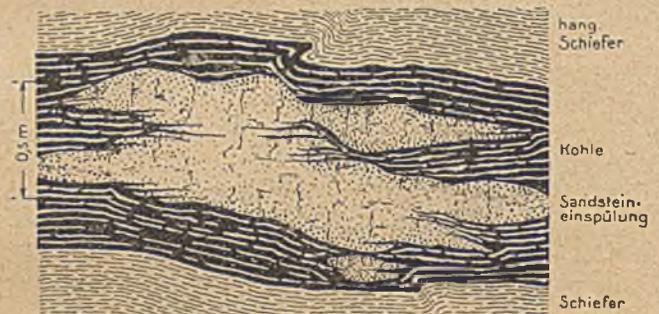


Abb. 11. Sandsteineinlagerung in Flöz 2.

Bäche durch Ablagerung von Sand allmählich ihr Bett erhöhten, bis durch irgendeine Ursache ein Versiegen der Zuflüsse dieser Bachläufe eintrat und die ungestörte Torfmoorbildung nunmehr auch an der Stelle der frühern Bachläufe wieder Platz greifen konnte.

Ein klares Bild dieser verwickelten Verhältnisse läßt sich erst gewinnen, wenn die Erscheinungen längere Zeit verfolgt, kartenmäßig festgehalten und im Zusammenhange bearbeitet sein werden. Dann wird es vielleicht möglich sein, auch über die Herkunftsrichtung der fossilen Bäche und die Neigung der Mooroberfläche etwas Genaueres zu sagen.

Wie aus der Betrachtung der Abb. 7, 8 und 11 hervorgeht, ist die Mächtigkeit des Flözes an der Stelle der Sandsteineinlagerung scheinbar gewachsen. Der Grund hierfür liegt darin, daß der Flözkörper infolge der durch die fortschreitende Inkohlung

¹ Die Entstehung der Steinkohle, 1910, S. 43.

entstandenen Volumverminderung hier weniger zusammenschrumpfen konnte als an den umgebenden Stellen. Dadurch mußte notwendigerweise eine ungleichmäßige Setzung des Flözkörpers eintreten, die eine scheinbare Aufwölbung des eingelagerten Sandsteins und der hangenden Schichten zur Folge hatte. Die auffälligen Faltungen der Unterbank des Flözes 2 (s. Abb. 8) dürften rein dynamischer Natur und gleichfalls auf die Sandsteineinlagerungen zurückzuführen sein, die bei der Zusammenziehung der Flözmasse als harte Körper auf die Unterlage in der aus dem Profil ersichtlichen Weise einwirkten.

Im Anschluß an solche Flözeinlagerungen sind im Schrifttum zuweilen zur Feststellung der Mächtigkeit der ursprünglichen Pflanzenschicht vor der Einlagerung Berechnungen des Setzungskoeffizienten der Kohle ausgeführt worden¹. Diese stützen sich auf den Unterschied in der Mächtigkeit des Flözes an der Stelle der Einlagerung und an der einschlußfreien Stelle sowie auf die Mächtigkeit der Einlagerung. So ermittelte Stutzer² auf Grund der von mir³ beobachteten Erhöhung der gewöhnlichen Mächtigkeit des Flözes Katharina auf Schacht Carl des Köln-Neuessener Bergwerks-Vereins von 1 auf 1,55 m durch Einlagerung eines versteinten (dolomitisierten) Flözpackens von 1 m Dicke einen Mindestsetzungskoeffizienten von 100 : 45 gleich 2,22 : 1.

Für die Einlagerung gemäß Abb. 8 bin ich zu folgendem Ergebnis gekommen. Da die gewöhnliche Flözmächtigkeit rd. 2,20 m, die erhöhte 3 m und die der Sandsteineinlagerung rd. 2 m beträgt, so berechnet sich der Setzungskoeffizient auf 2 : 1,20 gleich 1,66 : 1. Mit andern Worten: Zur Zeit der Einlagerung des Sandes war der karbonische Flözkörper über 1½ mal so mächtig wie das heutige Steinkohlenflöz.

Die Aufstellung einer ähnlichen Berechnung des Setzungskoeffizienten auch für die übrigen behandelten Vorkommen des Flözes 2 sei unterlassen, weil derartige Ermittlungen auf zu vielen unbekanntem Grundlagen aufgebaut sind, als daß ihnen ein wirklich brauchbarer wissenschaftlicher Wert beizumessen wäre. Schon die Ueberlegung, daß es zu einer einwandfreien Berechnung des Setzungskoeffizienten unbedingt notwendig sein würde, den Grad der Inkohlung zu kennen, bei der die Ausräumung des Karbontorfes und die Einlagerung des Sandes erfolgt ist, macht den Wert solcher Berechnungen sehr fraglich; denn es liegt auf der Hand, daß der Setzungskoeffizient bei einer im jungen Torfbildungsalter erfolgten Einlagerung ein ganz anderer sein muß als zu einem Zeitpunkt, in dem die Inkohlung schon erheblich weiter vorgeschritten ist.

Bergmittel aus feuerfestem Ton.

Ferner verdient das kennzeichnende Bergmittel aus feuerfestem Ton, daß ich, wie erwähnt, in fast

allen Flözen der Gasflammkohlengruppe der Lippe mulde¹ feststellen konnte, eine eingehendere Besprechung, zumal eine Verwendung dieses Gesteins für besondere technische Zwecke, z. B. zum Ausfüllen von Spülrohren, nicht ausgeschlossen ist.

Da das Gestein der chemischen Zusammensetzung nach als feuerfester Ton verwendbar erschien, habe ich eines der untereinander fast völlig gleichen Bergmittel in dem bekannten Laboratorium für Tonindustrie (Professor Dr. H. Seger und E. Cramer in Berlin) auf seine Eignung als feuerfestes Gut prüfen lassen. Die Untersuchung des Bergmittels aus Flöz 4 der Zeche Baldur hatte folgendes Ergebnis:

	bei 110° getrocknet		Mittel %	geglüht %
	1. Bestimmung %	2. Bestimmung %		
Glühverlust . . .	14,74	14,80	14,77	—
Kieselsäure . . .	46,20	46,34	46,27	54,29
Tonerde . . .	37,80	37,58	37,69	41,24
Eisenoxyd . . .	0,91	0,95	0,93	1,09
Kalziumoxyd . . .	0,20	0,14	0,17	0,19
Magnesiumoxyd . . .	0,12	0,10	0,11	0,12
Kaliumoxyd . . .	0,13	0,11	0,12	0,13
Natriumoxyd . . .	—	—	—	—
	100,10	100,02	100,06	100,06

Bei den im Vergleich mit Segerkegeln ausgeführten pyrometrischen Bestimmungen wurde ferner festgestellt, daß die Probe ihren Schmelzpunkt nach dem Segerkegel 36 gleichzustellen ist². Die Farbe der geschmolzenen Probe war fast rein weiß. Das genannte Laboratorium äußerte sich auf Ersuchen dahin, daß nicht nur ein hochfeuerfestes, sondern auch tonerereiches Material vorliegt. Es ist daher im gebrannten Zustande als Zuschlag für die Herstellung von Schamottewaren zu gebrauchen.

Entsprechende pyrometrische Untersuchungen der auf den andern Schachtanlagen des Ruhrbezirks beobachteten identischen Bergmittel sind nicht vorgenommen worden, da sie nach den fast gleichlautenden Ergebnissen der chemischen Analysen³ zweifellos zu einem ganz ähnlichen Ergebnis geführt haben würden.

Bemerkenswert ist auch das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung des Gesteins im auffallenden Licht bei 65 facher Vergrößerung durch Winter⁴. Danach entspricht das Mikrogefüge des aus Kieselsäure, Tonerde und Kohlenäderchen bestehenden Bergmittels fast genau dem Bild eines Kohlen sandsteins aus dem Karbon, d. h. es zeigt von eiförmigen Mikrozellen umschlossene Quarzkörner mit der Zeichnung des Kolloidgewebes der Kohle nebst den rundlichen, die Kolloidnatur kennzeichnenden Mikrozellen des Tons. Der feuerfeste Ton stellt also das Erzeugnis feinsten, mit kohligen Teilchen und Sand durchmengten Tonschlammes

¹ a. a. O. S. 512.

² Segerkegel 36 heißt, das Gestein entspricht seiner Feuerfestigkeit nach einem Versuchskegel, dessen Schmelzpunkt bei 1790° liegt.

³ s. Kukuk. a. a. O. S. 513.

⁴ Winter: Mikrogefüge und Kolloidnatur der Kohle, der Kohlegesteine und anderer Gesteine, Glückauf 1914, S. 448.

¹ Ashley: The maximum rate of deposition of coal, Economic Geology 1907, S. 34.

² Stutzer: Allgemeine Kohlengenologie 1914, S. 116.

³ Kukuk: Ueber Torfdolomite in den Flözen der niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung, Glückauf 1909, S. 1137.

dar, dessen Sandkörner durch kolloidale Kieselsäure verkittet sind.

Zur Ergänzung des Bildes sei noch das Ergebnis einer bei Dr. Krantz in Bonn ausgeführten mikroskopischen Analyse eines entsprechenden Tongesteins einer andern Zeche angeführt. Diese ergab, daß das Gestein im wesentlichen aus einer amorphen, optisch isotropen Substanz besteht, die mit hellbrauner Farbe durchsichtig und unzweifelhaft als Opal anzusprechen ist. Sie umschließt kleine Bruchstücke von Quarz und kleine Kristalle von stark Licht brechenden Eigenschaften, um die herum gewöhnlich das Pigment der Opalsubstanz eine dunklere Farbe angenommen hat. Diese Kristalle sind teils isotrop und gehören vermutlich dem Granat an, teils sind sie stark doppeltbrechend und wahrscheinlich Zirkon. Die Opalsubstanz ist entweder vollständig gleichförmig und einem braunen Glase ähnlich, oder sie besteht aus verkieselten Resten organischer Natur, deren genauere Bestimmung aber nicht möglich ist. Es scheint sich lediglich um Reste pflanzlicher Organismen zu handeln. Verkieseltes Holz und ähnliches sowie tierische Reste waren nicht zu erkennen.

Ganz ähnliche Tongesteine sind auch aus andern Kohlenbezirken bekannt, so aus Saarbrücken und Niederschlesien. Nach Leppa¹ stellen die in dünnen, selbständigen Bänken oder auch als Bergmittel auftretenden Saarbrücker Tonsteine feinste Schlammabsätze aus zersetzten sauern Eruptivgesteinen (Quarz- und Felsitporphyren, Granit usw.) dar. Da die Tongesteine des Ruhr- und Saarbezirks bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer Verwendbarkeit als feuerfeste Tone fast völlig übereinstimmen, so erscheint es nicht ausgeschlossen, daß auch das westfälische Gestein seine Entstehung zersetzten Eruptivgesteinen verdankt. Während aber im Saarbezirk im Untergrund des Karbons entsprechende Gesteine bekannt sind, ist das für den Ruhrbezirk nicht ohne weiteres der Fall. Die Frage nach dem Urmaterial des Tonsteins der west-

¹ s. Der Steinkohlenbergbau des Preussischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken, T. 1, S. 16.

fälischen Flöze ist also noch nicht als geklärt zu betrachten.

Vergleichsweise sei hier auch das Untersuchungsergebnis der bekannten feuerfesten Tone von Neurode in Niederschlesien angeführt, die dort in ähnlicher Weise in der Steinkohlenformation, und zwar sowohl in den Flözen in Form von Bergmitteln als auch als selbständige Schieferntonflöze im Liegenden der Flöze auftreten und die Grundlage eines sehr bedeutsamen Bergbaubetriebes auf feuerfeste Tone bilden. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich bei diesen Mitteln um abgeschlammte Verwitterungserzeugnisse eines Gabbrogesteins, welches das Steinkohlengebirge an dieser Stelle unterlagert. Nach den von Erdmann¹ wiedergegebenen Analysen enthalten die feuerfesten Tone der Rubengrube:

	Glühverlust	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Alkalien	zus.	Feuerfestigkeit Segerkegel
	%	%	%	%	%	%	%		
Grohton	1,00	49,50	47,00	1,50		1,00		100,00	36
Guter									
Stückton	0,24	51,48	47,06	0,91	0,08	0,12	0,16	100,05	36

Vergleicht man die Ergebnisse der Analysen des schlesischen und des westfälischen Vorkommens miteinander, so ergibt sich gleichfalls eine weitgehende Uebereinstimmung, besonders bezüglich der Feuerfestigkeit. Sie läßt die berechtigte Erwartung zu, daß das westfälische Gut trotz seiner vielleicht abweichenden Entstehungsgeschichte dem bekannten Neuroder Material² an sich mindestens gleichwertig ist, zumal das Gestein auch der makroskopischen Untersuchung nach eine weit gleichmäßigere und edlere Beschaffenheit aufweist als das niederschlesische. Die weitere Frage, ob sich die dünnen Bergmittel in den westfälischen Flözen mit Vorteil bauen lassen, ist eine hier nicht zu erörternde Frage technisch-wirtschaftlicher Natur. (Schluß f.)

¹ s. Festschrift zum XII. Allgemeinen deutschen Bergmannstag, Bd. 3, S. 305.
² Die Neuroder Tone sind wegen ihres hohen Tonerde-, aber gleichzeitig geringen Gesamtgehalts an Flußmitteln, ihrer großen Feuerbeständigkeit, ihrer guten Magerungsfähigkeit sowie ihrer geringen und gleichmäßigen Schwindung für die Herstellung von Schamottesteinen sehr gesucht.

Die Elektrometallurgie der Eisenlegierungsmetalle seit 1915.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

(Fortsetzung.)

Mangan, Legierungen und Verbindungen.

Bei der elektrothermischen Erzeugung des Metalls aus einem Karbonaterz von Montana mit 36,8 % Mangan und 6,79 % Kieselsäure konnte E. S. Bardwell¹ in kleinen Oefen bei niedriger Spannung unter Benutzung von Kohle als Reduktions- und Marmor als Flußmittel den Manganverlust in der Schlacke von sonst beobachteten 12–25 % unter

3 % des Gehalts im Erze heruntersetzen. Im Durchschnitt einer Woche enthielt die Schlacke 4,26 % Mangan.

Elektrolytisch läßt sich Mangan nach G. D. van Arsdale und C. G. Maier¹ aus neutralen Lösungen mit Spannungen von 3 V aufwärts in pulvriger Form mit Stromausbeuten von 80–90 % abscheiden. Bei

¹ Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 749.

¹ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1918, Bd. 33, S. 109; Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 18, S. 507.

einem Gehalt des Elektrolyten von 0,36 % freier Schwefelsäure hört die Fällung auf.

Manganeisen wird jetzt¹ in den Vereinigten Staaten von Amerika wohl zu 15 % elektrothermisch erzeugt. In Kalifornien befassen sich² wenigstens drei Gesellschaften mit seiner Herstellung. Die Western Reduction Co., Portland, Ore., betreibt einen 700-, die Billroe Alloys Corporation, Tacoma, Wash., einen 500-, die Noble Electric Steel Co. in Heroult, Kal.³, zwei 1500 KW-Oefen. Letztere erzeugten außer einer 70- auch eine 80 %ige Legierung.

Die Anaconda Copper Mining Co. will⁴ in Great Falls 5 elektrische Oefen von je 4000 KW zur Erzeugung von Ferromangan einrichten und dazu die in den obern Schichten der Buth-Gruben auftretenden Manganerze benutzen. Die Anlage soll täglich 90 t Manganeisen gewinnen.

Die Société Pyrénéenne de Silico-Manganese in Pierrefitte-Nestales in den Pyrenäen, die 5000 PS nutzbar macht, erzeugt⁵ in 6 Oefen von 600 KW täglich 1800–2000 kg Legierung; das Lenoir-Werk in Arreau (5000 PS) Kieselmangan; die Société de Sainte Marie et Gravigny Spiegeleisen und Ferromangan.

Vom Phosphorgehalt des Erzes gehen nach Versuchen von J. Lonergan⁶ 52,6 % in das Metall, während vom Schwefel der Beschickung mindestens 98 % unschädlich gemacht werden. Zufügen von Schlacken aus vorhergegangenen Arbeitsgängen zur geschmolzenen Beschickung setzt nach C. L. Lenoir⁷ die Verflüchtigung von Mangan herab. Seine Verschlackung wird vermindert durch Gegenwart von Aluminium.

J. T. Jones (T. J. Howells)⁸ erhitzt das fein zerkleinerte Gemenge von Eisen-Mangan-Erz und Kohle zunächst unter Luftabschluß auf etwa 1090°, wodurch nur Eisen reduziert wird, trennt dieses von der verkokten Masse und bringt den Rückstand unter Zutritt der Luft auf etwa 1650°. Das so erhaltene Mangan wird⁹ mit dem zuerst gewonnenen Eisen zusammengeschmolzen. Abfälle von Manganstahl verschmilzt R. A. Hadfield¹⁰ wieder auf die ursprüngliche Legierung im elektrischen Ofen unter Zusatz von so viel Metall und (oder) Oxyd, daß das ursprüngliche Verhältnis Fe : C : Mn erreicht wird. Manganhaltige Hochofenschlacken mit der Basizität 1 bis 0,8 schmilzt H. Thaler¹¹ in der nicht oxydierenden Atmosphäre eines geschmolzenes Eisen enthaltenden elektrischen Ofens unter Zugabe von Kohlenstoff zur Reduktion des Manganooxyds und von Kalk zur Erhöhung der Basizität der Schlacke und zur Zersetzung des Manganosulfids.

¹ Th. Swann, Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 673.
² Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 702.
³ vgl. a. W. A. Dyes, Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 99.
⁴ Metall. Chem. Eng. 1918, Bd. 18, S. 391; Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 472.
⁵ The Mining J. vom 11. Febr. 1920; Z. f. angew. Chem. 1920, Bd. 33, T. 2, S. 119.
⁶ Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 245.
⁷ Franz. P. 474 927 vom 8. Jan. 1914.
⁸ Amer. P. 1 288 422 vom 31. Dez. 1917, erteilt am 17. Dez. 1918.
⁹ Amer. P. 1 289 799 vom 12. Okt. 1917, erteilt am 31. Dez. 1918.
¹⁰ Engl. P. 130 436 vom 6. Juni 1918.
¹¹ D. R. P. 307 393 vom 7. März 1916.

Als niedrigsten Kraftbedarf, der aber selten zu erreichen ist, hat E. S. Bardwell¹ 4000 KWst für 1 t Manganeisen gefunden. So viel braucht man nach R. M. Keeney² in 3000 KW-Oefen, dagegen 7000 KWst in 1000 KW-Oefen, außerdem 65–115 kg Elektroden aus amorpher Kohle. Erze aus Utah, Nevada und Kolorado enthalten 37,5–44,7 % Mn, 0,7–4,2 Fe und 11,5–15,3 SiO₂. Einige weisen bis 0,6 % P auf, so daß sie mit phosphorärmern gemischt werden müssen. Die meisten enthalten viel Feine, so daß große Verluste in Form von Staub auftreten. In einem 1200 KW-Ofen ließen sich aus Erz mit durchschnittlich 39 % Mn und 13 SiO₂ beim Verschmelzen mit Koks (10 % weniger als der theoretischen Menge), Kalk und Eisenabfällen 75,4 % Mn in die Legierung überführen, während 17,3 % in der Schlacke und 7,3 % durch Verflüchtigung und im Flugstaub verloren gingen. Mit durchschnittlich 6300 KWst auf 1 t Legierung wurde ein Manganeisen mit 79,34 % Mn, 1,2 Si, 0,202 P und 0,018 S erhalten. Die Iron Mountain Alloy Co. in Utah Junction betreibt zwei Dreiphasenöfen von 5,5 m Länge, 2,4 m Breite und 2,1 m Tiefe mit 1200 und 1800 KW, die in 24 st 12 t Manganeisen erzeugen können. Sie sind mit Magnesia ausgekleidet. Die von Hand geregelten Elektroden haben 43 und 61 cm Durchmesser.

Nach J. Harden³ hängt der Kraftverbrauch ab von der Größe des Ofens, von der geeigneten Art der Beschickung und Arbeitsweise sowie von dem gewünschten Gehalt an Kohlenstoff und Silizium. Man kann annehmen, daß bei gutem Betriebe und unter normalen Bedingungen ein 3000 KW-Dreiphasenofen nicht mehr als 8000–8500 KWst auf 1 t Ferromangan benötigt. Beim Arbeiten darf kein offener Bogen auftreten, weil sonst große Verluste und höherer Kraftverbrauch die Folgen sind. Die Beschickung muß so hoch im Ofen gehalten werden, daß sie die eigentliche Arbeitszone völlig anfüllt und den glühenden Teil der Elektroden nahezu bedeckt. Die Abstiche müssen zu richtiger Zeit erfolgen; eine Ueberhitzung des Metalls ist sorgfältig zu vermeiden. Man kann mit gleichem Erfolge Einphasenöfen mit leitendem Herde oder Dreiphasenöfen, die den neutralen Punkt in oder unter dem Herde haben, benutzen. Im großen Maßstabe wird meist die letzte Art vorgezogen, weil die Elektroden kleiner genommen werden können, die Hitzeverteilung im Ofen gleichmäßiger ist und der Abstich weniger Schwierigkeiten bereitet. Dem Gemisch von Manganerz, Kohle und Flußmittel sollte das Eisen als Abfall zugesetzt werden, weil die Reduktion von Erz beträchtliche Kraftmengen verbraucht, die billiger im Koksofen zu haben sind, weil das Erz den Ofengang stören kann, und weil sich bei Benutzung von Abfalleisen das Mangan leichter von der Schlacke trennt, also geringern Verlusten unter-

¹ Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 21, S. 479.
² Eng. Min. J. 1918, Bd. 106, S. 405; Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1918, S. 1321; Rev. de Métall. 1919, Bd. 16, S. 277.
³ Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 17, S. 701.

liegt. Je nach der Beschaffenheit der Erze werden der Beschickung auch Kalk, Quarz usw. zugeschlagen.

In einem Dreiphasenofen, dessen beide obere Elektroden mit der Bodenelektrode möglichst ein gleichseitiges Dreieck bilden, hat R. S. Wile¹ 80%iges Ferromangan unter einer meist durch Zuschlag von Glas hergestellten Schlackendecke durch die Badwärme (nicht unmittelbar durch den Bogen) unter Verbrauch von 880 KWst/t geschmolzen². Der Elektrodenverbrauch betrug selten 6 kg/t, nie darüber. Die Kosten der Auskleidung waren 50–120 Pf./t je nach der Schnelligkeit des Schmelzens. Demnach kostet (ausschließlich der Arbeit) 1 t 21–22 *M.*, wenn sich 1 KWst auf 2 Pf. und 1 kg Kohlenelektrode auf 33 Pf. stellt. Noch vorteilhafter sind die Verhältnisse im Vergleich zu der gewöhnlichen Arbeitsweise für Ferrochrom.

E. S. Bardwell³ hat mit kleinen Oefen, die bei niedriger Spannung arbeiteten, wenig Verluste an Mangan in der Schlacke und fast keine durch Verflüchtigung erhalten. Jene Verluste steigen schnell, diese sehr schnell beim Arbeiten mit größeren Oefen bei höherer Spannung. Diese wachsen außerdem leicht durch Karbide und Graphit. Das Ausbringen eines kleinen Ofens wird bei gleichmäßiger Arbeitsweise gut, wenn durch Anwendung von Koks statt eines Teils der Kohle oder ihrer ganzen Menge der Widerstand der Beschickung herabgesetzt wird, so daß die Stromstärke und die Kraftmenge, die zugeführt werden können, steigen. Die Frage der Herabsetzung der Verflüchtigungsverluste bei großen Oefen ist noch zu lösen. Schon früher hat R. Korten⁴ mit einem Keller-Ofen festgestellt, daß mit dem Sinken der Spannung die Manganverluste durch Verflüchtigung kleiner werden, daß die Bogen kurz sein und der Herd eine möglichst große Fläche haben müsse. Statt kräftigen Heizens auf kleiner Fläche ist gleichförmiges über einen großen Raum hier anzustreben.

Gegenüber den Feststellungen von Bardwell weist R. C. Gossow⁵ nach, daß es weniger auf die Größe des Ofens als auf das richtige Verhältnis der einzelnen Teile zueinander ankommt. Man kann mit einem Ofen, der den doppelten bis vierfachen Rauminhalt oder Fassungsraum eines andern hat, ebenso wirksam arbeiten. Bewährt hat sich z. B. ein großer Ofen mit 4,65 m innerer Länge (L) und 2,25 m innerer Weite (W), 10,75 qm Schmelzfläche (A), 0,29 qm Elektrodenfläche (E), 0,15 cbm Beschickungsinhalt und 2,35 m hoher Erzsäule (D), bei dem also $L:W = 2,07:1$, $A:E = 37,0:1$ und $D:W = 1,04:1$ war. Er lieferte mit 1650 KW (24 000 Amp, 60 V) in 24 st 16 t etwa 80%iges Ferromangan aus einem Rhodinit- und Oxyderzgemenge mit 40–51% Mn, 24–10 SiO₂, 16–9,5 MnO, 52–68 MnO₂, 3–1,75 Fe₂O₃. Im Mittel gingen 79,55% des Mangans in

die Legierung, 15,65 in die Schlacke, 4,80 in den Flugstaub und die Gase. Weniger Mangan (6–8%) geht von Manganspat (Rhodochrosit), der nicht über 8% SiO₂ enthält, in die Schlacken. Verwendet man als Reduktionsmittel feinen Koks (25 mm), so bilden sich ständig Karbide. Grober Koks (60 mm) ist besser für einen Ofen mit 2,7 m hoher Erzsäule und 1,5 m Elektrodenentfernung, grobe Kohle für einen mit 2,1 m hoher Erzsäule und 1 m Elektrodenentfernung geeignet.

Die große Anlage der Anaconda Copper Mining Co. in Great Falls, Mont., besteht¹ aus fünf 2 m tiefen Oefen mit 8,4 × 4,2 × 3,3 m (innen in der Mitte 6,6 × 2,7 m) großen Schächten. Sie haben innen feuerfestes Mauerwerk, das bis 45 cm über dem Abstichloch mit einem Gemenge aus tot gebranntem Magnesit und Pech ausgestampft ist. Unten ist diese Bekleidung 1 m stark. Für jede der drei Phasen des Wechselstroms (60 Perioden) sind zwei runde Elektroden von 60 cm Durchmesser in 15 cm Entfernung in einen Halter eingespannt. Die Elektrodenpaare sind von Mitte zu Mitte 1,5 m entfernt. Die elektrische Kraft wird von 100 000 auf 6600 und dann auf 115 V transformiert. Jeder Ofen nimmt 3500 KW auf und liefert täglich 18 t 80%iges Ferromangan. Abgesehen vom Eisenerz besteht die Beschickung aus karbonatischem Manganerz mit 35,89% Mn und 9,34% SiO₂, dem auf 3 T. 1 T. bituminöse Kohle und $\frac{1}{3}$ T. Kalkstein zugesetzt wird.

Aus Schlacken mit 10–20% Mangan, die sich sonst nicht wirtschaftlich verarbeiten lassen, will die G. m. b. H. Westdeutsche Thomasphosphat-Werke² hochprozentiges Ferromangan in einem elektrischen Schachtofen erzeugen, dessen seitlich in den Schmelzraum mündende Beschickungsschächte zur Vorwärmung des Gutes dienen. Von ihnen sind in dem erweiterten Herdschmelzraum die senkrechten Elektroden so weit entfernt, daß sie von der Beschickung nicht umspült werden. Dieses Freihängen erleichtert ihre Regelung und erlaubt, die frei brennenden Lichtbogen beliebig weit von dem Gewölbe des Schmelzraumes entfernt zu halten. Außerdem lassen sich im Schmelzraum luftdicht verschließbare Türen anbringen, so daß man das Arbeiten des Ofens überwachen und nötigenfalls nach Probenahme durch Einbringen von Zuschlägen verbessern kann. Durch die frei brennenden Lichtbogen läßt sich auch unter erneuter Eingabe von Reduktionsstoff die Schlacke von ihrem Metallgehalt vollständig befreien.

Das im elektrischen Ofen erzeugte Ferromangan enthält nach Harden in der Regel 6–8, ja 10,5% Kohlenstoff. Die typische Zusammensetzung einer schwedischen Ware ist 80,60% Mn, 11,93 Fe, 6,41 C, 0,65 Si, 0,08 P, 0,026 S. Ein kleiner Gehalt an Silizium ist stets wünschenswert. Ware mit 2 bis unter 1% Kohlenstoff wird wirtschaftlicher als in einem Arbeitsgange durch nachträgliche Raffination

¹ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1916, Bd. 28, S. 241.

² Umgerechnet auf metr. t.

³ Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 749; Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1918, S. 1651.

⁴ Stahl u. Eisen 1912, Bd. 32, S. 426.

⁵ Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 21, S. 235.

¹ Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 7.

² D. R. P. 296195 vom 6. Aug. 1915.

der kohlenstoffreichern Legierung erzeugt. Beim Entkohlen im elektrischen Ofen setzt R. A. Hadfield¹ außer Manganerz noch kohlehaltige Stoffe zu, um eine übermäßige Oxydation des Bades zu verhüten. Kleine Mengen Kalk, Siliziumeisen oder Kalziumsilizid regeln die Beschaffenheit der Schlacke.

Das Mangan dient zur Desoxydation und zur Herstellung von Stahl mit bestimmtem Mangan-gehalt. Da der letztgenannte Zweck sich wegen der Gefahr des Verbrennens nur bei bestimmter, nicht allzu hoher Temperatur erreichen läßt, hat man lange Zeit die Legierung in festem Zustande zugegeben. Dann besteht aber die Gefahr², daß sich das Mangan nicht gleichmäßig durch das Gußstück verteilt, sondern dieses harte Linsen der ursprünglichen Legierung aufweist, die zu ungewollten Abweichungen der Fräslinien oder zu vorzeitiger Abnutzung der Kanten des Bohrers führen. Dieser Mißstand wird vermieden, wenn man das Ferromangan vor dem Zugeben zu dem in der Gießpfanne befindlichen Stahl im elektrischen Ofen schmilzt und in diesem auch das Fertigmachen vornimmt. In ihm läßt sich eine gleichmäßige Temperatur leicht aufrecht erhalten, so daß gelegentliche Ueberhitzungen und Abkühlungen nicht vorkommen. Ferner wird eine Oxydation des Mangans vermieden, weil man keinen Wind nötig hat, den der sonst benutzte Oelofen gebraucht. Gegenüber der Verwendung des Manganeisens in Stücken wird eine Ersparnis von 20 % erreicht, die im letztern Falle mit der Schlacke verlorengehen.

Die Oefen arbeiten vorteilhaft mit mittelbarer Lichtbogen- oder noch besser mit Induktions-erhitzung. Im letztern Falle muß auf eine gegen das Mangan widerstandsfähige Auskleidung gesehen und ihre Beeinträchtigung weiter durch richtiges Arbeiten vermieden werden. Harden hat Versuche mit einem 3 t- und einem 1½ t-Ofen angestellt, von denen der erstere zu groß war. Zum Schmelzen werden 300 KW, zum Aufrechterhalten der Hitze nach dem Verflüssigen 120 KW gebraucht. Mit einem 3 t-Bogenofen wurde bei 1350° für eine Legierung mit 80,6 % Mangan, 11,93 Eisen und 6,41 Kohlenstoff eine Wärmeausnutzung von 43,4 %, mit einem 700–750 kg fassenden Induktionsofen eine von 63,2 % erhalten. Sie läßt sich, wenn der Ofen ausschließlich für den besondern Zweck gebaut wird, noch verbessern.

Die Betriebskosten betragen (bei 2,5 Pf. für 1 KWst und 42 \mathcal{M} für 100 kg Elektroden) beim Bogenofen rd. 21 \mathcal{M} für 1 t Ferromangan, ausschließlich der für das Anwärmen³, beim Induktionsofen 20,6 \mathcal{M} . Der Manganverlust ist sehr klein (0,385 und 0,360 %). Die Benutzung geschmolzenen statt festen vorerhitzten Ferromangans ergibt eine Ersparnis von 0,4 \mathcal{M} auf 1 t Guß. Das bedeutet bei dem jetzigen hohen Preise von 1530 \mathcal{M} für 1 t

(für siliziumarme Ware mit 5,5 % C) eine Ersparnis von 44 %, ganz abgesehen von der größern Güte des Gusses.

Nach B. Schudel¹ ist für die Herstellung von Manganstahl der Héroult-Ofen mit basischer Zustellung besonders geeignet, weil er eine reduzierende Atmosphäre besitzt, wegen seiner Zugänglichkeit von drei Seiten leicht übersichtlich ist und ein schnelles Arbeiten sowie die Beobachtung des Chargenganges gestattet.

Zur Nutzbarmachung von Manganstahl-Abfällen erhitzt sie W. G. Nichols (American Manganese Steel Co.)² allein oder mit 80 % igem Mangan in elektrischen Ofen gleichmäßig auf 320°, steigert die Temperatur ohne Ueberhitzung einzelner Stellen allmählich auf 650° und nach Zuschlag basischer Schlacke in reduzierender Atmosphäre bis zum Schmelzpunkt des Stahls, auf dem sie kurze Zeit ohne Ueberhitzung erhalten wird. Die Legierung kann gegossen oder in bestimmtem Verhältnis zu Konvertermetall gegeben werden, von dem die Schlacke nach hohem Erhitzen abgestrichen worden ist. Die Temperatur soll sich dabei so einstellen, daß unmittelbar gegossen werden kann.

Bei der Erzeugung von Siliziummangan bzw. Mangansiliziumeisen (Silikomangan, Silikospiegel) muß der Beschickung so viel Quarz zugeschlagen werden, daß der durch Verflüchtigung entstehende Siliziumverlust gedeckt wird. Nach J. Harden³ enthält das Enderzeugnis, wie es in Schweden gewonnen wird, im allgemeinen 70 % Mn, 18–20 Si und 6 C. Die im elektrischen Stahlofen und beim basischen Flammofenbetrieb in Amerika verwendeten kohlenstoffarmen Legierungen weisen nach S. L. Hoyt⁴ 50 % Mn und 25 % Si, bzw. 30,35 Mn, 15–20 Si und 50 Fe auf. Jene werden aus kieseligen Manganerzen Kaliforniens und Montanas, diese aus kieseligen Manganeisenerzen Minnesotas erhalten. Silikomangan mit 50–55 % Mangan, 20–25 % Silizium und etwa 1 % Kohlenstoff erzeugt⁵ die Pacific Electro Metals Co. im elektrischen Ofen in Bay Point bei San Franzisko. Die Herstellung einer Legierung mit 65–70 % Mangan und 25–30 % Silizium ist vorgesehen. Bei der Erzeugung von Mangansiliziumeisen sollen⁶ etwa 90 % des Mangans unter höherer Stromausbeute als bei Gewinnung von Manganen nutzbar gemacht werden können. Den Kohlenstoffgehalt will man auf weniger als 0,5 % bringen.

In Anniston, Ala., wird nach dem Vorschlage von B. G. Klugh⁷ Siliziummangan in Dreiphasen-Herdöfen mit 3 Elektroden in Linie aus Kieselsäuregestein, Manganerz, Kalkstein und bituminöser Kohle hergestellt. Die Spannung an einem 4,5 × 2,2 × 1,5 m großen Ofen betrug 65 V, die an einem 6 × 3 × 4,5 m

¹ Schweiz. Bau-Ztg. 1919, Nr. 11; Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, Uebers. S. 307.

² Amer. P. 1291655/6, erteilt am 14. Jan. 1919.

³ Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 17, S. 702.

⁴ Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1919, S. 277.

⁵ Iron and Coal Trades Rev. 8. Nov. 1918; J. Soc. Chem. Ind. 1918, Bd. 37, Rev. S. 458.

⁶ Chem. Metall. Eng. 1918, Bd. 19, S. 702.

⁷ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1919, S. 267; Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 388; J. Soc. Chem. Ind. 1919, Bd. 38, Abstracts S. 638.

¹ Engl. P. 129426 vom 8. Juli 1918.

² Harden, a. a. O., und R. H. Driscoll, Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 20, S. 53.

³ Sie sind bei ständigem Betriebe unerheblich, steigen aber nach Unterbrechungen (durch Ausbesserungen) auf 20,4 \mathcal{M} beim Lichtbogenofen und 17,6 \mathcal{M} beim Induktionsofen.

großen 100 V. Unter Verbrauch von etwa 60 kg Elektroden erhält man durch 9000 KWst 1 t Metall mit durchschnittlich 65 % Mangan, 21 Silizium, 13 Eisen und weniger als 1 Kohlenstoff. In diese Legierung gehen 73 % des Mangans der Beschickung, während 10 % in die Schlacke gelangen und 17 % verflüchtigt werden. Die Raummenge der Schlacke muß groß sein, um den für ihre Flüssigkeit notwendigen Tonerdegehalt zu sichern. Die Verarbeitung einer 20 % Mn, 34 SiO₂, 14 Al₂O₃, 25 CaO, 2,0 MgO, 1,5 BaO enthaltenden Schlacke, die bei der Erzeugung von Manganeisen gefallen war, erforderte für 1 t Metall mit 70 % Mn, 9 Fe, 20 Si und unter 1 % C 15000 KWst. Eisendrehspäne wurden der Beschickung für Legierungszwecke und zur Erhöhung der Leitfähigkeit zugesetzt. Die dabei fallende Schlacke enthielt 1 % Mn, 29 SiO₂, 23 Al₂O₃, 42 CaO, 27 MgO und 1,6 BaO. Unwirtschaftlich war ihre große Menge, die das 4,7fache des Gewichts der Legierung ausmachte.

Mangansiliziumeisen (Silikospiegel) mit durchschnittlich 53,3 % Mn, 23,1 Si, 23 Fe, 0,40 C und 0,18 P wird¹ aus Erz mit 39,5 % Mn und 23 SiO₂ in einem von der Beckman & Linden Engineering Corporation in San Francisco 1918 gebauten Ofen erzeugt. Er gehört zur Héroult-Art, mißt außen 2,7 × 5,1 m, kann 3000 KW aufnehmen und wird mit Dreiphasenstrom von 60 Perioden mit 90 V zwischen den Phasen betrieben. Die bewegliche Elektrode ist sechseckig und hat 50 cm Durchmesser. Der Herd ist mit Kohle ausgekleidet. Beim Abstechen werden der die Oeffnung verschließende feuerfeste Stopfen und das erstarrte Metall mit Hilfe eines elektrisch durch Anlegen an eine Phase erhitzten Graphitstabes durchgebrannt. Ohne Bildung von Schlacke werden in einer 14tägigen Betriebszeit durchschnittlich 93,6 % des Mangans im Erz in Form der Legierung gewonnen, wobei diese auf 1 t erforderte: 1456 kg Manganerz, 268 kg Quarz, 631 kg Koks (14 % Asche), 266 kg Stahlabfall, 66 kg Elektroden, 5770 KWst. Nach J. Escard² wird die Legierung jetzt im elektrischen Ofen in den verschiedensten Zusammensetzungen, die zwischen 60 und 65 % Eisen, 20 und 25 Mangan, 10 und 12 Silizium, 2 und 3 Kohlenstoff schwanken, erzeugt. Am meisten wird, besonders in den Stahlwerken, reiner, kohlenstoffarmer Elektrosilikospiegel mit 38 % Mangan und 22 Silizium benutzt. Man erhält ihn aus einem Gemenge von Siliziumeisen, Kieselsäure und Pyrolusit (40–50 % Mn) oder dadurch, daß man zunächst in zwei gesonderten Oefen Silizium und Manganeisen darstellt. Mischt man nun, so wird der Kohlenstoff des Manganeisens durch das Silizium als Graphit abgeschieden, steigt an die Oberfläche und wird nach einigem Erkalten abgenommen. Stassano hat Elektrospiegel auch durch Reduktion mangansilikalthaltiger Erze gewonnen.

Kohlenstoffreies Mangankupfer mit 70 % Kupfer dient nach A. F. Braid¹ zur Entfernung des Sauerstoffs und des Schwefels² aus Nickellegierungen sowie als Zusatz beim Gießen von zinkreichem Messing, wirkt günstig durch seine härtende Wirkung und setzt die Menge des für gewisse Legierungen notwendigen Siliziums herab. Es ist mit Vorteil bei der Erzeugung von Nichrom, Monelmetall, Aluminium und Stellite angewendet worden.

Ueber die elektrochemische Erzeugung einiger Manganverbindungen seien folgende Angaben, die mit dem Hauptgegenstand dieses Berichtes im Zusammenhang stehen, gemacht.

Manganperoxyd für Trockenelemente empfehlen G. D. van Arsdale und C. G. Maier³ elektrolytisch zu erzeugen. Aus warmen sauren Lösungen mit mehr als 5 % Mangansulfat läßt es sich an der Anode als dichte, schwarze, glänzende Haut erhalten, bei Stromdichten bis 275 Amp/qm mit sehr hoher Stromausbeute (bis nahe an 100 %). Diese sinkt in kalten sauren Lösungen und bei Gegenwart reduzierender Verunreinigungen. Darauf ist bei der Darstellung aus armen Erzen zu achten.

Vor geraumer Zeit hat R. Lorenz⁴ darauf hingewiesen, daß sich Kaliumpermanganat durch Elektrolyse von Kalilauge mit Anoden aus Mangan oder Ferromangan darstellen lassen⁵. M. de Kay Thompson⁶ zeigt, daß unter Benutzung einer Ferromangananode mit 75 % Mangan (Kathode Eisenblech, Asbestgewebe-Diaphragma) 24 %ige Kalilauge mit 20 Amp/qdm Stromdichte bei 45–50° einige Stunden hindurch eine Stromausbeute von 15 % liefert⁷, daß dann aber durch die Bildung einer Oxydschicht der weitere Angriff der Anode verhindert wird. Anwendung von Wechselstrom ändert daran nichts. Dagegen tritt die Oxydschicht nicht auf (wodurch eine Reinigung der Anoden unnötig wird) in 20 %iger Kaliumkarbonatlösung, vorausgesetzt, daß man die Temperatur nicht wesentlich über 40° steigen läßt. Mit 7 Amp/qdm bei 4,2 V wurde eine Stromausbeute von 17 % erhalten, die sich bei besserem Diaphragma erhöhen wird. Da die Anoden oben viel stärker als unten angegriffen werden, schrägt man sie zweckmäßig nach unten hin ab. Mit 16 %iger Natriumkarbonatlösung und 5 Amp/qdm ließen sich 20 % Stromausbeute erzielen. F. W. G. Wilson und R. E. Horsch⁸ haben (bei 7 Amp/qdm) 35 % erhalten mit einer 78,5 % Mangan aufweisenden Anode, die alle 24 st mit dem Sandstrahl von einer Haut aus Oxyden des Eisens, Mangans und Siliziums gereinigt werden mußte.

¹ Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1918, S. 1697, vgl. a. W. H. Bassett, ebenda 1919, S. 97.

² Im Flammofen bei oxydierender Atmosphäre kann nach Gw. H. Clamer (Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1919, S. 97) Schwefel nicht entfernt werden.

³ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1918, Bd. 33, S. 109; Metall. Chem. Eng. 1918, Bd. 18, S. 507.

⁴ Z. f. anorg. Chem. 1896, Bd. 12, S. 393.

⁵ vgl. a. W. J. Müller, Z. f. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 755; G. R. White, J. Phys. Chem. 1906, Bd. 10, S. 502.

⁶ Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 21, S. 680.

⁷ Einmal wurde die Anode von Anfang an unter Gasentwicklung passiv.
⁸ Trans. Amer. Electrochem. Soc., April 1919; J. Soc. Chem. Ind. 1919, Bd. 38, Abstracts S. 411.

¹ Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 21, S. 752.

² Ind. chim. 1919, Bd. 6, S. 303.

Das anodische Verhalten des Ferromangans scheint also sehr durch eine kleine Aenderung in seiner Zusammensetzung beeinflußt zu werden. Wilson und Horsch behaupten, daß der beste Katolyt 18%ige Natronlauge, der beste Anolyt 12,14%ige Sodalösung sei, die durch eine Schlange in der Zelle oder durch Umlauf nach außen kühl gehalten werden muß. Im halbtechnischen Maßstabe wurden die Zellen am besten aus Eisenblech hergestellt und ihre Endwände als Kathoden genommen. Die Asbestpapier-Diaphragmen erhielten eine Versteifung durch Eisenbänder. Die Anoden wurden in Form langer Stäbe durch Zufügen von Desoxydationsmitteln und langsames Abkühlen in Kieselgur erhalten. Es ist nicht wirtschaftlich, die Konzentration über 8% Natriumpermanganat zu treiben. Eine solche Lösung kann dann auf 30% konzentriert werden.

Anoden aus Mangankarbid, die (in Natronlauge von 36° Be) G. J. A. Griner¹ zur Erhöhung der Ausbeute und zur Vermeidung der Reinigung der Anoden vorgeschlagen hat, sind nicht verwendbar, weil das Mangankarbid Wasser zersetzt. R. F. Lovelace, C. E. Lanning und W. L. Judefind² benutzen als Anode eine Legierung von Mangan und Silizium, Molybdän oder Wolfram. Elektrolyt ist eine Verbindung, die durch Hydrolyse eine alkalische Lösung gibt.

Vanadium und Legierungen.

Während bisher Vanadium ausschließlich aluminothermisch erzeugt wurde, verarbeitet neuerdings³ die Vanadium Corporation of America in Bridgeville, Pa., die dabei abfallende Schlacke in einem elektrischen Ofen mit einer monatlichen Leistungsfähigkeit von 34 000 kg. Die Erze stammen aus Minas Ragra (Peru).

Zur Darstellung von Vanadium im Laboratorium oder für Vorlesungszwecke bringen R. Edson und D. McIntosh⁴ in einen Kolben, der etwas Vanadylchlorid⁵ enthält, einen Platinfaden, der an zwei starken Kupferleitungen befestigt ist, erzeugen eine Leere oder leiten trocknen Wasserstoff unter niedrigem Druck hindurch und schicken einen elektrischen Strom durch den Platinfaden. Sobald er weißglühend wird, schlägt sich auf ihm ein glatter, silbergrauer Ueberzug nieder. Die Abscheidung kann fortgesetzt werden, bis der Faden fortbrennt.

Silberweißes Vanadium von hohem Metallglanz will Th. Cowper-Coles⁶ aus einer 82° warmen Lösung von 100 g Vanadiumpentoxyd in 1 l, die durch Kochen des Vanadiumpentoxyds mit Natronlauge und Uebersättigen mit Salzsäure erhalten worden ist, fest haftend auf Platin (Anode Kohle) mit 2 Amp/qdm (1,88 V) abgeschieden haben.

S. Fischer d. J.¹ weist aber durch 55 Versuche nach, daß auf diese Weise metallisches Vanadium selbst unter den günstigsten Bedingungen nicht zu erhalten ist, und daß wahrscheinlich Platinhydrid dafür angesehen wurde. In den meisten Fällen wird der Elektrolyt durch Vanadyl- (V_2O_4 -) Verbindungen blau. Bei 90° und höhern Temperaturen kann die Reduktion bis zum zweiwertigen Zustande des Vanadiums, Bildung lavendelfarbener V_2O_2 -Verbindungen, gehen. Mit Kohlenelektroden entstehen grüne V_2O_3 -Verbindungen; ebenso mit Bleielektroden unter 90°, während sich über 90° V_2O_2 -Verbindungen bilden. Bis zu diesen geht die Reduktion über 90° auch bei Benutzung von Platinkathoden, wenn mit Diaphragma gearbeitet wird. Unter 90° werden V_2O_4 -Verbindungen erhalten, wobei die Stromdichte anscheinend ohne Einfluß ist.

Elektrolysiert man² neutrale Natriummetavanadat-Lösung, die Wasserstoffperoxyd³ enthält (20 g V_2O_5 , 9 g NaOH, 5 ccm 3%iges H_2O_2 in 100 ccm) an einer Platinblechanode in einem porösen Tonzylinder (Kathodenflüssigkeit verdünnte Natronlauge) mit 6,6 Amp/qdm bei 89–99°, so erhält man mit 97% Stromausbeute rotes wasserhaltiges Vanadiumpentoxyd (annähernd V_2O_5 , H_2O). Ersatz des Wasserstoffperoxyds durch Natriumperoxyd, Kaliumchlorat, Kalziumhypochlorit oder Kaliumpermanganat erniedrigt die Stromausbeute; letzteres verunreinigt außerdem die Vanadinsäure. Dies tritt auch ein, wenn Bleianoden benutzt werden. Verringerung der Konzentration des Anolyten an V_2O_4 oder Erniedrigung der Stromdichte setzt die anodische Stromausbeute herab. Zu große Stromdichte (z. B. 20 Amp) und sehr hohe Temperatur (über 92°) machen die anodische Abscheidung leicht kolloid, namentlich wenn der Elektrolyt schwach alkalisch ist. Kaliumhydroxyd an Stelle von NaOH zur Herstellung des Elektrolyten ist teurer, löst weniger Vanadiumpentoxyd, erfordert den Zusatz größerer Mengen Wasserstoffperoxyd und verunreinigt die anodische Abscheidung mit einem unlöslichen Kaliumvanadat. Versucht man mit Ammoniak zu lösen, so fällt unlösliches Ammoniummetavanadat aus.

Das Auslaugen von Vanadiumpentoxyd aus Erzen⁴ mit wasserstoffperoxydhaltiger Natronlauge wird durch Gegenwart von Kalk, Magnesia, Tonerde und Kieselsäure sehr behindert. Diese Stoffe verringern auch die anodische Stromausbeute, die beiden letztern unter Verschlammen der Abscheidung. Eisen hat als Ferrioxyd keinen schlechten Einfluß, verbraucht aber als lösliches Salz Lauge-mittel. Geringe Mengen Mangan im Anolyten machen die anodische Abscheidung dunkel und setzen die Stromausbeute sowie das Ausbringen an elektrolytischem Oxyd herab. Kupfer beeinflußt als Oxyd das Laugen des Vanadiumpentoxyds sehr wenig. Bleiperoxyd vermindert seine Löslichkeit und ver-

¹ D. R. P. 125 060 vom 5. Juli 1900.

² Amer. P. 1291 680/2 vom 21. Jan. 1918, erteilt am 14. Jan. 1919.

³ Metall u. Erz 1920, Bd. 17, S. 310.

⁴ Trans. Roy. Soc. Canada 1915, 3. Reihe, Bd. 9, S. 81; J. Chem. Soc. 1916, Bd. 110, 2. Hälfte, S. 143.

⁵ Es wird durch Erhitzen eines Gemenges von Vanadiumpentoxyd und Holzkohle in Chlorstrom erhalten und braucht vom Tetrachlorid, das sich dabei auch bildet, nicht gereinigt zu werden.

⁶ Instit. Min. Metall. 1898/99, S. 198; Chem. News 1899, Bd. 79, S. 147.

¹ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1917, Bd. 30, S. 184.

² a. a. O. S. 194, 204 und 215.

³ Durch dieses wird die farblose Lösung orangegelb unter Bildung von Natriumdivanadat (Na_2O , $2V_2O_5$, $9H_2O$), das bei Abwesenheit von Wasserstoffperoxyd erst bei der Elektrolyse entsteht.

⁴ a. a. O. S. 218.

anlaßt niedrige anodische Stromausbeute, obgleich das Erzeugnis rein ist. Die Schädlichkeit des Zinkoxyds ist geringer. Arsenitrioxyd geht als komplexe Verbindung mit Vanadiumpentoxyd leicht in Lösung und macht die Stromausbeute an der Anode klein und die Abscheidung gallertartig. Uranioxyd beeinträchtigt bis zu einem gewissen Grade das Laugen des Vanadiumpentoxyds und liefert eine ölige uranfreie Lösung, die mit hoher anodischer Stromausbeute zu elektrolysieren ist.

Als Anode befriedigt nur Platin. Blei verunreinigt die anodische Abscheidung. An Kohle haftet sie nicht. Verkleinerung der Anodenfläche erhöht etwas die Ausbeute. Die Kathode kann aus Eisen, Kohle, Blei, Kupfer oder Platin bestehen. Die Benutzung eines Diaphragmas ist notwendig. Der Anoden-niederschlag haftet am Platin fest bei 60–92° und möglichst neutralem Anolyten. Dagegen wird er kolloid bei noch höherer Temperatur allein oder im Verein mit sehr hohen Stromdichten, bei Alkalinität des Anolyten und bei seiner Bewegung.

Gemische von Vanadium- (V_2O_5 -) mit andern Salzen liefern¹ (112 Versuche) auf Platinkathoden eine schwarze Haut, die kein Vanadium enthält. Kathoden aus Monelmetall geben leicht Nickel an den Elektrolyten ab und hinterlassen fein verteiltes Kupfer. Kohlenanoden zerfallen, wenn sie zusammen mit Quecksilberkathoden oder mit Vanadiumfluorid- oder -fluosilikatlösungen gebraucht werden. Löst man 12,19 g Vanadiumpentoxyd in 40 ccm konzentrierter Schwefelsäure, verdünnt mit Wasser auf 2 l, sättigt mit Magnesiumsulfat und elektrolysiert zwischen Platinelektroden unter Benutzung eines Diaphragmas mit 0,2–0,3 Amp/qcm, so erhält man auf der Kathode ein Gemenge von metallischem Magnesium und V_2O_5 . Mit oder ohne Diaphragma entstehen im Elektrolyten, in größerer Menge bei erhöhter Temperatur, blaue V_2O_4 -Verbindungen bei niedriger Stromdichte (z. B. 0,03–0,05 Amp/qcm), grüne V_2O_3 -Verbindungen bei hoher (z. B. 0,16–0,33 Amp). Letztere bilden sich auch im allgemeinen, wenn das Magnesium- durch Aluminiumsulfat ersetzt wird, während bei hoher Stromdichte (0,12–0,31 Amp/qcm) und Diaphragma der Katolyt durch V_2O_2 lavendelfarben wird. Besteht der Elektrolyt aus einer Lösung von 14,25 g Vanadiumpentoxyd, 71,10 g 26 %igem Ammoniak und 193,10 g konzentrierter Schwefelsäure in 2271 ccm, so geht die Reduktion gewöhnlich bis zu den blauen Verbindungen des V_2O_4 , nach Sättigen mit Bortrioxyd bis zu den grünen von V_2O_3 . Erstere bilden sich ausschließlich bei der Elektrolyse von Lösungen, die durch Lösen von 21 g Bortrioxyd bzw. 24,1 g Siliziumdioxid in 100 ccm 48 %iger Flußsäure, Verdünnen auf 400 ccm, Zusetzen von 1,4984 bzw. 0,6224 g Vanadiumpentoxyd zu 50 ccm und Verdünnen auf 300 ccm erhalten worden und grün oder gelblichgrün durch teilweise Reduktion der gelben V_2O_5 - zu den blauen V_2O_4 -Verbindungen sind.

Auch in den Lösungen von Vanadiumpentoxyd in Säuren geht¹ die Reduktion an der Kathode nicht bis zum metallischen Vanadium. Laugt man 10 g Carnotit-Anreicherungsprodukt, das 12 % V_2O_5 enthält, mit 10 ccm konzentrierter Salpetersäure, verdünnt mit Wasser auf 100 ccm und elektrolysiert die dunkelgrüne Lösung (spezifisches Gewicht 1,10 bei 32°), so wird sie unter Rückgang des spezifischen Gewichtes auf 1,08–1,06 gelb und läßt bei 20–25° sämtliches Vanadium als gelblichbraunen Niederschlag fallen. Ferner wurden in 123 Elektrolysen die Lösungen von reinem Vanadiumpentoxyd in den verschiedensten Säuren untersucht. Die Farbe der Lösung von 66,5 g in 500 ccm 36,5 %iger Salzsäure geht von Grün in Blau (V_2O_4) und dann wieder in Grün (V_2O_3) über, wobei sich auf einer Platinkathode eine graue bis schwarze Haut von Platinhydrid bildet. Nur die blauen Verbindungen liefern die verdünnten Lösungen des Vanadiumpentoxyds in Schwefelsäure (in 2 l 12,19 g V_2O_5 und 40 ccm konzentrierte H_2SO_4), in Flußsäure (100 ccm 48 %ige verdünnt auf 400 ccm, 50 ccm gesättigt mit 4,8657 g V_2O_5 , verdünnt auf 300 ccm) und Aethylschwefelsäure (20 ccm gesättigt mit 10 g V_2O_5 , auf 500 ccm verdünnt). Die verdünnten Lösungen in Milch- und Weinsäure enthalten blaue V_2O_4 -Verbindungen, die elektrolytisch nicht weiter reduziert werden können.

Vanadiumpentoxyd, das in konzentrierter Salzsäure oder Schwefelsäure bis zur Sättigung gelöst ist, wird bei der Elektrolyse schließlich zu grünem V_2O_3 reduziert (auf der Kathode Platinhydrid). Das auf der Kathode abgelagerte grüne Sulfat gibt beim Umkristallisieren blaues Vanadylsulfat. Durch die gesättigte Lösung von Vanadiumpentoxyd in konzentrierter heißer Milchsäurelösung geht auch bei 120 V (an der Stromquelle) kein Strom. Ein Elektrolyt, der durch Lösen von 5 g Vanadiumpentoxyd in der Lösung von 5 g entwässertem Natriumkarbonat, Verdünnen auf 250 ccm und Zufügen von 1 g Natriumsulfid erhalten worden ist, scheidet kein Vanadium ab.

Die bei den 368 Versuchen gefundene Unmöglichkeit, Vanadium als Metall aus wäßrigen Lösungen abzuscheiden, ist nach S. Fischer d. J.² wahrscheinlich durch die hohe Bildungswärme des Vanadiumpentoxyds, die 441 000 g-cal. übersteigt, bedingt. W. R. Mott³ regt Versuche mit organischen Lösungen von Vanadiumfluoriden und mit der in Aethylbromid an. Letzteres ist nach Fischer⁴ jedenfalls aussichtslos. Ein Vanadiumüberzug wäre nach Mott wegen seiner außerordentlichen Härte, seines hohen Glanzes und seiner Beständigkeit wertvoll. Theoretisch erscheint die Elektrolyse wäßriger Lösungen wenig versprechend, weil die Zersetzungsspannung von Vanadiumtrichlorid noch 0,5 V höher als die des Zinkchlorids liegt, und weil Vanadium jedenfalls im Gegensatz zu Zink eine niedrige Ueber-spannung besitzt.

¹ a. a. O. S. 188.

² a. a. O. S. 220.

³ a. a. O. S. 222.

⁴ a. a. O. S. 227.

Nach W. Blum¹ hat man in Nickelbäder etwas Vanadiumchlorid gegeben, um die Härte der Vernickelung zu erhöhen. Kurze Zeit nach der Zugabe zu dem neutralen Bade findet es sich aber im Schlamm.

Vanadiumeisen (Ferrovanadin) wird als Stahlzusatzmittel nach R. M. Keeney² am besten mit einem Gehalt von 33 % Vanadium und weniger als 1 % Kohlenstoff verwendet. Das 30–40 %ige mit weniger als 0,5 % C, 1 % Si, 2 % Al, 0,1 % S und 0,1 % P ist grau, glänzend, nicht kristallinisch und von feinem Bruch.

In den Vereinigten Staaten wird die Hauptmenge (75 %) aluminothermisch, der Rest im elektrischen Ofen dargestellt. Für beide Zwecke müssen die Erze zunächst in Vanadumpentoxyd oder Eisenvanadat übergeführt werden. Roherz mit 1–3 % V_2O_5 wird in Gegenwart von Kochsalz und Schwefeleisen chlorierend geröstet. Es entsteht Natriumvanadat, das mit heißem Wasser ausgezogen wird. Die durch einen Luftstrom abgekühlte Lösung wird entweder durch Säure zur Abscheidung des Oxyds zerlegt oder mit überschüssigem Eisenvitriol 4–6 st stehen gelassen. Das quantitativ ausfallende Eisenvanadat, das 25–40 % V_2O_5 enthält, wird abfiltriert und getrocknet.

Für die Reduktion mit Aluminium ist Eisenvanadat zu teuer, weil auch das Eisen reduziert werden muß. Man arbeitet mit Vanadumpentoxyd unter Zusatz von Eisendrehspänen im Flamm- oder Tiegelofen und verschlackt die Tonerde durch Soda oder Flußspat. Im elektrischen Ofen, der mit Magnesia ausgekleidet ist, wird das Oxyd oder Vanadat im allgemeinen nicht mit Kohle erhitzt, weil dann die Legierung zu stark kohlenstoffhaltig werden würde, sondern mit Silizium in Form von 90 %igem Siliziumeisen (von 0,2 mm Korn). Man trägt Vanadiumoxyd (z. B. 84 %ig) in geschmolzene kohlen-

stoffarme Eisenabfälle ein, gibt ein Gemenge von Siliziumeisen und Kalk nach, sticht die Schlacke, wenn sie (nach 1–1½ st) flüssig geworden ist, ab, beschickt von neuem mit Vanadiumoxyd und dann mit dem Reduktions-Flußmittel, entschlackt nach 1 st und sticht die Legierung ab. Unter Verbrauch von 4,6 KWst (Mittel aus 5 Beschickungen) auf 1 kg und 62 T. Si auf 100 T. V_2O_5 gehen 75 % des Vanadiums in eine Legierung mit 30 % V, 4–8 Si, 0,5 C, 0,05 S und 0,05 P. Die Schlacke, deren Menge erheblich ist, enthält nur ausnahmsweise über 1 % V. Mehr geht in ihr verloren, wenn zur Erzeugung eines nur 2–4 % Si enthaltenden Vanadiumeisens der Siliziumgehalt der Beschickung vermindert wird. Ist der Ausgangsstoff Eisenvanadat, so erübrigt sich der Zuschlag von Eisen zur Beschickung. Sie muß aber (zur Reduktion des Eisenoxyds) mehr Silizium und mehr Kalk enthalten.

Um die Legierung ärmer an Silizium zu machen, wird sie mit Vanadiumoxyd und Kalk (gegebenenfalls auch Flußspat) umgeschmolzen. Ihr Silizium reduziert dann Vanadiumoxyd und geht als Kalziumsilikat in die stark kieselige Schlacke. Diese enthält etwa 5 % V_2O_5 ¹ und wird wieder nutzbar gemacht. Im Mittel aus 10 Raffinationen wurden 22,7 kg Rohlegierung mit 35,8 % V und 4,95 Si unter Zuschlag von meist 2,3 kg 75 %igen Vanadiumoxyds sowie 3,4 kg 61,45 %igen Kalks und unter Verbrauch von 3,8 KWst auf 1 kg Legierung mit einer Ausbeute von 92 % des Vanadiums übergeführt in 19,7 kg Vanadiumeisen mit 37,00 % V, 0,70 Si und 0,81 C. Der Kohlenstoff stammt aus den Elektroden und dem Siliziumeisen (0,52 % C). Schwieriger ist die Entkohlung einer 1,5 % C enthaltenden Legierung auf weniger als 1 %. Dabei wird viel Vanadium des Vanadiumeisens oxydiert und geht in die Schlacke. Auch trennt sich die Legierung nicht leicht von der Schlacke, so daß reine Güsse schwer zu erhalten sind. (Forts. f.)

¹ a. a. O. S. 227.

² Eng. Min. J. 1918, Bd. 106, S. 405; Trans. Amer. Inst. Min. Eng. 1918; Rev. de Métall. 1919, Bd. 16, S. 286.

¹ 5,28 % neben 31,37 SiO₂, 2,19 FeO, 40,90 CaO und 12,7 MgO; in einem andern Falle 1,44 % V_2O_5 , 28,03 SiO₂, 2,52 FeO und 53,00 CaO.

Die oberschlesische Bergwerks- und Hüttenindustrie in den Jahren 1913–1919.

Der Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke, herausgegeben vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein, entnehmen wir die folgenden Angaben über die erste Ergebnisse des oberschlesischen Bergbaues in den Jahren 1913 bis 1919.

Die Gewinnung sämtlicher Bergbauzweige Oberschlesiens war im Kriege kleiner als im letzten Friedensjahr; im besondern gilt dies für den Steinkohlenbergbau, der bei weitem die erste Stelle im oberschlesischen Bergbau einnimmt. In den Jahren 1916 und 1917 war seine Förderung, nach vorübergehendem starkem Abfall in 1914 und 1915, der Gewinnung von 1913 wieder einigermaßen nahegekommen, in 1918 und

noch mehr in 1919 ging sie aber im Zusammenhang mit dem politischen und wirtschaftlichen Zusammenbruch wieder so sehr zurück, daß sie in diesen beiden Jahren nur noch 91,25 % und 59,20 % der Gewinnung vom letzten Friedensjahr ausmachte. Entgegen der Entwicklung der Förderung hat sich der Selbstverbrauch der Steinkohlengruben im Kriege erheblich gesteigert, so daß er im letzten Jahr mit 4,4 Mill. t 17,18 % des Absatzes (einschl. Selbstverbrauch) ausmachte, gegen 3,7 Mill. t und 8,34 % in 1913. Infolgedessen ermäßigte sich der Anteil des Absatzes durch Verkauf, wie aus der Zahlentafel 2 zu entnehmen ist, von 91,66 % des Gesamtabsatzes in 1913 auf 82,82 % im letzten Jahr.

Zahlentafel 1.
Die bergbauliche Gewinnung Oberschlesiens 1913–1919.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
	Menge in 1000 t						
Steinkohle	43 801	37 409	38 397	42 067	43 031	39 968	25 932
Eisenerz	105	70	80	74	60	62	61
Zink- und Bleierzgruben:							
Galmei	108	77	45	46	58	58	41
Zinkblende	400	358	326	389	380	315	197
Bleierz	53	44	41	59	47	35	22
Eisenerz	33	47	48	44	22	0,23	0,55
Schwefelkies	8	6	8	8	5	5	3
	Wert in 1000 ₰						
Steinkohle	393 665	337 811	392 096	473 414			1 294 911
Eisenerz	700	456	595	584	511	592	934
Zink- und Bleierzgruben:							
Galmei	1 615	1 145	1 139	925	1 082	1 393	2 022
Zinkblende	28 016	24 086	30 121	42 163	43 674	42 915	51 077
Bleierz	6 496	5 685	7 322	13 121	11 136	8 443	13 514
Eisenerz	218	292	359	289	188	2	4
Schwefelkies	95	90	124	147	212	301	299

Zahlentafel 2.
Entwicklung des Absatzes von Steinkohle.

Jahr	Selbstverbrauch ¹		Verkaufte Kohle		Gesamt- absatz 1000 t	Lager- bestände am Ende des Jahres t
	insges. 1000 t	vom Gesamt- absatz %	insges. 1000 t	vom Gesamt- absatz %		
1913	3 672	8,34	40 337	91,66	44 009	71 875
1914	3 583	9,78	33 035	90,22	36 618	863 113
1915	3 505	9,02	35 332	90,98	38 837	422 919
1916	3 900	9,35	37 796	90,65	41 696	793 610
1917	4 325	10,05	38 721	89,95	43 046	779 143
1918	4 509	11,10	36 113	88,90	40 622	124 778
1919	4 399	17,18	21 204	82,82	25 603	453 910

¹ einschl. Bergmamskohle.

Ueber die Gliederung des Kohlenabsatzes durch Verkauf gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß. Vergleicht man das Jahr 1919 mit 1913, so zeigt sich eine starke Abnahme des Absatzes mit der Hauptbahn, die dessen Anteil des Absatzes auf der fiskalischen Schmalspurbahn von 4,83 auf 9,23 %, der des Absatzes mit Privat- und Drahtseilbahnen von 12,28 auf 17,34 % und der mit Landfuhrwerk von 2,05 auf 5,01 % gestiegen.

Von dem Gesamtabsatz wurden an Kokereien, Eisen- und Metallhütten die aus Zahlentafel 4 ersichtlichen Kohlenmengen geliefert.

Zahlentafel 3.
Verteilung des Steinkohlenabsatzes durch Verkauf.

	1913		1914		1915		1916		1917		1918		1919	
	1000 t	%												
Absatz vermittels:														
Hauptbahn	32 585	80,78	25 602	77,5	27 694	78,38	29 336	77,62	29 587	76,41	27 367	75,78	14 509	68,42
Fiskalischer Schmalspurbahn	1 948	4,83	1 944	5,89	2 218	6,28	2 496	6,60	2 394	6,18	2 469	6,84	1 956	9,23
Privat- und Drahtseilbahnen .	4 955	12,28	4 599	13,92	4 668	13,21	4 859	12,86	5 603	14,47	5 243	14,52	3 677	17,34
Landfuhrwerk	826	2,05	873	2,64	752	2,13	1 105	2,92	1 137	2,94	1 034	2,86	1 062	5,01
Kahnverladung auf der Pzemsä	24	0,06	17	0,05										

Zahlentafel 4.
Absatz von Steinkohle an Kokereien
und Metallhütten.

Jahr	Absatz an					
	Kokereien und Zunderfabriken		Eisenhütten		Zink- und Bleihütten	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
1913	3082	7,00	1964	4,46	1398	3,18
1914	2988	8,16	1724	4,71	1155	3,15
1915	3199	8,24	1796	4,62	1041	2,68
1916	3637	8,72	2079	4,99	1040	2,49
1917	3689	8,57	2280	5,30	1113	2,59
1918	3568	8,78	2265	5,58	1078	2,65
1919	2465	9,63	1774	6,93	795	3,10

Ueber den Absatz der oberschlesischen Kohle nach den verschiedenen Verkehrsbezirken Deutschlands liegen für die Berichtsjahre noch keine Angaben vor, dagegen stehen solche über den Anteil Oberschlesiens an der Belieferung

Groß-Berlins zur Verfügung, die wir im folgenden wiedergeben.

Versorgung Groß-Berlins mit oberschlesischer
Steinkohle.

Jahr	1000 t	vom Gesamt-Kohlenempfang Groß-Berlins %
1913	1982	43,68
1914	1227	37,41
1915	2427	61,54
1916	2575	60,84
1917	2379	57,49
1918	2833	58,29
1919	1677	52,76

Im Jahre 1913 war Oberschlesien mit 43,68 % an dem Gesamtkohlenempfang Groß-Berlins beteiligt; 1915 erreichte sein Anteil mit 61,54 % den Höhepunkt, um in den folgenden Jahren wieder zu fallen und 1919 auf 52,76 % zurückzugehen.

Ueber die Entwicklung der Gesamtbelegschaft, der verfahrenen Schichten, des Förderanteils und der Jahreslohnsumme bei der Steinkohlengewinnung gibt die Zahlentafel 5 Aufschluß.

Zahlentafel 5.

Entwicklung der Belegschaft im oberschlesischen Steinkohlenbergbau.

Jahr	Gesamtbelegschaft	Auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft ¹		Lohnsumme insgesamt 1000 M
		verfahrene Arbeitstage	Förderanteil t	
1913	123 349	298,5	355,1	152 759
1914	120 464	292,3	310,5	143 635
1915	104 965	301,2	332,0	141 440
1916	134 967	300,9	311,7	193 288
1917	147 550	303,3	291,6	
1918	150 110	300,2	266,3	353 748
1919	147 141	282,8	176,2	650 496

Bereits im Jahre 1916 hatte die Belegschaft infolge der Einstellung zahlreicher Kriegsgefangener die Friedenshöhe beträchtlich überschritten, sie setzte ihre Zunahme auch in den folgenden beiden Jahren fort, erfuhr dann aber im letzten Jahr wieder einen Rückgang, der jedoch mit 3000 Mann nicht sehr beträchtlich war. Der Jahresförderanteil weist zwar im Kriege von vornherein eine Abnahme auf, die jedoch in 1914–1916 nicht mehr als 45 t = 12,56 % betrug; in 1917 und

¹ 1915–1919 einschl. Kriegsgefangene.

1918 verschärfte sich die Abnahme bedeutend, und im letzten Jahr war sie so stark, daß der Förderanteil nur noch halb so groß war wie in 1913.

Unter den übrigen Zweigen des oberschlesischen Bergbaues kommt nur dem Zink- und Bleierzbergbau eine größere Bedeutung zu. Der Wert seiner Gewinnung stellte sich im letzten Jahr auf 67 Mill. M gegen 36 Mill. M im Jahre 1913. Dabei hatte die Förderung durchgängig sehr stark abgenommen (s. Zahlentafel 1), u. zw. war die Gewinnung von Galmei zurückgegangen von 108 000 auf 41 000 t, die von Zinkblende von 400 000 auf 197 000 t, die von Bleierz von 53 000 auf 22 000 t.

Im Erzbergbau stellte sich in den Jahren 1913 bis 1919 die Belegschaftszahl wie folgt:

Jahr	Zahl der Arbeiter	
	Eisenerzbergbau	Zink- und Bleierzbergbau
1913	1011	11 198
1914	634	9 881
1915	616	8 428
1916	571	10 096
1917	473	10 072
1918	383	9 105
1919	370	8 364

Ueber das Gewinnungsergebnis der Kokereien, Zinderfabriken und Preßkohlenwerke gibt nach Menge und Wert die Zahlentafel 6 Aufschluß. Es sank die Kokserzeugung

Zahlentafel 6.

Gewinnung der Kokereien, Zinderfabriken und Preßkohlenwerke.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Menge in 1000 t							
Kokereien und Zinderfabriken:							
Koks	2 056	1 966	2 177	2 468	2 457	2 518	1 670
Zinder	146	141	158	180	206	217	194
Teer	154	148	167	193	137	135	83
Schwefelsaures Ammoniak	35	35	36	39	33	32	24
Benzol			30	34	36	30	19
Preßsteinkohle	433	399	639	720	621	567	305
Wert in 1000 M							
Kokereien und Zinderfabriken:							
Koks	30 866	31 462	34 756	43 896	72 430	100 714	163 818
Zinder	878	847	923	1 261			12 805
Teer	4 305	3 702	4 307	5 983	4 750	6 463	5 340
Schwefelsaures Ammoniak	9 028	9 448	10 266	12 980	12 554	11 363	13 203
Benzol			3 570	6 364	7 089	7 679	11 202
Preßsteinkohle	5 083	4 697	8 633	12 350	13 099	15 838	21 112

in der Berichtszeit von 2,06 Mill. auf 1,67 Mill. t. Sämtliche in Oberschlesien betriebenen Koksöfen sind auf die Gewinnung von Teer, Ammoniak und Benzol eingerichtet. Im letzten Jahr hatte die Gewinnung dieser Nebenerzeugnisse einen Wert von insgesamt 30 Mill. M. Die Herstellung von Preßsteinkohle, die an und für sich nicht bedeutend ist, verminderte sich im Kriege von 433 000 auf 305 000 t. Auf den Kokereien und Zinderfabriken sowie den Preßkohlenwerken wurden in 1913–1919 an Arbeitern beschäftigt:

Jahr	Kokereien und Zinderfabriken	Preßkohlenfabriken
1913	4697	384
1914	4671	388
1915	5291	403
1916	5660	515
1917	5692	500
1918	5619	470
1919	5717	491

Ueber die Gewinnung der oberschlesischen Eisenindustrie werden nach Menge und Wert in der Kriegszeit in der Zahlentafel 7 nähere Angaben geboten.

Sämtliche Zweige der Eisenindustrie verzeichnen in der Kriegszeit einen erheblichen Produktionsausfall. Es betrug die Abnahme der Erzeugung 1919 gegen 1913 bei

	t	%
Roheisen	535 000	53,77
Gußwaren 2. Schmelzung	36 000	42,86
Halbzeug	135 000	61,93
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	428 000	44,72
Erzeugnisse der Verfeinerungsbetriebe	127 000	38,72

Wie im Kohlenbergbau hat auch in der Eisenindustrie die Arbeitsleistung erheblich nachgelassen. Dem eben angedeuteten Rückgang in der Erzeugung steht, abgesehen von den Eisen- und Stahlgießereien, eine Vermehrung der Belegschaft in den verschiedenen Zweigen der Eisenindustrie gegenüber. Insgesamt belief sich der Belegschaftsstand der Eisenhütten im Jahre 1913 auf 45 644, in 1919 auf 53 058 Mann. Näheres läßt die Zahlentafel 8 ersehen.

Zahlentafel 7.
Gewinnungsergebnis der Eisenindustrie.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Menge in 1000 t							
Hochofenbetrieb:							
Roheisen	995	849	777	784	752	696	460
Blei	0,17	0,15	0,11	0,04	0,002	0,0003	—
Ofenbruch usw.	0,74	1,03	0,83	2,7	1,60	0,52	0,98
Eisen- u. Stahlgießereien:							
Gußwaren 2. Schmelzung . . .	84	65	60	68	75	69	48
Stahlformguß	12	10	19	38	41	41	17
Fluß- und Schweißeisenerzeugung, Walzwerksbetriebe:							
Stahlformguß	11	9	28	62	56	56	7
Halbzeug	218	175	180	270	239	216	83
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	957	798	717	746	631	674	529
Verfeinerungsbetriebe:							
Erzeugnisse aller Art	328	291	281	386	385	334	201
Wert in 1000 .//							
Hochofenbetrieb:							
Roheisen	69 977	58 528	58 865	71 582	99 062	125 861	186 351
Blei	77	74	64	28	133	29	66
Ofenbruch usw.	48	62	95	253			
Eisen- u. Stahlgießereien:							
Gußwaren 2. Schmelzung . . .	11 983	9 316	9 780	12 122	19 167	24 095	34 793
Stahlformguß	4 099	3 444	8 480	14 445	23 547	29 370	16 855
Fluß- und Schweißeisenerzeugung, Walzwerksbetriebe:							
Stahlformguß	3 076	2 580	7 811	18 498	29 616	28 092	12 364
Halbzeug	20 066	15 424	20 032	39 951			61 656
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	133 233	105 831	124 332	135 693	220 897	265 040	511 612
Verfeinerungsbetriebe:							
Erzeugnisse aller Art	94 243	88 114	107 000	174 224	267 700	303 914	322 696

Zahlentafel 8.
Zahl der beschäftigten Arbeiter bei den
Eisenhütten.

Jahr	Hochöfen	Eisen- und Stahlgießereien	Fluß- und Schweiß- eisenerzeugung, Walzwerke	Ver- feinerungs- betriebe
1913	5483	3623	19 646	16 892
1914	5106	2990	17 871	15 322
1915	4969	3118	18 726	16 840
1916	5495	3752	20 052	23 919
1917	5588	4133	20 742	30 095
1918	5695	3973	20 096	25 194
1919	6153	3470	22 392	21 043

Ueber die Ergebnisse der oberschlesischen Metallhüttenindustrie unterrichtet die Zahlentafel 9.

Durchgängig finden wir auch bei der Metallhüttenindustrie einen Rückgang der Erzeugung; er betrug 1919 gegen 1913 bei

	t	%
Schwefelsäure	135 000	52,73
Rohzink	95 000	56,21
Zinkblech . . .	17 000	34,69
Blei	22 000	55,00

Diese Abnahme dürfte z. T. wenigstens mit der Verminderung der Belegschaften der betreffenden Werke zusammenhängen; sie ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich.

Zahl der beschäftigten Arbeiter bei den Zink- und Bleihütten.

Jahr	Zinkblende- rösthütten	Rohzink- hütten	Zinkblech- walzwerke	Blei- und Silberhütten
1913	2875	8492	948	777
1914	2534	7408	886	716
1915	2299	6554	649	523
1916	2590	7211	710	763
1917	3245	7767	784	848
1918	3191	8118	618	767
1919	2525	6821	1146	812

Zahlentafel 9.
Gewinnung der Metallhütten.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Menge in 1000 t							
Zinkblenderösthütten:							
50er Schwefelsäure	256	227	177	223	256	260	121
Wasserfreie flüssige schweflige Säure	3	3	2	3	3	2	3
Rohzinkdarstellung:							
Rohzink	169	142	122	122	129	123	74
Zinkstaub	7,1	6,2	3,6	2	0,98	1,5	2
Zinkoxyd	—	0,049	—	—	—	0,34	0,33
Blei	1,3	0,95	0,75	0,62	0,96	0,96	0,58
Kadmium	0,039	0,039	0,037	0,058	0,078	0,107	0,039

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
	Menge in 1000 t						
Zinkblechwalzwerke:							
Zinkblech	49	41	30	26	18	14	32
Blei	0,32	0,27	0,30	0,28	0,19	0,19	0,27
Blei- und Silberhütten:							
Blei	40	36	28	41	32	23	18
Glätte	3	2	0,60	0,25	—	—	0,72
Silber	0,007	0,008	0,007	0,007	0,009	0,004	0,003
	Wert ¹ in 1000 M						
Zinkblenderösthütten:							
50er Schwefelsäure	3 513	3 214	2 884	4 996	10 488	12 276	14 329
Wasserfreie flüssige schwefelige Säure	157	138	134	200	250	300	1 350
Rohzinkdarstellung:							
Rohzink	72 064	58 468	69 509	78 457	92 682	110 899	138 608
Zinkstaub	3 053	2 470	1 880	1 169	537	1 136	5 150
Zinkoxyd	—	18	—	—	—	27	57
Blei	483	371	393	379	554	673	934
Kadmium	234	255	238	613	1 160	1 489	1 383
Zinkblechwalzwerke:							
Zinkblech	22 922	18 179	17 910	18 819	13 595	15 485	67 049
Blei	112	97	150	152	116	106	853
Blei- und Silberhütten:							
Blei	14 667	14 631	10 554	24 865	19 710	14 529	40 235
Glätte	1 092	817	354	182	—	—	2 428
Silber	611	673	591	794	1 446	709	1 289

¹ Teilweise geschätzt.

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlengewinnung des Deutschen Reiches in den Monaten Januar – Juli 1920.

Erhebungsbezirke	Juli					Januar bis Juli				
	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßstein-	Preßbraunkohle	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßstein-	Preßbraunkohle
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau: Niederschlesien . . .	334 067	384 511	66 077	6 171	74 122	2 329 726	2 442 690	415 514	34 527	186 787
Oberschlesien	3 028 229	480	222 699	27 383	—	18 390 123	968	1 416 055	167 787	—
Halle	3 318 4	568 841	—	222	1 088 082	21 318	30 247 613	—	12 093	6 895 599
Clausthal	39 634	126 138	3 301	7 233	8 408	259 227	774 171	30 106	49 005	51 736
Dortmund	7 271 691	673	1 763 417	325 368	—	46 772 503	745	10 896 194	1 931 015	—
Bonn (ohne Saarrevier) . . .	484 647	2 772 500	138 414	13 886	610 603	3 134 553	16 947 326	921 547	82 295	3 681 215
Zus. Preußen ohne Saarrevier .	11 161 586	7 853 143	2 193 903	380 263	1 781 215	70 907 450	50 413 513	13 679 416	2 276 722	10 815 337
1919 mit Saarrevier	10 411 956	6 922 206	1 984 828	318 718	1 485 598	61 026 243	42 263 617	11 724 468	1 841 083	8 869 059
Bayern ohne Pfalz	7 677	210 477	—	—	20 651	44 687	1 281 408	—	—	106 151
1919 mit der Pfalz	61 038	184 157	—	—	2 270	361 164	1 092 594	—	—	15 396
Sachsen 1920	325 984	426 388	11 159	—	87 238	2 351 027	4 229 530	82 241	107	1 029 911
1919	319 027	582 922	11 765	1 501	135 942	2 201 457	3 704 039	69 719	14 082	813 973
Baden	—	—	—	59 574	—	—	—	—	353 600	—
Hessen	—	46 206	—	9 823	3 043	—	299 185	—	45 207	9 623
Braunschweig	—	253 963	—	—	58 750	—	1 572 555	—	—	364 153
Sachsen-Altenburg	—	345 596	—	—	113 706	—	2 976 552	—	—	924 025
Anhalt	—	99 113	—	—	14 868	—	666 523	—	—	91 567
Ubrigtes Deutschland	14 021	—	16 354	630	—	96 601	—	93 588	4 849	—
Insges. Deutsches Reich:										
1920: ohne Saarrevier und Pfalz	11 509 268	9 234 886	2 221 421	450 290	2 079 471	73 399 165	61 439 266	13 855 245	2 680 485	13 340 767
1919: ohne Elsaß-Lothringen .	10 805 574	8 492 649	2 009 880	380 493	1 787 705	63 683 697	52 035 269	11 891 619	2 184 151	10 811 933
davon Saarrevier und Pfalz .	887 359	—	76 374	—	—	5 421 853	—	479 616	—	—
1918: mit Elsaß-Lothringen .	14 055 649	9 126 155	3 008 678	504 812	2 232 075	98 410 978	60 220 558	20 273 507	3 288 686	14 179 691
davon Elsaß-Lothringen, Saarrevier und Pfalz . . .	1 078 762	—	95 508	8 673	—	7 744 487	—	676 498	40 645	—
1917: mit Elsaß-Lothringen .	14 582 798	8 235 120	3 010 661	482 313	1 973 143	94 382 747	53 456 804	19 458 740	3 016 887	12 218 899
davon Elsaß-Lothringen, Saarrevier und Pfalz . . .	1 134 180	—	102 451	9 801	—	7 425 480	—	708 904	58 476	—
1913: mit Elsaß-Lothringen .	17 198 013	7 508 542	2 727 079	524 140	1 905 921	110 776 039	49 408 700	18 671 317	3 403 124	12 209 736
davon Elsaß-Lothringen, Saarrevier und Pfalz . . .	1 594 217	—	147 775	—	—	10 501 237	—	1 026 327	—	—

In dem angegebenen Zeitraum betrug die Steinkohlengewinnung Deutschlands 73,4 Mill. t gegen 58,3 Mill. t im Vorjahr, wobei Elsaß-Lothringen, das Saarrevier und die Pfalz nicht mit einbezogen sind. Die Zunahme stellt sich auf 15,1 Mill. t oder 25,90 %. Für Braunkohle ergibt sich für die ersten 7 Monate d. J. bei 61,4 Mill. t eine Zunahme um 9,4 Mill. t

oder 11,81 %. Die Kokserzeugung erfuhr bei 13,9 Mill. t eine Steigerung um 2 Mill. t oder 16,95 %, die Herstellung von Preßsteinkohle bei 2,7 Mill. t eine solche um 500 000 t oder 22,94 %, die Herstellung von Preßbraunkohle bei 13,3 Mill. t eine Zunahme um 2,5 Mill. t oder 23,15 %.

Steinkohlenförderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund im 2. Vierteljahr 1920.

Bergrevier	Zahl der Werke		Förderung				Absatz und Selbstverbrauch			Arbeiterzahl	
	im 2. V.-J.		im 2. Vierteljahr		Zunahme		im 2. Vierteljahr		im 2. Vierteljahr		
	1919	1920	1919	1920	1919 gegen 1920	1920	1919	1920	1919	1920	
Hamm	8	9	288 469	490 842	202 373	70,2	291 354	489 819	198 465	8 729	11 696
Dortmund I	13	15	630 472	813 784	183 312	29,1	630 324	813 862	183 538	16 526	18 808
„ II	9	9	748 826	1 131 947	383 121	51,2	749 161	1 121 406	372 245	18 502	24 006
„ III	11	11	851 474	1 344 509	493 035	57,9	856 735	1 350 259	493 524	23 720	28 655
Ost-Recklinghausen	6	6	750 711	1 225 013	474 302	63,2	758 485	1 229 039	470 554	20 505	25 777
West-	9	9	987 998	1 670 843	682 845	69,1	1 001 989	1 684 855	682 866	31 647	38 639
Witten	13	15	481 014	664 985	183 971	38,2	483 436	685 304	201 868	11 406	14 540
Hattingen	21	22	325 773	504 969	179 196	55,0	336 656	510 393	173 737	7 281	10 738
Süd-Bochum	8	9	356 787	567 473	210 686	59,1	367 660	566 320	198 660	9 842	12 650
Nord- „	6	6	773 442	1 203 990	430 548	55,7	766 397	1 202 061	435 664	20 372	23 460
Herne	8	8	738 519	1 222 220	483 701	65,5	759 402	1 236 662	477 260	16 974	24 370
Gelsenkirchen	7	7	812 551	1 277 474	464 923	57,2	829 075	1 289 445	460 370	20 847	26 178
Wattenscheid	5	5	663 488	998 013	334 525	50,4	704 009	1 006 057	302 048	18 055	21 096
Essen I	11	11	596 733	991 319	394 586	66,1	602 136	997 741	395 605	15 720	19 438
„ II	5	5	723 051	1 101 712	378 661	52,4	740 373	1 104 597	364 224	18 781	21 774
„ III	7	7	846 248	1 425 740	579 492	68,5	878 268	1 460 962	582 694	21 188	28 985
Werden	13	13	579 141	876 872	297 731	51,4	609 175	893 557	284 382	12 882	16 156
Oberhausen	6	6	682 749	1 042 785	360 036	52,7	690 367	1 037 446	347 079	18 782	21 879
Duisburg	5	5	585 220	1 041 952	456 732	78,0	584 260	1 035 092	450 832	16 723	22 381
Lünen	6	6	443 034	680 510	237 476	53,6	447 727	683 151	235 424	12 337	16 844
zus.	177	184	12 865 700	20 276 952	7 411 252	57,6	13 086 989	20 398 028	7 311 039	340 819 ¹	428 070 ²

¹ Einschl. 9307 weibl. Arbeiter. ² Einschl. 2115 weibl. Arbeiter.

Die Förderung zeigte gegenüber dem 2. Viertel von 1919, dessen Ergebnis durch den Gesamtausstand im April ungünstig beeinflusst worden war, eine Zunahme um 57,6 %, der Absatz um 55,9 und die Arbeiterzahl um 25,6 %. An Beamten wurden beschäftigt

	1919	1920
technische Beamte	14 342	16 124
kaufmännische Beamte	4 012	5 163

Die Zahl der technischen Beamten ist um 1782 oder 12,4 % und die der kaufmännischen Beamten um 1151 oder 28,7 % gestiegen.

Die im Oberbergamtsbezirk Bonn gelegenen, dem nieder-rheinisch-westfälischen Bergbaubezirk zuzuzählenden links-rheinischen Zechen Rheinpreußen, Friedrich Heinrich, Dier-gardt I/II, Wilhelmine Mevissen und Niederrheinische Berg-werks-gesellschaft förderten im 2. Vierteljahr 1920 nach Ermittlungen des Bergbau-Vereins in Essen bei einer Beleg-schaft von 18 194 Mann 808 422 t.

Steinkohlengewinnung des Saarbezirks im Monat Juli 1920.
Im Berichtsmonat war die Steinkohlengewinnung um 96 432 t oder 12,63 % größer als im Vormonat. Im Vergleich zu 1919 — unter Zugrundelegung des monatlichen Durchschnitts von 747 570 t — ergibt sich für die ersten sieben Monate 1920 eine Mehrförderung von 145 507 t oder 2,78 %. Im ganzen wurden in den Monaten Januar-Juli 1920 im Saarbezirk 5,4 Mill. t gefördert, von denen 5,3 Mill. t auf die Staatszechen und 126 024 t auf die Grube Frankenholz entfallen. Ueber die Verteilung der Förderung unterrichtet Zahlentafel 1.

Die Belegschaft der Saargruben hat sich im Juli gegenüber dem Vormonat um 504 Mann oder 0,70 % vermehrt. Im einzelnen sei auf Zahlentafel 2 verwiesen.

Zahlentafel 1.

	Juli 1920	Januar bis Juli 1920
	t	t
Förderung:		
Im Betrieb des Staates befindliche Gruben	840 785	5 252 473
Grube Frankenholz	19 263	126 024
insges.	860 048	5 378 497
Verteilung der Förderung:		
Verkauf	702 146	4 488 954
Selbstverbrauch	67 330	504 912
Bergmannskohle	46 891	177 971
Kokereien	29 837	198 950
Preßkohlenwerke	2 302	10 219
Bestandveränderung	+ 11 542	- 2 509
Kokserzeugung	21 145	135 148
Preßkohlenherstellung	3 786	15 097

Zahlentafel 2.

	Juli 1920	Januar bis Juli 1920
Zahl der Arbeiter		
untertage	50 639	49 096
übertage	17 536	16 979
in Nebenbetrieben	1 324	1 086
zus.	69 499	67 161
Zahl der Beamten		
zus.	2 634	2 469
zus.	72 133	69 630
Förderanteil je Schicht eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) . . . kg		
	476	464

Kohlenförderung Belgiens im 1. Halbjahr 1920. Dem „Moniteur des intérêts matériels“ entnehmen wir die folgenden Angaben über die Entwicklung des belgischen Steinkohlenbergbaues in den ersten sechs Monaten d. J.

Monat	Förderung				Belegschaft			
	1919		1920		1920			
	1000 t	% gegen 1913	1000 t	% gegen 1913	insgesamt	% gegen 1913	davon untertage	% gegen 1913
Januar . . .	1238	65	1870	97,8	157 535	108,4	109 916	103,9
Februar . . .	1276	67	1684	88	159 116	109,5	110 910	104,8
März	1434	75	2006	105	159 230	109,6	110 712	104,6
April	1504	79	1901	99	160 156	110,2	111 489	105,4
Mai	1583	83	1737	90,9	160 216	110,2	112 391	106,2
Juni	1467	77	1887	98	157 863	108,6	108 793	102,8
1. Halbjahr								
zus.	8502	74	11085	97	159 019	109,4	110 701	104,6

Danach verzeichnete die Gewinnung in diesem Jahre gegen 1919 in der 1. Hälfte eine Zunahme um rd. 2 1/2 Mill. t oder 30,38 %; auch im Vergleich mit dem letzten Friedensjahr kann das Förderergebnis recht befriedigend genannt werden, der Ausfall ist mit 3 % weit kleiner als in irgend einem andern Land. Die Zunahme der Belegschaft bei gleichzeitiger Abnahme der Gewinnung weist auf den Rückgang der Leistung hin; im belgischen Steinkohlenbergbau ist jedoch dieser gleichfalls geringer (11,32 % gegen 1913) als im Kohlenbergbau der benachbarten Länder.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Besonderes Tarifheft. Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. vom 1. Okt. 1919. Tfv. 1101. Zur Beseitigung von Zweifeln erhält die Ziffer 2 auf Seite 6 des Tarifs folgende Fassung:

2. Von den Wasserumschlagstellen, soweit die Kohlen usw. auf dem Wasserwege eingegangen sind.

Die Ziffer 3 auf Seite 3 unter Anwendungsbedingungen ist durch nachstehenden Zusatz zu ergänzen:

c) für Sendungen von den Wasserumschlagstellen (zu vergl. Ziffer 2 des Geltungsbereichs) nur dann, wenn die Kohlen- und Kokssendungen auf dem Wasserwege angebracht und die abgehenden Sendungen im Frachtbrief zusätzlich als Wasserumschlaggut bezeichnet sind. Die Verarbeitung der zu Schiff an den Wasserumschlagplätzen angekommenen Stein- und Braunkohlen zu Briketten schließt die Anwendung des Tarifs nicht aus. Ist es versehentlich unterblieben, den Vermerk Wasserumschlaggut im Frachtbrief anzubringen, so finden die Frachtsätze des Ausnahmetarifs nachträglich im Erstattungswege Anwendung, wenn der Empfänger innerhalb dreier Monate nach Ablauf des Versandmonats die Ankunft der Kohlen usw. auf dem Wasserwege nachweist.

Der letzte Absatz der Ziffer 3 von den Anwendungsbedingungen auf Seite 3 des Tarifs erhält folgende Fassung:

Die Eisenbahn behält sich das Recht vor, einen Nachweis über den Verbleib und die Herkunft des Gutes zu fordern.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 6. September 1920 an:

24e, 4. H. 71 850. Fa. Gebr. Hinselmann, Essen. Gas-erzeuger mit Vorkammer zur Vorerhitzung des Brennstoffs. 13. 3. 17.

24g, 5. B. 89 416. Otto Bühring, Halle (Saale). Verfahren zum Entleeren von Aschengruben, besonders bei Gaserzeugern mit unterm Wasserabschluß. 10. 5. 19.

40a, 5. M. 68 082. Dr. Franz Meyer, Frankfurt (Main). Trommel-Ofen. 22. 1. 20.

40c, 6. M. 65 829. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Gewinnung von Metallen und Legierungen durch schmelzflüssige Elektrolyse. 28. 5. 19.

61a, 19. C. 26 231. Deutsche Gasglühlicht-A. G. (Auer-gesellschaft), Berlin. Geschlossenes Atmungsgerät zur Rettung aus Erstickungsgefahr. 17. 7. 16.

80b, 25. R. 49 190. Nicolaus Reif, Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung homogener Massen aus Teer oder Teerrückständen und Füllstoffen. 2. 1. 20.

80c, 13. C. 28 207. Etienne François Chaudière, Paris. Luftzuführeinrichtung für Schachtföfen zum Zement- und Kalkbrennen, Erzrösten, Schmelzen, Gaserzeugen usw. 25. 7. 19. Frankreich 9. 10. 18.

Vom 9. September 1920 an:

24c, 9. Sch. 58 305. Adolf Schondorff, Ratibor (O.-S.). Regenerativflammpfen; Zus. z. Pat. 318 669. 17. 5. 20.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 6. September 1920.

5b. 749 656. Heinrich Rohde, Unser Fritz (Westf.). Ausblasevorrichtung für den Gesteinstaub aus Bohrlöchern. 10. 7. 20.

5b. 749 705. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Gesteindrehbohrmaschine mit Handhaben. 8. 1. 20.

5b. 749 706. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Handhabe für Gesteindrehbohrmaschinen. 8. 1. 20.

5b. 749 707. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Gesteindrehbohrmaschine. 10. 1. 20.

5b. 749 716. Förstersche Maschinen- & Armaturen-Fabrik A. G., Essen-Altenessen. Sperrklinke an Schalteinrichtungen für Stangenschrämmaschinen. 1. 6. 20.

5b. 749 723. Heinrich Freise, Bochum. Bohrer für Bohrhämmer u. dgl. 30. 6. 20.

5b. 749 750. Rudolph Warmbt, Waldenburg (Schl). Preßluftbohrhammer oder Gesteinbohrmaschine mit lösbarer oder unlösbarer Luftkammer zur Aufnahme und Abführung der Auspuffluft. 28. 7. 20.

5c. 749 725. Wilhelm Bode, Gerthe (Westf.). Kappenabfangvorrichtung. 5. 7. 20.

5c. 749 950. Carl Richard Rudolph, Schedewitz b. Zwickau (Sa.). Verbindungsmuffe für Holzgrubenstempel. 17. 7. 20.

5d. 749 890. Josef Meurer, Essen. Zangenartiger Greifer für Grubenschienen. 22. 7. 20.

20e. 749 920. Nikolaus Maier, Herne (Westf.). Förderwagenkupplung. 14. 8. 20.

35a. 749 861. Wilhelm Zindel, Datteln (Westf.). Schachtverschluss. 24. 4. 20.

35a. 750 019. Julius Saar, Saarbrücken. Sicherheitsvorrichtung für Schachtfördergestelle, Fahrstühle u. dgl. 22. 7. 20.

50c. 749 951. Hermann Schreiber, Ludwigsburg. Koks-brecher. 17. 7. 20.

81e. 749 749. Carl Reuß, Kassel-B. Förderrutschenverbindung. 28. 7. 20.

81e. 749 981. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Schüttelrinne mit Antrieb durch einen umlaufenden Motor. 26. 2. 18.

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:

80a. 292 841 (1916, 631) Karl Kurz in München.

81e. 317 396 (1920, 143) Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., in Siemensstadt b. Berlin.

Aufhebung von Löschungen.

Die Löschung folgender Patente ist aufgehoben worden:

- 35 a. 167 260 (1906, 125).
 246 534 (1912, 976).
 266 304 (1913, 1956).
 266 305 (1913, 1956).
 266 536 (1913, 2001).

Deutsche Patente.

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

10b (5). 324 258, vom 15. Oktober 1913. Firma Douglas John Davis in Balham (Grafsch. London) und The Petroleum Solid Fuel (Parent) Company Ltd. in London. *Bindemittel für Brennstoffbrikette aus schwerem Kohlenwasserstofföl, besonders solchem, das im Teer vorkommt, mit Zusatz fester, verdickender Stoffe.*

Bei dem Bindemittel bildet Gilsonit den festen, verdickenden Stoff.

10b (5). 325 072, vom 18. April 1919. Rütgerswerke-Aktiengesellschaft in Berlin und Dr. H. Teichmann in Rauxel (Westf.). *Brikettierverfahren für Kohle und andere pulverförmige Körper.*

Als Bindemittel soll beim Brikettieren die Lösung verwendet werden, die man durch Einwirkung von schweren Steinkohlenteerölen auf Kohle bei Temperaturen oberhalb von 300° erhält. Aus der Lösung können die als Lösungsmittel verwendeten Steinkohlenteeröle teilweise entfernt werden.

10b (9). 325 150, vom 20. November 1912. Wetcarbonizing Limited in London. *Verfahren zum Fördern von getrocknetem Lignit, Torf u. dgl. von der Trockenvorrichtung nach der Brikettpresse einer Brikettierungsanlage mit Hilfe eines geschlossenen Kanals.* Zus. z. Pat. 323 143. Längste Dauer: 10. Februar 1927. Priorität vom 24. November 1911.

Das Gut (Lignit, Torf o. dgl.) soll zuerst so weit vortrocknet werden, bis es sich in Pulverform überführen läßt. Darauf soll das Gut gepulvert, in heißen Verbrennungsgasen fein verteilt und in den Gasen so lange in der Schwebe gehalten werden, bis es vollständig getrocknet ist. Die Gase sollen das Gut gleichzeitig nach einem Staubabscheider befördern.

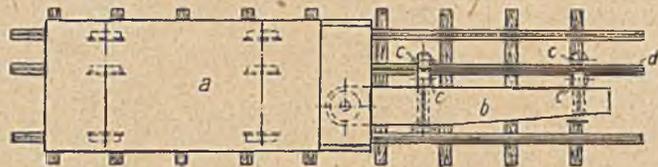
12r (1). 325 157, vom 7. Oktober 1917. Ottokar Heise in Berlin-Schöneberg. *Verfahren zur Entfernung von Wasser aus stark wasserhaltigem rohem Generatorsteer.*

Der rohe Teer soll, nachdem er, wenn erforderlich, erwärmt worden ist, filtriert und der filtrierte Teer nach einer Abkühlung mit Hilfe knetender, brechender, schneidender oder schlagender Mittel durch Siebe o. dgl. gedrückt werden. Alsdann soll der Teer in flüssigem Zustand über schiefe Ebenen oder umlaufende Trommeln geleitet werden.

5d (9). 324 792, vom 25. November 1919. W. Weber & Co., Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. *Ein für Tief- oder Hochbagger fahrbar ausgebildeter Spülrichter für Spülversatzgut.*

In den auf einem Fahrgestell gelagerten Trichter *c* sind die Spülrinnen *d* so eingebaut, daß sie nach dem Ende des Trichters zu, an das die Spülleitung *a* angeschlossen wird, schräg abfallen und ineinanderlaufen. Ueber die ganze Länge der Rinne *d* sind seitlich die in sie mündenden, an eine Druckwasserleitung angeschlossenen Spritzdüsen *b* verteilt; die Rinnen verengen sich nach unten hin allmählich. Infolgedessen tritt das durch den Bagger in den Trichter beförderte Versatzgut gut vermischt mit dem aus den Düsen *b* austretenden Wasser aus dem Trichter in die Spülleitung *a*.

19a (28). 324 870, vom 18. Januar 1916. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Vorrichtung zum seitlichen Verschieben von Gleisen durch vorwärts bewegte, an einer Schiene angreifende Rollen oder Knaggen.*



An dem vorn oder hinten drehbar an dem Fahrgestell *a* befestigten Ausleger *b* sind die beiden quer zur Fahrriichtung einstellbaren Rollen- oder Knaggenpaare *c* so angebracht, daß sie die seitlich zu verschiebende Schiene *d* umfassen.

21h (11). 324 802, vom 4. November 1919. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Elektrodensteuerung für elektrische Öfen mit Lichtbogenschmelzung.*

Mit den die Elektroden tragenden Haltern oder mit einer Stellvorrichtung für diese Halter ist ein Umschalter für die Drehrichtung der den Nachschub der Elektroden regelnden Motoren so verbunden, daß der Umschalter beim Auftreffen der Elektroden oder der Stellvorrichtung auf das Schmelzgut umgeschaltet wird.

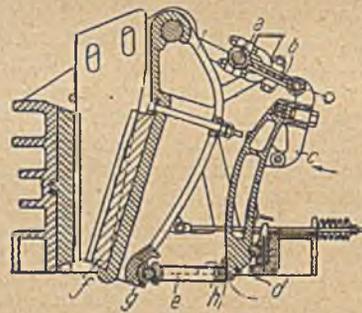
23b (3). 325 165, vom 25. Januar 1919. A. Riebeckische Montanwerke A.G. in Halle (Saale). *Verfahren zur Gewinnung von Montanwachs aus Braunkohle.*

Die Braunkohle soll zuerst so weit getrocknet werden, daß ihr Feuchtigkeitsgehalt 25% nicht übersteigt. Alsdann soll die Kohle mit einem Gemisch von Benzol, Alkohol (besonders Methylalkohol) und Azeton ausgezogen werden.

35a (9). 325 007, vom 22. August 1919. Dr.-Ing. Arthur Winkel in Zweibrücken. *Schachtfördereinrichtung mit endloser, in Abständen durch Tragräder abgestützter Kette.*

Bei der Einrichtung sind verschiebbare Leiträder so angeordnet, daß sie das Abspringen der Kette von den Tragrädern verhindern, die Kettenreibung verringern und ein Anspannen der Kette ermöglichen.

50c (4). 325 027, vom 5. September 1918. Ture Gustaf Rennerfelt in Stockholm. *Steinbrechmaschine.* Priorität vom 14. Februar 1918 beansprucht.



Bei der Maschine wird die bewegliche Brechbacke *f* durch den Kurbeltrieb *a* mit Hilfe der Pleuelstange *b* des einarmigen Hebels *c*, des zweiarmligen Hebels *d* und des Zwischenstückes *e* bewegt, das auf dem am freien Ende der Backe *f* angeordneten Zapfen *g* drehbar gelagert ist und am freien, an dem Hebel *d* anliegenden Ende eine gewölbte Druckfläche hat. Das Zwischenstück ruht mit seitlichen Ansätzen auf Vorsprüngen des Maschinengestelles auf und hat Aussparungen, durch die Sand u. dgl. durchfallen können. An dem Hebel *d* kann die Nase *h* vorgesehen sein, die das Zwischenstück in die gewöhnliche Stellung zurückführt, wenn es nicht von selbst in diese Stellung zurückkehrt.



35a (9). 324 723, vom 27. Juli 1913. Heinrich Frenz in Bischofferode (Kr. Worbis). *Förderkorbauschlussbühne.*

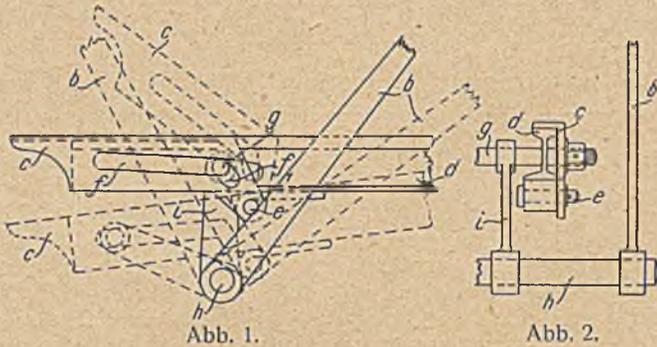


Abb. 1.

Abb. 2.

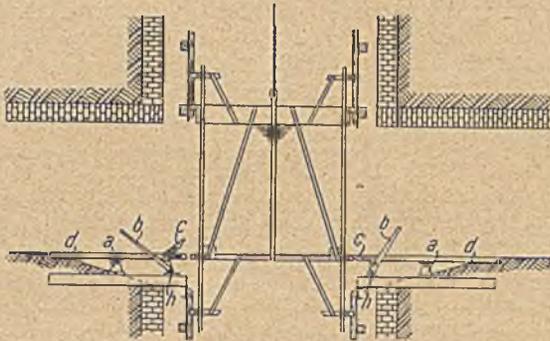


Abb. 3.

Die aus Längsschienen gebildete, mit Querbohlen belegte Anschlussbühne *d* ist auf der Achse *a* schwingbar gelagert und an ihrem nach dem Schacht gerichteten Ende mit den Zungen *c* versehen, die an den äußersten Schienen mit Hilfe der Bolzen *e* drehbar befestigt sind. Die Zungen haben einen Längsschlitz *f*, der sich mit dem nach dem Schacht zu liegenden Teil eines in den äußersten Schienen vorgesehenen Schlitzes deckt, wenn die Zungen in der Ebene der Bühne liegen. An das vom Schacht abgekehrte Ende des Längsschlitzes *f* schließt sich der schräg nach unten gerichtete Schlitz *f*₁. Durch die Schlitz der Bühne ist die Stange *g* hindurchgeführt, die mit den Enden in den Schlitz der Zungen *c* eingreift und in den Hebeln *i* gelagert ist, die auf der mit dem Handhebel *b* versehenen Achse *h* befestigt sind. Infolgedessen ruht das Ende der Bühne auf der Stange *g* auf. Ist das Fördergestell am Füllort angekommen, so werden die Handhebel *b* so weit nach dem Schacht zu umgelegt, bis die Zungen *c* sich auf das Gestell auflegen (rechte Seite der Abb. 3 und untere Lage der Zunge in Abb. 1). Dabei werden die Bühnen infolge der Wirkung der in den Schienen und den Zungen vorgesehenen Schlitz so schräg eingestellt, daß die auf der einen Bühne stehenden vollen Wagen auf das Fördergestell rollen und die leeren Wagen aus dem Gestell auf die andere Bühne drücken. Falls die Stellung des Fördergestelles die Schrägstellung der Bühnen mit Hilfe der Hebel *b* nicht gestattet, müssen die vollen Wagen natürlich auf das Gestell gestoßen werden. Sobald die Wagen gewechselt sind, werden die Hebel *b* so weit umgelegt, daß die Bühnen in die wagerechte Lage zurückkehren und die Zungen *c* sich infolge der Wirkung des Teiles *f*₁ der Schlitz aufrichten und die Zufahrt zum Schacht sperren (linke Seite der Abb. 3 und obere Lage der Zunge in Abb. 1).

40a (4). 324 884, vom 26. September 1912. Gervais Düron in Wiesbaden. *Rührarm für Röstöfen.*

Der hohle Rührarm ist mit der ihn tragenden Hohlwelle durch eine am Befestigungsende des Armes angeordnete Befestigungsvorrichtung verbunden, die vom freien Ende des Armes her mit Hilfe eines durch dessen Hohlraum hindurchgeführten Schlüssels in die Festhaltstellung und aus ihr gedreht werden kann.

40c (16). 324 945, vom 15. November 1919. Dr. Wilhelm North und Hermann Loosli in Hannover. *Verfahren zur Herstellung von Zirkonmetall.*

Zirkonerz oder -oxyd soll mit einem Reduktionsmittel (z. B. Kohle) unter erhöhtem Druck behandelt werden.

43a (42). 324 531, vom 10. April 1919. Richard Poth in Dortmund. *Kontrollmarkenhalter für Förderwagen.*

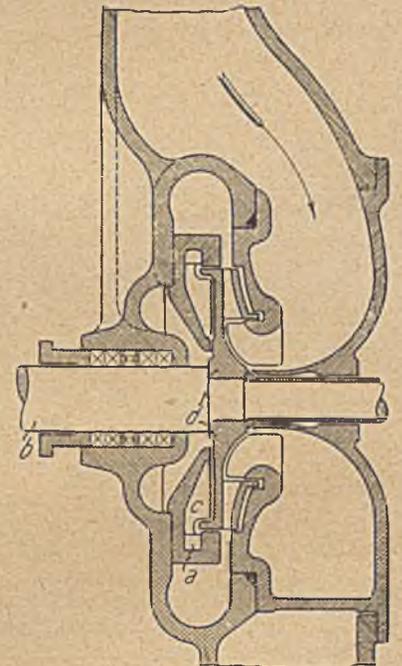
Im Innern des Wagenkastens ist ein mit einem in radialer Richtung keilförmigen Schlitz versehener Schaft drehbar gelagert und mit einem Handhebel gelenkig verbunden. Der Hebel ist so ausgebildet, daß mit seiner Hilfe der Schaft nicht gedreht werden kann, wenn er in der Verlängerung des Schaftes liegt, daß dieser jedoch mit Hilfe des Hebels um 180° um seine Achse gedreht werden kann, wenn der Hebel so am Schaft gedreht ist, daß er damit einen Winkel von 90° bildet. Die Kontrollmarke wird in den Schlitz des Schaftes gesteckt, wenn die breitere Seite des Schlitzes nach dem Innern des Wagenkastens zeigt und der Hebel in einem Winkel zum Schaft steht. Darauf wird der Schaft mit Hilfe des Hebels um 180° gedreht und dieser so bewegt, daß er in der Verlängerung des Schaftes liegt. Alsdann kann die Marke nicht aus dem Schlitz gezogen werden oder aus dem Schlitz fallen, weil dessen engere Seite nach dem Wageninnern zu gerichtet ist.

50c (4). 325 028, vom 29. Juni 1917. August Wahl in Mannheim. *Steinbrecher mit einer durch eine Exzenterwalze unter Zwischenschaltung einer pendelnden Reibungsrolle angetriebenen Brechbacke.*

Die Achse der Reibungsrolle des Brechers ist im Brechergestell mit Hilfe eines Rahmens in der Höhe verstellbar aufgehängt und dient als Stütze für ein die Bewegung auf die bewegliche Brechbacke übertragendes Druckstück.

59b (3). 325 196, vom 6. August 1918. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Achsdruktausgleichsvorrichtung für Zentrifugalpumpen.*

Hinter dem Pumpenrad *d* ist der Raum *a* angeordnet, dem das als Entlastungsmittel dienende Druckwasser am äußern Umfang zuströmt, und aus dem das Wasser in der Nähe der Achse *b* abgeleitet wird. In dem Raum *a* sind feststehende Flügel *c* angeordnet, die ein Mitreißen des Entlastungsmittels durch das Pumpenrad nach dem Umfang des Raumes verhindern.



78e (5). 296 521, vom 15. Februar 1913. Flüssige-Luftverwertungsgesellschaft m. b. H. in Charlottenburg. *Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen bei Verwindung flüssiger Luft.* K.

Den Ladungen oder dem Besatz soll eine die abziehenden Verdampfungserzeugnisse aufsaugende Masse oder ein die Erzeugnisse aufsaugender Behälter beigefügt werden.

81e (17). 324 851, vom 21. März 1917. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b.

Berlin. *Naßschuttkessel bei Saug- oder Druckluftförderern für Schüttgut.*

In dem Kessel sind Prallflächen für den in den Kessel tretenden, mit Wasser gemischten Förderluftstrom vorgesehen, die so gekrümmt sind, daß die mit Wasser gemischte Luft stoßfrei auf sie trifft und umgelenkt wird.

81e (19). 325 058, vom 4. September 1919. Jakob Pistor in Bochum. *Verladeschaufel, besonders für Koks.*

Der Boden der Schaufel wird durch ein endloses Förderband gebildet, welches das Füllen der Schaufel erleichtert.

81e (21). 324 978, vom 13. Mai 1919. Max Jung in Altwasser (Schles.). *Selbsttätige Wagenaufschiebevorrichtung für Wipper.*

Die Vorrichtung hat einen einen Stößel tragenden Wagen (Schlitten), dessen Antrieb durch zwei Steuermittel eingerückt wird. Das eine davon bewegt der aufzuschiebende Förderwagen, das andere der Wipper. Die Bewegung des Wagens erfolgt jedoch durch den ständig umlaufenden Antrieb erst dann, wenn beide Steuermittel in Tätigkeit gesetzt sind.

81e (31). 325 059, vom 30. Januar 1917. Herm. Löhnert, Bromberger Maschinenbau-Anstalt, A.G. in Bromberg. *Verladeanlage mit Kreiselwipper.*

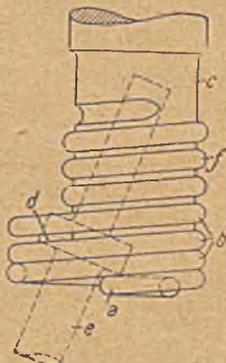
Auf einer Sturzbrücke ist ein Kreiselwipper in der Richtung des Fördergleises über diesem verfahrbar angeordnet, und an dem Wippergestell sind vorn und hinten Gleisstücke so angebracht, daß sie mit einem Ende auf dem Fördergleis aufrufen und mit dem andern am Wippergleis endigen. Die auf der Sturzbrücke ankommenden vollen Förderwagen werden über das eine Gleisstück in den Wipper gefahren und rollen nach ihrer Entleerung über das andere Gleisstück auf das Ende des Fördergleises, von dem sie auf das Rückfahrgleis geschoben werden. Das Aufschieben der Wagen auf den Wipper kann durch eine Aufschiebevorrichtung bewirkt werden, die ihren Antrieb am Ende ihrer Bewegung selbsttätig umschaltet.

81e (38). 324 909, vom 2. März 1912. Jean François Rolland und Pierre André Maucière in Paris. *Anlage zum Einfüllen, Lagern und Abfüllen feuergefährlicher Flüssigkeiten.*

Eine Reihe von Lagerbehältern ist, abgesehen von einer absperrbaren Zapfleitung und einer absperrbaren Fülleitung für die feuergefährliche Flüssigkeit, mit drei Schutzgasleitungen absperrbar verbunden. Zwei der Schutzgasleitungen sind durch eine Pumpe und einen oder mehrere Druckgasbehälter zu einer Kreisleitung, die dritte mit der zur Saugseite der Pumpe führenden Leitung verbunden. In diese Leitung ist ein Ventil eingeschaltet, das beim Steigen des Druckes in der Ausgleichleitung über den Atmosphärendruck einen in die Stromzuführung des Antriebsmotors der Pumpe eingeschalteten Schalter so lange schließt, bis die Pumpe die überschüssige Gasmenge aus den Lagerbehältern durch die Ausgleichleitung hindurch abgesaugt und in den Druckgasbehälter gedrückt hat. Außerdem befindet sich in der zur Saugseite der Pumpe führenden Schutzgasleitung ein Schalter, der die Stromzuführung zum Motor so lange selbsttätig schließt, wie der Unterdruck in dieser Leitung ein festgesetztes Maß überschreitet.

87b (2). 324 558, vom 15. August 1918. Maschinenfabrik Westfalia, A.G. in Gelsenkirchen, und Alois Tagger in Golling. *Bohrerbefestigungsfeder für Bohrhämmer.*

Die den Hammerhals *c* überragende erste Windung *a* der auf dem Hals *c* angeordneten Schraubenfeder *f* hat einen so geringen Durchmesser, daß sie das Auflager für den Bund *d* des Bohrers (Meißels) *e* bildet. Die der Windung *a* folgenden Windungen *b* sind ferner nach einer Seite so ausgebaut, d. h. erweitert, daß der Bohrer (Meißel) in der dargestellten



Weise von außen (unten) her in den Hammerhals eingeführt und aus ihm entfernt werden kann.

Bücherschau.

Das **Pechkohlengebiet des bayerischen Voralpenlandes** und die Oberbayerische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau. Denkschrift aus Anlaß des 50 jährigen Bestandes dieser Gesellschaft (1870–1920) unter Mitwirkung von Direktor S. Janota in Hausham u. a. hrsg. von Generaldirektor Dr. K. A. Weithofer. 348 S. mit Abb. und 20 Taf.

Wie der Herausgeber im Vorwort sagt, soll diese Denkschrift nebst einer geschichtlichen Rückschau eine Uebersicht darüber bringen, was durch die Tätigkeit der Oberbayerischen Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau in der Aufschließung des Gebietes der oberbayerischen Pechkohle, in der technischen Entwicklung der Abbau- und Fördereinrichtungen, in wirtschaftlicher Hinsicht und in bezug auf die Entwicklung der Arbeiterverhältnisse geschaffen worden ist.

Der erste Abschnitt dieses kleinen *Sammelwerkes* behandelt die Geschichte des oberbayerischen Kohlenbergbaues von seinen Anfängen im 16. Jahrhundert bis zum Jahre 1870, der zweite Abschnitt diejenige der im Jahre 1870 aus der ursprünglichen Gewerkschaft unter dem Einfluß des neuen bayerischen Berggesetzes vom 20. März 1869 entstandenen oberbayerischen Aktiengesellschaft und die Entwicklung ihres Grubenbetriebes.

Dem dritten größeren Abschnitt *Geologische Verhältnisse* ist eine umfangreiche Literaturangabe beigelegt. Mit Aufmerksamkeit verfolgt man im Geschichtlichen die ersten geologischen Angaben des kurfürstlichen Berg- und Münzrats Flurl aus dem Jahre 1792 bis zu den übersichtlichen Darstellungen von Gümbel und Stuchlik, die noch von Bärtling ergänzt worden sind. Es handelt sich im wesentlichen um schmale, teilweise überkippte Mulden (Miesbacher, Haushamer und Nonnenwald-Langsee-Penzberger Mulde), die sich im Alpenvorland zwischen Inn und Lech erstrecken und dem Oberoligozän angehören.

Der vierte Abschnitt gibt Auskunft über die Beschaffenheit der oberbayerischen Pechkohle, die trotz nur tertiären Alters auffallend steinkohlenähnlich ist; ihr Heizwert beträgt im Durchschnitt 4500–5800 WE. Die Kohle ist nicht verkokungsfähig, eignet sich aber für Kesselfeuerung und Hausbrand; wegen zu hohen Schwefelgehaltes ist sie für die Leuchtgasherstellung nicht verwendbar.

Der fünfte Abschnitt ist der umfangreichste. Er behandelt den Werksbetrieb, getrennt nach den Vorkommen von Hausham und von Penzberg, und zwar unter- und übertage. Auf gewisse Ähnlichkeiten zwischen oberbayerischem und westfälischem Grubenbetrieb, bedingt durch Ähnlichkeiten im Vorkommen, wird hingewiesen. Eine große Rolle spielt bei der Frage der Wirtschaftlichkeit einer Gewinnung der dünnen Flöze (Flöz Kleinkohl 0,50–0,70 m) die Lassen- oder Schlechtenbildung in der Kohle als Folge des Gebirgsdruckes. Der Abbau hat sich in ganz ähnlicher Weise wie in Westfalen entwickelt; auch hier kommen alle Lagerungen vor. Schlagwetter treten unregelmäßig auf, zur Selbstentzündung neigt die Kohle wenig. Im Abbau auftretender Kohlenstaub erfährt meist eine natürliche Befeuchtung, oder er wird durch starke Gesteinstaubbildungen unerschädlich.

Der sechste Abschnitt ist der wirtschaftlichen Entwicklung gewidmet. Die Förderung hatte im Jahre 1913 etwa 550 000 t betragen bei einer Leistung von 0,77 t. Infolge des Umsturzes ist auch hier die Förderung auf 450 000 t im Jahre 1916, die Leistung auf 0,44 t im Sommer 1919 gefallen.

Im siebten Abschnitt werden die gesetzlichen und die sonstigen Wohlfahrtseinrichtungen für Arbeiter und Angestellte

geschildert und statistisch beleuchtet. 20 verschiedene Tafeln, enthaltend Uebersichtskarten und Pläne, Profile, Schaubilder der Förderung, des Versandes und der Erträge, Abbauzeichnungen usw., ergänzen und erläutern wirkungsvoll den sehr klar und verständlich gehaltenen Text. **Grahn.**

Bericht der wissenschaftlich-technischen Abteilung (Abteilung 5) der Mineralölversorgungs-Gesellschaft m. b. H. für die Zeit vom 1. Mai 1918 bis 28. Februar 1919. 72 S. mit 9 Abb.

Der vorliegende Bericht ist ein Spiegelbild der Fülle von Aufgaben, die im letzten Abschnitt des Krieges und in der anschließenden Revolutionszeit von den technischen und wirtschaftlichen Organen der Mineralölversorgungs-Gesellschaft (früher Kriegs-Schmierölgesellschaft) bearbeitet worden sind. Er läßt die Hemmungen und Schwierigkeiten erkennen, mit denen die Gesellschaft zu kämpfen hatte. Ihm sind auch die Gründe zu entnehmen, weshalb viele in Angriff genommene Arbeiten, die über die Kriegszeit hinaus Bedeutung hatten, aufgegeben werden mußten.

Der Bericht enthält einleitend eine Uebersicht über die Gliederung und den Innenausbau der einzelnen Abteilungen der Gesellschaft. Dann folgen Mitteilungen über den Stand und das Ergebnis der Arbeiten in den Kommissionen und Laboratorien, die gemeinsam mit der M.V.G. gearbeitet haben. Aus dem umfangreichen Tätigkeitsbericht sind besonders hervorzuheben die Arbeiten über Graphitschmierung, die Zylinderschmierung in Großgasmaschinen, die Lagerschmierung mit Braunkohlen-Teerölen, die Transformatorenöle und namentlich die Versuche zur Darstellung von Schmierölen aus dem Urteer. Am Schluß werden die Tätigkeitsberichte der Beratungsstellen für Schmiermittel in Saarbrücken, Bochum, Düsseldorf und Kattowitz wiedergegeben.

Diese Mitteilungen geben Auskunft über eine Seite der Tätigkeit der Mineralölversorgungs-Gesellschaft, die sich notgedrungen unter dem Ausschluß der Öffentlichkeit abspielen mußte und deren Kenntnis eine gerechtere Beurteilung der Gesellschaft begründet, als sie im allgemeinen zu finden ist. **Goetze.**

Abriß der Sozialpolitik. Von Dr. Ludwig Heyde, Generalsekretär der Gesellschaft für soziale Reform, Berlin. (Wissenschaft und Bildung, Bd. 158) 176 S. Leipzig 1920, Quelle & Meyer. Preis geb. 5 M.

Der bekannte Verfasser hat sich mit dem vorliegenden Buch die Aufgabe gestellt, in die Geschichte und den heutigen Stand der deutschen Sozialpolitik einzuführen. Was jeder im wirtschaftlichen Leben Stehende, ob Arbeitgeber oder Arbeitnehmer, darüber wissen muß, wird hier mit musterhafter Klarheit, Knappheit und Sachkenntnis zusammengefaßt. Dabei hat der Verfasser den Rahmen seiner Darstellung weit gespannt und nicht nur die Sozialpolitik für die gewerblichen und ländlichen Lohnarbeiter, sondern auch für die Angestellten und Beamten einbezogen. Nach einer Einführung über das Wesen der Sozialpolitik, ihre Grundbegriffe, ihren Sinn und Zweck, ihre Motive sowie die besondern Voraussetzungen und Mittel der neuzeitlichen Sozialpolitik und ihre Geschichte wird in drei großen Abschnitten der heutige Stand behandelt. Der erste befaßt sich mit dem Schutze der Arbeitskraft, also dem Schutze der Arbeiter im engsten Sinne, der Arbeitsvermittlung und der Arbeitslosenfürsorge, dem Koalitionsrecht und den Gewerkschaften. Der zweite schildert den Lohnschutz, die Sozialversicherung, der dritte den Schutz der Persönlichkeit im Arbeitsverhältnis (Tarifverträge, Arbeitsgemeinschaften, Arbeitsordnung, Rätssystem, Arbeitskammern) und außerhalb des Arbeitsverhältnisses (Bildungswesen, Fortbildungsschulen, Wohnungsfrage). Die kurze Inhaltsangabe wird genügen, um die Leser dieser Zeitschrift, die alle heute mitten im sozialpolitischen Leben stehen, auf die Bedeutung des Buches hinzuweisen. Sie werden es als einen kleinen,

aber trefflichen Führer und Wegweiser auf sozialpolitischem Gebiete gern und dankbar benutzen. **Schlüter.**

Technischer Literaturkalender. Hrsg. von Dr. Paul Otto, Oberbibliothekar im Reichspatentamt. 2. Ausg. 1920. 441 S. München 1920, R. Oldenbourg. Preis geb. 40 M., zuzügl. 20 % Teuerungszuschlag.

Seit dem ersten Erscheinen des technischen Literaturkalenders sind noch keine 2 Jahre verstrichen. Wenn jetzt schon die zweite Ausgabe vorliegt, so beweist das am besten, daß er wirklich eine wünschenswerte Ergänzung zu Kürschners Literaturkalender bildet.

Der Herausgeber ist bemüht gewesen, sein Werk weiter zu vervollkommen, was schon aus dem stark vermehrten Umfange hervorgeht (792 Spalten bei der zweiten Ausgabe gegenüber 640 bei der ersten). Die Angaben über die lebenden technischen Schriftsteller sind ergänzt und berichtigt worden, etwa 1000 neue hinzugetreten. Eine Totentafel zählt die seit 1918 bis zum Januar 1920 Verstorbenen auf, wobei bekanntgewordene Nachrufe hinzugefügt sind. Das Buch enthält ein Titelbild des aus dem technischen Schrifttum bekannten Professors Dr.-Ing. e. h. C. von Bach in Stuttgart.

Besonders begrüßt wird, daß in einem neubearbeiteten dritten Teil der Versuch gemacht worden ist, unter bestimmten Stichworten die Namen der auf einem bestimmten Gebiet literarisch tätigen Schriftsteller aufzuführen. Unter Bergbau sind 99, unter Eisenhüttenkunde 101, unter Metallhüttenkunde 65 lebende Schriftsteller genannt. Es ist somit leicht, zunächst die Namen der auf einem größern Fachgebiet tätigen Schriftsteller festzustellen und im Anschluß daran das jedem einzelnen eigentümliche Sonderfachgebiet zu ermitteln. Der Verfasser ist damit einem an dieser Stelle ausgesprochenen Wunsch entgegengekommen. **Stegemann.**

¹ vgl. Glückauf 1919, S. 98.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 16-18 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Die Antimonlagerstätten des Krupanjer Revieres in Westserbien. Von Strak. (Forts.) Mont. Rdsch. 16. Sept. S. 381/3*. Angaben über die Erzführung, das Nebengestein und die Entstehung der Antimonlagerstätte Dobri Potok. (Forts. f.)

A fundamental study of Japanese coal. Von Iwasaki. Coll. Guard. 17. Sept. S. 797/9*. Die allgemeinen Eigenschaften der verschiedenen japanischen Kohlenarten. Kurze Kennzeichnung der Kohlenvorkommen. Die vorbereitende Behandlung der zu untersuchenden Kohleproben. Die Ergebnisse der Untersuchungen braunen Lignits von Sendai sowie der schwarzen Lignite aus der Ibaraki-Grube und von andern Stellen des Joban-Kohlengebietes. (Forts. f.)

Bergbautechnik.

Die neueren Schachtabteufverfahren. Von Landgraaber. Dingl. J. 4. Sept. S. 195/7. Betrachtungen über die Anwendbarkeit des Gefrierverfahrens zur Durchteufung wasserreicher Gebirgsschichten.

Der Abbau der mit dem Namen »Crochon« bezeichneten Flözteile im Steinkohlenbecken von Valenciennes. Von Noack. Bergb. 16. Sept. S. 929/31*. 23. Sept. S. 969/72*. Lagerungsverhältnisse im Grubenfelde Douchy. Die mit Crochons bezeichneten Faltungerscheinungen. Abbau bei ungestörter Lagerung. Abbau der Crochons unter und über 3,50 m Mächtigkeit. Uebergang von einem zum andern Abbauverfahren. Wirtschaftlicher Vergleich.

Geologische Position zur Kohlenbohrung von Pruntrut (Schweiz) und die Auswertung der bisherigen Bohrergebnisse in bezug auf Schachtbau und Wettertemperatur. (Schluß.) Von Henke. Techn. Bl. 10. Sept. S. 355/60*. Berechnungen zur Feststellung der erforderlichen Maßnahmen hinsichtlich der Wetterführung der künftigen Grubenbaue.

The normal production of carbon monoxide in coal mines. Von Graham. Coll. Guard. 17. Sept. S. 799/800. Zusammenstellung der Ergebnisse von Messungen des Kohlenoxydgehaltes im ausziehenden Wetterstrom einer größeren Anzahl englischer Kohlengruben. Die daraus gezogenen Schlußfolgerungen.

Die Wärmepumpe in der Brikettfabrikation. Von Heym. Braunk. 18. Sept. S. 285/6*. Grundlegende Berechnungen zur Begründung der Vorzüge einer zwischen die Schwadenableitung und die Heizflächenzuleitung einer Trockenvorrichtung geschalteten Wärmepumpe, die den Schwadendampf verdichtet.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Verdampfungsversuche im Jahre 1919. Z. Bayer. Rev. V. 15. Sept. S. 136/7. Kurze Besprechung der wichtigsten Verdampfungsversuche des Bayerischen Revisionsvereins an Hand von Zahlentafeln.

Die Kohlenstaubeuerung in Amerika. (Schluß.) St. u. E. 16. Sept. S. 1228/36*. Abblitzkessel und kohlenstaubegefeuerte Dampfkessel. Anwendungsmöglichkeit, Ofenleistungen, Brennstoffverbrauch und sonstige Betriebs- erfahrungen. Weitere Verwendungsmöglichkeiten des Kohlenstaubes.

Brennstoffwechsel bei Braunkohlenfeuerungen. Von Berner. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 17. Sept. S. 292/5*. Anwendung besonderer Schür- und Stauvorrichtungen, Anordnung der Schamotte-Einbauten und Ausbildung der Abschlackroste bei Treppenrosten. Muldenroste, Vorschub- und Schwingroste. Zusammenfassende Betrachtungen.

Elektrisch betriebene Flugaschenabsaug- vorrichtung für Dampfkessel. Kali. 1. Sept. S. 296/7. Einrichtung, Wirkungsweise und Vorzüge der Vorrichtung.

Ueber Wärmeschutz. Von Hoyer. Z. Dampfk. Betr. 17. Sept. S. 290/2. Die Wärmeersparnis bei Verwendung verschiedener Wärmeschutzmittel. Besprechung einiger wichtigerer Schutzmittel und ihrer Anwendungsmöglichkeiten.

Zerknall eines Druckluftkessels. Von Jäger. Z. Bayer. Rev. V. 15. Sept. S. 138. Beschreibung der Anlage und der Wirkung des Zerknalls. Besprechung der Ursache des Unglücks, die wahrscheinlich in der mangelhaft ausgeführten Schweißung der Kesselnähte bestanden hat.

Ratschläge zur Verminderung des Kraft- verbrauchs von Pumpenanlagen. Von Mitusch. Fördertechn. 3. Sept. S. 163/4. Die Ratschläge erstrecken sich besonders auf eine gute Instandhaltung einzelner Pumpen- teile und die Notwendigkeit der baulichen Anpassung an veränderte Betriebsverhältnisse.

Elektrotechnik.

Die Betriebskontrolle von Transformatoren. Von Winkelmann. Braunk. 18. Sept. S. 286/9. Beobachtungen, Aufzeichnungen und sonstige Maßnahmen zur Durchführung einer sachgemäßen Betriebsüberwachung von Transformatoren.

Berechnung gegliedertener eiserner Gestänge für Freileitungen. Von Feuer. E. T. Z. 16. Sept. S. 725/6*. Entwicklung einer praktischen Formel zur Bestimmung der Tragfähigkeit von Freileitungsmasten. Berechnungsart für die sparsamere Bemessung von Traversen.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Nickel. Von v. Selve. (Schluß.) Gieß.-Ztg. 15. Sept. S. 291/5*. Die verschiedenen handelsüblichen Formen des Nickels und einiger seiner Legierungen.

Rohmaterialschwierigkeiten beim Kupolofen- Schmelzbetrieb. Von Schultz. (Forts.) Gieß.-Ztg. 15. Sept.

S. 289/91*. Ergebnisse von Versuchen, den Schwefelgehalt des Gußeisens im Gießereischachtofen durch Zusatz von Spiegeleisen oder Ferronangan zu vermindern. (Schluß.)

Bemessung von Trägerstraßen. Von Holzweiler. St. u. E. 16. Sept. S. 1225/8*. Besprechung des Entwurfs zur Vergrößerung des Walzwerks der Freistädter Stahl- und Eisenwerke A. G. in Freistadt (Schlesien) für Walzprofile bis hinauf zum Normalprofil T 500.

Die fossilen Brennstoffe und ihre Verwertung im Jahre 1919. Von Fürth. (Forts. u. Schluß.) Z. angew. Chem. 14. Sept. S. 217/20. 21. Sept. S. 223/5. Zusammen- stellung der Veröffentlichungen über Kondensation, Absaugung und Reinigung sowie Messung, Verteilung und Anwendung des Gases, über Kalorimetrie, Analyse der technischen Gas- arten und sonstige gastechische Untersuchungen sowie über Gewinnung, Behandlung und Verwertung der Nebenerzeugnisse.

Zur Erforschung der Kohle. Von Reichard. Techn. Bl. 18. Sept. S. 353/5. Besprechung der in den letzten Jahren besonders im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung erzielten Ergebnisse hinsichtlich der Löslichmachung, Extraktion und trocknen Destillation der Kohle.

Beurteilung und Bewertung der Brennstoffe nach den Verbrennungstemperaturen. Von Schwier. (Schluß.) St. u. E. 16. Sept. S. 1236/40. Wasser, Teer, Staub und fühlbare Wärme von Brengasen. Gewinnung von Nebenerzeugnissen. Wasser und Wasserdampf der Brenn- stoffe. Schlußfolgerungen.

Zentralgeneratoranlagen mit Urteergewinnung. Von Meyer. J. Gasbel. 4. Sept. S. 573/9*. Entwicklung der Zentralgeneratoren für gereinigtes Gas unter besonderer Berücksichtigung der Anlagen zur Verarbeitung teerhaltiger Brennstoffe. Bauart und Betrieb verschiedener ausgeführter Anlagen. Betriebserfahrungen. Ergebnisse eines Vergasungs- versuches.

Feuerungstechnische Untersuchungen an der Schrägkammerofenanlage auf dem städtischen Gaswerk in Pasing. Von Terres, Walter und Brückner. J. Gasbel. 18. Sept. S. 606/11*. Hergang und Ergebnisse der angestellten Abnahmeversuche sowie der weiteren Unter- suchungen, um den Verlauf der Verbrennung in den einzelnen Heizkanälen festzustellen und daraus Unterlagen für den zweckmäßigen Betrieb der Oefen und für die richtige Ab- messung der Heizkanäle und Brenner zu gewinnen.

Die neuen Reinigeranlagen auf Gaswerk Grasbrook in Hamburg. Von Krause. J. Gasbel. 18. Sept. S. 611/5*. Beschreibung der fünf Hochreinigergruppen für je 150 000 cbm täglicher Gasdurchgangsmenge. Zusammen- fassung der bisher mit den Anlagen gemachten Erfahrungen.

Ueber die Bestimmung von Benzin in Terpentingöl. Von Allina und Salvaterra. (Schluß.) Chem.-Ztg. 18. Sept. S. 697/8. Quantitative Bestimmung durch Bromierung und Destillation im Wasserdampfstrom.

Kali- und Stickstoff-Industrie. Von Hampel. (Forts.) Kali. 1. Sept. S. 287/96*. Weitere Besprechung der Durchführung des Kreislaufverfahrens und seiner Abarten.

Volkswirtschaft und Statistik.

Das Berg- und Hüttenwesen im Ural im letzten Jahrzehnt vor der russischen Revolution. Von Kloeber. (Forts.) Ann. Glaser. 15. Sept. S. 43/7. Zusammenstellung der Bergbaubezirke des Urals und kurze Angaben über die beförderten Erze und Brennstoffe sowie über die weiterverarbeitenden Industriezweige. (Forts. f.)

Verschiedenes.

Der Ingenieur in Amerika und seine Stellung im öffentlichen Leben. Von Marburg. Z. d. Ing. 18. Sept. S. 771/2. Entwicklung der amerikanischen Ingenieur- vereinigungen. Die Vereinigten Amerikanischen Ingenieur- vereine. Stellung der Ingenieurvereine gegenüber öffentlichen Fragen.