

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 22

30. Mai 1914

50. Jahrg.

### Beitrag zur Frage der Entstehung der Schwefelkieslagerstätten im Süden der iberischen Halbinsel<sup>1</sup>.

Von Bergassessor H. v. Scotti, Aachen.

Hierzu die Tafeln 5 und 6.

(Schluß.)

#### Stoffliches Verhalten der Schwefelkieslagerstätten.

Die nach ihrem räumlichen Verhalten im vorstehenden geschilderten Pyritlagerstätten bieten, was ihren stofflichen Inhalt betrifft, auf den ersten Blick ein sehr eintöniges Bild; denn die zum Teil ungeheuer großen Erzmassen werden fast ausschließlich von Schwefelkies gebildet, dem gegenüber alle andern Erze und Mineralien an Menge in den Hintergrund treten.

Um allgemein über die chemische Zusammensetzung des Inhalts der Kieslagerstätten zu unterrichten, führe ich die folgenden Analysen an, die dem unten genannten Aufsatz de Launays<sup>1</sup> entnommen sind:

Rio Tinto (filon du sud) von 1 t Material	San Domingos Durchschnittsanalyse für das Jahr 1884	
S . . . . .	47,76	49,15
Fe . . . . .	43,99	42,78
Cu . . . . .	3,69	2,59
Pb . . . . .	0,01	0,26
Zn . . . . .	0,24	0,26
Co . . . . .	0,05	—
Mn . . . . .	—	0,50
As . . . . .	0,83	0,74
Bi . . . . .	0,37	—
Se . . . . .	Sp.	—
Th . . . . .	Sp.	—
Si . . . . .	1,99	0,56
Al . . . . .	—	0,08
Ca . . . . .	0,23	—
Mg . . . . .	0,07	—
	99,23	96,92
Ag 40 g in 1 t		Ag 1 uz in 1 t
Au 0,892 g in 1 t		

Diese Stoffe sind die Bausteine für folgende Mineralien: Schwefelkies, Kupferkies (in der Zone sekundärer Anreicherung auch Buntkupferkies, Kupferglanz, Rotkupfererz, gediegen Kupfer), Bleiglanz, Zinkblende, Fahlerz, Arsenkies, Quarz und Kalkspat; ferner ist Schwerspat zu nennen, obgleich die vorstehenden Analysen keinen Gehalt von Barium aufweisen. Zu den

3 letztgenannten Mineralien seien gleich hier einige Bemerkungen eingeflochten.

Der Quarz besitzt von ihnen die größte Verbreitung. Stellenweise nimmt er in recht unwillkommenem Maße Anteil an der Ausfüllung der Lagerstätte, deren teilweise oder gänzliche Unbauwürdigkeit er herbeiführen kann. In der Regel spielt er jedoch quantitativ eine ziemlich bescheidene Rolle, indem er makroskopisch vielfach gar nicht in Erscheinung tritt und erst unter dem Mikroskop seine ziemlich weite Verbreitung erkannt werden kann.

Der Schwerspat findet sich, soweit jetzt bekannt ist, nur auf einigen wenigen Gruben. In der Literatur wird er als nebensächlich auf Spalten innerhalb des Pyrits auftretendes Mineral der Gruben San Domingos<sup>1</sup> und Rio Tinto<sup>2</sup> erwähnt; in beiden Fällen, wo er kristallisiert auftritt, hält ihn Klockmann für ein Produkt der Auslaugung aus derbem, barythaltigem Schwefelkies. Ein solcher mit Schwerspat innig durchsetzter Pyrit bildet nach den Mitteilungen Gouins<sup>3</sup> auf dem Kiesstock Esperanza der portugiesischen Grube La Caveira den hangenden Teil des Erzes. Ich fand Schwerspat in geringen derben Mengen von grauer Farbe, ähnlich dem Vorkommen von Meggen und vom Rammelsberg, auf Grube San Miguel und konnte ihn ferner in mikroskopisch feiner Verteilung auch auf Grube Poderosa (Südgang) feststellen. Es ist anzunehmen, daß der Baryt eine noch weitere Verbreitung hat, jedoch wegen seiner geringen Menge bisher nicht beachtet worden ist. Durch die Beobachtung derben grauen Schwerspats, zum Teil mit Pyrit innig verwachsen, wird die Ähnlichkeit der iberischen Kieslagerstätten mit vielen andern Pyritvorkommen um einen weitem Punkt vermehrt. Außer den deutschen Vorkommen von Meggen und vom Rammelsberg, wo der Baryt in großen Mengen auftritt, findet man Schwerspat in dem Kieslager von Chessy in Frankreich (2,6%)<sup>4</sup>, im Mount Lyell in Tasmanien (24%)<sup>4</sup>, ferner in dem Kieslager von Altan Tepe in Rumänien<sup>5</sup>. Interessant ist, daß auch auf den Mangangruben Schwer-

<sup>1</sup> Klockmann, Literaturverzeichnis Nr. 29, S. 155.

<sup>2</sup> Tenne und Calderón, Literaturverzeichnis Nr. 26, S. 198.

<sup>3</sup> Gouin, Literaturverzeichnis Nr. 56, S. 634, Tafel XIII und S. 641.

<sup>4</sup> Stelzner-Bergeat, Literaturverzeichnis Nr. 34, S. 294 und 317.

<sup>5</sup> Motas, Literaturverzeichnis Nr. 62, S. 459.

<sup>1</sup> de Launay: Literaturverzeichnis Nr. 11, S. 482 und 476.

spat in feiner Verteilung mit Pyrolusit und Psilomelan bei Alosno und Calañas festgestellt worden ist<sup>1</sup>.

Noch geringere Verbreitung besitzt der Kalkspat, den ich in feinsten Verteilung mit den übrigen Mineralien nur auf den Gruben Monte Romero und San Miguel angetroffen habe. Er dürfte wohl gleich dem Baryt bei genauerer Untersuchung auch auf andern Gruben nachzuweisen sein.

Die Analyse lehrt, daß sich ferner die Elemente Au, Ag, Co, Bi, Se und Th auf den Kieslagerstätten finden. Der Anteil dieser Stoffe an der Zusammensetzung des Erzes ist jedoch so gering, daß die Natur ihres Auftretens nicht genau festgestellt werden kann. Es muß z. Z. unentschieden bleiben, ob sie selbständige Erze in kleinstem Maßstabe bilden oder in den andern Mineralien als Beimengungen enthalten sind. Trotz ihrer Geringfügigkeit haben einige dieser Beimengungen, wie das Arsen und das Selen, eine nicht unwesentliche wirtschaftliche Bedeutung, indem sie den Wert der aus den Kiesen hergestellten Schwefelsäure schon durch geringste Mengen beträchtlich herabsetzen können. Wismut und gelegentlich auch Antimon treten ebenfalls als Verunreinigung des durch Eisen aus kupferhaltigen Laugen ausgefallten metallischen Kupfers unliebsam in Erscheinung.

Um ein etwaiges Vorhandensein von Magnetkies festzustellen, wurde eine beträchtliche Anzahl von Erzproben auf Magnetismus geprüft. Ein Handstück, herkommend von einem unbedeutenden Pyritvorkommen an der Talsperre 2½ km nördlich von San Miguel, wies deutlichen Magnetismus auf. Die Vermutung lag nahe, daß es sich um geringe Beimengungen von Magnetkies im Pyrit handelte. Mit einem starken Hufeisenmagnet wurde aus dem fein gepulverten Erz eine Auslese der stärker magnetischen Masse vorgenommen und diese Probe auf Magnetkies untersucht. Es ergab sich völlige Unlöslichkeit in Salzsäure und nicht die geringste Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Weiterhin prüfte ich ein anpoliertes, die Magnetnadel deutlich beeinflussendes Stück dieses Erzes durch Anätzen mit Kaliumbromatlösung. Magnetkies färbt sich bei dieser Behandlung (vgl. Lemberg<sup>2</sup>) durch Bildung von  $Fe_2O_3$  sehr schnell braun, während Pyrit unverändert bleibt. Auch diese Prüfung ergab ein Fehlergebnis; selbst bei starker Vergrößerung (200fach) konnte ich keine gebräunten Partien neben dem unveränderten Pyrit wahrnehmen. Ich vermute daher, daß der Pyrit dieses Fundpunktes im Gegensatz zu dem übrigen Schwefelkies des Gebietes einen schwachen Magnetismus aufweist. Bemerkenswert ist das Auftreten von Magnetkies im Erzbezirk der Grube Cala<sup>3</sup> bei Santa Olalla am Nordabhang der Sierra Morena. Auf dieser Grube findet sich eine Vergesellschaftung von kupferhaltigem Pyrit mit Magnetit; dieses Vorkommen ist als Übergangstypus von reinen Pyritlagerstätten zu Magnetitvorkommen von besonderem Interesse.

Der prozentuale Anteil der häufigern Mineralien an dem Lagerstätteninhalt ist folgender<sup>4</sup>:

	%
Pyrit . . . . .	97–76
Sulfide des Kupfers . . . . .	0,5–10
Sulfide des Bleis, Zinks und Arsens . . . . .	0,5–4
Quarz und alkalische Erden . . . . .	2–10

Aus diesen Durchschnittswerten geht hervor, daß die Erzführung in der Hauptsache aus einem ziemlich reinen Schwefelkies besteht mit geringer Beimengung anderer Stoffe, von denen das Kupfer die wichtigste Rolle spielt.

Entsprechend dem Vorherrschen des einen oder andern dieser Stoffe läßt sich von dem oben gekennzeichneten Normaltypus, der die allgemeinste Verbreitung hat, eine Anzahl von Abarten unterscheiden.

Durch Zurücktreten des Kupferkieses sowie der übrigen weniger häufigen Mineralien entsteht ein nahezu chemisch reiner (arsenfreier) Pyrit (Gruben Confesionarios und Perunal). Eine andere Abart des normalen Erztypus ergibt sich durch Zunahme der Zinkblende, des Bleiglanzes und des Kupferkieses, wobei diese Mineralien in verschiedenem Maße vorherrschen können. In diesem Falle stellt sich häufig ein gebändertes Gefüge ein, das lebhaft an die bekannten Melierterze des Rammelsberges erinnert (Monte Romero, Poderosa Südgang, San Miguel, San Platon, Cueva de la Mora u. a.). Dann und wann tritt der Schwefelkies nahezu vollständig zurück, dann liegen reiche Bleizinkerze vor, die vereinzelt als solche gewonnen werden (Monte Romero). Weniger willkommen ist der nicht seltene Fall einer derartigen Zunahme des Quarzes, daß hierdurch der prozentuale Gehalt an Schwefel wesentlich beeinträchtigt wird. Partien solchen kieselsäurereichen Pyrits sind recht häufig; bei dem Vorhandensein reichlicher Mengen besser Erzes werden sie nur bei entsprechend hohem Kupfergehalt abgebaut (Poderosa Südgang 25%  $SiO_2$  bei 3–4% Cu, Peña del Hierro, Partien der tiefern Sohlen, Buitrón, La Caveira). Bei Beschreibung der Kieslagerstättenform ist darauf hingewiesen worden, daß häufig der Übergang von derbem Erz zu taubem Gestein ohne scharfe Grenze erfolgt. Da die Übergangspartien, die sog. azufrones, gelegentlich abgebaut werden, so stellen sie einen weitem Erztypus dar. Der Schwefelkies tritt hier mit Vorliebe in gut ausgebildeten Würfeln auf (Partien des Filon Nerva bei Rio Tinto). Somit ergeben sich folgende 5 Erztypen:

1. Reiner Schwefelkies;
2. Schwefelkies mit 1–3% Kupfer (Normaltypus);
3. Schwefelkies mit wesentlichen Mengen von Zinkblende, Bleiglanz und Kupferkies, zuweilen unter ganzlichem Zurücktreten des Pyrits;
4. Quarzreicher Schwefelkies mit oder ohne die übrigen Sulfide;
5. Schwefelkies als dichte Imprägnation des Nebengesteins mit oder ohne Kupferkies.

Diese verschiedenen Abarten, die durch Übergänge miteinander verbunden sind und sämtlich an demselben Erzkörper auftreten können, beziehen sich nur auf die Erze unterhalb der Oxydations- und Zementationszone.

Die durch den Einfluß der Atmosphären verursachten Umbildungen bestehen in der Umwandlung des Pyrits in Roteisen und Brauneisen unter Hinabführung

<sup>1</sup> Douvillé, Literaturverzeichnis Nr. 51, S. 158.

<sup>2</sup> Lemberg, Literaturverzeichnis Nr. 17, S. 795.

<sup>3</sup> Tenne und Calderón, Literaturverzeichnis Nr. 26, S. 36.

<sup>4</sup> Gouin, Literaturverzeichnis Nr. 56, S. 355.

eines Teils des Kupfers sowie der Edelmetalle in die Zementationszone und ihrer Konzentrierung dort. Diese Vorgänge sind eingehend von Vogt<sup>1</sup> sowie von Beyschlag, Krusch und Vogt<sup>2</sup> behandelt worden, so daß ich darauf verweisen kann.

Betrachtet man bei dem Mineralgemenge, das den Inhalt der Pyritlagerstätten darstellt, die Art und Weise der Verwachsung der einzelnen Mineralindividuen, so kann man unterscheiden zwischen einer richtungslosen und einer gebänderten Struktur, die beide sowohl bei dichten, feinkörnigen als auch bei grobkörnigen Erzsorten auftreten.

Die regellos struierten, dichten, massig erscheinenden Erze bilden die Hauptmenge. Sie bestehen aus einem Pyrit mit mehr oder weniger reichlicher, unregelmäßig verteilter Beimengung von Kupferkies. Die Farbe ist schmutzig graugelb und ändert sich mit der Zunahme von Kupferkies. Gewisse Spielarten jedoch zeichnen sich durch eine mehr ins Rötliche gehende Farbe aus, die man tombakgelb nennen kann (ohne daß sie etwa auf eine Beimengung von Magnetkies zurückzuführen wäre). Der sonst matte Glanz gewinnt bei der letztgenannten Abart an Lebhaftigkeit, der sonst eckige Bruch wird hier muscheliger, das sonst zähe Erz ist hier spröde, und man könnte bei nur makroskopischer Betrachtung sehr wohl glauben, ein völlig homogenes Material vor sich zu haben.

Von richtungslosem Gefüge sind ferner größtenteils die schon erwähnten azufrones, jene dicht mit Schwefelkies imprägnierten Nebengesteinpartien, die ohne scharfe Grenze mit dem dichten Erz verwachsen sind. Der Pyrit tritt hier in Gestalt unregelmäßig verteilter Würfel auf, deren Abstände sich mit Zunahme des tauben Gesteins vergrößern, die sich im entgegengesetzten Falle dicht zusammenschließen und dann zunächst unregelmäßige Klumpen und schließlich derbe Erzpartien bilden. Auch die quarzreichen Erzsorten bieten, makroskopisch betrachtet, ein ähnliches Strukturbild. Besonders dort, wo das imprägnierte Nebengestein ein mehr oder weniger kaolonisierter Porphyr ist, mangelt jede Regelmäßigkeit des Gefüges. Bei der Imprägnation von Schiefer dagegen macht sich häufig eine gewisse Richtung, eine Anordnung der Pyritindividuen zu Schnüren und Streifen bemerkbar, die den Blättern des Schiefers im großen und ganzen parallel verlaufen, nicht ohne jedoch öfter diese Blätter zu schneiden und Verbindungen zwischen den einzelnen Pyritschnüren herzustellen (s. Abb. 16). Bei stärkerer Imprägnation nimmt diese Richtung im Gefüge an Deutlichkeit ab. Ebenso wie bei den azufrones ein allmählicher Übergang zwischen richtungslosem und gerichtetem Gefüge zu beobachten ist, zeigen auch die dichten Erze gelegentlich eine Streifung. Besonders bei der hell-tombakfarbigen Abart bemerkt man zuweilen, daß sich gewisse parallele Streifen durch einen andern Glanz hervorheben, der sich häufig nur bei günstiger Beleuchtung zeigt. Diese Anfänge einer Streifung nehmen an Deutlichkeit dadurch zu, daß der Kupferkies einzelne Streifen bevorzugt; treten außerdem Bleiglanz und Zinkblende hinzu, so kann eine gute, stellenweise sogar ausgezeichnete Parallelstruktur hervor-

gerufen werden, die, wie schon erwähnt wurde, der »Schichtung« des Rammelsberger Meliererzes vollständig entspricht, ohne jedoch dessen äußerste Feinheit zu erreichen. Bei genauerm Zusehen wird man bemerken, daß der Parallelismus der einzelnen Erzstreifen nur annähernd vorhanden ist, und daß sich die einzelnen Streifen nicht fortlaufend verfolgen lassen, sich vielmehr auskeilen, allmählich verlieren, um wieder neu anzusetzen und weitere Streifen zu bilden. Diese Beobachtung führte Lindgren und Irving<sup>1</sup> für die Rammelsberger Erze zu der Annahme, daß die Streifung auf eine nachträgliche Pressung zurückzuführen und nach Art der Gneisstruktur durch Druckwirkung entstanden sei.



Abb. 16. Tonschiefer (dunkel), von Pyrit durchzogen. Cuña aus der »massa grande« von Grube Sotiel Coronada.  $v = 3$ .  
Polierte Fläche bei gespiegeltem Licht aufgenommen.

Dem widerspricht jedoch, wie im folgenden zu zeigen ist, die Mikrostruktur. Daß die Bänderung, wie es die genannten Forscher annehmen, nicht als Schichtung gedeutet werden kann, geht aus folgenden Beobachtungen hervor. Die Streifung verläuft stets parallel zur Begrenzung des Erzes, selbst dann, wenn diese Begrenzung durch eine jüngere, den Erzkörper schneidende tektonische Fläche gebildet wird. Auf der Grube San Platon, wo selbst Querverwerfungen in großer Zahl auftreten, lassen sich diese Verhältnisse, die nebenbei bemerkt auf dem Rammelsberg genau so liegen, klar erkennen

<sup>1</sup> Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 21, S. 250.

<sup>2</sup> Beyschlag, Krusch und Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 57, Bd. 2, S. 206, 208 und 317/8.

<sup>1</sup> Lindgren und Irving, Literaturverzeichnis Nr. 48, S. 312.

(s. Abb. 17). Nach dem Gesagten ist die Bänderung nicht als die primäre Struktur des Erzes, auch nicht als der letzte Rest der Schichtung eines gänzlich durch Erz verdrängten Schiefers anzusehen; sie kann daher auch nicht als Beweis für eine sedimentäre Natur des Erzes dienen.

Mit bloßem Auge oder der Lupe läßt sich nichts Näheres von dem Gefüge der melierten Erze erkennen; ebensowenig befriedigt die makroskopische Untersuchung der ungestreiften massigen Erzarten. Die Feinheit der Verwachsung erfordert vielmehr eine mikroskopische Betrachtung.

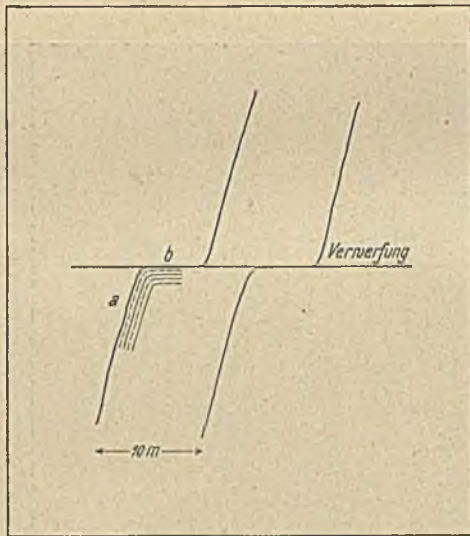


Abb. 17. Querverwerfung durch den Erzkörper der Grube San Platon. Die feine Bänderung des Erzes verläuft bei *a* parallel zur Streichrichtung, bei *b* parallel zum Verwerfer. (Grundriß.)

Das zur mikroskopischen Untersuchung gelangte Material besteht zum größten Teil aus opaken Erzen, mit geringen Beimengungen durchscheinender Mineralien. Nimmt man die mikroskopischen Untersuchungen an Dünnschliffen der üblichen Art vor, so kann man wohl die durchscheinenden Mineralien bei beliebig starker Vergrößerung studieren, für die Betrachtung der opaken Erze jedoch, die durch seitlich auffallendes Licht beleuchtet werden müssen, lassen sich nur schwache Objektivsysteme verwenden, da bei starker Vergrößerung das dem Schliff genäherte Objektiv diesen beschattet. Will man die undurchsichtigen Mineralien bei stärkerer Vergrößerung untersuchen, so hat dies an polierten Platten in auffallendem Licht nach metallographischen Verfahren zu erfolgen, auf deren vorteilhafte Anwendung auf das Gebiet der Erzlagerstättenforschung zuerst Beck hingewiesen hat<sup>1</sup>. Diesem Zwecke dient entweder ein mit Vertikalilluminator ausgerüstetes gewöhnliches Mikroskop oder ein Metallmikroskop nach Le Chatelier oder Martens, das als Sonderapparat für metallographische Untersuchungen den Vorzug verdient. Dabei sei darauf hingewiesen, daß man bei der metallographischen Mikroskopie die Stärke der Vergrößerung

in weitgehendem Maße erhöhen kann als bei der Verwendung von Dünnschliffen, bei denen wegen ihrer Durchsichtigkeit die Scharfeinstellung bei stärkern Systemen schwierig wird. Die Unterscheidungsverfahren für die einzelnen Erze stehen noch ganz in den ersten Anfängen. Bis zu einem gewissen Grade können die charakteristischen Eigenfarben der Erze bei Verwendung zerstreuten weißen Lichtes zur Unterscheidung herangezogen werden; farbige Lichtfilter, wie sie in der Metallographie oft Verwendung finden, sind daher nicht angebracht. Ferner liegt in der verschiedenen Härte der einzelnen Mineralien ein beachtenswertes Hilfsmittel zu ihrer Erkennung vor. Bei der Herstellung der polierten Flächen schleifen sich die weichern Teile leichter und tiefer ab als die härtern, so daß ein Relief entsteht, das man durch geeignete Maßnahmen beim Polieren nach Wunsch verstärken kann (Relief-polieren<sup>1</sup>). In einem Gemenge von weichern und härtern Mineralien erscheinen dann unter dem Mikroskop die härtern von einem dunkeln Reliefrand umgeben, der nicht mit jenem im Dünnschliff zwischen Mineralien von höherm und geringerem Brechungs-exponenten auftretenden sog. Reliefrand zu verwechseln ist. Königsberger<sup>2</sup> hat darauf hingewiesen, daß auch bei undurchsichtigen Stoffen die optische Isotropie oder Anisotropie zu ihrer Unterscheidung dienen kann. Der Vorteil dieses Unterscheidungsverfahrens liegt in seiner allgemeinen Anwendbarkeit auf alle Stoffe im Gegensatz zu den gleich zu erwähnenden Anfärbe- und Ätzverfahren. Jedoch hat es den grundsätzlichen Mangel, daß man genaue Ergebnisse nur erhält, wenn das zu untersuchende Mineralindividuum eine gewisse Mindestgröße besitzt, die seine Isolierung im Gesichtsfelde gestattet. Selbst bei starker Vergrößerung ist dies in vielen Fällen nicht zu erreichen, so z. B. bei den fein verwachsenen Melierterzen, und doch interessieren gerade diese Partien feinsten Verwachsung besonders. Hier werden mit gutem Erfolg Anfärbe- und Ätzmethoden angewandt, von denen bereits, obwohl auf diesem aussichtsreichen Gebiete erst wenig gearbeitet worden ist, eine Anzahl brauchbarer Verfahren, auf chemischer sowie elektrolytischer Grundlage beruhend, vorliegt<sup>3</sup>.

Bedeutet die Anwendung metallographischer Untersuchungsverfahren neben den bisher üblichen Dünnschliffuntersuchungen für die Mikroskopie von Erzen einen wesentlichen Fortschritt, so tritt als Nachteil der Umstand in Erscheinung, daß dort, wo eine Verwachsung von Erz mit Gangmineralien vorliegt, die Untersuchung an zwei getrennten Präparaten, der polierten Platte und dem Dünnschliff, vorgenommen werden muß. Um diesem Nachteil zu begegnen, um also in einem einzigen Dünnschliff sowohl die opaken Erze als auch die durchscheinenden Mineralien (Gangart, Nebengestein) beobachten zu können, habe ich Dünnschliffe mit polierter Oberfläche ohne Deckglas herstellen lassen. Diese Dünnschliffe haben sich bei der Untersuchung inniger Verwachsung von Erzen und durchsichtigen Mineralien als

<sup>1</sup> Goerens, Literaturverzeichnis Nr. 38, S. 115.

<sup>2</sup> Königsberger, Literaturverzeichnis Nr. 39.

<sup>3</sup> Lemberg, Literaturverzeichnis Nr. 17 und 22; Leo, Nr. 52.

<sup>1</sup> Beck, Literaturverzeichnis Nr. 50.

brauchbar erwiesen, da sie bei gleichzeitiger Anwendung von durchfallendem (Mikroskopspiegel) und auffallendem Licht (Vertikalilluminator) die Beobachtung der Erze und der übrigen Mineralien in einem Bilde ermöglichen<sup>1</sup>.

Die im folgenden zu besprechenden Ergebnisse stammen von Untersuchungen an polierten Platten, gewöhnlichen Dünnschliffen und solchen mit polierter Oberfläche<sup>2</sup>.

Die Betrachtung der Erze unter dem Mikroskop zeigt, daß bei stärkerer Vergrößerung die Homogenität auch der dichtesten Erzsarten schwindet, und daß eine Verwachsung und Durchwachsung der verschiedenen Mineralien vorliegt, deren Unregelmäßigkeit und Intensität überrascht (vgl. die Abbildungen der Tafeln 5 und 6). Zu diesen Abbildungen sei bemerkt, daß sie als Photographien die natürlichen oder künstlichen Farben der Präparate nicht wiedergeben, und daß daher die Unterscheidung der einzelnen Bestandteile im photographischen Bilde weniger deutlich ist als bei unmittelbarer Beobachtung.

Sämtliche zur Untersuchung gelangte Präparate lassen erkennen, daß einzelne Mineralien (Kupferkies, Bleiglanz usw.) andere Mineralien (Schwefelkies, Quarz, Kalkspat usw.) auf feinen regellos verlaufenden Rissen durchziehen und sich auf Haarspalten in sie hineinzudrängen suchen (s. die Abb. 5, 6, 8 und 9 der Tafel 5). Bei Mineralien mit guter Spaltbarkeit, wie z. B. beim Kalkspat, werden häufig auch die Richtungen der kristallographischen Spaltbarkeit als Linien der geringsten Kohäsion von den eindringenden Mineralien als Eintrittswege benutzt (s. die Abb. 5 und 6 der Tafel 5), von denen aus ein weiteres Umsichgreifen erfolgt. Dieses Verhalten der Mineralien zueinander führt zu dem Schluß, daß das jetzt erkennbare Gefüge des Erzes nicht das ursprüngliche ist, sondern daß gewisse Mineralien zugunsten anderer nachträglich an Raum eingebüßt haben.

Diese Wanderung des Stoffes kann wohl nicht anders als in Form von wässrigen Lösungen erfolgt sein; dabei hat auch aller Wahrscheinlichkeit nach die Kapillarwirkung von Haarrissen eine Rolle gespielt.

Bei der Bildung dünner Äderchen ist es nicht geblieben, vielmehr zeigt es sich, daß von diesen aus ganze Teile zerfressen und mehr oder weniger vollständig der Verdrängung anheimgefallen sind. Beispielsweise läßt Abb. 6 (unten), Tafel 5, ersehen, wie Kupferkies (hell) sich in Pyrit (von Reliefrand umgeben) hineinfrißt, ihn in unregelmäßig gestaltete Einzelteile zerlegt und zwischen diesen ausgedehntere Flächen einnimmt. Ebenso zeigen die Abb. 1, 2 und 7 auf Tafel 5 in deutlicher Weise die Auflösung ehemals geschlossener Pyritpartien in unregelmäßig gestaltete Restteile. Somit läßt sich bisher folgende wichtige Feststellung machen: Die ursprüngliche Verbreitung des Pyrits innerhalb der Erzkörper war ehemals noch größer, und die

<sup>1</sup> Es wurde dabei in der Weise vorgegangen, daß zuerst eine anpolierte Platte ungefärbt, sodann gefärbt, im auffallenden Licht untersucht und dann unter Erhaltung der polierten Fläche dünn geschliffen wurde. Vgl. Leo, Literaturverzeichnis Nr. 52, S. 26

<sup>2</sup> Diese Untersuchungen wurden im Mineralogischen Institut der Technischen Hochschule zu Aachen ausgeführt; ferner standen mir die Metallmikroskope des Eisenhüttenmännischen Instituts zur Verfügung.

Pyritfetzen und -körner sowie die nicht seltenen angefressenen Würfel (Abb. 5, Tafel 5) sind als Verdrängungsreste zu betrachten.

Die mikroskopischen Untersuchungen haben sich ferner besonders mit der Frage befaßt, welches Verdrängungsverhältnis zwischen den einzelnen Mineralien herrscht, und ob dabei eine Regelmäßigkeit wahrgenommen werden kann.

Auf Grund der oben allgemein geschilderten Verwachsungsverhältnisse sind bei verschiedenster Vergrößerung, die bisweilen auf 800 gesteigert worden ist, folgende Verdrängungsvorgänge beobachtet worden:

Schwefelkies wird verdrängt von

Quarz (Abb. 1, 2, und 3, Tafel 5)

Kalkspat (Abb. 5 und 6, Tafel 5)

Zinkblende (Abb. 5, Tafel 5 und Abb. 4, Tafel 6)

Kupferkies (Abb. 6, Tafel 5)

Bleiglanz (Abb. 5, Tafel 6)

Schwerspat (Abb. 7 und 8, Tafel 6)

Quarz wird verdrängt von

Kalkspat (Abb. 9, Tafel 6)

Kupferkies

Schwerspat

Kalkspat wird verdrängt von

Zinkblende (Abb. 5, Tafel 5)

Kupferkies (Abb. 6, Tafel 5)

Bleiglanz

Zinkblende wird verdrängt von

Kupferkies

Bleiglanz (Abb. 2-5, Tafel 6<sup>1</sup>)

Kupferkies wird verdrängt von

Bleiglanz

Bleiglanz wird verdrängt von

Schwerspat (Abb. 7 und 8, Tafel 6).

Der auffälligste dieser Verdrängungsvorgänge ist der Ersatz von Quarz durch Kalkspat. Da eine andere Deutung des Gefügebildes (Abb. 9, Tafel 6) ausgeschlossen erscheint, so liegt hier ein weiteres Beispiel für die große Lösungsfähigkeit des Wassers und die Durchdringbarkeit selbst der dichtesten Mineralaggregate vor (vgl. die Färbbarkeit des Achats)<sup>2</sup>. Das Gesetz der Massenwirkung dürfte ebenfalls von Bedeutung gewesen sein.

Danach läßt sich die folgende Verdrängungsreihe aufstellen: Pyrit, Quarz, Kalkspat, Zinkblende, Kupferkies, Bleiglanz, Schwerspat.

Zu beachten ist, daß die Verdrängungen niemals gegenseitig, sondern stets nur in einem Richtungssinn erfolgen. So tritt niemals der Pyrit als Verdränger auf, vielmehr ist ihm von den andern Mineralien der Platz entrissen worden. Der Schwefelkies ist also gleichsam das Medium, in dem sich die Verdrängungsvorgänge abgespielt haben. Zwischen den übrigen Mineralien hat weiterhin ein Kampf um den Raum stattgefunden. Der erste Verdränger, z. B. Quarz, ist durch einen zweiten, Bleiglanz, dieser wiederum durch einen dritten, Schwerspat, ersetzt worden. Diese Tatsache, einwandfrei feststellbar an den Verdrängungsresten der einzelnen Mineralien in ihrer Umgebung, erschwert naturgemäß die

<sup>1</sup> In der Erläuterung zu Abb. 4 muß es unten statt vgl. Abb. 5 vgl. Abb. 4 heißen.

<sup>2</sup> van Hise, Literaturverzeichnis Nr. 31, S. 63.

Deutung des einzelnen Strukturbildes; z. B. darf man bei einem fjordartigen Eindringen von Kupferkies in Pyrit (s. Abb. 6, Tafel 5) aus dem Strukturbilde nicht ohne weiteres schließen, der Kupferkies habe den Pyrit verdrängt; vielmehr liegt die Möglichkeit vor, daß er nur der Ersatz für Kalkspat ist, der vorher in den Pyrit eingedrungen war; es ist aber drittens auch möglich, daß der Kupferkies nach Verdrängung des Kalkspats seinerseits weiter in den Pyrit eingedrungen ist. Ob ein Mineral die Fähigkeit besaß, ein anderes, dem es jetzt in Form feiner Schnüre eingelagert ist, zu verdrängen, kann aus dem Strukturbilde eindeutig nur bei den Mineralien festgestellt werden, die in der Verdrängungsreihe unmittelbar aufeinanderfolgen. Hieraus geht hervor, daß die Bezeichnung »Verdrängungsreihe« insofern nicht ganz richtig ist, als jedes folgende Mineral zwar das unmittelbar vor ihm stehende, nicht aber unbedingt auch die in der Reihe über diesem aufgeführten hat verdrängen können. Aber auch die vielfach übliche Bezeichnung »Altersfolge« ist unangebracht, wie später ausgeführt werden wird.

Bei der mikroskopischen Untersuchung stieß ich auf ein Strukturbild, das mir der besondern Erwähnung wert erscheint. Abb. 4 auf Tafel 6 zeigt etliche unregelmäßig gestaltete Pyritreste, die sich durch ihren Reliefrand aus der weichen Umgebung hervorheben. Diese Umgebung besteht aus Zinkblende (grau), die in eigenartiger Weise von Bleiglanz (weiß) durchzogen wird. Auffallend ist der Umstand, daß die Pyritreste von einem Hof bleiglanzfrier Zinkblende umgeben sind. Eine Erklärung für diese Erscheinung vermag ich nicht zu geben. Jedenfalls aber haben zwischen dem Bleiglanz, der aus andern Strukturbildern als der Verdränger von Zinkblende erkannt worden ist (s. die Abb. 2, 3 und 5, Tafel 6), und dem Schwefelkies offenbar abstoßende Kräfte bestanden; vielleicht waren es elektrische Spannungen, wie wohl überhaupt elektrolytische Vorgänge ebenso wie Diffusionsvorgänge bei der Verdrängung mitgespielt haben mögen, zumal die Mineralien als Elektroden häufig eine gesteigerte Löslichkeit besitzen.

Die Verwachsung von Zinkblende und Bleiglanz, wie sie durch die Abb. 2–5 der Tafel 6 in verschiedener Vergrößerung wiedergegeben wird, ist bemerkenswert, da es sich hier um eine Stelle eines gebänderten Erzes handelt, die den Übergang eines Bleiglanzstreifens in den nebenliegenden Zinkblendestreifen darstellt. Bemerkenswert ist ferner, daß auch Kupferkies in genau der gleichen Verwachsung mit Zinkblende auftritt wie der Bleiglanz. Diese Mikrostruktur zeigen in der nämlichen Weise die feingebänderten Melierterze des Rammelsberges. Abb. 6 der Tafel 6 gibt das Strukturbild jenes Erzes bei 150facher Vergrößerung wieder. Bei der Feinheit der Bänderung treten hier, was bei dem spanischen Erz nicht der Fall ist, mehrere Streifen in das Gesichtsfeld und lassen deutlich erkennen, daß diese Bänderung nicht das Ergebnis des Absatzes sich nacheinander niederschlagender Schichten sein kann, ein Schluß, zu dem auch schon die allgemeinen geologischen Verhältnisse dieser Erzstreifung geführt haben. Auch erfährt Lindgrens und Irvings Annahme einer gneis-

artigen Natur der Bänderung durch die Betrachtung der Mikrostruktur keine Bestätigung.

Warum haben aber nun einzelne Erze besondere parallel verlaufende Streifen bevorzugt? Ich bin bei dieser genetischen Studie zu keiner befriedigenden Antwort auf diese Frage gekommen, halte es aber nicht für ausgeschlossen, daß hier ebenfalls anziehende und abstoßende Kräfte im Spiele gewesen sind, die diese Übereinstimmung, diesen Parallelismus der Erzstreifen untereinander und mit der Begrenzungsfläche bewirkt haben.

Die mikroskopische Untersuchung hat ferner interessante Ergebnisse hinsichtlich der Natur des den Pyrit durchziehenden Quarzes gezeitigt. So wurde bereits auf Abb. 1, Tafel 5, hingewiesen, in der die Auflösung des Pyrits in einzelne Restteile gut zur Wiedergabe bekommen ist. Ein Dünnschliff von einer unmittelbar benachbarten Stelle läßt erkennen, daß der Quarz teils typisches Pflastergefüge, teils eine weitgehende Verzahnung der einzelnen Individuen besitzt. Sein ganzes Aussehen ist das des echten Gangquarzes. Die schon oben begründete Annahme, daß eine Ausscheidung aus wässriger Lösung vorliegt, erfährt hierdurch eine weitere Stütze. Zuweilen bietet sich Gelegenheit, diesen Quarz unmittelbar neben Porphyryquarzen zu beobachten. Ein solches Bild liefern z. B. die azufrones, die auf Grube San Miguel den Übergang vom Erz zum Quarzporphyr darstellen. Von letzterem sind in diesen azufrones nur der idiomorph begrenzte Quarz sowie Kaolinsubstanz übriggeblieben, die von dem Pyrit sowie dem sekundären »Gang« Quarz durchzogen wird. Undulöse Auslöschung ist außerordentlich häufig wahrzunehmen. Der Gebirgsdruck, dem diese zuzuschreiben ist, hat aber stellenweise die Form des Quarzes noch stärker verändert; Abb. 4 auf Tafel 5, bei polarisiertem Licht aufgenommen, zeigt, daß der Quarz, wo er in geringer Dicke zwischen dem Pyrit liegt, eine stengelige Absonderung erfahren hat, die überall, wo sie auftritt, senkrecht zu dem Erz gerichtet ist. Zuweilen (s. Abb. 3, Tafel 5) geht Quarz von solcher stengeliger Auslöschung in eine Partie von Quarz über, die bei gekreuzten Nicols ein verschwommen körniges, grusartiges Gefüge besitzt. Ich glaube, in den Übergängen von welligem zu stengelig auslöschendem Gefüge und schließlich zu der letztgenannten Quarzart die Wirkung verschieden starken Druckes zu sehen.

Auch der Kalkspat weist starke Pressungserscheinungen auf. Aus diesen Beobachtungen folgt der Schluß, daß die Pyritkörper nach ihrer Bildung starkem Gebirgsdruck ausgesetzt waren.

Zum Schluß dieses Abschnitts möchte ich es nicht unterlassen, noch besonders auf die Durchdringung des Pyrits von Schwespat hinzuweisen, die durch die Abb. 8 und 9 der Tafel 6 wiedergegeben wird, wobei die Reste von Bleiglanz innerhalb des Baryts bemerkenswert sind<sup>1</sup>.

Beim Rückblick auf die Strukturverhältnisse, welche die mikroskopischen Untersuchungen enthüllt haben,

<sup>1</sup> vgl. Motas, Literaturverzeichnis Nr. 62, Abb. 20 sowie die Tafeln zwischen S. 456 und 457.

kann festgestellt werden, daß eine weitgehende Metasomatose innerhalb der Lagerstätte vor sich gegangen ist.

Die Ursachen, auf welche diese zurückzuführen ist, können verschiedener Art sein. Einerseits liegt die Möglichkeit vor, daß eine Neuzuführung von Stoff stattgefunden hat, welche die Verdrängungsvorgänge bewirkte, andererseits ist es denkbar, daß lediglich eine Umlagerung des Lagerstätteninhalts erfolgt ist. Zu der ersten Möglichkeit sei folgendes bemerkt: Die Verdrängungsreihe, wie ich unter der oben angegebenen Einschränkung des Begriffes weiterhin sage, ist, nicht nur für die zahlreichen Vorkommen des spanisch-portugiesischen Kiesfeldes die gleiche, man beobachtet sie ebenfalls in gleicher oder doch wesentlich gleicher Weise auf den vielen andern Kieslagerstätten und ferner auch, was ich besonders betonen möchte, in Bezirken echter Gangvorkommen, wie beispielsweise im Siegerland<sup>1</sup>. Wäre die Verdrängungsfolge, die das Gefügebild liefert, auf die Mineralzufuhr neu hinzutretender Lösungen oder auf die Änderung des Mineralgehaltes einer Lösung zurückzuführen, so müßte man annehmen, daß bei allen oben genannten Vorkommen genau die gleiche Reihenfolge der Änderung eingetreten wäre, also allenthalben die gleiche »Altersfolge« geherrscht hätte, was als höchst unwahrscheinlich gelten muß. Weit größere Wahrscheinlichkeit hat die oben angedeutete zweite Möglichkeit. Da jedes Mineral nur unter ganz bestimmten physikalischen Bedingungen zum Absatz gelangen und bestehen kann, so muß eine Änderung dieser Bedingungen das chemische Gleichgewicht stören und das Bestreben einer Anpassung an die neuen Verhältnisse zur Folge haben<sup>2</sup>. Änderungen der physikalischen Bildungsbedingungen haben die Mineralien der in frühern Zeitabschnitten der Erdgeschichte gebildeten Erzlagerstätten zweifellos erfahren; der gewaltige Druck auflagernder Formationsglieder ist beispielsweise durch die Abrasion entfernt worden, und die Lagerstätten sind hierdurch in eine relativ höhere und weniger heiße Zone der Lithosphäre gelangt. Das Bestreben nach Wiederherstellung des Gleichgewichtszustandes hat daher notwendigerweise einen wesentlichen Einfluß auf die Veränderungen der Mikrostruktur gehabt. Die allgemeine Beobachtung im iberischen Kiesfelde, daß der Gehalt an Kupferkies mit zunehmender Teufe abnimmt, kann vielleicht hiermit in Zusammenhang gebracht werden.

Diese Vorgänge der innern Umlagerung sind ebenso wie die Bildung des eisernen Hutes unabhängig von der Entstehungsart des Erzkörpers; sie können bei Lagerstätten verschiedener Bildungsweise gleich sein, sofern nur derselbe Lagerstätteninhalt vorliegt und die gleiche Änderung der physikalischen Verhältnisse eingetreten ist. Vollzieht sich die Änderung der physikalischen Bedingungen in verschiedener Weise, so ist zu erwarten, daß die innere stoffliche Umlagerung verschiedene

Gefügebilder, d. h. verschiedene Verdrängungsreihen liefert. Die Erfahrungen auf diesem Gebiete sind wegen zu geringen Tatsachenmaterials noch unzureichend; vielleicht wird es in Zukunft möglich sein, aus der Mikrostruktur oder der Verdrängungsreihe einen Rückschluß auf die Änderung der physikalischen Verhältnisse zu ziehen, welche die Lagerstätte erlitten hat. Es ist immerhin denkbar, daß ein in seichtem Meer abgesetztes Kieslager, das späterhin durch Auflagerung jüngerer Schichten oder durch Gebirgspressung einem höhern Druck ausgesetzt wurde, eine andere Verdrängungsfolge erkennen ließe als eine in größerer Tiefe der Lithosphäre gebildete Kieslagerstätte, die im Laufe der Zeit infolge der Abrasion der Erdoberfläche näherrückte und dadurch von dem bei ihrer Bildung herrschenden Druck befreit wurde.

Bei dem derzeitigen Stande der chemisch-physikalischen Forschung auf dem Gebiet der Lagerstättenkunde lassen sich daher aus der Mikrostruktur der hiefür behandelten Erze nur die oben gezogenen Schlüsse ableiten, die ich noch einmal kurz zusammenfasse:

1. Die mikroskopische Untersuchung der Erze läßt ein Gefüge erkennen, das als Ergebnis einer weitgehenden Metasomatose innerhalb des Erzkörpers zu deuten ist.
2. Die stoffliche Umsetzung ist durch Vermittlung von wässrigen Lösungen vor sich gegangen.
3. Eine gegenseitige Verdrängung findet nicht statt, vielmehr ist der Verdrängungsvorgang immer nur in einem Richtungssinn beobachtet worden.
4. Es läßt sich eine Verdrängungsfolge aufstellen, die bemerkenswerterweise auch auf andern, nicht-iberischen Kieslagerstätten sowie auch bei den Erzen typischer Ganggebiete wiederkehrt.
5. Das Strukturbild mit seinen Verdrängungserscheinungen, wie es heute vorliegt, wird auf die Störung des chemischen Gleichgewichts durch Änderung der physikalischen Verhältnisse zurückgeführt.

#### Genesis der spanisch-portugiesischen Pyritlagerstätten.

Die Frage nach der Entstehungsart der Pyritlagerstätten ist seit langem ein vielumstrittenes Problem der Lagerstättenforschung, woraus die Schwierigkeit ihrer Beantwortung erhellt. Während lange Zeit die herrschende Ansicht dahin ging, daß die große Zahl der sog. Kieslager eine einzige genetische Gruppe bildet, wird neuerdings der Standpunkt vertreten<sup>1</sup>, daß die Kieslagerstätten trotz der Übereinstimmung in wesentlichen Punkten verschiedenartiger Entstehung sein können. Zweifellos sind nicht alle Kieslagerstätten der gleichen Entstehung, jedoch bereitet die Aufstellung der Untergruppen z. Z. wo die Bildungsweise der einzelnen Vorkommen noch nicht einwandfrei gedeutet werden kann, erhebliche Schwierigkeiten.

Die Möglichkeiten, die für die Bildung von Schwefelkieslagerstätten in Betracht kommen, sind folgende:

<sup>1</sup> Beyschlag, Krusch und Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 57, Bd. 1, S. 298; Bd. 2, S. 636.

<sup>1</sup> Bornhardt, Literaturverzeichnis Nr. 53, Anhang, Krusch: Die mikroskopische Untersuchung der Gangausfüllungen des Siegerlandes und seiner Umgebung, S. 483.

<sup>2</sup> Klockmann (Literaturverzeichnis Nr. 54, S. 293) bezeichnet diese in der Primärzone vor sich gehenden Veränderungen nach dem Vorgang von F. Cornu (Literaturverzeichnis Nr. 43) mit dem Ausdruck säkulare Verwitterung oder Säkularmetamorphose.

1. Die syngenetische Entstehung als Sediment, die die hauptsächlich von Stelzner-Bergeat<sup>1</sup> und früher von Klockmann<sup>2</sup>, neuerdings von Doss<sup>3</sup> und früher auch von J. H. L. Vogt<sup>4</sup> (für Norwegen) vertreten wurde.
2. Die epigenetische Bildung durch magmatische Injektion, deren Anhänger vor allem Brögger<sup>5</sup> und J. H. L. Vogt<sup>6</sup> sind.
3. Die epigenetische Bildungsweise als Absatz aus emporsteigenden Erzlösungen, und zwar entweder als Hohlräumausfüllung (K. A. Lossen<sup>7</sup> für den Rammelsberg, Gonzalo y Tarin<sup>8</sup> für Spanien) oder auf dem Wege metasomatischer Verdrängung. Die letztgenannte Entstehungsweise vertreten u. a. v. Cotta<sup>9</sup> für den Rammelsberg, Redlich<sup>10</sup> für die alpinen Kieslagerstätten, Beyschlag, Krusch und Vogt<sup>11</sup> und früher Denckmann<sup>12</sup> für Meggen, sowie neuerdings Wolff<sup>13</sup> und Stutzer<sup>14</sup> für den Rammelsberg, ferner Moncrieff Finlayson<sup>15</sup> für die spanischen Vorkommen.

Die Einzelheiten der geschichtlichen Entwicklung dieser Frage sind schon so oft behandelt worden, daß ich darauf verweisen kann<sup>16</sup>.

Untersucht sei, welche der aufgeführten Bildungsmöglichkeiten den im vorstehenden geschilderten Beobachtungen am meisten gerecht wird.

Die Hauptmerkmale einer sedimentären Lagerstätte sind Konkordanz mit dem Nebengestein, schichtige Lagerung und Niveaubeständigkeit. Was die Konkordanz betrifft, so können tektonische Wirkungen allerdings nachträglich eine Verschiebung zwischen Lagerstätte und Nebengestein hervorrufen, und es ist möglich, daß Teile der Lagerstätte abgepreßt und in das Nebengestein hineingedrängt werden, so daß sekundär ein diskordanter Lagerungsverband entsteht. In solchen Fällen ist die Erkennung der primären Lagerungsverhältnisse oft schwierig, wenn nicht unmöglich. Bei den folgenden Beispielen herrscht jedoch in dieser Beziehung Eindeutigkeit. Ich verweise nochmals auf die im Abschnitt über die Gestalt der einzelnen Erzkörper bereits erwähnten Abb. 7, 8, 14 und 15. Die dort zur Darstellung gelangte Durchdringung des Nebengesteins durch Erz, das sich netzartig verzweigt und stellenweise die Form regelrechter Gänge zeigt, läßt sich schwerlich auf die nachträgliche Störung ursprünglicher Konkordanz zurückführen, vielmehr glaube ich, für die hier abgebildeten Vorkommen

<sup>1</sup> Stelzner-Bergeat, Literaturverzeichnis Nr. 34, S. 328 ff.

<sup>2</sup> Klockmann, Literaturverzeichnis Nr. 13, 16 und 24.

<sup>3</sup> Doss, Literaturverzeichnis Nr. 55.

<sup>4</sup> Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 12, S. 130, Fußnote.

<sup>5</sup> Brögger, Literaturverzeichnis Nr. 28.

<sup>6</sup> Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 12, 15, 18 und 33; ferner Beyschlag, Krusch und Vogt, Nr. 57, Bd. 1, S. 298 ff.

<sup>7</sup> Lossen, Literaturverzeichnis Nr. 7, S. 777.

<sup>8</sup> Gonzalo y Tarin, Literaturverzeichnis Nr. 10, Bd. 2, S. 218.

<sup>9</sup> v. Cotta, Literaturverzeichnis Nr. 2, S. 372.

<sup>10</sup> Redlich, Literaturverzeichnis Nr. 27.

<sup>11</sup> Beyschlag, Krusch und Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 57, Bd. 2, S. 417.

<sup>12</sup> Denckmann, Literaturverzeichnis Nr. 23, S. 115.

<sup>13</sup> Nach mündlicher Mitteilung des Direktors der Berginspektion am Rammelsberge, Bergrats R. Wolff, dessen Aufsatz über die Erzlage stätte des Rammelsberges (Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1913, S. 457 ff.) erst nach Abschluß der Arbeit erschienen ist.

<sup>14</sup> Stutzer, Literaturverzeichnis Nr. 61, S. 435.

<sup>15</sup> Moncrieff Finlayson, Literaturverzeichnis Nr. 45, S. 431 ff.

<sup>16</sup> Kürzlich zusammengestellt von Motas, Literaturverzeichnis Nr. 62, S. 461.

den Beweis einer nach der Bildung des Nebengesteins erfolgten Erzzuführung erbracht zu haben.

Was die für sedimentierte Lagerstätten kennzeichnende Schichtigkeit betrifft, so ist durch die Art ihres Auftretens sowie durch die Mikrostrukturbilder nachgewiesen worden, daß die feine Bänderung, wie sie sowohl bei den spanischen Kiesen als auch besonders an den Erzen des Rammelsberges auftritt, wo sie lange Zeit als Schichtung gedeutet wurde, nicht als solche aufgefaßt werden kann.

Das Alter der die Pyritlagerstätten beherbergenden Schichten ist für eine große Anzahl von Vorkommen als sicher kulmisch festgestellt worden. Die Lagerstätte von San Domingos scheint jedoch in Schichten des Devons aufzusetzen, während die von Gonzalo herrührende Annahme silurischen Alters gewisser Schichten, die ebenfalls Pyritlinsen enthalten, des paläontologischen Beweises entbehrt. Bei dem geringen Altersunterschied zwischen Devon und Kulm kann man trotzdem — die Richtigkeit des devonischen Alters der Schichten von San Domingos angenommen — die Niveaubeständigkeit immerhin als gewahrt betrachten, so daß diese Forderung der Sedimentationstheorie wohl erfüllt wäre; unvereinbar mit dieser Entstehungsweise ist jedoch die Tatsache, daß eine Anzahl von Pyritvorkommen innerhalb von intrusivem Quarzporphyr aufsetzt. Bei dem Vorhandensein der oben beschriebenen Diskordanzen, dem Mangel an Schichtigkeit und dem Auftreten von Kieslinsen innerhalb von Eruptivgesteinen dürfte die Annahme einer syngenetischen Entstehung der hier behandelten Lagerstätten als Sediment keine genügende Stütze finden. Vielmehr deutet besonders der diskordante Lagerungsverband auf eine nachträgliche Hinzuführung des Erzes hin.

Über die Möglichkeit einer Bildung durch magmatische Injektion ist folgendes zu bemerken: Eine solche Bildungsweise setzt zunächst eine enge Verbindung, ein stetes Zusammenvorkommen mit gewissen Eruptivgesteinen voraus; dann aber scheint mir die Forderung unerlässlich, daß Erzkörper von dem Umfang der hier zu besprechenden, wenn sie als Erstarrungserzeugnisse gelten sollen, an den umgebenden Schiefen irgendwelche kontaktmetamorphe Veränderungen hervorgerufen hätten. Weiterhin sollte man erwarten, daß die Struktur, auch wenn sie nachträglich verändert worden ist, eine gewisse Ähnlichkeit mit der der Eruptivgesteine aufweist, ferner, daß sich wenigstens gelegentlich Stellen von schlechterer Entmischung, d. h. Partien von Erz mit beigemengten Feldspäten, Hornblenden usw. vorfinden.

Eine enge Vergesellschaftung mit Eruptivgesteinen, allerdings verschiedener Azidität, liegt zwar vor, jedoch sind Erscheinungen von Kontaktmetamorphose an dem Nebengestein im iberischen Kiesfeld bisher nirgends nachgewiesen worden, während die Eruptivgesteine des Gebietes sehr wohl typische kontaktmetamorphe Wirkungen ausgeübt haben. Veränderungen des Nebengesteins, und zwar Verquarzung oder Kaolinisierung, treten nicht selten in der Nachbarschaft des Erzes auf, jedoch sind dies nicht die bei dem Empor-



dringen eines Sulfidmagmas zu erwartenden Umbildungen. Andererseits ist es eine häufige und wichtige Beobachtung, daß außer kaolinisiertem oder silifiziertem Nebengestein auch völlig frische, unveränderte Tonschiefer in unmittelbarer Berührung mit dem Erz stehen. Die mikroskopischen Untersuchungen haben irgendwelche mit dem eines Eruptivgesteins vergleichbare Struktur nicht erkennen lassen; ferner zeigen die zahlreichen Mikrophotographien mit ihren höchst unregelmäßig geformten Pyritresten, daß magmatische Korrosionsvorgänge hier nicht stattgefunden haben. Auch sind Partien schlechterer Differentiation, intermediäre Entmischungsprodukte, bisher nicht bekannt geworden. Diese Umstände, insonderheit das Fehlen jeglicher Kontaktwirkung in der Nachbarschaft so gewaltiger Erzmassen, scheinen mir für die Deutung der iberischen Kieslagerstätten als Produkte der Erstarrung aus einem Sulfidmagma ein wesentliches Hindernis zu sein.

Ferner ist die dritte Entstehungsmöglichkeit, die epigenetische Bildungsweise aus emporsteigenden, wässrigen Lösungen, zu betrachten.

Was den stofflichen Inhalt betrifft, so finden sich sämtliche Mineralien der Kieslagerstätten ebenfalls auf Erzgängen, wo ihr Absatz fraglos aus wässriger Lösung erfolgte; einige der Mineralien, wie Kalkspat und Schwefspat, können sogar als typische Bildungen dieser Art angesehen werden; auch wurde bereits darauf hingewiesen, daß der mit dem Erz vergesellschaftete Quarz den Charakter von Gangquarz besitzt. Die Annahme einer Bildung aus wässriger Lösung dürfte also der Mineralvergesellschaftung besser gerecht werden als jede andere Theorie. Wie oben erwähnt, ist zu entscheiden, ob Hohlraumausfüllung oder metasomatische Verdrängung vorgelegen haben mag.

Was die Bildung als Hohlraumausfüllung betrifft, so geht aus der Form der Erzkörper hervor, daß der normale Gangtypus, die Ausfüllung vorhandener Spalten, von erheblicher Erstreckung nach der Tiefe und im Streichen bei verhältnismäßig geringer Mächtigkeit nicht vorliegt. Untergeordnet treten wohl hier und dort (s. die Abb. 14 und 15) auch geringe Pyritvorkommen auf, die, mit massigen Schwefelkieskörpern in Verbindung stehend, durchaus die Form von Spaltenausfüllungen haben. Die große Mehrzahl der Vorkommen besitzt jedoch die oben beschriebene, von der Linsenform mehr oder weniger abweichende Gestalt, wobei der Übergang von derben Massen zu stockwerkartigen Gebilden und zu Imprägnationen besonders zu beachten ist. Handelt es sich also nicht um Spaltenausfüllungen, so könnte man immerhin an die Ausfüllung von Höhlungen denken; jedoch springt die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Bildung sogleich ins Auge. Es muß als unmöglich gelten, daß Höhlungen von dem Umfang der spanischen Kieslinsen innerhalb von Tonschiefern oder zwischen solchen und dem Eruptivgestein in derartiger Anzahl sich haben bilden oder erhalten können, selbst wenn man mit Gonzalo y Tarín<sup>1</sup> annehmen wollte, daß die Räume mit

Wasser erfüllt gewesen sind. Auch die von Lossen<sup>1</sup> für den Rammelsberg angenommene Bildung eines Hohlraumes durch Aufblättern der Schichten, wobei die Erzausfüllung mit der weitem Aufblättern stets gleichen Schritt hielt, so daß immer nur ein schmaler Hohlraum klaffte, kann mangels einer in solchem Falle zu erwartenden Lagenschichtung nicht als wahrscheinlich gelten.

Form und Größe der Erzkörper sowie Fehlen von Nebengesteinbruchstücken und Drusenräumen sprechen gegen die Annahme der Ausfüllung vorher bereits vorhandener Hohlräume.

Da also eine Ausfüllung vorhandener Hohlräume nicht in Betracht kommt, so bleibt nur die Möglichkeit der Raumschaffung durch metasomatische Verdrängung übrig. Während sie bei Kalkstein und Dolomit nichts Auffallendes hat, wirft sich hier die Frage auf, ob sie auch bei Tonschiefern und Eruptivgesteinen möglich ist. Die Beobachtung lehrt, daß in der Natur sämtliche Mineralaggregate auch bei noch so feinem Korn als durchdringlich und löslich anzusehen sind, naturgemäß in verschiedenem Maße, wie denn karbonatische Gesteine leicht schon von mäßig warmem Wasser gelöst werden, Silikate dagegen eines chemisch wirksameren Lösungsmittels bedürfen, wie es z. B. heißes, unter Druck wirkendes Wasser ist. Die lösende und umwandelnde Kraft von Thermalquellen ist bekannt, und die von ihnen ausgehenden, sich auf die verschiedensten Gesteinsarten erstreckenden Vorgänge der Verquarzung und Vererzung sind als metasomatische Verdrängung aufzufassen. Immerhin sind die Beispiele der Verdrängung nichtkarbonatischer Gesteine durch Erz wenig zahlreich. Zu nennen wäre die oberflächliche Umwandlung von Tonschiefer zu Brauneisenstein im Hunsrück (Einecke und Köhler<sup>2</sup>, Beyschlag, Krusch und Vogt<sup>3</sup>); eine völlige Verdrängung von Quarzporphyr durch Manganerz unter Erhaltung lediglich der Porphyryquarze erwähnen Beyschlag, Krusch und Vogt<sup>4</sup> von den gangförmigen Manganlagerstätten am Nordrande des Thüringer Waldes. Die Möglichkeit der metasomatischen Verdrängung auch anderer Gesteine als Karbonate ist also erwiesen; dabei muß allerdings angenommen werden, daß die gesteigerte Lösefähigkeit dieser Lösungen auf besondere physikalische Verhältnisse, z. B. auf ihre höhere Temperatur und ihre Wirksamkeit unter starkem Druck zurückzuführen ist.

Wie fügen sich die oben mitgeteilten Beobachtungen dieser Bildungsmöglichkeit? Ich knüpfe an das Beispiel des durch Manganerz verdrängten Quarzporphyrs vom Thüringer Walde an und weise zunächst darauf hin, daß entsprechende Verhältnisse im spanischen Kiesfelde, beispielsweise auf der Grube San Miguel, vorliegen. Wie beschrieben wurde, ist dort ein Quarzporphyr stellenweise derart von Pyrit imprägniert, daß nur noch die idiomorph begrenzten Porphyryquarze übriggeblieben sind. Diese azufrones genannten Partien gehen durch Zunahme oder Abnahme des Erzgehaltes

<sup>1</sup> Lossen, Literaturverzeichnis Nr. 7, S. 777.

<sup>2</sup> Einecke und Köhler, Literaturverzeichnis Nr. 46, S. 60.

<sup>3</sup> Beyschlag, Krusch und Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 57, Bd. 1, S. 132.

<sup>4</sup> Beyschlag, Krusch und Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 57, Bd. 1, S. 132.

in derbes Erz oder in erzfreien Quarzporphyr über. Anders als durch Metasomatose lassen sich diese Verhältnisse nicht erklären.

Die eingehende Betrachtung der in das Erz hineinragenden oder in dem Pyrit als sog. *cuñas de estéril* eingeschlossenen Partien von Nebengestein — sei es Tonschiefer oder Eruptivgestein — läßt allenthalben eine unregelmäßige, von den feinsten Anfängen bis zur Bildung der Pyritpartien zu verfolgende Durchdringung erkennen (s. Abb. 16). Sowohl makroskopisch als auch unter dem Mikroskop nimmt man nicht selten Teilchen von Nebengestein, meist in kaolinisiertem Zustande gleichmäßig im Erz verteilt, wahr. Diese sind also, ebenso wie die *cuñas*, als Verdrängungsreste anzusehen.

Nicht undenkbar wäre es auch, daß sich gelegentlich ein Fossilrest bei der Metasomatose in seinen Formen erhalten hätte; ein solcher Fund ist in Spanien zwar bisher nicht gemacht worden, wohl aber sind die im Erz des Rammelsberges aufgefundenen Fossilien vielfach als Beweis für eine sedimentäre Entstehung der Lagerstätte angesehen worden, der nach dem oben Gesagten nicht als genügend gelten kann<sup>1,2</sup>.

Die Struktur des Erzes in ihrer Dichte und Massigkeit unterscheidet sich wesentlich von der bei Hohlraumausfüllungen häufigen Lagenstruktur, wobei ich nochmals betonen möchte, daß die feine Streifung der Meliierterze nicht auf Schichtung zurückzuführen ist. Die Massigkeit des Gefüges, ebenso wie das ausnahmslose Fehlen von Drusenräumen und Nebengesteinbruchstücken im Erz, läßt sich durch die Annahme einer metasomatischen Bildungsweise zwanglos erklären.

Was die Form der einzelnen Vorkommen betrifft, so will es mir scheinen, als ob besonders die bisher zu wenig beachteten Unregelmäßigkeiten, die stockwerkartigen Bildungen, die oft plötzliche Mächtigkeitsabnahme sowie der allmähliche Übergang vom tauben Gestein zum Erz sich mit keiner Theorie besser vereinigen ließen als mit der hier befürworteten.

Welche Deutung findet aber die Tatsache, daß sich die Pyritvorkommen zu parallelen, im Gebirgsstreichen verlaufenden Zügen anordnen? Während die Vertreter einer sedimentären Bildungsweise hier das Ausstreichen des pyritführenden Horizontes erblicken, müssen die Anhänger epigenetischer Entstehung die Annahme machen, daß die jetzigen Erzlinien für das Empordringen der wässrigen Lösungen bzw. des Erzmagmas besonders geeignet waren. Hierbei ist zu betonen, daß die Erze offensichtlich den vorher entstandenen Eruptivzügen folgen, so daß also die oben gestellte Frage nach der Deutung des streichenden Verlaufs der Erzzone in

<sup>1</sup> vgl. auch Beck, Literaturverzeichnis Nr. 41, S. 137.

<sup>2</sup> Die vielfachen Übereinstimmungen zwischen der Kieslagerstätte des Rammelsberges und den iberischen Vorkommen möchte ich besonders betonen. Beide Vorkommen zeigen Diskordanzen (auf die des Rammelsberges machte mich Bergrat Wolff bei einer Grubenfahrt im Jahre 1912 aufmerksam); die Mineralführung ist die gleiche, nachdem auch auf den spanischen Vorkommen Schwerspat festgestellt worden ist; das Gefüge der Rammelsberg-Erze, besonders ihre von mir zu Vergleichszwecken studierte Mikrostruktur zeigt in vieler Hinsicht eine erstaunliche Übereinstimmung mit den Huelvaer Erzen; ich glaube daher, daß man hinsichtlich der Genesis beider Vorkommen wohl kaum einen Unterschied machen kann. Ich weise schon an dieser Stelle auf die Ergebnisse meiner vergleichenden Untersuchungen der Mikrostruktur des Erzes vom Rammelsberg und von Meggen a. d. Leine hin, nach denen diese beiden Vorkommen, besonders das letztere, im Gegensatz zu den Huelvaer Pyriten vielfach eine z. T. ausgezeichnete Oolithstruktur besitzen.

erster Linie für die Eruptivzüge gilt. Das Aufdringen sowohl der Eruptiva als auch späterhin der Erzlösungen hat naturgemäß an Stellen geringsten Widerstandes stattgefunden. Somit scheint die Annahme berechtigt, daß die Stellen geringster Festigkeit, da sie senkrecht zu dem die Faltung verursachenden Gebirgsdruck verlaufen, auf tektonische Ursachen zurückzuführen sind, die zur Bildung regionaler Störungs- und Zerrüttungszonen im Generalstreichen führten. Die Erzlösungen benutzten im wesentlichen die gleichen Wege wie die Eruptiva, worauf sich auch das Auftreten vieler Pyritvorkommen an der Grenze zwischen Tonschiefer und Eruptivgestein zurückführen läßt. Bestätigen weitere Forschungen die Vermutung, daß zerrüttete und zermürbte Zonen der Verdrängung leichter anheimfallen als unversehrte Stellen, so hätte man damit wohl auch eine Erklärung für die Tatsache, daß die Kieslagerstätten im Gegensatz zu echten Gangausfüllungen in größere Teufe nicht hinuntersetzen, da möglicherweise mit dem in tiefern Zonen herrschenden größeren Druck die Lockerheit und somit die Verdrängbarkeit dieser Zerrüttungszonen abnimmt.

Hinsichtlich der Herkunft der erzhaltigen Lösungen ist die Annahme naheliegend, daß die räumliche Vergesellschaftung der Schwefelkieslinsen mit den Eruptivgesteinen des Gebietes auf einem ursächlichen Zusammenhang beruht. Besonders da zur Erklärung der metasomatischen Umwandlung von Schiefer und Eruptivgestein in Erz- und Quarzmassen sowie auf Grund echter Kaolinbildung die Annahme des Thermalcharakters der Lösungen gemacht werden muß, ist man berechtigt, diese als die letzte, die hydatogene Phase der Eruptivtätigkeit des Gebietes anzusehen.

Zu diesem Punkte scheint mir die Feststellung von Zinnstein, dem Typ eines pneumatolytischen Minerals, als geringe Beimengung der Kieslagerstätte von Altan-Tepe<sup>1</sup> in Rumänien, die übrigens auch Magnetit und Schwerspat führt, von Wichtigkeit zu sein. Auch ist in diesem Zusammenhang das Auftreten von Flußspat auf den norwegischen Kiesvorkommen von Ytterö und Kafveltorp<sup>2</sup> zu erwähnen.

Für die Erforschung der Natur der Kieslagerstätten wäre es interessant, wenn weitere Untersuchungen bestätigten, daß von dem rein pneumatolytischen Zinnsteintypus eine ununterbrochene Reihe über die zinnsteinführenden und weiter über die zinnsteinfreien Pyrit-Magnetitvorkommen zu den rein hydatogenen Pyritlagerstätten führt. Auf diesem Gebiet scheint mir auch der Berührungspunkt bisher widerstrebender Ansichten zu liegen; schließt doch Stutzer seinen Aufsatz über Pegmatite und Erzinjektionen vom Jahre 1909<sup>3</sup> mit der Bemerkung, »daß Erzinjektionen nicht als ‚feurig‘-flüssiges Erzmagma ins Nebengestein eindringen mußten. Es waren nur sehr gesättigte Erzlösungen, die sich gegenüber gewöhnlichen wässrigen Erzlösungen durch die Höhe ihrer Konzentration, ihres Druckes und ihrer Temperatur unterschieden«. Mit dieser Auffassung deckt sich im wesentlichen die Ansicht von de Launay<sup>4</sup>, der

<sup>1</sup> Motas, Literaturverzeichnis Nr. 62, S. 451 sowie Abb. 7.

<sup>2</sup> Vogt, Literaturverzeichnis Nr. 15, S. 46 und 47 sowie Abb. 27 auf S. 121.

<sup>3</sup> Stutzer, Literaturverzeichnis Nr. 42, S. 135.

<sup>4</sup> de Launay, Literaturverzeichnis Nr. 58, Bd. 1, S. 81 ff.

den Kieslinsen hinsichtlich ihrer Genesis eine Mittelstellung zwischen den magmatischen Ausscheidungen und dem eigentlichen Gangtypus zuweist. De Launay nimmt an, daß die Lösungen eine zwischen Schmelzfluß und Flüssigkeit stehende schwer zu bezeichnende Eigenart besessen haben, die ihnen eine größere Beweglichkeit und Fähigkeit, in das Gestein einzudringen, verlieh, als sie ein Magma besitzt.

Das räumliche Verhalten der Kieslagerstätten, ebenso ihr stofflicher Inhalt und ihre Zusammensetzung lassen sich somit in allen Punkten durch die Annahme einer metasomatischen Bildungsweise erklären, und es ist bisher keine Beobachtung gemacht worden, die, wie es bei der Sedimentations- und Injektionstheorie der Fall ist, der Verdrängungstheorie widerspräche.

#### Zusammenfassung.

Das Ergebnis vorstehender Ausführungen läßt sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen:

Die zur Devon- und Kulmzeit gebildete Wechsellagerung von Tonschiefern und Grauwacken, von untergeordneten Quarzit- und Kalksteinbänken sowie von Diabasdecken mit Mandelsteinstruktur erfuhr in jungkarbonischer Zeit durch einen von Norden wirkenden tangentialen Gebirgsdruck einen starken Zusammenschub, der die Bildung steiler, häufig nach Süden überkippter, von Ostsüdost nach Westnordwest streichender Falten zur Folge hatte.

Der Gebirgsdruck dauerte auch nach dem Zusammenschub noch fort und bewirkte eine das Gebiet weithin beherrschende, steil nach Norden einfallende Schieferung, welche die Richtung der Schichtung oft kreuzt.

Die sich schon zur Kulmzeit durch Bildung effusiver, submariner Eruptivdecken äußernde vulkanische Tätigkeit belebte sich im Anschluß an die Aufwölbung des postkulmischen Faltengebirges von neuem und führte, indem sie Zonen geringsten Widerstandes benutzte, zur Aufpressung einer Anzahl paralleler, im Generalstreichen

verlaufender Züge porphyrischer und (nördlich vom eigentlichen Erzgebiet) körniger Eruptivgesteine verschiedener Azidität.

Auch jetzt noch dauerte der Gebirgsdruck fort, wie sich aus stellenweise zu beobachtender Schieferung des Eruptivgesteins ergibt.

In der Gefolgschaft der Eruptionen drangen als deren letzte, hydatogene Phase heiße, erzbeladene Lösungen empor. Diese wurden in unmittelbarer Nähe der Eruptivzüge an Stellen geringsten Widerstandes in das Nebengestein — Tonschiefer oder Eruptivgestein — hineingepreßt, wobei sie neben einer weitgehenden Kaolinisierung und Verquarzung zur metasomatischen Bildung z. T. außerordentlich unregelmäßig gestalteter Erzkörper führten.

Die Spuren des verdrängten Gesteins sind besonders unter dem Mikroskop als zumeist kaolinisierte Reste oder als idiomorph begrenzte Porphyrquarze erkennbar.

Die Mineralien der Pyritlagerstätten sind die nämlichen, wie sie auf Erzgängen auftreten, was besonders für den allerdings spärlich vorkommenden Kalkspat und Schwespat gilt. Der dem Erz fein eingesprengte Quarz ist von echtem Gangquarz nicht unterscheidbar.

Das makroskopisch dichte und fast homogen erscheinende Erz läßt unter dem Mikroskop bei Verwendung polierter Platten sowie polierter Dünnschliffe eine weitgehende innere Verdrängung und Umlagerung des Mineralgehaltes erkennen. Die ermittelte Verdrängungsreihe ist nicht nur auf den untersuchten spanisch-portugiesischen Kiesvorkommen stets gleich, sie stimmt auch mit den Beobachtungen auf nicht spanischen Pyritlagerstätten sowie ferner auf Erzvorkommen typischer Ganggebiete (Siegerland) im wesentlichen überein. Auf Grund dieser Tatsache wird eine auf chemisch-physikalischen Ursachen beruhende Gesetzmäßigkeit der innerhalb der Lagerstätten erfolgten Verdrängungsvorgänge angenommen, die erst nach der ersten Bildung des Erzes durch Änderung der physikalischen Grundbedingungen hervorgerufen wurden.

#### Verzeichnis der benutzten Literatur.

1. Bischof, G. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Bonn 1847/55.
2. v. Cotta, B. Über die Kieslagerstätte am Rammelsberg bei Goslar. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, S. 369–373.
3. Kayser, E. Über die Kontaktmetamorphose der körnigen Diabase im Harz. Z. d. deutsch. geol. Ges. 1870 S. 103–172.
4. Römer, F. Über das Vorkommen von Culmschichten mit Posidonomya Becheri auf dem Südrange der Sierra Morena in der Provinz Huelva. Z. d. deutsch. geol. Ges. 1872, S. 589–592.
5. Derselbe Geologische Reisestudien aus der Sierra Morena. N. Jahrb. f. Geol., Min. u. Pal. 1873, S. 256–270.
6. Derselbe Über das Vorkommen von Culmschichten mit Posidonomya Becheri in Portugal. Z. d. deutsch. geol. Ges. 1876, S. 354–361.
7. Lossen, K. A. Über die Bildung des Rammelsberger Erzlagere. Z. d. deutsch. geol. Ges. 1876, S. 777.
8. Wimmer, F. Vorkommen und Gewinnung der Rammelsberg-Erze. Z. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen, 1877, S. 119–131.]
9. v. Groddeck, A. Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, Leipzig 1879.
10. Gonzalo y Tarin, J. Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva, Madrid 1886/88.
11. de Launay, M. L. Mémoire sur l'industrie du cuivre dans la région d'Huelva. Annales des mines, XVI, 1889, S. 427–516.
12. Vogt, J. H. L. Bildung von Lagerstätten durch Differentiationsprozesse in basischen Eruptivmagmata. Z. f. prakt. Geol. 1893, S. 4, 125 und 257.
13. Klockmann, F. Das Erzlager des Rammelsbergs, Z. f. prakt. Geol., 1893, S. 475.

14. Fuchs, Ed. und de Launay, M. L. *Traité des gîtes minéraux et métallifères*, Paris 1893.
15. Vogt, J. H. L. Über die Kieslagerstätten vom Typus Rörös, Vignäs, Sulitelma in Norwegen und Rammelsberg in Deutschland. *Z. f. prakt. Geol.* 1894, S. 41, 117 und 173.
16. Klockmann, F. Über die lagerartige Natur der Kiesvorkommen des südlichen Spaniens und Portugals. *Sitzungsber. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin*, XLVI, 1894, S. 1173–1181.
17. Lemberg, J. Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Minerale aus der Gruppe der Lamprite (Kiese, Glanze, Blenden). *Z. d. deutsch. geol. Ges.* 1894, S. 788–799.
18. Vogt, J. H. L. Beiträge zur genetischen Klassifikation der durch magmatische Differentiationsprozesse und der durch Pneumatolyse entstandenen Erzvorkommen. *Z. f. prakt. Geol.* 1894, S. 381; 1895, S. 145, 367, 444 und 465.
19. Czynskowski, S. *Les venues métallifères de l'Espagne*, Paris 1897.
20. Vogt, J. H. L. Über die relative Verbreitung der Elemente, besonders der Schwermetalle, und über die Konzentration des ursprünglich fein verteilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten. *Z. f. prakt. Geol.*, 1898, S. 225, 314, 377 und 413; 1899, S. 10.
21. Derselbe Das Huelvakiesfeld in Südspanien und dem angrenzenden Teil von Portugal. *Z. f. prakt. Geol.* 1899, S. 241–254.
22. Lemberg, J. Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Mineralien, *Z. d. deutsch. geol. Ges.* 1900, S. 488–496.
23. Denckmann, A. Über das Vorkommen von Prolecaniten im Sauerlande, *Z. d. deutsch. geol. Ges.* 1900, S. 113–116.
24. Klockmann, F. Über das Auftreten und die Entstehung der südspanischen Kieslagerstätten. *Z. f. prakt. Geol.* 1902, S. 113–115.
25. Bergeat, A. Über merkwürdige Einschlüsse im Kieslager des Rammelsbergs bei Goslar. *Z. f. prakt. Geol.* 1902, S. 289–292.
26. Tenne, Berlin, und Calderón, Madrid. *Die Mineralfundstätten der iberischen Halbinsel*. Berlin 1902.
27. Redlich, K. A. *Die Bergbaue Steiermarks*. Leoben 1902.
28. Brögger, W. C. Vortrag über die Bildung der norwegischen Kieslagerstätten vom Typus Rörös-Sulitelma. *Verh. d. Ges. d. Wiss. zu Cristiania*, Sitz. v. 27. Sept. 1901; Referat *geol. Zentralbl.* Bd. III. 1903, 1776.
29. Klockmann, F. Über den Einfluß der Metamorphose auf die mineralische Zusammensetzung der Kieslagerstätten. *Z. f. prakt. Geol.* 1904, S. 153–160.
30. Schmidt, C. und Preiswerk, H. Die Erzlagerstätten von Cala, Castillo de las Guardas und Aznalcóllar in der Sierra Morena. *Z. f. prakt. Geol.* 1904, S. 225–238.
31. van Hise, Ch. R. *A treatise on metamorphism*. Monogr. of the Un. St. Geol. Surv. [XLVII, Washington 1904.
32. Wiechelt, W. Die Beziehungen des Rammelsberger Erzlagers zu seinem Nebengestein. *Berg- u. Hüttenm. Ztg.* 1904, Nr. 21–26.
33. Vogt, J. H. L. Om relationen mellem störrelsen af eruptivfelterne og störrelsen af de i alle ved samme optraedende malm udsondringer. *Norges geol. undersögelses aarborg for 1905*, Nr. 3, 20 S.; Referat *Z. f. prakt. Geol.* 1906, S. 60–61.
34. Stelzner, A. G., und Bergeat, A. *Die Erzlagerstätten*. Leipzig 1904/06.
35. Wetzig, B. Beiträge zur Kenntnis der Huelvaner Kieslagerstätten. *Z. f. prakt. Geol.* 1906, S. 173–186
36. Preiswerk, H. Die Kieslagerstätten von Aznalcóllar. *Z. f. prakt. Geol.* 1906, S. 261–263.
37. Beck, R. Über die Beziehungen zwischen Erzgängen und Pegmatiten. *Z. f. prakt. Geol.* 1906, S. 71–73.
38. Goerens, P. *Einführung in die Metallographie*. Halle 1906.
39. Königsberger, J. Über einen Apparat zur Erkennung und Messung optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen und dessen Verwendung. *Centralbl. f. Min., Geol., Pal.* 1908, S. 565–569.
40. Sueß, E. *Das Antlitz der Erde*. Bd. III, Teil 2. Wien 1909.
41. Beck, R. *Lehre von den Erzlagerstätten*. Berlin 1909.
42. Stutzer, O. Über Pegmatite und Erzinjektionen nebst einigen Bemerkungen über die Kieslagerstätten Sulitelma-Rörös. *Z. f. prakt. Geol.* 1909, S. 130–135.
43. Cornu, F. Die heutige Verwitterungslehre im Licht der Kolloidchemie. *Z. f. Chemie und Industrie der Kolloide* 1909. 4. S. 291.
44. Canaval, R. Altersverschiedenheiten bei Mineralien der Kieslager. *Z. f. prakt. Geol.* 1910, S. 181–209.
45. Moncrieff Finlayson, A. The Pyritic Deposits of Huelva, *Econ. Geol.* V, 1910, Nr. 4 und 5.
46. Einecke, G. und Köhler, W. *Die Eisenerzvorräte des deutschen Reiches*. Herausgegeben von der preuß. geol. Landesanstalt, Berlin 1910.
47. Hoyer, K. G. Beiträge zur Kenntnis der Manganzlagerstätten in der spanischen Provinz Huelva. *Z. f. prakt. Geol.* 1911, S. 407–432.
48. Lindgren, W. und Irving, J. D. The Origin of the Rammelsberg Deposit. *Econ. Geol.* VI, 1911, Nr. 3, S. 303–313.
49. Feld, W. Über die Bildung von Eisenbisulfid (FeS<sub>2</sub>) in Lösungen und die Entstehung der natürlichen Pyritlager. *Z. f. angew. Chemie*, 1911, Heft 3.
50. Beck, R. Über die Bedeutung der Mikroskopie für die Lagerstättenlehre. *Freiberg i. S.* 1911.

51. Douvillé, R. La Péninsule Ibérique (Espagne). III. Bd., 3. Abt. d. Handb. d. Regionalen Geologie von Steinmann, G. und Wilkens, O., Heidelberg 1911.
52. Leo, M. Die Anlauffarben, eine neue Methode zur Untersuchung opaker Erze und Erzgemenge. Dresden 1911.
53. Bornhardt, W. Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung. Berlin 1910/12.
54. Klockmann, F. Lehrbuch der Mineralogie. Stuttgart 1912.
55. Doß, B. Melnikowit, ein neues Eisenbisulfid, und seine Bedeutung für die Genesis der Kieslagerstätten. Z. f. prakt. Geol. 1912, S. 453–483.
56. Gouin, M. F. Mémoires sur les mines de pyrite de la région de Huelva. Bull. et comptes rendus mensuels de la société de l'ind. min. 1912, S. 341, 425 und 581.
57. Beyschlag, F., Krusch, P. und Vogt, J. H. L. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. Bd. I/II, Stuttgart, 1909/13.
58. de Launay, M. L. Traité de Métallogénie; Gîtes Minéraux et Métallifères. Paris und Lüttich 1913.
59. Wetzig, B. Beiträge zur Kenntnis der Huelvaner Kieslagerstätten. Z. f. prakt. Geol. 1913, S. 241–246.
60. Scotti, H. Vorläufiger Beitrag zur Frage der Entstehung der Pyritlagerstätten in der Provinz Huelva, Südspanien. Z. f. prakt. Geol. 1913, S. 268–270.
61. Stutzer, O. Das Rammelsberger Kieslager. Briefliche Mitteilung. Z. f. prakt. Geol. 1913, S. 435–436.
62. Motas, C. Die Tuffitzone der mittleren Dobrogea (Dobrudscha) und die Kieslagerstätte von Altan-Tepe, ein Beispiel der Epigenese. Z. f. prakt. Geol. 1913, S. 437–467.

#### Karten:

63. Mapa geológico de España. Maßst. 1 : 1 500 000. Auf Veranlassung des Ministerio de Formento herausgegeben von der Comisión de Ingenieros de Minas 1902.
64. Mapa geológico de España. Maßst. 1 : 400 000. Herausgegeben von der Comisión del Mapa geológico de España.
65. Carta Geológica de Portugal von Delgado, J. F. N. und Choffat, P. Maßst. 1 : 500 000, 1899.

Nach Abschluß der Arbeit erschienen:

- Wolf f, L. Die Erzlagerstätte des Rammelsberges. Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1913, S. 457–513.

## Ergebnisse des Spülversatzes beim Aktienverein der Zwickauer Bürgergewerkschaft zu Zwickau (Sa.).

Von Bergverwalter Dipl.-Bergingenieur W. Friedemann, Zwickau.

Nachdem der Spülversatz seit dem Jahre 1906 unter vorwiegend bebauter Gegend im Grubenfelde des Aktienvereins der Zwickauer Bürgergewerkschaft eingeführt ist, hat man es an der Hand des Oberflächen-nivellements der Stadt Zwickau versucht, Schlüsse auf die Zusammendrückbarkeit des Spülversatzes und seine Wirkungen auf die Tagesoberfläche zu ziehen.

Die Beobachtungen über die Wirkungen des Spülversatzes wurden nur im Osten des Grubenfeldes, u. zw. im hangenden Teil der von SO nach NW verlaufenden Hauptverwerfung von ungefähr 160 m seigerer Sprunghöhe ausgeführt, da in diesem Felde vor Einführung des Spülversatzes höchstens im Norden größerer Abbau mit Handversatz, u. zw. in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes, betrieben worden war. Der im Süden des Feldes gleichfalls mit Handversatz erfolgte Abbau im Schichtenkohlenflöz ist weniger von Belang, da er nur geringe Ausdehnung hat. Ganz einwandfreie Ergebnisse des Spülversatzes wird man also auch hier nicht erhalten, da an manchen Stellen, wo jetzt mit Spülversatz abgebaut wird, alter in der Nähe befindlicher Handversatzabbau seinen Einfluß auf die Tagesoberfläche bereits geltend gemacht haben wird.

Mit Spülversatz sind bis jetzt in diesem Teil die obere und untere Abteilung des tiefen Planitzer Flözes

abgebaut worden. Die Flözmächtigkeiten lassen sich aus den Abb. 5–9 ersehen. Die Teufe dieser Flöze beträgt bei der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes rd. 506 m, bei der untern Abteilung desselben Flözes im Norden des Spülversatzfeldes rd. 540 und im Süden rd. 490 m unter der Tagesoberfläche.

Die beiden Abteilungen des nur mit Handversatz abgebauten Schichtenkohlenflözes liegen rd. 410 und 415 m unter Tage, während das nur in ganz geringem Maße in Angriff genommene Ludwigflöz (vgl. Abb. 8) eine Teufe von rd. 572 m aufweist.

Die mit Spülversatz abgebauten Flöze sind von mehr oder weniger starken Bergemitteln durchsetzt, die bei der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes 60–80, bei der untern Abteilung stellenweise 20 cm mächtig sind. Die im Abbau fallenden Berge werden an Ort und Stelle versetzt. Das Einfallen der Flöze ist verschieden; es beträgt im Norden des Abbaufeldes 5 bis 10°, während im Süden die Flöze steiler aufgerichtet sind und hier eine Neigung bis zu 25° erreichen.

Die über den Flözen lagernden Schichten bestehen hauptsächlich aus Sandsteinen und Schiefertönen; Konglomerate sind darin bis zu dem überlagernden 20 m mächtigen grauen Konglomerat schwächer vertreten.

Letzteres, eine Wechsellagerung von gröbern und feinem Konglomeraten, bildet die liegende Schicht des Rotliegenden. Dieses wird in eine untere, mittlere und obere Abteilung geteilt, die im Spülversatzfelde zusammen eine Mächtigkeit von ungefähr 400 m erreichen.

In der untern Abteilung des Rotliegenden sind Konglomerate und Sandsteine überwiegend, in der mittlern Abteilung finden sich Melaphyr-, Quarzporphyr- und Pechsteineinlagerungen, während in der obern Abteilung ziegelrote dolomitische Letten, die teils für sich auftreten, teils als Bindemittel der Konglomerate und Sandsteine dienen, eine wichtige Rolle spielen.

Als Spülgut dienen vorwiegend die in der Aufbereitung fallenden Waschberge, ein sandiges und schieferonartiges Gut; hierzu treten je nach Bedarf noch Berge von der Waschbergehalde<sup>1</sup>.

Nach einem von Obermarkscheider Klose in Waldenburg in Schlesien angegebenen Verfahren<sup>2</sup> sind zunächst die Bewegungen besonders günstig gelegener Geländepunkte während des ganzen Senkungsverlaufes und der Einfluß des Abbaues je nach Lage, Ausbreitung, Teufe, Fortschritt und Zeit seiner Beendigung verfolgt worden. Die in den einzelnen Jahren erfolgten Senkungen der Beobachtungspunkte haben hierbei eine schaubildliche Darstellung erfahren. Zum vollen Verständnis dieser

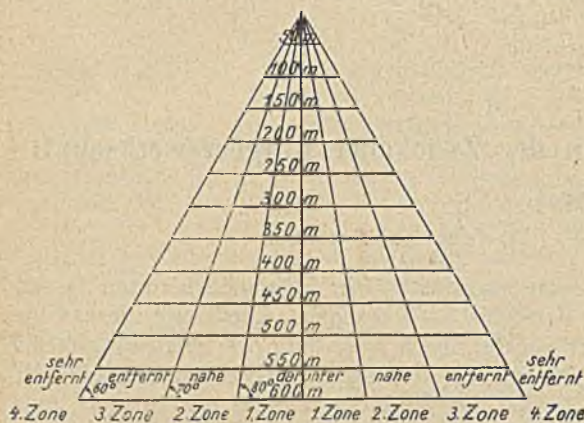


Abb. 1. Zonenschema.

Darstellungen der Senkungsergebnisse würden allerdings noch die entsprechenden Auszüge aus den Grubenrissen notwendig sein. Letztere sind jedoch durch den Schaulinien beigefügte Zusammenstellungen mit dem Schema von der Zonenlage der Abbaue zu den betreffenden Punkten ersetzt worden. Die Spitze des Schemas (s. Abb. 1) bildet der Beobachtungspunkt, und die Zonen 1 - 4 erklären zugleich, bis zu welcher grundrißlichen Entfernung die Abbaue als darunter, nahe, entfernt und sehr entfernt befindlich zu betrachten sind. Die entsprechenden mit der Flözfläche gebildeten Böschungswinkel sind 60, 70 und 80°.

Als Beispiele der geschilderten Beobachtungsart sind die Punkte 8 = Kreuz auf der Türschwelle links am südlichen Eingang zum Schwanenschloß und 13 = Markstein am Unterdamm, südliche Wegseite, herausgegriffen

worden, da bei diesen bereits seit dem Jahre 1899 Senkungsergebnisse durch das städtische Nivellement vorliegen.

Was die Ausdehnung der einzelnen Zonen betrifft, so würde beispielsweise bei der etwa 500 m unter der Tagesoberfläche liegenden obern Abteilung des tiefen Planitzer Flöztes unter dem Punkt 13 der im Umkreise

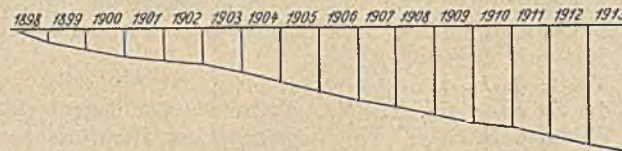


Abb. 2. Senkungslinie des Punktes 8 (1 mm = 120 mm Senkung).

bis zu 95 m befindliche Abbau in der ersten Zone liegen. Die zweite Zone reicht von 95-190 m im Umkreise des Punktes, während die dritte Zone im Bereiche von 190-310 m vom Beobachtungspunkt entfernt liegt. Die vierte Zone ist unbegrenzt geblieben, weil die Entfernung, aus der jede Abbauwirkung aufhört, sehr veränderlich ist.

Nach der im folgenden wiedergegebenen schematischen Zusammenstellung des Punktes 8 ist Handversatzabbau bereits in größerem Umfang, u. zw. in der ersten Zone in den Jahren 1891-1895 umgegangen:

Zonenschema des Punktes 8.

Jahr	Zone			
	1	2	3	4
1886-89		A	A <sub>1</sub>	
1891	B <sub>1</sub>		B	
1892	B <sub>1</sub>	B		A
1893	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		A <sub>1</sub>
1894	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	A	A <sub>1</sub>
1895	B <sub>1</sub>	B	A	A <sub>1</sub>
1896			A	
1897		B <sub>1</sub>	B	A <sub>1</sub>
1898		B <sub>2</sub>	B	B
1899		B	A	
1900	B	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B
1901	B	B <sub>1</sub>		B
1902	B	B <sub>1</sub>		B
1903		B <sub>1</sub>		
1904		B		B
1905		B		B
1906		B <sub>1</sub>		
1907		CB <sub>1</sub>		
1908	C	CB <sub>1</sub>		
1909	C	C		
1910	C	C		
1911	C	C		
1912	C	C		
1913	C	C		

<sup>1</sup> A Bruchbau, B Handversatz, C Spülversatz. A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> Abbau von 2, B<sub>2</sub> Abbau von 3 Flözen übereinander.

Die Senkungen (s. Abb. 2) verlaufen nahezu gleichmäßig bis zum Jahre 1902. Von da ab nehmen sie zu und weisen trotz des im Jahre 1906 eingeführten Spülversatzabbaues, durch den die vom frühern Abbau gelockerten Gebirgsschichten wieder neue Bewegung

<sup>1</sup> Beschreibung der Spülversatzanlagen s. Glückauf 1912, S. 1402/3.  
<sup>2</sup> s. Mittell. a. d. Markscheidew. 1911, S. 15 ff.

erhielten, einen gleichmäßig abfallenden Verlauf bis zum Jahre 1913 auf.

Bei Punkt 13 haben in den Jahren 1893–1902 die Handversatzabbaue in der zweiten Zone (s. nebenstehende Zusammenstellung und Abb. 3) auf den Punkt selbst wenig Einfluß. Erst im Jahre 1903, wo der Handversatz näher rückt, beginnen auch allmählich die Senkungen. Letztere sind bis zum Jahre 1906, in dem der Spülversatz in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes beginnt, nahezu gleichmäßig.

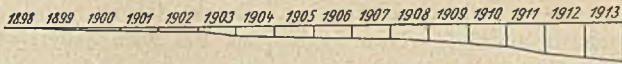


Abb. 3. Senkungslinie des Punktes 13.

Auch in den folgenden 2 Jahren (s. Abb. 3) st keine wesentliche Änderung zu verzeichnen, während

Zonenschema des Punktes 13.

Jahr	Zone			
	1	2	3	4
1893 – 99		B	B	B
1900		B	B <sub>1</sub>	B
1901		B	B <sub>1</sub>	B
1902		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
1903		B	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
1904	B	B	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
1905	B	B	B <sub>2</sub>	B
1906	C	CB	CB	B
1907	C	C	C	C
1908	C	C	C	C
1909	C	C	C	C
1910	C	C	C <sub>1</sub>	C
1911	C	C	C <sub>1</sub>	C
1912	C	C	C <sub>2</sub>	C
1913	C	C	C <sub>2</sub>	C

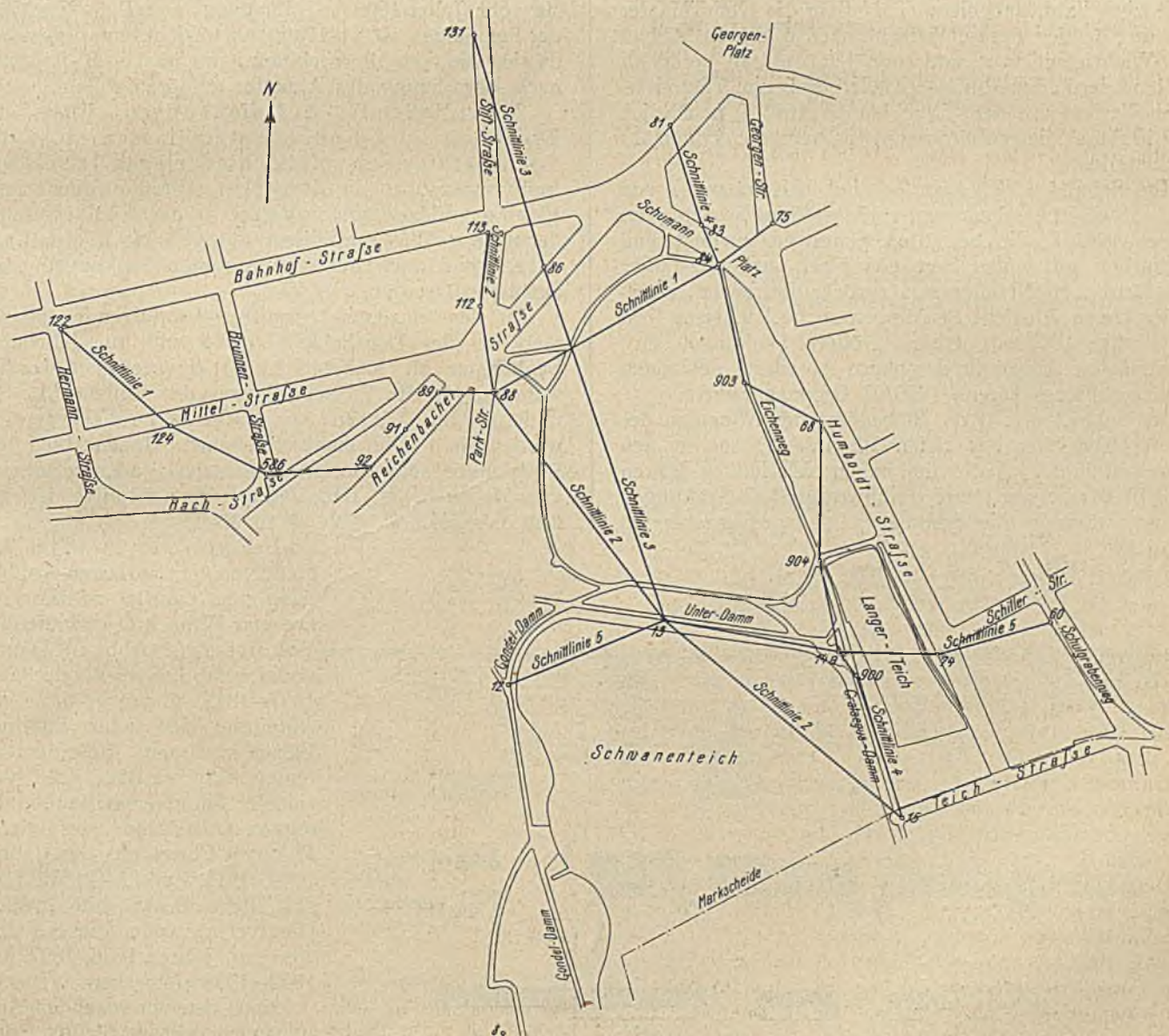


Abb. 4. Lageplan mit den Schnittlinien.

sich vom Jahre 1909 an, seit dem sich der Spülversatzabbau dem Punkt immer weiter nähert, die Senkungskurve wieder nach unten bewegt.

Mit der geschilderten Beobachtungsart sind vor allem in Schlesien bei regelmäßiger Lagerung der Flöze und den ausgedehntern Grubenfeldern günstige Ergebnisse erzielt worden. Zur Beurteilung der Spülversatzergebnisse für die sächsischen Verhältnisse mit den größern Teufen und der verhältnismäßig geringen Ausdehnung des verwerfungsreichen Grubenfeldes eignet sich jedoch diese Art, wie die Versuche gelehrt haben, nicht besonders. Man ist deshalb dazu übergegangen, durch im Spülversatzfelde liegende Punkte des städtischen Nivellements, die seit dem Jahre 1897 mit beobachtet werden, Schnitte zu legen. Auf Grund dieser Schnitte konnte dann unter Heranziehung der entsprechenden Flözmächtigkeiten die Senkung in Prozenten berechnet werden.

Bei Durchführung dieser Rechnung zeigte es sich aber recht bald, daß hierzu vor allem die Kenntnis der Senkung an der Tagesoberfläche nach erfolgtem Abbau von Wichtigkeit war, und man hat deshalb versucht, an Hand der in den Abb. 5-9 wiedergegebenen 5 Schnitte, deren Verlauf aus dem Lageplan (s. Abb. 4) ersichtlich ist, die Dauer dieses Zeitabschnittes wenigstens ungefähr festzustellen.

Im Schnitt 1 (s. Abb. 5) sind beispielsweise von 1897-1908, abgesehen von einer größern Senkung im Jahre 1906/07, die bei allen Schnitten vorliegt und vermutlich auf einen neu gewählten Ausgangspunkt des städtischen Nivellements zurückzuführen ist, regelmäßig kleine jährliche Senkungen zu beobachten. Erst vom Jahre 1909 ab treten größere Senkungen auf, während der Abbau in der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes bereits 1906/07 begonnen hatte.

Im Schnitt 4 (s. Abb. 8) beginnt der Abbau in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes in den Jahren 1906/07. Auch hier haben sich in den Jahren 1909/10 zum ersten Male durchweg größere Senkungen gezeigt, während die Senkungen der vorhergehenden

Jahre, die auf die Wirkungen entfernt liegender Abbaue zurückzuführen sind, nur halb so groß waren.

Schnitt 5 (s. Abb. 9) endlich berührt den Abbau in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes, der in den Jahren 1907/08 begann, während sich größere Senkungen der Punkte 13 und 14a beispielsweise wiederum erst in den Jahren 1909/10 beobachten lassen.

Die Wirkungen des Abbaues zeigen sich mithin bei größern Teufen der Flöze und in unverritztem Felde in der Regel erst nach 1-2 Jahren. Hierfür läßt sich selbstverständlich keine Regel aufstellen. Sind bereits über oder unter dem Spülversatz Flöze in frühern Jahren abgebaut worden, dann bedarf es bis zum Auftreten der Senkungen über Tage mitunter noch kürzerer Zeit. Ähnliches läßt sich auch aus der Senkungskurve des Punktes 13 (vgl. Abb. 3) entnehmen. Nach Einführung des Spülversatzes verläuft die Kurve während der Jahre 1907 und 1908 fast wagerecht, erst nachdem der Spülversatz größern Umfang angenommen hat, beginnt sie vom Jahre 1909 an allmählich zu fallen. Ein Ende der Senkungen ist vorläufig noch nicht vorauszusehen, da sie, wie man allgemein annimmt, erst in 8-9 Jahren nach Beendigung des Abbaues aufhören sollen.

Abschließende Aufzeichnungen über die Ergebnisse des Spülversatzes lassen sich also auch jetzt noch nicht niederlegen, zumal der Spülversatzabbau in der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes immer weiter in das Spülversatzfeld der untern Abteilung dieses Flözes rückt, so daß also neue, wenn auch nur unbedeutende Senkungen nicht ausbleiben werden.

Zu den einzelnen Schnitten ist folgendes zu bemerken: der Deutlichkeit halber sind die jährlichen Senkungen im Maßstab 1 : 30 eingezeichnet worden, während für die Flözmächtigkeit der Maßstab 1 : 600 und für die Längen der Maßstab 1 : 6000 gewählt worden ist. Die eingeschriebenen Höhenzahlen der Festpunkte sind die Ergebnisse des Stadtnivellements vom Jahre 1913. Der Verlauf der Schnitte ist aus dem Lageplan (s. Abb. 4) zu ersehen.

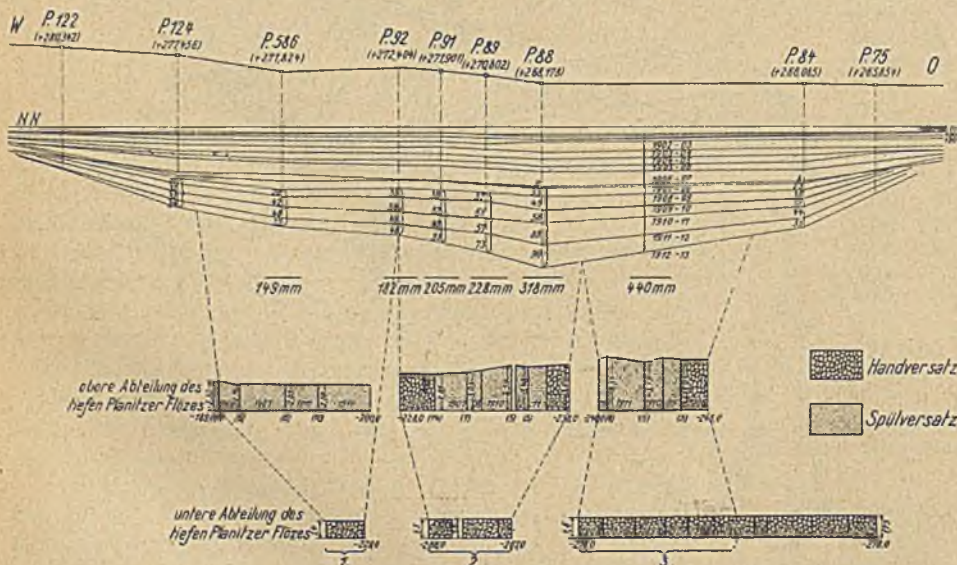


Abb. 5. Schnitt 1.

Bei dem etwa in 120 m Abstand von der nördlichen Grubenfeldgrenze parallel zu dieser, u. zw. von W nach O verlaufenden Schnitt 1 (s. Abb. 5) kommt vorwiegend Spülversatz der Jahre 1907-1911, u. zw. in der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes in Frage. Außerdem befinden sich westlich noch vereinzelte Handversatzbaue in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes aus den Jahren 1899, 1911 und 1912, während sich nach Osten hin größere Handversatzpfeiler dieses Flözes aus den Jahren 1896, 1897 und 1902-1908 erstrecken.

Nach den vorstehenden Ausführungen würden für den Spülversatz die Senkungen vom Jahre



1909 an zu berücksichtigen sein, während sich die Senkungen vor dem Jahre 1908 auf allgemeine Abbauwirkungen sowie besonders auf den Abbau der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes mit Handversatz zurückführen lassen. Da ferner die Größe der Senkungen über Tage vom Alter und der gegenseitigen Lage der Abbaue sehr abhängig ist, sind die Schnitte, sofern es erforderlich war, in einzelne Teile getrennt und die annähernden Grenzen ihres Senkungsbereiches durch gepunktete Linien festgelegt worden. Schnitt 1 ist beispielsweise in 3 Teile geteilt, einen westlichen, mittlern und östlichen Teil. Die Flözmächtigkeiten sind in den einzelnen Schnitten mit eingezeichnet. Die in Klammern stehenden Zahlen bedeuten den eingetretenen Höhenunterschied in Zentimetern im Abbau zwischen Kohlegewinnung und Spülen. Er soll z. Z. nicht mit berücksichtigt werden, da er sich mitunter auf ein Quellen der Sohlenschichten zurückführen läßt und die Senkungen auch noch nicht beendet sind. Erst dann läßt sich diese Zahl mit den Senkungsergebnissen über Tage in Einklang bringen, wenn das Ende der Senkung erreicht ist. Es würde zu unrichtigen Ergebnissen führen, wollte man hier beispielsweise im westlichen Teil das Mittel von  $6+6+6+10 = 7$  cm von den 166 mm betragenden mittlern Senkungen über Tage in Abzug bringen, da doch die 7 cm bis jetzt bei weitem noch nicht in demselben Maße an der Tagesoberfläche in Erscheinung getreten sind wie im Abbau selbst. Die Senkungen im Abbau sollen im folgenden mit angeführt, nicht aber mit verrechnet werden. Die Tiefe der Flöze läßt sich aus den eingeschriebenen Höhenzahlen in den Flözprofilen erkennen.

Die mit den Mächtigkeiten der untern und obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes in Beziehung gebrachten Senkungen betragen mithin

1. Unter den Punkten 586 und 92:  
mittlere Flözmächtigkeit in der  
obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes 2,12 m  
untern „ „ „ „ „ 1,40 „  
zus. 3,52 m  
Senkungen über Tage:  $149+182 = 331$ , im Mittel 166 mm oder, in Prozent der Flözmächtigkeit ausgedrückt, 4,7 %.
2. Unter den Punkten 92, 91, 89 und 88:  
mittlere Flözmächtigkeit in der  
obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes 3,34 m  
untern „ „ „ „ „ 1,55 „  
zus. 4,89 m  
Senkungen über Tage:  $182+205+228+318 = 933$ , im Mittel 233 mm oder 4,8 %.  
Senkungen im Abbau  $(14+7+5+5) : 4 = 7,75$  cm.
3. Bei dem zwischen den Punkten 84 und 88 gelegenen Teil:  
mittlere Flözmächtigkeit in der  
obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes 4,01 m  
untern „ „ „ „ „ 1,60 „  
zus. 5,61 m

Die untere Abteilung des tiefen Planitzer Flözes ist bereits in den Jahren 1896, 1897, 1902 und 1903 abgebaut worden. Deshalb sind die Senkungen vom Jahre 1901, seit ihrem Beginn, mit in Rechnung gezogen worden. Senkungen über Tage im Mittel = 440 mm oder 7,8 %.

Senkungen im Abbau  $(8+5+5) : 3 = 6$  cm.

Die mittlere Senkung im Schnitt 1 beträgt also  $(4,7+4,8+7,8) : 3 = \text{rd. } 5,8$  %.

Ähnlich verhält es sich bei den übrigen Schnitten.

Bei Schnitt 2 (s. Abb. 6), der sich von N nach S (s. Abb. 4) erstreckt, findet sich im Norden Spülversatz in der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes aus den Jahren 1908–1913, z. T. kommt auch alter Handversatz aus den Jahren 1897, 1904, 1905 und 1907 mit in Frage, in der untern Abteilung ist in den Jahren 1894 und 1900 bis 1912 Abbau mit Handversatz erfolgt.

Da die ältesten Abbaue aus den Jahren 1904 und 1905 stammen, sind die Senkungen vom Jahre 1907 ab berücksichtigt worden. Sie betragen unter den Punkten 113, 112 und 88 im Mittel 260 mm, das sind 5,22 % der im Mittel 4,98 m

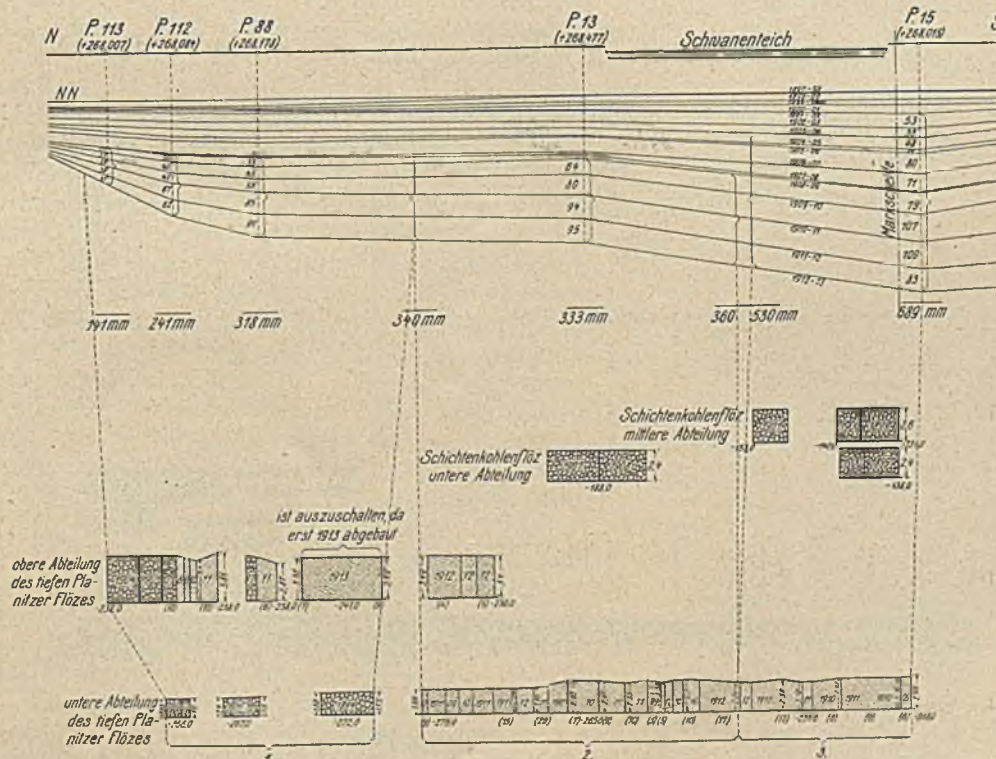


Abb. 6. Schnitt 2

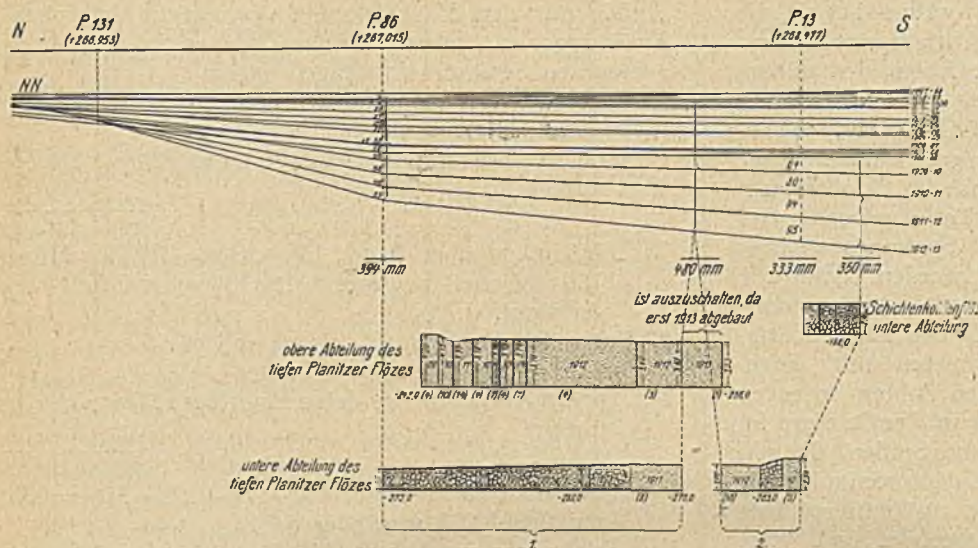


Abb. 7. Schnitt 3.

mächtigen obern und untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes.

In der Mitte des Schnittes unter Punkt 13 ist hauptsächlich die untere Abteilung des tiefen Planitzer Flözes mit Spülversatz in den Jahren 1907–1912 abgebaut worden. Darüber lagert das 2,4 m mächtige, mit Handversatz abgebaute Schichtenkohlenflöz. Wird der nördlich gelegene Spülversatzabbau in der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes wegen seiner geringen Ausdehnung nur mit 1,7 m und die untere Abteilung mit 2,28 m Mächtigkeit eingesetzt, so ergibt sich in diesem Teil bei einer mittlern Gesamtmächtigkeit von 6,38 m und einer mittlern Senkung von 344 mm über Tage ein Senkungsergebnis von 5,39%.

Südlich zwischen den Punkten 13 und 15 kommt Handversatz in beiden Abteilungen des Schichtenkohlenflözes aus den Jahren 1899–1901 sowie Spülversatz in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes aus den Jahren 1909–1912 in Betracht. Das Mittel der Flözmächtigkeiten beträgt im gesamten Schichtenkohlenflöz 5 m, in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes 2,32 m, zusammen mithin 7,32 m. Da das Schichtenkohlenflöz von 1899–1901 abgebaut worden ist, sind die Senkungen vom Jahre 1901 und 1904 ab in die Rechnung eingesetzt worden und betragen im Mittel 609 mm. Die Senkungen erreichen sonach hier 8,32% der Mächtigkeit der abgebauten Flöze.

Nach alledem weist Schnitt 2 eine mittlere Senkung von 6,31% auf, während die durchschnittlichen Senkungen in den Spülabbau 8,6 cm betragen.

Bei Schnitt 3 (s. Abb. 7) handelt es sich in der Hauptsache nur um Spülversatz in der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes, u. zw. aus den Jahren 1909–1913. Der sich nach Süden anschließende Spülversatz vom Jahre 1913 wird wegen seines geringen Alters aus der Berechnung ausgeschaltet. Im Süden tritt noch Spülversatz in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes aus den Jahren 1910–1912 sowie Handversatz im Schichtenkohlenflöz der Jahre 1907 bis 1910 hinzu. An den Spülversatz der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes schließt sich nach Norden hin ein größerer, aus den Jahren 1895–1898 und

1907 stammender Abbau mit Handversatz an.

Für den 230 m langen Abbaubereich südlich von Punkt 86 kommen mittlere Flözmächtigkeiten von 3,76 m in der obern und 1,84 m in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes, zusammen 5,60 m, in Betracht. Die Senkungen über Tage sind nördlich von dem Abbau aus dem Jahre 1898 und südlich von dem Abbau des Jahres 1900 mit durchschnittlich 437 mm berücksichtigt worden, so daß dieser Teil eine Senkung von 7,8% aufweist.

In dem unter Punkt 13 gelegenen Bereich ist die außerhalb dieses Teiles liegende obere Abteilung des

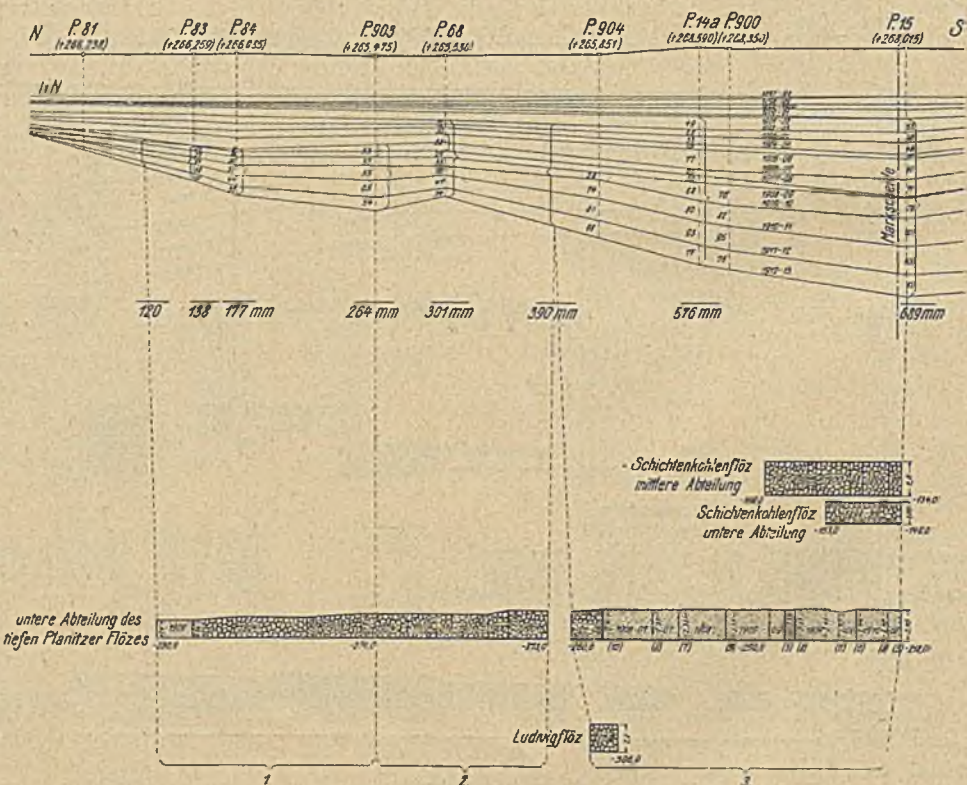


Abb. 8. Schnitt 4.

tiefen Planitzer Flözes, die die Senkungen im Süden mit veranlaßt hat, wenigstens zur Hälfte ihrer Mächtigkeit mit 1,76 m zur Berechnung herangezogen worden. Bei einer mittlern Mächtigkeit des Schichtenkohlenflözes von 2,40 m und der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes von 2,25 m ergibt sich eine mittlere Gesamtmächtigkeit von 6,41 m. Bringt man hiermit die Senkungen über Tage südlich von Punkt 13 vom Jahre 1909 ab mit einer durchschnittlichen Größe von 415 mm in Beziehung, so ergibt sich eine Senkung von 6,5% der abgebauten Flöze.

Die mittlere Senkung im Schnitt 3 berechnet sich mithin zu 7,15% und die durchschnittliche Senkung in den Abbauen zu 8,3 cm.

Schnitt 4 (s. Abb. 8) von N nach S weist im Norden Handversatz in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes auf, u. zw. vorwiegend aus den Jahren 1900, 1901, 1902, 1904 und 1905. Ihm folgt nach Süden Spülversatz in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes aus den Jahren 1906–1910 sowie Handversatz in den beiden Abteilungen des Schichtenkohlenflözes. Bis zum Jahre 1912 nehmen die Senkungen zu, während im letzten Jahre, da der Abbau in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes in diesem Feldesteil beendet ist und weiter nach W rückt, bereits durchweg eine Abnahme der Senkungen zu verzeichnen ist.

Die Tagesoberfläche hat bei den Punkten 83, 84 und 903 bei 1,58 m Flözmächtigkeit der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes eine mittlere Einsenkung von 193 mm = 12,2% der Mächtigkeit des in Verhieb genommenen Flözes erlitten.

Die größern Senkungen südlich und nördlich von Punkt 68 sind auf die Wirkungen des in der Nähe des Schnittes liegenden Abbaues der 3,50 m mächtigen, in den Jahren 1907–1912 mit Spülversatz abgebauten obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes zurückzuführen. Wird dieses Flöz mit 1,75 m und die untere Abteilung mit im Mittel 2,01 m Mächtigkeit in die Berechnung eingesetzt und beläuft sich die mittlere Einsenkung der Tagesoberfläche auf 318 mm, so beträgt die Senkung 8,5% der 3,76 m hohen ausgekohlten und verspülten Räume.

Der südliche Teil unter den Nivellementpunkten 904, 14a, 900 und 15 ist durchschnittlich um 552 mm gesunken. Dies entspricht, wenn das Mittel der Flözmächtigkeiten des gesamten Schichtenkohlenflözes zu 4,25 m, der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes zu 2,38 m und des Ludwigflözes wegen der z. Z. noch geringen Ausdehnung seines Abbaues nur zu 0,50 m, insgesamt mithin zu 7,13 m angenommen wird, 7,7% der Mächtigkeit der abgebauten Flöze.

Die verhältnismäßig großen Senkungen sind hauptsächlich auf den Handversatz im Schichtenkohlenflöz zurückzuführen, der sich, wie aus den Senkungslinien ersichtlich ist, bis in die Nähe des Punktes 904 geltend macht.

Zur Beurteilung der mittlern Senkungen soll von den beiden ersten Senkungsergebnissen abgesehen werden, da hier nur der Handversatz die Hauptrolle spielt. Als Mittel bleibt mithin

nur die Senkung im südlichen Teil in Höhe von 7,7% übrig, die ungefähr zu  $\frac{3}{5}$  vom Spülversatz und zu  $\frac{2}{5}$  vom Handversatz beeinflusst worden ist. Die mittlere Senkung im Abbau ergibt sich in diesem Schnitt zu 7,2 cm.

Schnitt 5 (s. Abb. 9) endlich trifft in der Hauptsache nur Spülversatz in der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes, u. zw. aus den Jahren 1906–1912. Nur ganz im Osten liegt das Schichtenkohlenflöz, obere Abteilung, mit Handversatz.

Unmittelbar südlich vom Punkt 13 befindet sich das mit Handversatz abgebaute Schichtenkohlenflöz, untere Abteilung, dessen Abbauwirkungen auch in der Gegend des Schnittes 5, u. zw. in seinem östlichen Teil, zu beobachten sind. Man wird also die Senkungen nicht ganz allein auf den Spülversatz zurückführen können, zumal im Westen des Schnittes bei Punkt 12 bereits der Abbau im Liegenden der Hauptverwerfung von 160 m Verwerfhöhe mit eingewirkt haben mag. Wie im Schnitt 4 kann hier gleichfalls ein Rückgang der Senkungen im Jahre 1913 festgestellt werden, dessen Ursache in der Beendigung des Abbaues der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes im Jahre 1912 zu suchen ist.

Im Westen des Schnittes ist die Tagesoberfläche durchschnittlich um 272 mm gesunken, das sind 5,6% der 2,40 m mächtigen untern Abteilung des Schichtenkohlenflözes + der 2,45 m mächtigen untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes = 4,85 m Gesamtmächtigkeit der ausgespülten Grubenbaue. Im Osten kommen die mittlere und untere Abteilung des Schichtenkohlenflözes mit 4,25 m und die untere Abteilung des tiefen Planitzer Flözes mit 2,37 m, zusammen mit 6,62 m Mächtigkeit in Frage, d. s. bei einer mittlern Einsenkung der Tagesoberfläche von 511 mm 7,7% der Flözmächtigkeiten.

Die mittlere Senkung berechnet sich sonach zu 6,7%, der eine Senkung im Abbau von durchschnittlich 6,4 cm gegenüber steht.

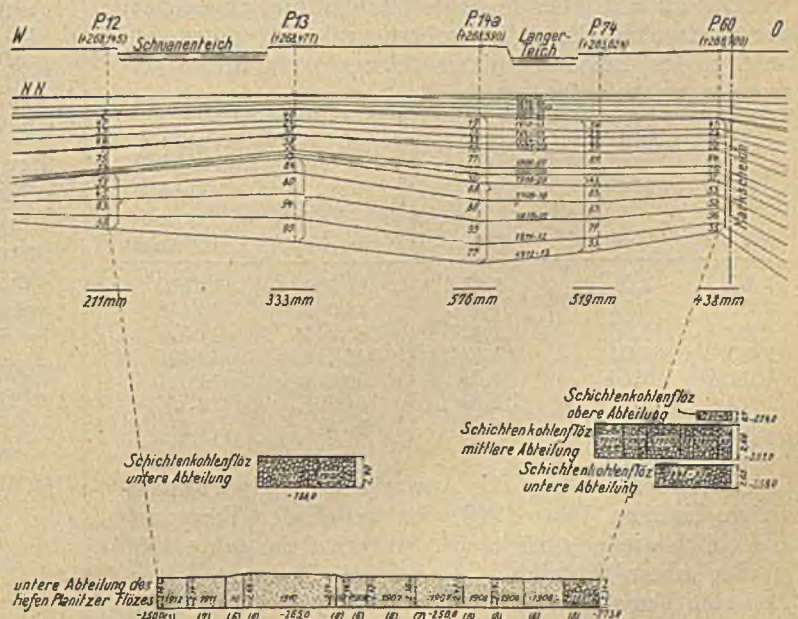


Abb. 9. Schnitt 5.

Nach den bisher vorliegenden Ermittlungen bewegen sich also die Senkungswerte zwischen den Grenzen 5,8 und 7,7 %. Beeinträchtigt werden die Ergebnisse von der Güte des Versatzes, ob lediglich Spülversatz oder mehr oder weniger ausgedehnter Handversatz mit in Frage kommt. Fast in allen Schnitten ist Abbau mit Handversatz anzutreffen, dessen Anteil im Durchschnitt ungefähr  $\frac{1}{3}$  des gesamten Versatzes beträgt, während reichlich  $\frac{2}{3}$  auf den Spülversatz entfallen.

Als mittlern Senkungswert sämtlicher Schnitte erhält man unter der Voraussetzung, daß die Senkungen im Abbau unberücksichtigt bleiben, durchschnittlich rd. 6,8%.

Diese Zahl gibt annähernd ein Bild von der Zusammendrückbarkeit des Spülversatzes. Sie ist das Ergebnis der Beobachtungen innerhalb eines Zeitraumes von 7 Jahren, das jedoch noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, da selbst für den Fall, daß der Abbau beendet wäre, die Senkungen, wie die beiden letzten Schnitte lehren, allmählich zurückgehen und erst nach Jahren ruhen werden.

Als beachtenswert möge aber hervorgehoben werden, daß in allen Schnitten eine Gleichmäßigkeit der Senkungen nicht zu verkennen ist. Besonders deutlich tritt dies im Schnitt 2 hervor, wo die Senkungslinien nahezu parallel verlaufen. Im allgemeinen aber zeigen die Schnitte ein flach muldenförmiges Niedergehen, und plötzliche Veränderungen der Bodenfläche sind völlig ausgeschlossen. Das Gelände geht im ganzen und allmählich nieder, so daß ein Auflockern der Gebirgsschichten, wie es der Bruchbau so häufig im Gefolge hat, nicht zu befürchten steht und somit Schäden an der Erdoberfläche, wenn auch nicht völlig vermieden werden, so doch wenigstens eine wesentliche Einschränkung erfahren.

Im Anschluß an die vorstehenden Betrachtungen sei noch an Hand der folgenden Zahlentafel angegeben, wie hoch sich die in der obern und der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes verspülten Versatzmengen belaufen:

Jahr	Spülversatzmenge auf 1 t Kohle		Spülversatzmenge insgesamt	
	untere Abteilung cbm	obere Abteilung cbm	Waschberge Karren zu 0,7 cbm Inhalt	Haldenberge
1907	1,04	1,17	43 600	11 500
1908	1,12	1,37	46 060	43 418
1909	1,25	1,46	50 276	47 579
1910	1,21	1,47	46 619	42 309
1911	1,16	1,23	50 016	11 011
1912	1,19	1,16	54 994	13 335
1913	1,06	1,27	57 341	1 272

Auffallend ist hier das Anwachsen der Spülversatzmenge bis zum Jahre 1910, von wo ab der Verbrauch allmählich wieder zurückgeht. Während im Jahre 1909 in der obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes 1,25 cbm Versatzgut auf 1 t Spülversatzkohle entfallen, sind es im Jahre 1913 nur noch 1,06 cbm, also nahezu die gleichen Mengen wie zu Beginn des Spülversatzes.

Ebenso verhält es sich bei der untern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes. Der Verbrauch an Spülgut fällt hier beispielsweise im Jahre 1910 von 1,47 cbm auf 1,16 cbm im Jahre 1912 auf 1 t Spülversatzkohle, das ist ungefähr eine Abnahme von 20%. Die Ursache hierfür ist u. a. mit in der Beschaffenheit des Versatzgutes zu suchen.

Wie beispielsweise aus der Zahlentafel hervorgeht, sind in den Jahren 1908, 1909 und 1910 beinahe ebensoviel Karren Versatzgut der Bergehalde entnommen worden, wie die Zufuhr von der Wäsche nach dem Bergeturm betragen hat. Im Jahre 1911 ging die Menge der Haldenberge auf 11 011 Karren zurück, also auf nahezu die gleiche Anzahl Karren wie im Jahre 1907.

Die Haldenberge sind meistens stark verwittert und also auch sehr lettig, so daß ein großer Teil mit dem Spülwasser als Spültrübe abfließt. Das Spülen mit derartigem Gut ist daher etwas unwirtschaftlich, da die vom Wasser mit fortgeschwemmten Massen wieder ersetzt werden müssen und mithin ein längeres Spülen notwendig machen.

Die allmähliche Zunahme der in den Jahren 1908-1913 nur mit Waschbergen ausgespülten Abbaue ist nachstehend wiedergegeben. Eine Gegenüberstellung der in den gleichen Jahren auf 1 t Spülversatzkohle entfallenden Spülversatzmenge lehrt zugleich, daß letztere abnimmt, je reineres, d. h. je weniger lettenhaltiges Material zum Spülen verwendet wird.

Nur mit Waschbergen wurden beispielsweise im tiefen Planitzer Flöz ausgespült:

Jahr	im Verhältnis zu den vorhandenen Abbauen		Spülversatzmenge auf 1 t Kohle	
	untere Abteilung %	obere Abteilung %	untere Abteilung cbm	obere Abteilung cbm
1908	0	12	1,37	1,12
1909	0	0	1,46	1,25
1910	0	30	1,47	1,21
1911	55	41	1,23	1,16
1912	90	60	1,16	1,19
1913	90	70	1,27	1,06

Natürlich handelt es sich in den hier angeführten Beispielen lediglich um die eingespülten Massen, ausschließlich der Schlammabgänge, der vor Ort fallenden Berge, des Handversatzes und des Ausbaues. In der untern und obern Abteilung des tiefen Planitzer Flözes weisen Abbaue, die sich besonders durch wenig Handversatz und Ortsberge auszeichnen, deren Spülgut aber in der Hauptsache von der Halde stammt, verhältnismäßig hohen Versatzgutverbrauch auf. Dieser betrug z. B. im tiefen Planitzer Flöz in den Abbauen

Nr.	Abteilung	Jahr	cbm/t
82	obere	1908	1,64
67	„	1908	1,65
195	untere	1908	1,52
196	„	1908	1,41
82	obere	1909	1,45
186	untere	1909	1,56
68	obere	1910	1,52
186	untere	1910	1,76

Der Spülversatzgutverbrauch sank hingegen wieder ganz wesentlich in den Jahren 1911, 1912 und 1913, in denen wenig Haldengut verwendet wurde.

Abbaue, die nur mit Waschbergen ausgespült wurden und bei denen das Flöz nahezu rein beschaffen war, hatten auf 1 t Förderkohle bedeutend weniger Spülgutverbrauch.

Er betrug beispielsweise im tiefen Planitzer Flöz in den Abbauen:

Nr.	8 der obern Abtlg.	vom Jahre	1912	cbm/t
„ 120	„ untern „ „	„ „	1912	1,00
„ 130	„ „ „ „	„ „	1912	0,91
„ 171	„ „ „ „	„ „	1912	1,04
„ 7	„ obern „ „	„ „	1913	1,03
„ 8	„ „ „ „	„ „	1913	1,05
„ 9	„ „ „ „	„ „	1913	1,04

Die Gewinnung von Ortsbergen war in den letztgenannten Abbauen sehr gering; die Beschaffenheit der Firste war gut, so daß vom Ausbau verhältnismäßig wenig Raum in Anspruch genommen wurde. Daher sollen auch diesen Beispielen gewöhnliche Verhältnisse zugrunde gelegt werden, und man wird nicht fehlgreifen, wenn man hierbei den Durchschnitt der obigen Werte annimmt und auf 1 t Förderkohle 1,01 cbm oder rd. 1 cbm Spülgut rechnet. Füllt nun 1 t anstehende Steinkohle 0,8 cbm aus, so wird dem Raumverhältnis nach immerhin wesentlich mehr Versatzgut eingespült als Kohle gewonnen wird.

### Zusammenfassung.

Aus den im vorstehenden wiedergegebenen Beobachtungen, die aus näher erläuterten Gründen noch nicht als abgeschlossen zu betrachten sind, geht hervor, daß der Spülversatz die Einwirkungen des Abbaues auf die Tagesoberfläche nicht ganz auszuschließen vermag. Er ist aber imstande, die Folgen des Abbaues wesentlich zu mildern, wie die flachmuldenförmigen Bodensenkungen der einzelnen Schnitte übereinstimmend zeigen.

Beim Handversatz kann die Größe der Senkungen bis zu etwa 50% des versetzten Hohlraumes betragen; bei Spülversatz hingegen, der im vorliegenden Fall noch von Handversatz und altem Abbau im Liegenden der Hauptverwerfung von 160 m Verwurfshöhe mit beeinflusst worden ist, tritt ein Höchstmaß der Senkungen von nur 7,7, im Mittel von nur 6,8% auf. Eine Untersuchung dahingehend, ob beim Abbau mit Spülversatz wage-rechte Verschiebungen der Erdoberfläche eintreten, konnte in Ermanglung geeigneter Unterlagen und mit Rücksicht auf die kurze Beobachtungsdauer nicht erfolgen; diese soll einem spätern Aufsatz vorbehalten bleiben.

Beim Spülversatz sind also größere Senkungen nicht zu befürchten, und es empfiehlt sich deshalb dringend, auch die gesamte im Weichbilde der Stadt Zwickau noch anstehende Kohle abzubauen. Würde ein Abbau nur teilweise stattfinden, so sind Senkungen und seitliche Verschiebungen unvermeidlich, während bei einem vollständigen Abbau ein gleichmäßiges Niedergehen des ganzen Geländes bestimmt zu erhoffen steht.

## Kohlenversorgung Frankreichs.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Wenn man den Kohlenbedarf Frankreichs und Deutschlands miteinander vergleicht, so ergibt sich eine bemerkenswerte Verschiedenheit. Während unser westlicher Nachbar uns an Volkszahl um zwei Fünftel nachsteht, erreicht sein Kohlenverbrauch nur etwa den vierten Teil des unsrigen. In 1913 stellte er sich auf rd. 63 Mill. t, der Kohlenverbrauch Deutschlands dagegen auf 251 Mill. t und auf den Kopf der Bevölkerung berechnet ergibt sich ein Verbrauch von 3,73 t bei uns und von 1,58 t in Frankreich. Allerdings spielt die mit wesentlich geringerer Heizkraft ausgestattete Braunkohle in unserm Verbrauch mit 92,7 Mill. = 1,38 t auf den Kopf der Bevölkerung (1913) eine weit größere Rolle als in dem Frankreichs, das insgesamt nur etwa 1 Mill. t an Braunkohle verwendet. Aber auch wenn die Braunkohle dem Heizwert nach auf Steinkohle zurückgerechnet wird, bleibt unsere Überlegenheit so groß, daß ein Wort zu ihrer Erklärung angezeigt erscheint.

Zum guten Teil beruht sie auf der bei uns viel weiter fortgeschrittenen Entwicklung zum Industriestaat. In 1907, dem letzten Jahr, für das einschlägige Ermittlungen vorliegen, entfielen bereits 42,75% der

Reichsbevölkerung auf das Gewerbe, das ja in erster Linie als Verbraucher von Kohle in Betracht kommt; die Berufszugehörigen der Landwirtschaft (einschl. Gärtnerei und Viehzucht) waren an der Reichsbevölkerung nur noch mit 28,65% beteiligt und die 9,88 Mill. in diesem Berufszweig Erwerbstätigen machten 16,01%, die 11,26 Mill. in Bergbau und Industrie Beschäftigten aber 18,24% der Gesamtbevölkerung aus (s. Zahlentafel 1). Inzwischen hat sich, wie mit Bestimmtheit angenommen werden kann, dieses Verhältnis noch weiter zugunsten des Gewerbes verschoben. In Frankreich hat dagegen die Landwirtschaft ihre Stellung als wichtigste Berufsgruppe behauptet; sie umfaßte, einschl. Forstwirtschaft und Fischerei, in 1906 mit 8,86 Mill. Erwerbstätigen 22,5% der Gesamtbevölkerung des Landes, während auf das Gewerbe nur 6,26 Mill. Erwerbstätige entfielen, d. s. 15,92% der Gesamtbevölkerung.

Hierzu kommt nun noch, daß die Gewerbe, welche wie der Bergbau und die Metallindustrie, im besondern das Eisenhüttengewerbe, einen besonders großen Kohlenverbrauch bedingen, in Frankreich lange nicht in dem gleichen Maß entwickelt sind wie in Deutschland.

Zahlentafel 1.

Verhältnis der Zahl der in den einzelnen Berufsgruppen Frankreichs und Deutschlands Erwerbstätigen zur Gesamtbevölkerung.

Berufsgruppe	Erwerbstätige		Erwerbstätige	
	absolut	von der Gesamtbevölkerung %	absolut	von der Gesamtbevölkerung %
Frankreich				
	1901		1906	
Ohne Berufsangabe..	18 820	0,05		
Fischerei .....	67 772	0,17	78 000	0,20
Land- und Forstwirtschaft .....	8 176 569	21,00	8 777 053	22,30
Bergbau .....	266 351	0,68	281 027	0,72
Verarbeitende Industrien .....	5 819 855	14,92	5 979 216	15,20
Verkehr .....	830 643	2,13	887 337	2,26
Handel .....	1 822 620	4,67	2 002 681	5,10
Freie Berufe .....	399 839	1,03	483 179	1,22
Häusliche Dienste ...	1 015 037			
Öffentliche Dienste (einschl. Armee) ...	1 297 569	2,60 3,32	1 012 232 1 220 154	2,55 3,11
zus...	19 715 075	50,57	20 720 879	53,30
Deutschland				
	1895		1907	
Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht ...	8 292 692	16,02	9 883 257	16,01
Bergbau, Industrie, Bauwesen .....	8 281 220	16,00	11 256 254	18,24
Handel und Verkehr .....	2 338 511	4,52	3 477 626	5,63
Häusl. Dienste, Lohnarbeit .....	432 491	0,84	471 695	0,76
Armee-, Staats-, Gemeinde- usw. Dienste	1 425 961	2,75	1 738 530	2,82
Berufslose .....	2 142 808	4,14	3 404 983	5,52
zus...	22 913 683	44,26	30 232 345	48,98

Der französische Bergbau wies 1906 eine Belegschaftsziffer von 206 000 auf, der deutsche dagegen von 689 000. In der Metallindustrie einschl. Maschinenindustrie waren 1906 in Frankreich rd. 670 000 Menschen beschäftigt, in Deutschland 1907 weit mehr als 2 Mill. Auch das

Eisenbahnnetz Frankreichs hat eine geringere Ausdehnung als das unsrige, es umfaßte Ende 1911 50 000 gegen 62 000 km. Dazu ist auch der tonnenkilometrische Verkehr in dem Nachbarland wesentlich kleiner als bei uns. Im Zeitmaß der gewerblichen Entwicklung vermag Frankreich bei seiner geringen Volkszunahme ebenfalls nicht mit uns Schritt zu halten, und so ist es denn, zumal unser Bevölkerungszuwachs in hohem Maße gerade von den Industrien mit ausgedehnter Kraft- und Heizwirtschaft aufgenommen worden ist, nicht verwunderlich, wenn der Kohlenverbrauch, der als einigermaßen brauchbarer Maßstab des industriellen Aufschwunges angesprochen werden kann, in Frankreich nicht nur der absoluten, sondern auch der verhältnismäßigen Höhe nach immer mehr hinter dem unsrigen zurückbleibt. 1885 betrug unser Vorsprung im Kopfteil — Stein- und Braunkohle zusammengefaßt — mit 1,50 t 0,71 t, 1913 aber mit 3,73 t bereits 2,15 t.

Über die Verteilung des Kohlenverbrauchs Frankreichs nach Verbrauchergruppen vermögen wir nach der amtlichen Statistik die in Zahlentafel 2 enthaltenen Angaben zu bieten, die allerdings nicht sehr ins Einzelne gehen.

Danach beanspruchten 1911 die verschiedenen Industrien ausschl. Bergbau etwa die Hälfte des Gesamtbedarfs; 14,5% dieses entfielen auf die Eisenbahnen, 2,2% auf die Handelsmarine, während der Hausbedarf zuzügl. Gasanstalten 26% benötigte. Demgegenüber sei darauf hingewiesen, daß von dem inländischen Absatz des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats — entsprechende Nachweisungen für den Gesamtverbrauch Deutschlands an Kohle liegen nicht vor — in demselben Jahr 41,42% in der Metallindustrie einschl. Maschinenindustrie Verwendung fanden; auf die Handelsmarine entfielen 4,27%, auf die Eisenbahnen 11,57% und auf den Hausbedarf zuzügl. Gasanstalten nur 16,15%.

Trotzdem nach dem Vorausgegangenen Frankreich einen verhältnismäßig geringen und dazu auch keineswegs schnell steigenden Kohlenverbrauch hat, ist es nicht in der Lage, seinen Bedarf an mineralischem Brennstoff aus eigener Förderung zu decken, sieht sich

Zahlentafel 2.

Verteilung des Kohlenverbrauchs Frankreichs nach Verbrauchergruppen.

Jahr	Metallurgische Gewerbe		Eisenbahnen		Bergwerksindustrie		Gasanstalten		Handelsmarine		Verschiedene Industrien		Hausbedarf		Gesamtverbrauch 1000 t
	Menge 1000 t	Vom Gesamtverbrauch %	Menge 1000 t	Vom Gesamtverbrauch %	Menge 1000 t	Vom Gesamtverbrauch %	Menge 1000 t	Vom Gesamtverbrauch %	Menge 1000 t	Vom Gesamtverbrauch %	Menge 1000 t	Vom Gesamtverbrauch %	Menge 1000 t	Vom Gesamtverbrauch %	
1890	5 986	16,3	3 805	10,4	2 110	5,8	.	.	.	.	.	.	.	.	36 653
1895	6 051	15,7	4 573	11,8	2 403	6,2	.	.	.	.	.	.	.	.	38 640
1900	8 265	16,9	6 229	12,8	3 223	6,6	.	.	1 023	2,1	.	.	.	.	48 803
1905	8 490	17,4	6 627	13,6	3 678	7,6	3 480	7,2	1 133	2,3	15 261	31,4	10 000	20,5	48 669
1906	9 056	17,5	6 993	13,5	3 836	7,4	3 557	6,9	1 067	2,1	16 706	32,3	10 567	20,4	51 782
1907	9 864	17,9	7 587	13,8	4 191	7,6	4 042	7,3	1 122	2,0	18 214	33,1	10 086	18,3	55 106
1908	9 204	16,8	7 800	14,2	5 047	9,2	4 071	7,4	1 185	2,2	16 919	30,9	10 511	19,2	54 747
1909	9 313	16,5	7 950	14,1	4 546	8,1	4 213	7,5	1 349	2,4	18 099	32,1	10 884	19,3	56 354
1910	10 082	17,9	8 158	14,4	5 012	8,9	4 253	7,5	1 260	2,2	16 173	28,6	11 592	20,5	56 530
1911	10 911	18,3	8 607	14,5	4 931	8,2	4 495	7,5	1 281	2,2	18 195	30,8	11 110	18,5	59 530

vielmehr für seine Versorgung mit Kohle weitgehend und in wachsendem Maß auf das Ausland angewiesen. Zwar hat es selbst eine nicht unbeträchtliche Kohlenförderung, doch ist diese 1913 nur um 21,4 Mill. t größer gewesen als 1885, wogegen der Verbrauch gleichzeitig um 32,9 Mill. t gestiegen ist. Im einzelnen unterrichtet über die Entwicklung von Kohlenförderung und -verbrauch Frankreichs in dem Zeitraum 1885–1913 die Zahlentafel 3.

Im ganzen ist aus der Zusammenstellung eine Zunahme der Abhängigkeit Frankreichs in seiner Kohlenversorgung vom Ausland zu ersehen. 1913 hätte es bei Verzicht auf jegliche Ausfuhr aus eigener Gewinnung nicht einmal mehr ganz zwei Drittel seines Bedarfs decken können.

Die Kohlegewinnung des Landes besteht ganz überwiegend aus Steinkohle; Braunkohle ist daran nur mit etwa 2% beteiligt.

Während die Braunkohlegewinnung zu fast neun Zehnteln in dem Bezirk Bouches-du-Rhône erfolgt, ist an der Gewinnung von Steinkohle eine größere,

Zahlentafel 3.

## Kohlenförderung und -verbrauch Frankreichs.

Jahr	Steinkohlenförderung 1000 t	Braunkohlenförderung 1000 t	zus. 1000 t	Verbrauch an Stein- und Braunkohle		Verhältnis der Förderung zum Verbrauch %
				insgesamt 1000 t	auf den Kopf der Bevölkerung t	
1885	19 069	442	19 511	30 035	0,79	64,96
1890	25 592	492	26 084	36 745	0,96	70,99
1895	27 583	437	28 020	38 567	1,00	72,65
1900	32 722	683	33 405	48 654	1,25	68,66
1905	35 218	709	35 927	48 077	1,23	74,73
1906	33 458	739	34 197	51 490	1,31	66,41
1907	35 989	765	36 754	54 961	1,40	66,87
1908	36 633	752	37 385	55 388	1,41	67,50
1909	37 116	724	37 840	56 607	1,44	66,85
1910	37 635	715	38 350	55 541	1,41	69,05
1911	38 521	709	39 230	57 954	1,46	67,69
1912	40 394	751	41 145	59 486	1,50	69,17
1913	40 129	793	40 922	62 895	1,58	65,06

Zahlentafel 4.

## Steinkohlenförderung Frankreichs nach Bezirken.

Jahr	Förderung (in 1000 t)										Wert der Förderung	
	Pas-de-Calais	Nord	Loire	Gard	Saône-et-Loire	Aveyron	Tarn	Allier	übrige Bezirke	zus.	insgesamt 1000 ₰	für 1 t ₰
1885	6 127	3 583	2 952	1 687	1 271	757	333	754	1 605	19 069	181 727	9,53
1890	9 076	5 135	3 537	2 004	1 707	932	519	959	1 722	25 592	248 529	9,71
1895	11 110	5 010	3 443	1 939	1 840	936	535	919	1 851	27 583	246 767	8,95
1900	14 595	5 669	3 951	1 982	1 776	1 031	665	864	2 188	32 722	398 366	12,17
1905	16 985	6 189	3 678	1 936	1 798	1 082	720	614	2 216	35 218	370 591	10,52
1906	15 390	5 759	3 804	1 996	1 874	1 039	747	592	2 257	33 458	373 900	11,18
1907	17 216	6 363	3 718	2 025	1 934	1 005	764	577	2 387	35 989	439 376	12,21
1908	17 884	6 370	3 692	2 063	1 935	983	784	569	2 353	36 633	473 316	12,92
1909	18 409	6 522	3 681	2 012	1 928	950	848	535	2 231	37 116	460 668	12,41
1910	18 893	6 599	3 709	2 020	1 979	941	866	525	2 103	37 635	460 918	12,25
1911	19 493	6 647	3 692	2 034	2 072	966	906	473	2 217	38 521	477 268	12,39
1912	20 923	6 807	3 779	2 074	2 203	1 006	949	407	2 246	40 394	.	.
1913	20 647	6 854	3 772	2 086	2 214	880	986	322	2 369	40 129	.	.

über das ganze Land verstreute Zahl von Revieren in erheblichem Maße beteiligt (s. Zahlentafel 4).

Die französische Steinkohlegewinnung erfolgt (1913) zu annähernd zwei Dritteln in dem an der Nordostgrenze des Landes gelegenen Becken, das sich auf die beiden Departements Pas-de-Calais und Nord verteilt. Eine größere Bedeutung kommt außerdem nur noch der Förderung in den Departements Loire, Saône-et-Loire und Gard zu, von denen die beiden ersten im Herzen des Landes gelegen sind, während Gard an das Mittelmeer heranreicht.

Frankreich verbraucht seine Kohle zu einem erheblichen Teil in der Form von Koks und Briketts. Von 1900–1912 ist seine Koksherstellung um rd. 700 000 t oder 30% gestiegen; seine Briketterzeugung hat sich gleichzeitig verdoppelt, indem sie von 1,77 auf 3,50 Mill. t wuchs. Nähere Angaben über die Entwicklung dieser beiden Nebenzweige des Kohlenbergbaues bietet die Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5.

## Koks- und Brikettherstellung Frankreichs.

Jahr	Koks		Jahr	Briketts	
	1000 t			1000 t	
1900	2 331	1 773	1907	2 574	2 636
1901	1 852	1 882	1908	2 263	2 768
1902	1 759	1 959	1909	2 514	3 074
1903	2 060	2 191	1910	2 696	3 102
1904	2 031	2 259	1911	2 911	3 349
1905	2 315	2 258	1912	3 049	3 496
1906	2 280	2 286			

Da die Kohlegewinnung, wie wir sahen, für den Bedarf des Landes nicht ausreicht, so spielt die Ausfuhr keine große Rolle; immerhin ist sie, da das wichtigste französische Kohlenbecken dicht an der belgischen Grenze liegt, nicht bedeutungslos, doch verzeichnet sie keinen eigentlichen Aufschwung, wenigstens war sie (Kohle, Koks und Briketts ohne

Umrechnung zusammengefaßt) im Durchschnitt der letzten fünf Jahre nicht viel größer als in dem vorausgegangenen Jahrfünft.

Zahlentafel 6.

Frankreichs Ausfuhr an Kohle, Koks und Briketts.

Jahr	Steinkohle <sup>1</sup>	Braunkohle	Briketts <sup>1</sup>	Koks
1885	442	22	.	28
1890	798	30	.	75
1895	840	3	.	80
1900	830	4	.	62
1905	1 549	.	89	229
1906	1 225	.	124	167
1907	1 017	.	113	155
1908	981	.	131	136
1909	1 040	.	181	162
1910	1 172	.	131	149
1911	1 216	.	114	162
1912	2 103	.	191	218
1913	1 512	.	207	231

<sup>1</sup> Die Brikettmengen (nach nichtamtl. Veröffentlichungen) sind in den vorstehenden Angaben über Steinkohle (amtliche Zahlen) enthalten.

Eine um so größere und dabei ständig wachsende Bedeutung kommt den Bezügen Frankreichs an Kohle aus dem Ausland zu, worüber die folgende Zusammenstellung Aufschluß gibt.

Zahlentafel 7.

Frankreichs Einfuhr an Kohle, Koks und Briketts.

Jahr	Steinkohle <sup>1</sup>	Briketts <sup>1</sup>	Koks
1885	9 219	.	1 132
1890	9 664	.	1 292
1895	9 392	.	1 412
1900	13 819	.	1 572
1905	11 803	398	1 633
1906	15 733	547	2 257
1907	16 534	695	2 172
1908	16 736	1 009	1 827
1909	17 461	1 028	1 926
1910	16 882	975	2 264
1911	18 353	1 189	2 320
1912	17 098	1 123	2 789
1913	19 779	1 086	3 070

<sup>1</sup> s. Anm. <sup>1</sup> zu Zahlentafel 6.

Gegen 1885 hat sich die Einfuhr von Steinkohle und Briketts reichlich verdoppelt, die Einfuhr von Koks im Zusammenhang mit der zunehmenden Bedeutung der französischen Roheisenindustrie sogar annähernd verdreifacht.

Gehen wir nunmehr auf die Versorgung der einzelnen Verwaltungsbezirke des Landes mit Kohle näher ein<sup>1</sup>. Der Gesamtver-

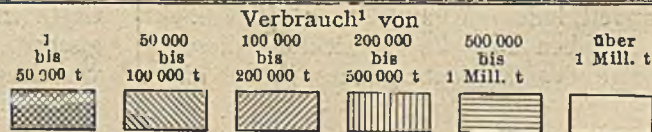
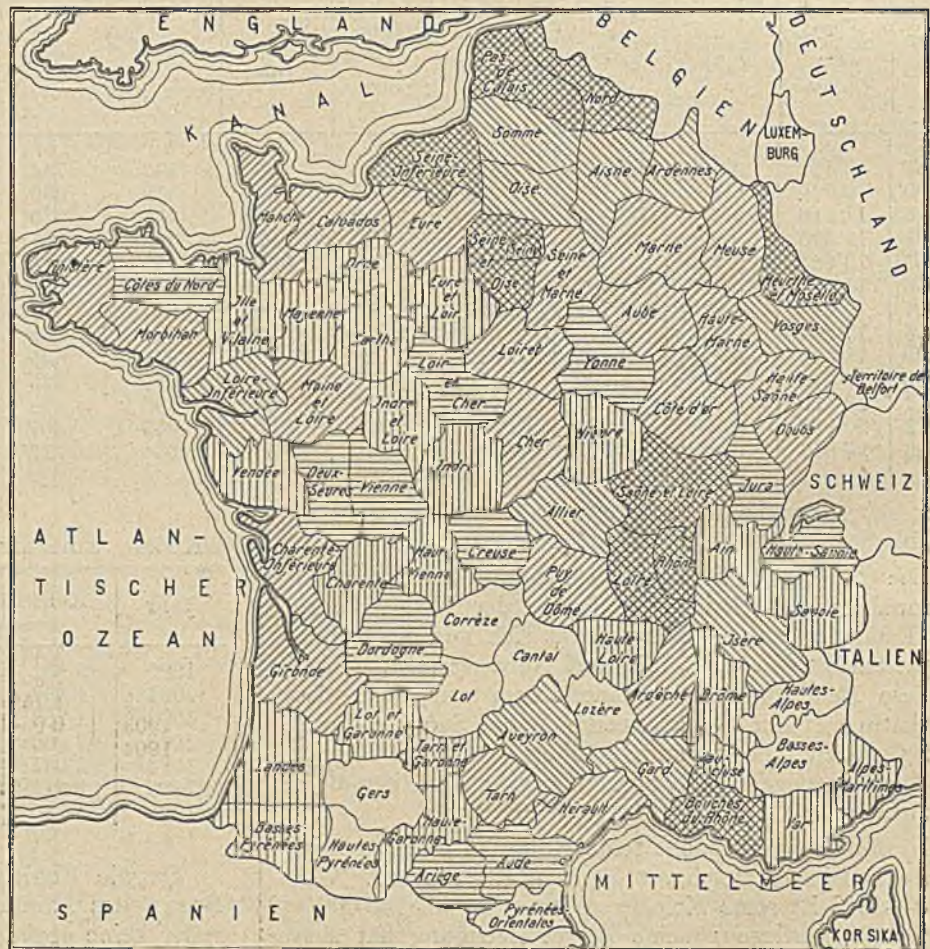
<sup>1</sup> Die Angaben entstammen dem vom Comité Central des Houillères de France herausgegebenen »Annuaire«.

brauch der einzelnen Departements an Kohle im Jahre 1911 ist in dem nachfolgenden Kärtchen veranschaulicht, das in Zahlentafel 8 seine Ergänzung findet.

Die Zahlen dieser Zusammenstellung über den Gesamtverbrauch Frankreichs an Kohle weichen von den in Zahlentafel 3 gebotenen Angaben etwas ab; der Unterschied dürfte vornehmlich darauf zurückzuführen sein, daß vorstehend die Koksmengen ohne Umrechnung, in Zahlentafel 3 dagegen auf Kohle zurückgeführt in der Gesamtverbrauchsziffer enthalten sind.

10 Departements hatten 1911 einen Kohlenverbrauch von je mehr als 1 Mill. t; an der Spitze steht mit 8,9 Mill. t der Nordbezirk, in dem die weiter verarbeitende Eisenindustrie ihren Hauptsitz hat, wo aber auch große Mengen Roheisen (1911 513 000 t) erblasen werden. An zweiter Stelle mit 6,3 Mill. t kommt das Departement Meurthe-et-Moselle, wo in den letzten Jahren das Eisen-großgewerbe einen außerordentlichen Aufschwung genommen hat. In dem großen Verbrauch des Seine-Departements (5,3 Mill. t) tritt der gewaltige Bedarf der gewerbereichen Hauptstadt zu Tage. Im Pas-de-Calais, das einen Verbrauch von 4,2 Mill. t aufweist, spielt, wie

Verteilung des Kohlenverbrauchs Frankreichs auf die einzelnen Departements (s. Zahlentafel 8).



<sup>1</sup> Diese Zeichenerklärung gilt auch für die übrigen Schaubilder.



im Nord-Departement, neben dem Kohlenbergbau ebenfalls die Eisenindustrie eine große Rolle. Das Gleiche gilt von dem Departement Saône-et-Loire, wo in Le Creuzot die beteden Eisenwerke von Schneider liegen.

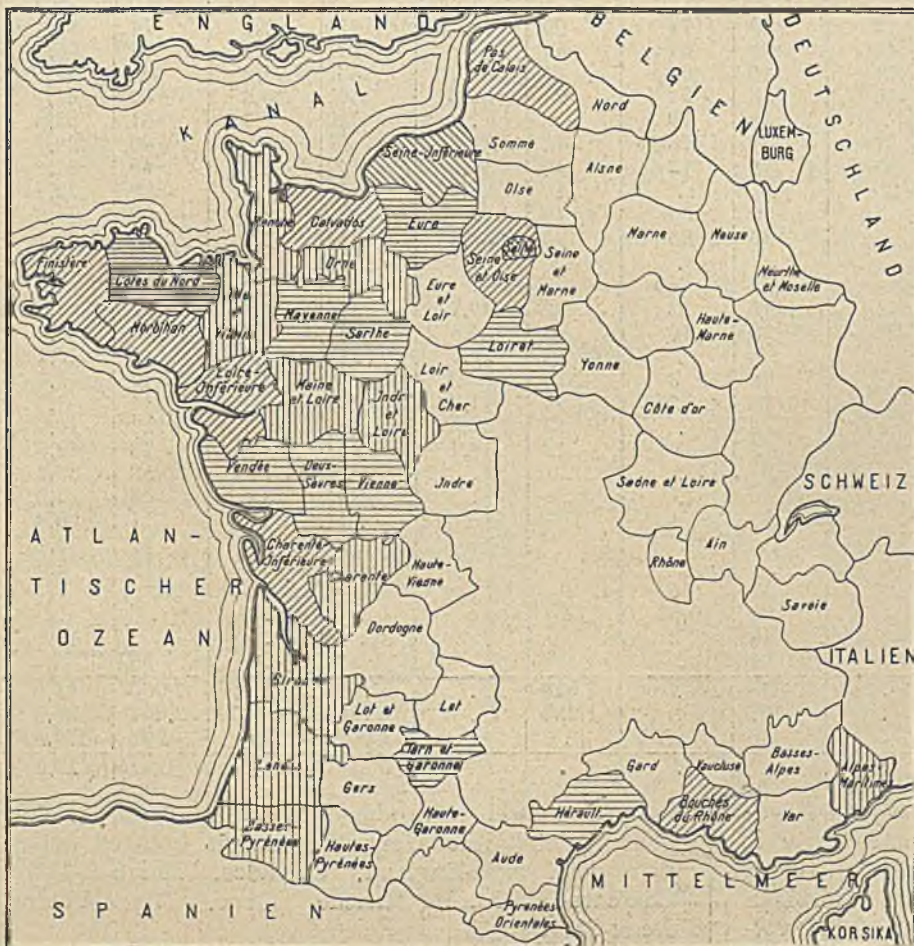
Zahlentafel 8.

Verteilung des Kohlenverbrauchs Frankreichs auf die einzelnen Departemens.

Departement	1897	1900	1905	1910	1911
	1000 t				
Nord	6 333	7 223	6 841	9 780	8 862
Meurthe-et-Mosel	4 041	4 758	5 031	5 957	6 295
Seine	3 565	4 282	4 124	4 806	5 306
Pas-de-Calais	2 365	3 180	3 588	3 713	4 238
Loire	1 185	1 631	1 550	1 685	1 738
Seine-Inférieure	1 588	1 454	1 318	1 130	1 462
Saône-et-Loire	1 235	1 184	1 098	1 203	1 315
Seine-et-Oise	879	963	959	1 223	1 267
Bouches-du-Rhône	1 267	1 171	1 481	1 060	1 188
Rhône	1 302	1 366	1 213	1 286	1 187
Aisne	793	904	811	722	891
Somme	677	855	822	710	827
Ardennes	567	630	614	615	784
Loire-Inférieure	525	908	813	741	674
Gard	574	714	718	720	636
Allier	618	608	587	554	621
Isère	547	627	560	587	617
Oise	518	565	565	508	558

Departement	1897	1900	1905	1910	1911
	1000 t				
Vosges	360	465	464	450	533
Aveyron	319	380	432	505	517
Marne	439	436	488	618	500
Calvados	220	473	330	484	469
Tarn		232	216	249	392
Doubs			225	337	352
Seine-et-Marne	285	315	300	283	335
Charente-Inférieure		292		308	324
Meuse					315
Ardèche	230	264	204	258	280
Hérault	223	307	322	262	269
Haute-Marne	307	345	289	240	267
Finistère					266
Eure		228	220	226	254
Gironde	299	366	258	225	245
Puy-de-Dôme	243	285	266	277	245
Loiret		258		266	228
Aube					218
Côte-d'Or	216		213	200	217
Cher	200	213		244	212
Haute-Saône					209
Manche					209
Morbihan					202
Maine-et-Loire					201
Nièvre	212	205	222	202	
Übrige Bezirke	5 179	5 078	5 715	5 265	4 746
zus.	37 300	43 166	42 856	47 899	50 463
Eisenbahnen		5 638	5 813	7 371	7 787
Handelsmarine				1 260	1 281
insges.				56 530	59 530

Verbrauch Frankreichs an britischer Kohle (s. Zahlentafel 9).



Es soll nun untersucht werden, in welchem Umfang die ausländische Kohle an dem Verbrauch der einzelnen Departements beteiligt ist.

Die Lieferungen an ausländischer Kohle nach Frankreich erfolgen ganz überwiegend aus den drei Nachbarländern Großbritannien, Deutschland und Belgien. Am stärksten ist daran das erstgenannte Land beteiligt, von dem Frankreich 1911 an Kohle, Koks und Briketts 10,5 Mill. t = 17,7% seines Gesamtverbrauchs erholt, während sich die Bezüge aus Deutschland und Belgien gleichzeitig auf 5,6 Mill. t = 9,4% und 5,3 Mill. t = 9% des Gesamtverbrauchs belaufen.

Die britische Kohle hat, wie die Zahlentafel 9 und das zugehörige Kärtchen ersehen lassen, in Frankreich einen außerordentlich ausgedehnten Markt.

21 Departements verbrauchten 1911 von ihr mehr als 100 000 t, davon hatten 6 einen Verbrauch von mehr als 300 000, eines — Seine — einen solchen von mehr als 1 Mill. t. Der geographischen Lage des Inselreichs zu Frankreich ist es zuzuschreiben, daß seine Kohle sogar in erheblichen Mengen (350 000 t in 1911) nach dem wichtigsten Kohlenbezirk des Landes, dem von Pas-de-Calais, vordringt. Die ganze Nord- und Westküste Frank-

Zahlentafel 9.  
Verbrauch Frankreichs an britischer Kohle.

Departement	1897		1900		1905		1910		1911	
	Menge	Vom Gesamtverbrauch des einzelnen Bezirks	Menge	Vom Gesamtverbrauch des einzelnen Bezirks	Menge	Vom Gesamtverbrauch des einzelnen Bezirks	Menge	Vom Gesamtverbrauch des einzelnen Bezirks	Menge	Vom Gesamtverbrauch des einzelnen Bezirks
		1000 t		%		1000 t		%		1000 t
Seine . . . . .	214	6	450	11	402	9,7	1 206	25	1 303	24,6
Seine-Inférieure . . . . .	1 025	65	1 132	78	1 000	75,9	832	73,6	914	62,5
Loire-Inférieure . . . . .	498	95	899	99	579	71,2	509	68,7	470	69,7
Calvados . . . . .	215	98	467	99	277	83,7	416	85,9	399	85
Bouches-du-Rhône . . . . .	519	41	216	18	570	38,4	269	25,4	388	32,7
Pas-de-Calais . . . . .	109	5	388	12	161	4,4	274	7,4	350	8,3
Finistère . . . . .	82	48	103	66	127	63,7	153	99,4	265	99,7
Charente-Inférieure . . . . .	165	96	283	97	159	97,6	260	85,6	264	81,6
Seine-et-Oise . . . . .	59	7	104	11	91	9,4	237	19,3	248	19,5
Morbihan . . . . .	85	86	163	99,8	129	87	171	98,6	202	100
Basses-Pyrénées . . . . .	76	92	66	94	121	98	182	98,1	189	98,5
Gironde . . . . .	234	78	304	83	216	84	164	73	181	74,1
Maine-et-Loire . . . . .	113	82	146	79	159	82,8	160	84,9	181	90
Landes . . . . .	146	96	159	97	202	98	177	98,2	179	99,7
Manche . . . . .	68	68	118	91	144	76,4	160	99	168	80,5
Orne . . . . .	86	84	106	84	101	83,8	92	78,7	109	80,9
Charente . . . . .	91	73	71	67	83	67,8	107	76,2	108	69,1
Indre-et-Loire . . . . .	79	71	67	57	93	63,3	110	58,7	107	55
Alpes-Maritimes . . . . .	63	75	87	56	109	72,8	113	70,8	106	67,2
Ille-et-Vilaine . . . . .	141	98	174	96	186	93,6	144	92,6	106	85,1
Vendée . . . . .	83	84	99	89	110	88,8	73	77,5	100	70,3
Eure . . . . .	96	50	142	62	114	52,5	99	43,7	98	38,6
Sarthe . . . . .	90	82	91	75	99	75,9	89	72,3	89	66
Côtes-du-Nord . . . . .	60	100	59	99	70	99,7	80	97,6	83	98,2
Tarn-et-Garonne . . . . .									80	78,3
Deux-Sèvres . . . . .	50	72	48	74	56	77,7	62	80,4	74	84,8
Mayenne . . . . .	46	49	53	54	59	54	63	56,3	73	55,5
Vienne . . . . .	45	74	45	68	41	59,7	65	77,6	69	70,7
Hérault . . . . .	43	19	65	21	95	29,3	52	19,8	59	21,7
Loiret . . . . .			48	19			23	8,7	51	22,6
Haute-Vienne . . . . .	33	27	44	28	42	26,8	46	28,6	49	28,7
Dordogne . . . . .	21	35	32	42	40	50,5	52	59,6	49	61,8
Eure-et-Loire . . . . .	27	20			49	28,2	38	29	39	23,2
Hautes-Pyrénées . . . . .			12	53	18	65	33	75,2	36	74,3
Haute-Garonne . . . . .			29	25	33	23,5	42	25,3	35	21,1
Aisne . . . . .									29	3,2
Nord . . . . .			62	0,9			25	0,3	28	0,3
Var . . . . .			19	12	33	29,7	31	34,1	28	21,4
Loir-et-Cher . . . . .	21	35	28	39	28	34,3	28	33,5	25	26,8
Lot-et-Garonne . . . . .					12	10,7	15	14,3	16	15,1
Gard . . . . .			22	3	15	2	18	2,5	16	2,4
Somme . . . . .			15	2	10	1,2	16	2,2	14	1,7
Indre . . . . .					13	12,5	15	14,7	14	13,2
Vaucluse . . . . .			12	9	12	9,1	15	11,2	13	9,5
Lot . . . . .									13	33,4
Yonne . . . . .							10	13	13	12,6
Saône-et-Loire . . . . .			17	1					11	0,8
Seine-et-Marne . . . . .							10	3,6	10	3,1
Ain . . . . .									10	5,9
Rhône . . . . .			58	4			13	1		
Meurthe-et-Moselle . . . . .			24	0,52						
Oise . . . . .			13	2						
Übrige Bezirke . . . . .	107		81		60		49		46	
zus.	4 788		6 618		5 916		6 798	14,2	7 500	14,9
Eisenbahnen . . . . .	703		1 757		1 283		2 119	28,8	2 084	26,8
Handelsmarine . . . . .							1 002	79,5	932	72,8
insges.							9 919	17,5	10 515	17,7

reichs ist, abgesehen von den Bergbaurevieren Nord- und Pas-de-Calais und dem diesen benachbarten Departement Somme, als Herrschaftsgebiet der britischen Kohle anzusprechen. Die Departements Morbihan Finistère, Landes, Basses-Pyrénées, Côtes-du-Nord ver-

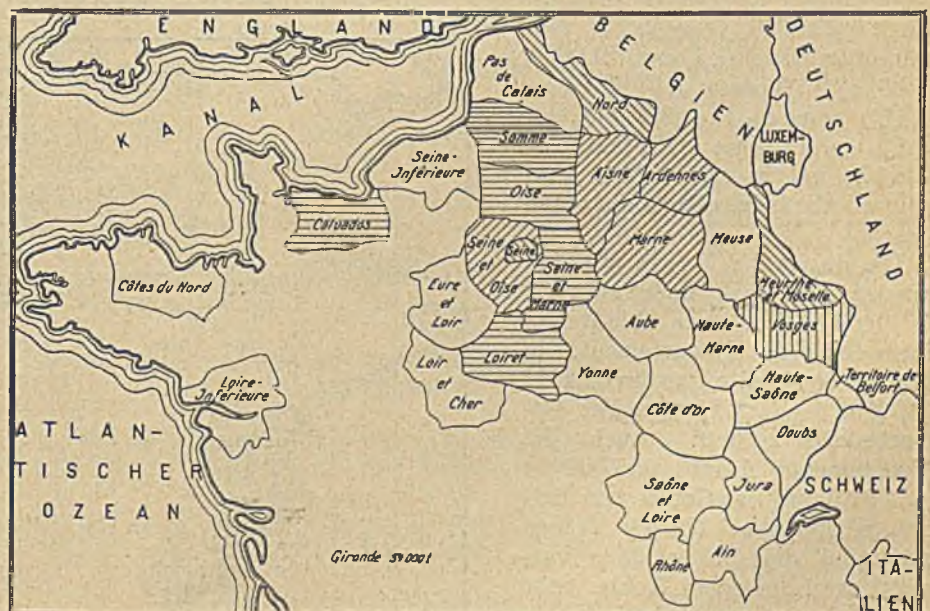
brauchten 1911 nur oder fast nur britische Kohle. Mehr als 80% ihres Gesamtverbrauchs bezogen außerdem noch aus England, Calvados, Maine-et-Loire, Charente-Inférieure, Manche, Orne, Ille-et-Vilaine, Deux-Sèvres.

Zahlentafel 10.  
Verbrauch Frankreichs an belgischer Kohle.

Departement	1897		1900		1905		1910		1911	
	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %
Nord	953	16	1 279	18	795	11,8	926	9,5	924	10,4
Meurthe-et-Moselle	804	20	1 284	27	882	17,5	827	13,9	816	13,0
Seine	688	19	853	20	646	15,6	723	15,0	698	13,2
Ardennes	344	61	372	59	316	51,5	298	48,6	395	50,4
Seine-et-Oise	211	24	203	21	241	25,0	306	25,0	330	26,0
Marne	178	41	141	32	149	30,5	264	42,7	229	45,9
Aisne	281	35	296	33	232	28,8	241	33,4	221	24,8
Vosges	122	34	182	39	134	28,9	179	39,8	167	31,3
Loiret	13	7	13	5	.	.	94	35,4	81	35,9
Oise	98	19	105	19	95	16,8	74	14,5	72	12,8
Seine-et-Marne	80	28	92	29	85	28,3	67	23,7	65	19,5
Somme	51	8	80	9	38	4,6	59	8,3	61	7,4
Gironde	.	.	.	.	.	.	48	21,3	54	21,9
Calvados	.	.	.	.	.	.	53	10,9	51	10,8
Loire-Inférieure	14	3	.	.	200	24,6	46	6,2	45	6,7
Eure-et-Loire	33	24	36	33	44	25,5	40	30,6	42	24,6
Meuse	46	33	61	31	44	24,4	50	31,8	39	12,2
Rhône	.	.	11	0,8	11	0,9	27	2,1	38	3,2
Pas-de-Calais	.	.	22	0,7	11	0,3	.	.	31	0,7
Aube	36	26	38	26	24	15,3	24	18,0	22	10,2
Ain	.	.	.	.	.	.	.	.	15	8,8
Côte-d'Or	15	7	23	12	38	17,9	17	8,3	13	6,2
Haute-Marne	63	21	43	12	.	.	27	11,3	13	4,7
Territoire de Belfort	.	.	.	.	.	.	12	7,8	12	7,0
Seine-Inférieure	27	2	21	1,5	.	.	.	.	.	.
Sarthe	14	12	23	19	.	.	.	.	.	.
Haute-Saône	13	9	16	12	.	.	.	.	.	.
Yonne	10	15	14	17	16	19,2	.	.	.	.
Übrige Bezirke	14	.	21	.	46	.	47	.	33	.
zus.	4 140	.	5 227	.	4 048	.	4 447	9,3	4 466	8,9
Eisenbahnen	262	.	464	.	368	.	936	12,6	879	11,3
insges.	4 402	11,8	5 691	13,2	4 415	10,2	5 382	9,5	5 345	9

Verbrauch Frankreichs an belgischer Kohle.

Ein ganz anderes Bild bietet, wie in Zahlentafel 10 ersichtlich gemacht ist, die Verteilung der belgischen Kohle auf die verschiedenen Departements. Bei der Lage der belgischen Kohlenbecken kommt für sie der Absatz zur See kaum in Frage, infolgedessen gelangt die belgische Kohle auch nur in verschwindenden Mengen nach den französischen Küstendepartements. Ihr wichtigstes Absatzgebiet ist der angrenzende Nordbezirk, der 1911 aus Belgien 924 000 t oder 10,4% seines Gesamtverbrauchs erhielt. Nach Meurthe-et-Moselle gingen 816 000 t = 13,0%, nach dem Seine-Departement 698 000 t = 13,2%. Das Departement Ardennes bezog 1911 mit 395 000 t sogar mehr als die Hälfte (50,4%) seines Kohlenbedarfs aus Belgien; auch die Departements



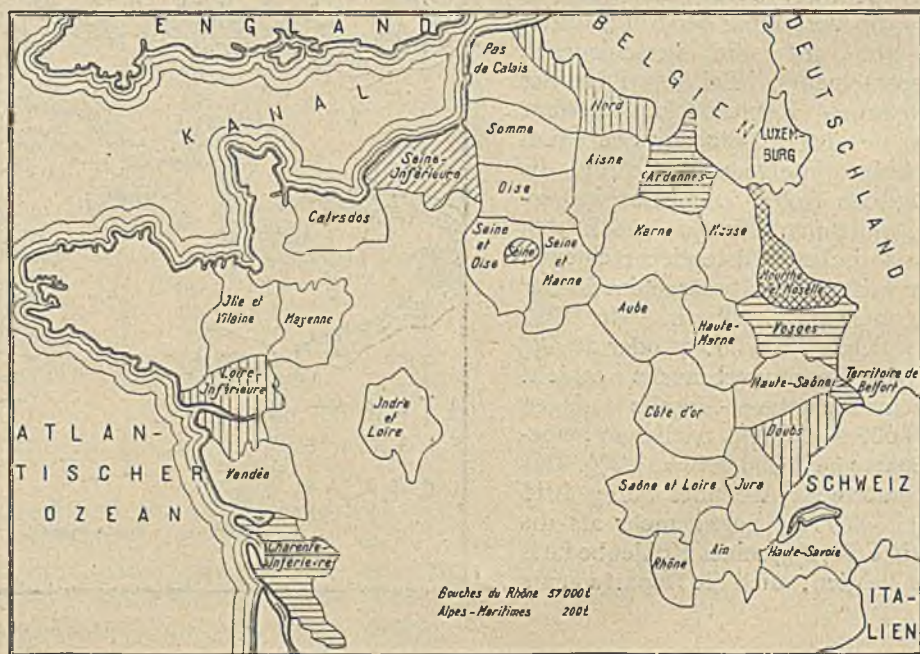
Zahlentafel 11. Verbrauch Frankreichs an deutscher Kohle.

Departement	1897		1900		1905		1910		1911	
	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %	Menge 1000 t	Vom Gesamt- verbrauch des einzelnen Bezirks %
Meurthe-et-Moselle . . . . .	1 720	43	1 541	32	1 769	35,1	2 882	48,1	3 005	47,7
Seine . . . . .	163	5	199	5	126	3	298	6,2	299	5,6
Seine-Inférieure . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	263	18
Nord . . . . .	.	.	1	0,02	.	.	107	1,1	159	1,8
Doubs . . . . .	11	6	13	6	59	25,9	147	43,6	157	44,5
Loire-Inférieure . . . . .	.	.	.	.	15	1	151	20,4	155	23
Ardennes . . . . .	.	.	.	.	.	.	89	14,5	95	12,1
Vosges . . . . .	58	16	84	18	49	10,5	75	16,6	90	17
Territoire de Belfort . . . . .	18	21	17	18	42	43,6	80	54,2	80	47,6
Calvados . . . . .	.	.	.	.	38	11,4	.	.	.	.
Bouches-du-Rhône . . . . .	.	.	.	.	30	2	54	5,12	57	4,8
Charente-Inférieure . . . . .	.	.	.	.	.	.	44	11,1	50	15,5
Meuse . . . . .	9	6	9	5	.	.	26	16,6	41	13
Vendée . . . . .	.	.	.	.	.	.	10	10,7	31	21,8
Indre-et-Loire . . . . .	.	.	.	.	.	.	22	11,8	25	12,9
Côte-d'Or . . . . .	6	3	9	15	.	.	10	5,1	17	7,9
Marne . . . . .	13	3	13	3	16	3,1	11	1,7	16	3,3
Ille-et-Vilaine . . . . .	.	.	.	.	.	.	14	8,9	15	12,1
Ain . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	15	8,8
Haute-Marne . . . . .	12	4	20	6	.	.	.	.	11	4,2
Seine-et-Oise . . . . .	.	.	19	2	.	.	.	.	11	0,8
Mayenne . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	11	8,2
Jura . . . . .	6	7	19	21	21	20,8	14	15,6	10	11,1
Rhône . . . . .	.	.	7	0,5	18	1,4	11	0,8	.	.
Pas-de-Calais . . . . .	.	.	.	.	11	0,3	.	.	.	.
Yonne . . . . .	4	6	11	13	.	.	.	.	.	.
Haute-Saône . . . . .	6	4	7	5	.	.	.	.	.	.
Saône-et-Loire . . . . .	2	0,2	5	0,5	.	.	.	.	.	.
Seine-et-Marne . . . . .	.	.	3	0,8	.	.	.	.	.	.
Loiret . . . . .	.	.	1	0,5	.	.	.	.	.	.
Aisne . . . . .	.	.	1	0,1	.	.	.	.	.	.
Übrige Bezirke . . . . .	2	.	2	.	78	.	85	.	64	.
zus. . . . .	2 030	.	1 080	.	2 271	.	4 129	8,6	4 679	9,3
Eisenbahnen . . . . .	47	.	40	.	111	.	407	5,5	814	10,4
Handelsmarine . . . . .	.	.	.	.	.	.	42	3,3	75	5,8
insges. . . . .	.	.	.	.	.	.	4 577	8,1	5 567	9,4

Verbrauch Frankreichs an deutscher Kohle.

Marne (229 000 t = 45,9 % des Gesamtverbrauchs), Loiret (81 000 t = 35,9 %), Vosges (167 000 t = 31,3 %), Seine-et-Oise (330 000 t = 26 %) und Aisne (221 000 t = 24,8 %) sind in erheblichem Umfang auf die belgische Kohle angewiesen.

Die deutsche Kohle auf dem französischen Markt findet zu mehr als der Hälfte ihren Absatz in einem einzigen Departement, in Meurthe-et-Moselle, das davon 1911 3,01 Mill. t oder 47,7 % seines Gesamtbedarfs erhielt. Auch die Departements Doubs (157 000 t = 44,5%) und das Gebiet von Belfort (80 000 t = 47,6%) decken annähernd die Hälfte ihres Verbrauchs mit deutscher Kohle. Sehr ansehnlich, wenn auch im Verhältnis zum Gesamtbedarf weniger groß, sind sodann die Lieferungen



nach den Departements Seine (299 000 t), Seine-Inférieure (263 000 t), Nord (159 000 t) und Loire-Inférieure (155 000 t). Näheres über den Verbrauch Frankreichs an deutscher Kohle und seine Entwicklung seit 1897 bieten das Kärtchen auf S. 892 und die zugehörige Zahlentafel 11.

Die Fortschritte der deutschen Kohle auf dem französischen Markt sind recht bemerkenswert; während 1897 nur 3 Departements mehr als 50 000 t aus Deutschland erhielten, waren dies 1911 11 Departements. In dem für den Absatz der deutschen Kohle wichtigsten

Departement Meurthe-et-Moselle ist es dieser gelungen, die belgische Kohle einigermaßen zurückzudrängen. Die Lieferungen von letzterer waren 1911 etwa gerade so groß wie 1897, aber um 470 000 t kleiner als 1900, dagegen ergibt sich für die deutsche Kohle eine Zunahme um 1,28 Mill. und 1,46 Mill. t. Auch in den Departements Nord, Ardennes und Meuse gewinnt die deutsche Kohle der belgischen neuerdings Boden ab und in Bouches-du-Rhône, Charente-Inférieure, Vendée macht sie der britischen Kohle den Absatz streitig.

(Schluß f.)

### Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 18.—25. Mai 1914.

Datum	Erdbeben										Bodenunruhe	
	Zeit des					Dauer	Größte Bodenbewegung in der			Bemerkungen	Datum	Charakter
	Eintritts	Maximums		Endes	Nord-Süd		Ost-West	vertikalen	Richtung			
st	min	st	min	st	st	$\frac{1}{1000}$ mm	$\frac{1}{1000}$ mm	$\frac{1}{1000}$ mm				
18. vorm.	11	50	12	0—4	12 $\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	5	5	5	sehr schwaches Fernbeben	18.—25.	sehr schwach. am 23. nachm. 7 Uhr einige unregelmäßige Wellen
19. vorm.	1	33	1	bis 54	3 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	15	10	10	schwaches Fernbeben		
24. nachm.	5	6	2	9	6 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	7	5	5	sehr schwaches Fernbeben		

### Volkswirtschaft und Statistik.

Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat April 1914.

Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Gesamt-Kohlenabsatz der Syndikatszechen		Versand einschl. Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke					
		im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	in % der Betei-ligung	im ganzen	arbeits-täglich	Kohle		Koks		Briketts	
		t	t	t	t		t	t	im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich
Jan. 1913	25 $\frac{1}{3}$	8 336 796	331 813	7 379 672	293 718	110,93	9 044 489	359 980	5 673 794	225 823	1 985 545	64 050	401 646	15 986
1914	25 $\frac{1}{3}$	8 317 168	331 032	6 154 107	244 940	83,24	8 015 210	319 013	5 040 757	200 627	1 641 990	52 967	344 127	13 697
Febr. 1913	24	8 269 995	344 583	6 920 978	288 374	109,16	8 439 398	351 642	5 266 123	219 422	1 875 605	66 986	370 586	15 441
1914	24	7 699 279	320 803	5 956 593	243 191	84,54	7 620 783	317 533	4 973 138	207 214	1 472 476	52 588	329 855	13 744
März 1913	24	8 229 358	342 890	6 869 550	286 231	108,35	8 441 141	351 714	5 145 530	214 397	1 970 145	63 553	365 415	15 226
1914	26	8 122 682	312 411	5 913 845	227 456	77,47	7 777 524	299 136	5 088 658	195 718	1 438 487	46 403	343 638	13 217
April 1913	26	8 903 611	342 447	7 269 253	279 587	105,84	8 871 688	341 219	5 750 632	221 178	1 805 930	60 198	410 588	15 792
1914	24	7 912 557	329 690	6 347 946	264 498	90,09	8 069 155	336 215	5 429 961	226 248	1 424 175	47 473	367 166	15 299
Jan. bis April 1913	99 $\frac{1}{3}$	34 213 307	345 153	28 439 453	286 905	108,54	34 796 716	351 039	21 836 079	220 288	7 637 225	63 644	1 548 235	15 619
1914	99 $\frac{1}{3}$	32 051 686	323 346	24 372 491	245 876	83,70	31 482 672	317 606	20 532 514	207 138	5 977 128	49 809	1 384 786	13 970

Die Absatzverhältnisse haben sich im Berichtsmonat günstiger als im Vormonat entwickelt; namentlich in Kohle und Briketts ist eine erhebliche Steigerung der Anforderungen und des Absatzes zu verzeichnen. Da die allgemeine Geschäftslage sich nicht verändert hat, ist die Steigerung des Absatzes kaum auf vermehrten Brennstoffverbrauch sondern in der Hauptsache darauf zurückzuführen, daß die mit Beginn des Berichtsmonats eingetretene Ermäßigung der Kohlen- und Brikettpreise die Verbraucher im Vormonat zu einer starken Einschränkung ihrer Bezüge veranlaßt hatte.

Im Vergleich zum Monat März d. J., der zwei Arbeitstage mehr hatte, ist im Berichtsmonat der rechnermäßige Absatz insgesamt um 434 101 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 37 042 t = 16,27% und das Verhältnis zu den Beteiligungsanteilen von 77,47% auf 90,09% gestiegen.\*

Der Gesamtabsatz in Kohle hat im Monat April eine Zunahme um 341 303 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 30 530 t = 15,60% zu verzeichnen.;

Der Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats ist insgesamt um 432 143 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 32 069 t = 19,00% gestiegen, die arbeitstägliche Absatzmenge von 200 824 t hat die bisher erreichte Höchstmenge (Juni 1913) noch um 1143 t überschritten;

der Gesamtabsatz in Briketts ist um 23 528 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 2082 t = 15,75% gestiegen;

der Brikettabsatz für Rechnung des Syndikats ist um 30 552 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 2293 t = 18,74%, das Verhältnis zu den Beteiligungsanteilen von 77,20 auf 92,17% gestiegen;

der Gesamtabsatz in Koks ist um 14 312 t zurückgegangen, dagegen im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1070 t = 2,31% gestiegen;

der Koksabsatz für Rechnung des Syndikats ist insgesamt um 10 208 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1106 t = 4,81% gestiegen; der auf die Beteiligungsanteile anzurechnende Koksabsatz stellt sich auf 49,55%, wovon 1,41% auf Koksgrus entfallen, gegen 49,55 und 1,36% im Vormonat und 87,02% und 1,20% im April 1913; die Beteiligungsanteile in Koks haben im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat eine Erhöhung von 3,54% und gegen April 1913 von 8,59% aufzuweisen.

Die Förderung ist gegen den Vormonat um 210 125 t zurückgegangen, dagegen hat sie im arbeitstäglichen Durchschnitt eine Zunahme um 17 279 t = 5,53% zu verzeichnen. Der Eisenbahnversand hat sich ohne Störungen abgewickelt.

Die Absatzverhältnisse der Zechen des Ruhrbezirks, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, stellten sich im April und von Januar bis April d. J. wie folgt.

	April		Jan.-April	
	1913	1914	1913	1914
Förderung . . . . t	406 389	473 867	2 489 481	1 961 620
Gesamtabsatz in Kohle' . . . . t	368 610	436 323	2 368 375	1 792 584
Absatz hiervon für Rechnung des Syndikats . t	113 042	179 155	392 665	714 865
Auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnender Absatz . . . . t	362 432	425 878	2 340 973	1 706 633

\* Einschl. der zur Herstellung des versandten Koks verwandten Kohle.

	April		Jan.-April	
	1913	1914	1913	1914
Von den Absatzhöchstmengen . %	82,02	81,84	89,19	79,96
Gesamtabsatz in Koks . . . . t	111 050	142 795	740 083	533 848
Absatz hiervon für Rechnung des Syndikats . t	33 422	97 952	134 285	351 004
Auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnender Koksabsatz . . t	110 480	125 393	738 168	457 137
Von den Absatzhöchstmengen . %	99,85	78,79	109,31	78,50

Einfuhr englischer Kohle über deutsche Hafenplätze im April 1914. (Aus N. f. H., I. u. L.)

	April		Jan.-April	
	1913 t	1914 t	1914 t	± 1914 gegen 1913 t
<b>A. überHafenplätze an der Ostsee</b>				
Memel . . . . .	18 133	12 410	29 215	— 6 715
Königsberg-Pillau Danzig-Neufahrwasser .	22 257	16 900	62 893	— 5 538
Stettin-Swinemünde . .	11 641	16 250	48 297	+ 3 191
Stolzenhagen-Kratzweick . .	43 079	23 335	88 678	— 122 366
Rostock-Warnemünde . .	36 161	45 236	173 001	+ 83 244
Wismar . . . . .	11 005	6 548	22 643	— 7 476
Lübeck-Travemünde-Herrenwyk . .	8 099	8 521	29 816	— 5 172
Kiel-Neumühlen u. Dietrichsdorf . . . .	5 926	4 410	18 787	— 20 885
Holtenu . . . . .	24 094	14 012	70 060	— 19 845
Flensburg . . . . .	8 766	5 096	24 002	— 3 842
Andere Ostseehäfen . . . .	14 942	11 952	54 850	— 1 746
zus. A	16 667	11 845	39 083	— 11 010
zus. A	220 770	176 515	661 325	— 113 160
<b>B. überHafenplätze an der Nordsee</b>				
Tönning . . . . .	3 848	5 076	9 110	— 5 430
Rendsburg-Audorf . . . .	8 433	10 733	48 104	+ 2 166
Brunsbüttelkoog . . . .	9 548	5 093	20 949	— 1 994
Hamburg . . . . .	355 469	338 575	1 167 081	— 3 650
Altona . . . . .	67 627	39 231	157 958	— 48 112
Harburg . . . . .	81 196	92 111	294 245	+ 93 940
Bremen-Bremerhaven . . . .	31 607	11 970	79 751	— 5 827
Oslebshausen bei Bremen . .	—	1 309	17 359	+ 17 359
Andere Nordseehäfen . . . .	7 923	11 099	31 637	— 5 601
zus. B	565 651	515 197	1 826 194	+ 42 851
<b>C. überHafenplätze im Binnenlande</b>				
Emmerich . . . . .	34 661	16 983	34 232	— 79 639
Andere Hafenplätze im Binnenlande . .	9 029	1 278	4 768	— 15 893
zus. C	43 690	18 261	39 000	— 95 532
Gesamteinfuhr über deutsche Hafenplätze . .	830 111	709 973	2 526 519	— 165 841



Belegschaft Ursache der Unfälle	Steinkohlen- bergbau		Braunkohlen- bergbau		Erzbergbau		Sonstiger Bergbau		Insgesamt Bergbau	
	ab- solut	auf 1000 Mann	ab- solut	auf 1000 Mann	ab- solut	auf 1000 Mann	ab- solut	auf 1000 Mann	ab- solut	auf 1000 Mann
<b>B. Verunglückungen mit mehr als vierwöchiger Arbeitsunfähigkeit</b>										
bei gestatteter Seilfahrt . . .	2	0,034	—	—	5	0,281	—	—	7	0,089
bei verbotener Seilfahrt . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
insgesamt beim Fahren . . .	4	0,068	—	—	14	0,786	—	—	18	0,229
bei Arbeiten im oder am Schacht . . . . .	5	0,085	—	—	14	0,786	2	1,205	21	0,267
im übrigen . . . . .	28	0,477	—	—	10	0,562	—	—	38	0,484
in blinden Schächten und Strecken mit aufwärts oder abwärts ge- hender Förderung . . . . .	204	3,478	—	—	8	0,449	—	—	212	2,700
davon durch Sturz . . . . .	4	0,068	—	—	2	0,112	—	—	6	0,076
durch die Förder- oder Fördereinrichtung oder einen Bremswagen . . . . .	117	1,995	—	—	1	0,056	—	—	118	1,503
auf sonstige Weise . . . . .	83	1,415	—	—	5	0,281	—	—	88	1,121
bei der Förderung in annähernd horizontalen Strecken . . . . .	476	8,116	5	12,788	64	3,594	2	1,205	547	6,967
davon bei maschin. Förderung. bei Förderung mit tierischen Kräften . . . . .	44	0,750	1	2,558	6	0,337	—	—	51	0,650
bei Handförderung . . . . .	230	3,921	—	—	—	—	1	0,603	231	2,942
durch Explosionen . . . . .	202	3,444	4	10,230	58	3,257	1	0,603	265	3,375
davon durch Explosionen von Schlagwettern od. Kohlen- staub . . . . .	4	0,068	—	—	—	—	—	—	4	0,051
durch Explosionen von Brandgasen . . . . .	3	0,051	—	—	—	—	—	—	3	0,038
durch böse oder matte Wetter . . . . .	1	0,017	—	—	—	—	—	—	1	0,013
davon Brandgase (ohne Expl.) Grubengase (ohne Explos.) Sprenggase oder sonst. Gase . . . . .	—	—	—	—	1	0,056	—	—	1	0,013
bei der Schiebarbeit . . . . .	27	0,460	—	—	18	1,011	5	3,014	50	0,637
bei Wasserdurchbrüchen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
durch Maschinen . . . . .	14	0,238	1	2,558	8	0,449	—	—	23	0,293
auf sonstige Weise . . . . .	459	7,826	2	5,115	68	3,819	22	13,261	551	7,018
Se. unter Tage . . . . .	1 878	32,019	11	28,133	332	18,644	42	25,316	2 263	28,825
Verunglückungen in Tagebauen . . . . .	—	—	189	39,090	5	23,041	39	26,441	233	35,405
Verunglückungen über Tage . . . . .	663	35,464	186	35,984	163	20,005	56	9,729	1 068	28,278
davon durch Maschinen oder maschinelle Vorrichtungen durch Eisenbahnwagen oder durch Lokomotiven auf sonstige Weise . . . . .	123	6,579	48	9,286	13	1,595	2	0,347	186	4,925
	7	0,374	5	0,967	6	0,736	—	—	18	0,477
	533	28,510	133	25,730	144	17,673	54	9,382	864	22,877
zus. . . . .	2 541	32,852	386	37,133	500	19,065	137	15,411	3 564	29,009

**Ein- und Ausfuhr des Deutschen Zollgebiets an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts im April 1914.**  
(Aus N. f. H., I. u. L.)

	April		Jan. — April	
	1913 t	1914 t	1914 t	± 1914 gegen 1913 t
<b>Steinkohle</b>				
Einfuhr . . . . .	940 715	809 690	2 934 902	-183 657
Davon aus:				
Belgien . . . . .	13 640	20 442	79 483	- 12 553
Frankreich . . . . .	106	178	1 094	- 275
Großbritannien . . . . .	831 848	711 354	2 531 573	-163 055
den Niederlanden . . . . .	50 271	42 218	170 216	+ 3 785
Österreich-Ungarn . . . . .	43 215	35 366	152 042	- 10 060
Ausfuhr . . . . .	2 938 850	2 930 875	11 962 216	+560 196
Davon nach:				
Belgien . . . . .	626 921	561 661	2 094 259	+111 096

	April		Jan. — April	
	1913 t.	1914 t.	1914 t.	± 1914 gegen 1913 t.
Brit. Mitt. . . . .	6 350	12 182	37 585	+ 21 705
Dänemark . . . . .	22 048	17 899	101 150	+ 36 345
Frankreich . . . . .	320 250	364 878	1 397 959	+350 569
Griechenland . . . . .	6 481	2 990	12 715	- 9 233
Großbritannien . . . . .	—	17 936	26 034	+ 20 354
Italien . . . . .	76 225	77 422	329 996	+ 29 255
den Niederlanden . . . . .	701 533	627 061	2 190 285	-154 121
Norwegen . . . . .	482	1 536	4 582	+ 1 145
Österreich-Ungarn . . . . .	817 207	812 129	3 840 168	-327 232
Portugal . . . . .	1 150	—	—	- 6 215
Rumänien . . . . .	17 818	5 650	17 442	- 56 579
Rußland . . . . .	120 252	194 240	984 153	+434 374
Finnland . . . . .	1 200	253	2 042	+ 58
Schweden . . . . .	16 267	31 262	74 569	+ 30 533
der Schweiz . . . . .	135 320	122 008	496 481	- 23 994



	April		Jan.—April	
	1913	1914	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t
Spanien .....	22 265	13 495	100 823	+ 23 990
der Türkei .....	60	2 892	9 970	+ 9 140
Agypten .....	10 318	10 035	33 380	+ 17 195
Algerien .....	11 535	8 325	42 146	+ 22 349
Brit. Indien .....	—	8 250	25 865	+ 6 284
Niederl. Indien .....	—	5 500	5 500	+ 5 500
Argentinien .....	30	135	615	— 4 860
Bedarf für fremde Schiffe .....	21 998	24 639	90 450	— 12 556
<b>Braunkohle</b>				
Einfuhr .....	650 074	603 636	2 131 097	— 251 496
Davon aus:				
Österreich-Ungarn	650 064	603 623	2 131 042	— 251 516
Ausfuhr .....	3 250	2 982	23 502	+ 522
Davon nach:				
den Niederlanden .	671	548	2 841	— 1 838
Österreich-Ungarn	2 578	2 431	20 509	+ 2 288
<b>Koks</b>				
Einfuhr .....	42 118	45 759	183 790	+ 1 676
Davon aus:				
Belgien .....	36 485	43 361	162 719	+ 6 830
Frankreich .....	998	278	1 430	— 3 635
Großbritannien .....	900	129	7 519	+ 2 348
den Niederlanden .	1 602	526	4 608	— 3 315
Österreich-Ungarn	2 021	1 437	7 161	— 116
Ausfuhr .....	573 667	429 490	1 786 377	— 490 042
Davon nach:				
Belgien .....	100 884	65 663	274 197	— 110 651
Dänemark .....	3 654	3 820	16 097	— 5 308
Frankreich .....	244 478	144 812	574 975	— 363 306
Griechenland .....	2 355	2 920	8 825	— 85
Großbritannien .....	—	10	289	— 4 541
Italien .....	8 362	11 775	52 997	— 12 212
den Niederlanden .	17 949	21 778	99 064	— 4 638
Norwegen .....	3 680	5 537	21 740	+ 5 547
Österreich-Ungarn	78 662	68 777	314 128	— 37 438
Rumänien .....	60	—	2 575	— 3 572
Rußland .....	39 865	30 425	127 496	+ 8 753
Finnland .....	872	1	131	— 2 455
Schweden .....	19 840	12 317	36 837	— 12 941
der Schweiz .....	26 771	21 535	131 262	+ 11 380
Serbien .....	1 250	4 035	8 855	+ 5 395
Spanien .....	2 183	4 775	13 653	+ 1 403
der Türkei .....	—	200	310	— 640
Japan .....	65	985	4 460	+ 2 600
Chile .....	12 436	8 808	38 323	+ 3 930
Mexiko .....	4 828	9 852	26 880	+ 13 630
d. V. St. v. Amerika	2 550	4 203	10 539	+ 6 646
dem Austral-Bund	1 388	50	150	— 4 163
Franz. Australien .	1 103	4 187	11 565	+ 7 857
<b>Steinkohlen- briketts</b>				
Einfuhr .....	1 089	3 270	10 216	+ 2 896
Davon aus:				
Belgien .....	884	1 357	4 448	— 1 158
den Niederlanden .	197	1 894	5 560	+ 3 942
Ausfuhr .....	207 788	224 782	789 310	— 32 099
Davon nach:				
Belgien .....	39 653	53 360	187 158	+ 38 262
Dänemark .....	7 147	2 800	30 687	+ 1 168
Frankreich .....	27 207	25 510	111 044	+ 10 588
Griechenland .....	3 679	5 433	8 545	— 250
Großbritannien .....	—	—	—	— 16
Italien .....	7 385	29 747	55 497	+ 4 298

	April		Jan.—April	
	1913	1914	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t
den Niederlanden .	32 684	31 349	111 567	— 11 122
Österreich-Ungarn	19 502	3 451	23 211	— 55 866
Rußland .....	40	180	2 714	+ 1 852
der Schweiz .....	57 963	51 499	200 098	— 44 179
der Türkei .....	—	1 205	3 975	+ 975
Agypten .....	4 898	9 410	19 125	+ 14 025
Algerien .....	4 065	1 275	10 225	— 5 195
Mexiko .....	1 250	1 515	6 915	+ 3 091
<b>Braunkohlen- briketts</b>				
Einfuhr .....	8 556	7 637	45 035	+ 786
Davon aus:				
Österreich-Ungarn	8 509	7 622	44 859	+ 771
Ausfuhr .....	51 654	52 178	295 741	— 17 885
Davon nach:				
Belgien .....	8 215	6 733	36 728	— 432
Dänemark .....	7 616	6 364	25 304	+ 7 439
Frankreich .....	2 933	2 005	26 645	+ 4 523
den Niederlanden .	18 493	19 483	96 906	— 4 204
Österreich-Ungarn	5 668	7 579	31 522	— 33 214
Schweden .....	840	1 065	4 165	+ 24
der Schweiz .....	7 696	7 331	67 809	+ 3 427

Kohlenverbrauch<sup>1</sup> im Deutschen Zollgebiet im April 1914.

Monat	Förderung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
	t	t	t	t
<b>1913</b>				
Januar .....	16 536 115	729 617	3 382 076	13 883 656
Februar .....	15 608 956	858 789	4 081 134	12 386 611
März .....	15 413 378	774 653	3 739 416	12 448 615
April .....	15 821 006	995 714	3 865 485	12 951 235
Jan.—April	63 379 455	3 358 773	15 076 202 <sup>2</sup>	51 662 026 <sup>4</sup>
<b>1914</b>				
Januar .....	16 690 352	776 608	3 587 760 <sup>3</sup>	13 879 200
Februar .....	15 143 360	645 141	4 080 004	11 708 497
März .....	16 147 953	886 816	3 622 542	13 412 227
April .....	15 162 413	871 363	8 688 302	12 345 474
Jan.—April	63 144 078	3 179 928	14 978 608	51 345 398
Abnahme 1914 geg. 1913	235 377	178 845	97 594	+ 316 628
<b>1913</b>				
Januar .....	7 375 566	519 040	291 322	7 603 284
Februar .....	6 836 190	590 580	164 586	7 262 184
März .....	6 706 221	681 792	140 160	7 247 853
April .....	7 258 044	664 191	116 890	7 805 345
Jan.—April	28 176 021	2 455 603	712 958	29 918 666
<b>1914</b>				
Januar .....	7 998 488	495 455	191 105	8 302 838
Februar .....	7 097 535	491 749	203 893	7 385 391
März .....	7 628 352	601 965	161 360	8 068 957
April .....	7 130 471	616 236	117 778	7 628 934
Jan.—April	29 802 652 <sup>4</sup>	2 205 405	674 131	31 333 926
± 1914 gegen 1913	+1626 631	— 250 198	— 38 827	+1415 260

<sup>1</sup> Bis zur endgültigen allgemeinen Regelung der Frage der Feststellung des Kohlenverbrauchs — s. den Aufsatz in Nr. 21/1913 d. Z., S. 822 — werden wir in unserer Zeitschrift die Verbrauchsziffern nach dem bisherigen Verfahren berechnen, d. h. Steinkohlenkoks wird bei der Ein- und Ausfuhr unter Annahme eines Ausbringens von 78% auf Kohle zurückgerechnet, für Steinkohlenbriketts wird ein Kohlegehalt von 92% angenommen. Für Braunkohlenbriketts ist bei der Einfuhr ein Kohlegehalt von 165%, bei der Ausfuhr ein solcher von 220% zugrunde gelegt.

<sup>2</sup> Einschl. Braunkohlenkoks, der seit 1912 in der amtlichen Außenhandelsstatistik mit Steinkohlenkoks nur in einer Summe angegeben wird.

<sup>3</sup> Ohne Braunkohlenkoks, der seit 1912 in der amtlichen Außenhandelsstatistik mit Steinkohlenkoks nur in einer Summe angegeben wird.

<sup>4</sup> Berichtigt.

**Kohlengewinnung im Deutschen Reich im April 1914.**  
(Aus N. f. H., I. u. L.)

Förderbezirk	Stein-		Koks	Stein-	
	kohle	Braun-		kohlenbriketts	Braun-
	t	t	t	t	t
April					
Oberbergamtsbezirk					
Breslau 1913	3 390 879	195 649	243 478	36 194	44 108
1914	3 941 713	146 627	264 645	39 879	40 616
Halle a. S. 1913	371 381	3 813 484	13 190	6 705	933 560
1914	589 383	3 830 843	14 876	2 886	977 262
Clausthal 1913	81 194	96 196	6 854	8 283	11 883
1914	56 106	78 200	15 571	4 851	9 990
Dortmund 1913	9 653 009	—	2 060 362	436 421	—
1914	8 800 489	—	1 899 221	381 729	—
Bonn 1913	1 807 251	1 718 689	1 330 752	8 650	503 816
1914	1 568 244	1 692 929	335 174	7 220	485 182
Se. Preußen 1913	14 932 704	5 824 018	2 654 636	496 253	1 493 367
1914	14 367 141	5 748 599	2 529 487	436 565	1 516 050
± 1914 gegen 1913	- 565 563	- 75 419	- 125 149	- 59 688	+ 22 683
Bayern 1913	69 958	160 920	—	—	—
1914	62 216	125 050	—	—	8 198
Sachsen 1913	474 386	543 771	5 638	5 033	127 457
1914	416 386	537 414	4 487	5 264	134 947
Elsaß-Lothr. 1913	343 958	—	8 181	—	—
1914	301 327	—	7 161	12 584	—
Übr. Staaten 1913	—	729 335	—	—	197 368
1914	15 343	719 408	34 960	10 582	187 484
Se. Deutsches Reich					
1913	15 821 006	7 258 044	2 668 455	501 286	1 818 192
1914	15 162 413	7 130 471	2 576 095	464 995	1 846 679
± 1914 gegen 1913	- 658 593	- 127 573	- 92 360	- 36 291	+ 28 487
Januar bis April					
Oberbergamtsbezirk					
Breslau 1913	15 971 422	770 840	987 170	142 812	173 786
1914	17 720 924	704 681	1 090 069	187 522	170 599
Halle a. S. 1913	3 233 150	5 041 5	52 777	25 118	3 600 286
1914	2 665 157	5 744 3	59 504	15 840	3 891 618
Clausthal 1913	319 537	386 884	27 938	30 057	48 145
1914	231 525	358 171	62 633	22 647	45 077
Dortmund 1913	36 859 373	—	8 262 365	1 646 818	—
1914	35 840 172	—	7 960 804	1 519 736	—
Bonn 1913	6 806 901	6 573 393	1 275 945	33 876	1 924 905
1914	6 455 579	7 075 372	1 308 319	31 760	2 021 136
Se. Preußen 1913	59 960 466	22 781 532	10 606 195	1 918 681	5 747 122
1914	59 732 865	23 895 667	10 481 329	1 777 505	6 128 430
± 1914 gegen 1913	- 267 601	+ 1 114 135	- 124 866	- 141 176	+ 381 308
Bayern 1913	267 843	643 513	—	—	—
1914	268 162	595 253	—	—	54 659
Sachsen 1913	1 859 661	2 008 132	22 457	18 830	440 379
1914	1 794 494	2 197 741	20 135	21 226	514 161
Elsaß-Lothr. 1913	1 291 485	—	31 663	—	—
1914	1 285 059	—	29 369	—	—
Übr. Staaten 1913	—	2 742 844	—	—	678 951
1914	63 498	2 113 991	136 941	196 864	776 810
Se. Deutsches Reich					
1913	63 379 455	28 176 021	10 660 315	1 937 511	6 866 452
1914	63 144 078	29 802 652	10 667 774	2 054 020	7 474 060
± 1914 gegen 1913	- 235 377	+ 1 626 631	+ 7 459	+ 116 509	+ 607 608

**Ausfuhr deutscher Kohle nach Italien auf der Gotthardbahn im April 1914.**

Versandgebiet	April		Jan. bis April		Abnahme 1914 gegen 1913 t
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t	
Ruhrbezirk	13 984	15 044	72 615	54 258	18 357
Saarbezirk	18 564	9 456	66 623	42 371	24 249
Aachener Bezirk	30	570	2 648	2 037	611
Rhein. Braunkohlenbezirk	30	45	745	330	415
Lothringen	445	675	2 605	2 489	116
Häfen am Oberrhein	1 025	866	8 610	8 327	283
Rheinpfalz	20	—	80	—	80
zus.	34 098	26 656	153 926	109 815	44 111

**Kohlen-Ein- und -Ausfuhr Belgiens im I. Vierteljahr 1914.**

	I. Vierteljahr		
	1913 t	1914 t	± 1914 gegen 1913 t
Einfuhr			
Kohle			
Deutschland	1 275 361	1 354 267	+ 78 906
Frankreich	231 988	183 462	- 48 526
Großbritannien	689 993	541 532	- 148 461
Niederlande	138 707	155 068	+ 16 361
Übrige Länder	413	156	- 257
zus.	2 336 462	2 234 485	- 101 977
Koks			
Deutschland	297 662	239 657	- 58 005
Frankreich	17 228	7 422	- 9 806
Niederlande	16 954	18 804	+ 1 850
Übrige Länder	134	71	- 63
zus.	331 978	265 954	- 66 024
Briketts			
Deutschland	125 600	127 900	+ 2 300
Niederlande	1 500	400	- 1 100
Übrige Länder	500	600	+ 100
zus.	127 600	128 900	+ 1 300
Ausfuhr			
Kohle			
Deutschland	56 382	49 649	- 6 733
Großbritannien	2 724	9 492	+ 6 768
Frankreich	1 074 033	1 083 051	+ 9 018
Niederlande	56 725	61 913	+ 5 188
Luxemburg	30 200	25 945	- 4 255
Schweiz	14 166	9 150	- 5 016
Übrige Länder	11 182	23 285	+ 12 103
zus.	1 245 412	1 262 485	+ 17 073
Koks			
Deutschland	62 142	66 349	+ 4 207
Frankreich	120 883	164 906	+ 44 023
Luxemburg	31 058	40 291	+ 9 233
Niederlande	14 795	8 070	- 6 725
Übrige Länder	28 327	40 723	+ 12 396
zus.	257 205	320 339	+ 63 134
Briketts			
Deutschland	6 298	4 640	- 1 658
Frankreich	76 587	145 399	+ 68 812
Niederlande	1 178	434	- 744
Spanien	1 310	2 375	+ 1 065
Schweiz	2 415	1 750	- 665
Luxemburg	2 710	2 546	- 164
Übrige Länder	39 389	34 101	- 5 288
zus.	129 887	191 245	+ 61 358

Ergebnisse des Schiffbaues der Welt im Jahre 1913. Dem »Iron and Coal Trades Review« entnehmen wir über den Schiffbau der Welt im Jahre 1913 im Vergleich mit 1912 die unten folgende Zusammenstellung. Danach sind 1913 502 056 Reg.-t mehr gebaut worden als im Vorjahr. An dieser Steigerung sind in erster Linie Großbritannien (183 761), Deutschland (115 641), Frankreich (86 045) und Italien (54 054 Reg.-t) beteiligt. Einen Rückgang weisen auf die Vereinigten Staaten (56 003), Österreich-Ungarn (8171), China (4570) und Norwegen (3185 Reg.-t). Ihren Anteil am Schiffbau der Welt erhöhten Deutschland (von 14,00 auf 15,14%) und Frankreich (von 4,72 auf 6,19%); dagegen ging der Anteil Großbritanniens von 55,25 auf 53,06%, der der Vereinigten Staaten von 8,54 auf 6,22% und der Hollands von 6,86 auf 6,27% zurück.

Land	1912		1913	
	Reg.-t	Anteil %	Reg.-t	Anteil %
Großbritannien u. Irland	2 080 171	55,25	2 263 932	53,06
Deutschland	530 312	14,09	645 953	15,14
Holland	258 263	6,86	267 715	6,27
Vereinigte Staaten	321 592	8,54	265 589	6,22
Frankreich	177 883	4,72	263 928	6,19
Japan	89 925	2,39	124 624	2,92
Italien	35 617	0,95	89 671	2,10
Österreich-Ungarn	83 192	2,21	75 021	1,76
Britische Kolonien	36 578	0,97	59 025	1,38
Norwegen	53 256	1,41	50 071	1,17
Dänemark	27 622	0,73	43 691	1,02
Rußland	3 604	0,10	40 814	0,96
Spanien	20 372	0,54	24 443	0,57
Schweden	12 236	0,33	22 080	0,52
Belgien	21 329	0,57	22 071	0,52
China	13 057	0,35	8 487	0,20
zus.	3 765 059	100,00	4 267 115	100,00

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

Mai 1914	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)			Davon in der Zeit vom 16. bis 22. Mai 1914 für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt		
16.	32 108	31 437	—	Ruhrort	31 543
17.	5 454	5 139	—	Duisburg	9 333
18.	29 980	29 389	—	Hochfeld	720
19.	31 300	30 788	—	Dortmund	1 204
20.	32 217	31 878	—		
21.	5 614	5 361	—		
22.	30 880	30 247	—		
zus. 1914	167 553	164 239	—	zus. 1914	42 800
1913	174 579	170 011	—	1913	39 313
arbeits-tätig <sup>1</sup> 1914	33 511	32 848	—	arbeits-tätig <sup>1</sup> 1914	8 560
1913	31 742	30 917	—	1913	7 148

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung. Wird von der gesamten Gestellung die Zahl der an den Sonn- und Feiertagen gestellten Wagen in Abzug gebracht und der Rest (156 485 D-W in 1914, 153 943 D-W in 1913) durch die Zahl der Arbeitstage dividiert, so ergibt sich eine durchschnittliche arbeits-tägliche Gestellung von 31 297 D-W in 1914 und 30 789 D-W in 1913.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der preußischen Bergbaubezirke.

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		Arbeits-tägliche gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		
	1913	1914	1913	1914	1914 gegen 1913 %
<b>Ruhrbezirk</b>					
1.—15. Mai	349 591	404 868	31 781	31 144	— 2,00
1. Jan. bis 15. Mai	3 626 645	3 436 736	32 820	30 549	— 6,92
<b>Oberschlesien</b>					
1.—15. Mai	43 928 <sup>2</sup>	141 190	3 993	10 861	+ 172,00
1. Jan. bis 15. Mai	1 136 073	1 264 679	10 422	11 550	+ 10,81
<b>Preuß. Saarbezirk</b>					
1.—15. Mai	37 029	44 952	3 366	3 458	+ 2,73
1. Jan. bis 15. Mai	380 729	382 710	3 461	3 417	— 1,27
<b>Rhein. Braunkohlenbezirk</b>					
1.—15. Mai	19 678	24 350	1 789	1 873	+ 4,70
1. Jan. bis 15. Mai	224 021	242 126	2 027	2 172	+ 7,15
<b>Niederschlesien</b>					
1.—15. Mai	17 173	16 189	1 561	1 245	— 20,24
1. Jan. bis 15. Mai	161 742	148 044	1 464	1 322	— 9,70
<b>Aachener Bezirk</b>					
1.—15. Mai	10 066	12 294	915	946	+ 3,39
1. Jan. bis 15. Mai	97 721	105 808	888	945	+ 6,42
zus. 1.—15. Mai	477 465	643 843	43 405	49 527	+ 14,10
1. Jan. bis 15. Mai	5 626 931	5 580 103	51 083	49 955	— 2,21

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung. <sup>2</sup> Streik.

Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen im April 1914.

Monat	Einnahme <sup>1</sup> insgesamt			Einnahme <sup>1</sup> auf 1 km		
	Personen- und Gepäckverkehr	Güterverkehr	überhaupt <sup>2</sup>	Personen- und Gepäckverkehr	Güterverkehr	überhaupt <sup>2</sup>
	1000 M	1000 M	1000 M	M	M	M

Preußisch-Hessische Eisenbahnbetriebsgemeinschaft

April 1913	51 189	138 679	199 712	1 357	3 574	5 185
1914	62 964	135 080	209 483	1 657	3 452	5 401
Jan.—April 1913	195 324	540 900	792 103	4 999	13 844	20 274
1914	205 836	535 335	800 935	5 220	13 577	20 314
± 1914 gegen 1913	abs. + 10 512	— 5 565	+ 8 832	+ 221	— 267	+ 40
%	+ 5,38	— 1,03	+ 1,12	+ 4,42	— 1,93	+ 0,20

Sämtliche deutschen Staats- u. Privatbahnen

April 1913	73 035	189 376	278 858	1 209	3 062	4 537
1914	89 812	184 682	292 745	1 474	2 954	4 720
Jan.—April 1913	277 886	734 538	1 097 651	4 469	11 813	17 653
1914	291 414	729 128	1 110 143	4 635	11 597	17 658
± 1914 gegen 1913	abs. + 13 528	— 5 410	+ 12 492	+ 166	— 216	+ 5
%	+ 4,87	— 0,74	+ 1,14	+ 3,71	— 1,83	+ 0,03

<sup>1</sup> Geschätzt. <sup>2</sup> Einschl. der Einnahme aus »sonstigen Quellen«.

Amtliche Tarifveränderungen. Oberschlesisch-Österreichischer Kohlenverkehr. Tfv. 1253. Eisenbahngütertarif Teil II, Heft 1, gültig seit 1. Sept. 1913. Seit 15. Mai 1914 sind die Frachtsätze auf S. 25 von Versandgrube 52

und 53 nach Freudenthal in Österr.-Schlesien von 736 auf 636, auf S. 16 des Nachtrags I von Versandgrube 62a nach Wsetin von 837 auf 1037 berichtigt worden.

Oberschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr Tfv. 1100. Heft 1, östliches Gebiet. Mit Gültigkeit vom Tage der Betriebseröffnung der Nebenbahn Angerburg-Darkehmen-Gumbinnen werden die zum Dir.-Bez. Königberg (Pr.) gehörigen Stationen Beynulinen, Darkehmen-West Eszerningken, Jucknischken, Launingken (Ostpr.), Norgallen, Olschöwen (Angerapp), Prinowen und Stulgen (Ostpr.) in die Abteilung A einbezogen. Gleichzeitig werden die Frachtsätze nach Darkehmen-Ost (frühere Bezeichnung Darkehmen), Spirokeln und Wiekischken derselben Nebenbahn Angerburg-Darkehmen-Gumbinnen ermäßigt. Ferner ist seit 19. Mai 1914 der Frachtsatz von Rheinabenschächte nach Groß-Plauth von 989 auf 889 ermäßigt worden.

Saarkohlenverkehr nach Württemberg. Mit Gültigkeit vom 1. Juni 1914 wird anstelle des Nachtrags 2 ein neues Saarkohlearifheft 6 herausgegeben.

## Marktberichte.

**Essener Börse.** Nach dem amtlichen Bericht waren am 25. d. M. die Notierungen für Kohle, Koks und Briketts die gleichen wie die in Nr. 15, S. 598 und Nr. 17, S. 680 d. J. veröffentlichten. Die Marktlage ist unverändert. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 8. Juni, nachm. von 3½—4½ Uhr statt.

**Vom Zinkmarkt.** Rohzink. Nach der Ermäßigung der Syndikatspreise am 28. April traten die Verbraucher aus ihrer Zurückhaltung heraus. Es zeigte sich für prompte Lieferung wieder regeres Interesse. Eine Preisänderung ist seit dem 28. v. M. nicht eingetreten, so daß heute unverändert für unraffinierte Marken für Lieferung im Mai 44,50  $\mathcal{M}$ , im Juni 44,75  $\mathcal{M}$  und im Juli 45  $\mathcal{M}$  für 100 kg ab oberschlesische Hüttenstation notiert wird. Raffinierte Marken stellen sich höher. Auch in England war das Geschäft lebhafter. Die Notiz in London setzte zu Beginn d. M. für ordinary brands mit 21 £ 10 s bis 21 £ 12 s 6 d ein und schließt mit 21 £ 5 s bis 21 £ 7 s 6 d. Die Durchschnittsnotierung für ordinary brands im April d. J. betrug 21 £ 10 s 0,7 d gegen 25 £ 2 s 4 d im gleichen Monat des Vorjahrs. Großbritannien führte im April d. J. 6472 t ein gegen 10 310 t im gleichen Monat 1913 und 6929 t in 1912 und in den ersten vier Monaten d. J. 40 059 t gegen 40 322 t in 1913 und 35 559 t in 1912. In den Vereinigten Staaten von Amerika war der Markt nicht besonders rege. New York notierte zu Beginn des Monats für Lieferungen im Mai, Juni und Juli 5,05 c für 1 lb. gegen 5,52½, 5,55 und 5,55 c in den gleichen Monaten von 1913. Die letzte Notiz vom 15. d. M. war für Mai und Juni 5,15 c, für Juli 5,17 ½c. Der Durchschnittspreis im April d. J. stellte sich auf 5,19 c gegen 5,72 c im gleichen Monat des Vorjahrs; der Durchschnittspreis in den ersten vier Monaten d. J. betrug 5,29 c gegen 6,38 c im gleichen Zeitraum 1913.

Die Ausfuhr Deutschlands betrug im April d. J. 5239 t gegen 6166 t im gleichen Monat des Vorjahrs; in den ersten vier Monaten d. J. belief sie sich auf 36 644 t gegen 30 647 t im gleichen Zeitraum 1913. Im einzelnen unterrichtet hierüber die folgende Übersicht.

	April		Jan.-April		
	1913	1914	1913	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t	t
Gesamtausfuhr ...	6 166	5 239	30 647	36 644	+ 5 997
Davon nach:					
Großbritannien .....	1 459	873	9 534	17 418	+ 7 884
Italien .....	170	45	462	359	- 103
Norwegen .....	783	968	3 411	2 484	- 927
Österreich-Ungarn ...	1 929	1 757	9 580	7 230	- 2 350
Rußland .....	1 047	1 255	3 802	5 985	+ 2 183
Schweden .....	142	134	549	709	+ 160
Japan .....	25	—	208	134	- 74
den Ver. St. v. Amerika	25	—	1 496	50	- 1 446

Zinkblech. Die Nachfrage war regelmäßig. Die Preise sind unverändert für normale Nummern je nach Menge und Termin 59,25–56,75  $\mathcal{M}$  für 100 kg netto Kasse frei Lieferstelle. Die Ausfuhr Deutschlands betrug im April d. J. 2196 t gegen 1872 t im gleichen Monat 1913. Ihre Gliederung nach Ländern ist in der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht.

	April		Jan.-April		
	1913	1914	1913	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t	t
Gesamtausfuhr ...	1 872	2 196	7 543	8 151	+ 608
Davon nach:					
Dänemark .....	194	145	578	483	- 95
Großbritannien .....	346	309	2 182	1 780	- 402
Italien .....	104	100	436	463	+ 27
Österreich-Ungarn ...	52	150	285	474	+ 189
Rußland .....	186	144	471	711	+ 240
Schweden .....	89	127	385	558	+ 173
Britisch-Südafrika ...	205	419	829	754	- 75
Japan .....	238	239	643	993	+ 350

Zinkierz. Unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr verblieben in Deutschland im April d. J. 11 120 t gegen 15 221 t im gleichen Monat des Vorjahrs. Die Einfuhr Deutschlands verteilte sich wie folgt.

	April		Jan.-April		
	1913	1914	1913	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t	t
Gesamteinfuhr ...	18 516	16 783	96 487	102 495	+ 6 008
Davon aus:					
Belgien .....	2 442	1 094	9 541	9 105	- 436
Frankreich .....	0,5	—	1 312	99	- 1 213
Griechenland .....	—	—	1 252	651	- 601
Italien .....	843	351	5 637	8 521	+ 2 884
Österreich-Ungarn ...	1 006	1 131	4 591	6 061	+ 1 470
Schweden .....	1 379	200	2 739	600	- 2 139
Spanien .....	127	260	5 193	5 791	+ 598
Algerien .....	—	774	2 867	3 709	+ 842
Mexiko .....	132	0,2	2 605	0,2	- 2 605
den V. St. v. Amerika	911	1 408	4 501	1 408	- 3 093
dem Australbund ....	11 214	9 402	49 842	59 226	+ 9 384

Zinkstaub. Die Nachfrage war regelmäßig; die Preise sind unverändert. Die Ausfuhr Deutschlands betrug im April d. J. 244 t gegen 318 t im gleichen Monat des Vorjahrs.

Der Außenhandel Deutschlands in Zink zeigt im April und in den ersten vier Monaten d. J. folgende Entwicklung.

	April		Jan. — April		
	1913	1914	1913	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t	t
Einfuhr					
Rohzink .....	5 762	4 300	17 911	16 583	- 1 328
Zinkblech (roh).....	70	81	208	301	+ 93
Bruchzink .....	105	119	476	558	+ 82
Zinkerz .....	18 516	16 783	96 487	102 495	+ 6 008
Zinkstaub .....	45	74	193	154	- 39
Zinksulfidweiß.....	272	477	1 085	1 571	+ 486
Zinkgrau und -asche.	143	81	396	532	+ 136
Zinkweiß u. -blumen.	600	519	1 904	1 840	- 64
Ausfuhr					
Rohzink .....	6 166	5 239	30 647	36 644	+ 5 997
Zinkblech (roh).....	1 872	2 196	7 543	8 151	+ 608
Bruchzink .....	359	457	2 111	1 547	- 564
Zinkerz .....	3 294	5 664	8 258	15 026	+ 6 768
Zinkstaub .....	318	244	1 206	1 386	+ 180
Zinksulfidweiß.....	1 480	1 168	6 187	5 180	- 1 007
Zinkgrau und -asche.	1 846	1 091	6 917	3 811	- 3 106
Zinkweiß u. -blumen.	1 608	1 265	5 698	4 981	- 717

(Firma Paul Speier, Breslau, Ende Mai 1914.)

**Vom amerikanischen Petroleummarkt.** Die nun seit mehreren Monaten anhaltende Ungunst der geschäftlichen Verhältnisse, nicht nur in unserm Land sondern auch in Europa und Südamerika, hat einen völligen Umschlag auf dem Petroleummarkt herbeigeführt. Nachdem das letzte Jahr für die Gesellschaften der Standard Oil-Gruppe außerordentlich günstig gewesen war, so daß sie ungewöhnlich hohe Dividenden verteilen konnten, hat sich die Geschäftslage für sie neuerdings verschlechtert. Einige von ihnen haben sich bereits zu einer Herabsetzung der Dividende veranlaßt gesehen, und der Kurs der Standard Oil-Aktien hat in letzter Zeit einen ansehnlichen Rückgang erfahren. Hand in Hand mit der wenig befriedigenden allgemeinen Geschäftslage geht eine den tatsächlichen Bedarf weit übersteigende Rohölgewinnung, die schließlich die Hauptkäufer, die großen Raffinerien und Röhrengesellschaften, veranlaßt hat, den Preis für Öl an der Quelle allmählich herabzudrücken. Die Ermäßigungen wurden alsbald auch auf die besten pennsylvanischen Sorten ausgedehnt, so daß die Preise für diese bereits um 50 c für 1 Faß (42 Gall.) gesunken sind.

Die neuesten Notierungen der gangbarsten Rohölsorten lauten im Vergleich mit den höchsten Sätzen des vorigen Jahres wie folgt.

	Rohöl-Preise	
	1913	1914
	\$	\$
Pennsylvania .....	2,50	2,00
Mercer, black .....	2,00	1,50
Newcastle .....	2,00	1,50
Corning .....	2,00	1,15
Cabell .....	2,07	1,57
Somerset .....	1,35	1,10
Ragland .....	0,70	0,65
North Lima .....	1,49	1,24
South „ .....	1,44	1,19
Wooster .....	1,91	1,51
Indiana .....	1,44	1,19
Illinois (Leichtöl) .....	1,45	1,20
Princeton .....	1,45	1,20
Kansas-Oklahoma .....	1,05	0,75

	Rohöl-Preise	
	1913	1914
	\$	\$
Healdton .....	1,05	0,50
Corsicana (Leichtöl) .....	1,05	0,75
„ „ (Schweröl) .....	0,80	0,50
Electra .....	1,05	0,75
Henrietta .....	1,05	0,75
Caddo (Schweröl) .....	0,75	0,50
Canadian .....	1,89	1,69

Allerdings war bestes pennsylvanisches Rohöl unverhältnismäßig im Preis gestiegen, denn vor nicht langer Zeit waren die Produzenten mit einem Preis von 1 \$ für 1 Faß zufrieden gewesen, und noch vor zwei Jahren war bestes pennsylvanisches Rohöl an der Quelle für 1,35 \$ erhältlich. Dann hatte sich jedoch die alle Erwartungen übertreffende Steigerung des Bedarfs für Automobil-Gasolin eingestellt, und um ihm zu genügen, zeigten sich die großen Raffinerien bereit, für die die wichtigsten Nebenerzeugnisse liefernden Rohölsorten immer höhere Preise zu zahlen, bis die Sätze für beste pennsylvanische Sorten die Höhe von 2,50 \$ erreichten. Die der Standard Oil-Gruppe angehörenden Raffinerien konnten einen so hohen Preis zahlen, da sie mittels ihrer weitreichenden Röhrenleitungen imstande sind, aus andern Bezirken billigeres Öl zur Mischung mit dem wertvollsten heranzuschaffen. Für die kleinen Raffinerien in den pennsylvanischen Rohöl liefernden Bezirken verteuerte sich jedoch das Rohmaterial derart, daß sie mit ihrem Fabrikat, für das sich die Preise schwer erhöhen lassen, keinen Nutzen mehr zu erzielen vermochten. Das vermehrte Angebot von Automobil-Gasolin fand zwar bereitwillig Absatz, gleichzeitig sammelten sich aber große Vorräte von andern Nebenerzeugnissen, besonders von Leucht- und Schmieröl an. Während der Verbrauch von ersterm gegenwärtig infolge der Jahreszeit nachläßt, wird der Bedarf an Schmieröl durch die mangelnde industrielle Lebhaftigkeit beeinträchtigt. Nachdem verschiedene kleine pennsylvanische Raffinerien zur Einstellung des Betriebes genötigt waren und andere sich in schweren finanziellen Verlegenheiten befunden hatten, so daß die Rohölherzeuger bereits um Aufhebung der Lieferungsverträge ersucht worden waren, befinden sich nun, nach dem Rückgang der Rohölpreise, die Raffineure wieder in besserer Lage, wogegen die Rohölgesellschaften um so übler daran sind. Die von West-Virginien sowohl als auch die von Oklahoma haben sich bereits mit einem Gesuch an die Bundesregierung gewandt, sie gegen die Herabdrückung der Preise ihres Fabrikats durch die großen Raffinerien und besonders durch die Standard Oil-Co. zu schützen. Ungeachtet des starken Niedergangs der Rohölpreise haben die Sätze für das fertige Fabrikat nur geringe Änderung erfahren. In Missouri ist ein Preiskampf zwischen der dortigen Standard Oil-Vertretung und der Pierce Oil & Gas Co. im Gang; es sind daher dort die Leuchtöl- und Gasolinpreise niedriger als seit Jahren. Auch von der Gulf Refining Co. in Texas wird gegen die Standard Oil-Co. mittels Herabsetzung der Gasolinpreise ein Kampf geführt. Im Osten und in sonstigen Landesteilen haben die Preise für raffiniertes Petroleum in letzter Zeit jedoch keine Änderung erfahren; allerdings waren sie auch im Zusammenhang mit der Steigerung der Rohölpreise nicht heraufgesetzt worden.

Solange die hohen Preise für das Rohmaterial in Geltung waren, stieg auch die Gewinnung von Pennsylvania-Öl, da sich dadurch die Möglichkeit zur Wiederaufnahme des Betriebs kleiner, täglich nur wenige Faß Öl liefernder

Quellen bot. Auch sind, vorallem in Oklahoma, im Lauf des letzten Jahres infolge der durch die steigenden Rohölpreise gegebenen Anregung hunderte von neuen Bohrgesellschaften gegründet worden, was ebenfalls zu einer Zunahme der Gewinnung geführt hat. Die betreffenden Mengen kommen hauptsächlich für die Deckung des Bedarfs der großen Raffineure unsers Ostens in Betracht, denen ihre sich bis nach dem Südwesten erstreckenden Röhrenleitungen eine billige Beförderung auf große Entfernungen ermöglicht. Da jedoch deren Leuchtöl- und Schmierölabsatz neuerdings zurückgegangen ist, so sammeln sich uml so größere Bestände von Oklahoma-Öl in dem dortigen Gebiet selbst an, und allein die Prairie Oil & Gas Co. verfügt gegenwärtig über Vorräte von 44 Mill. Faß, die durch Zinsverlust, Kosten der Versicherung, Abnahme der Vorräte durch Verdunsten große Unkosten verursachen. Gegen Verlust infolge des starken Preisrückganges ist die Gesellschaft vorläufig in der Hauptsache durch Lieferungsverträge gesichert, welche sie zu günstigen Preisen mit großen Raffinerien der Standard Oil-Gruppe abgeschlossen hat; diese Verträge laufen noch mindestens ein Jahr. Da etwa die Hälfte der Petroleumgewinnung der Union ihren Weg in das Ausland findet, ist es bemerkenswert, daß dieses neuerdings weniger Bedarf für amerikanisches Rohöl, Schmieröl und auch Gasolin hat, wogegen die Leuchtölausfuhr eine ansehnliche Zunahme aufweist. In den mit März d. J. beendeten neun Monaten betrug die Ausfuhr von Petroleum und Petroleumerzeugnissen 1637 Mill. Gall. im Wert von 110 Mill. \$ gegen 1427 Mill. Gall. im Wert von 96 Mill. \$ in der entsprechenden vorjährigen Zeit.

Wenn trotz des starken Rückgangs der Rohölpreise für April eine weitere Zunahme der Rohölgewinnung sowohl in dem mittelkontinentalen als auch in den östlich gelegenen Gebieten gemeldet wird, so handelt es sich dabei vermutlich um Mengen aus Bohrungen, welche vor der Preisänderung in Angriff genommen worden waren. Nur in Texas und Louisiana hat sich die Ausbeute verringert; dazu soll auch die ungünstige Witterung beigetragen haben. In den östlich vom Mississippi gelegenen Feldern, einschließlich der von Pennsylvanien und New York, West-Virginien und Ohio, Kentucky, Indiana und Illinois, sind im letzten Monat 1073 Bohrungen vollendet worden mit einer täglichen Durchschnittsgewinnung von 10 921 Faß. Die Rohölgewinnung Oklahomas wird jetzt nur noch von der Kaliforniens übertroffen; sie soll gegenwärtig 215 000 Faß am Tag betragen, was einer Ausbeute von 78 Mill. Faß im Jahr entspricht gegen 64 Mill. und 53 Mill. Faß in 1912 und 1913. Auch in Kalifornien wird mehr Rohöl gewonnen als der Bedarf verlangt; infolgedessen haben sich die Vorräte täglich um 11 500 Faß im Durchschnitt erhöht und betragen Ende März nahezu 50 Mill. Faß. Trotzdem haben die dortigen Rohölpreise in der letzten Zeit keine Herabsetzung erfahren; doch bleibt es abzuwarten, welche Wirkung der Wettbewerb des mexikanischen Öls auf die Dauer auf die kalifornische Industrie haben wird. Die Entwicklung der Ölgewinnung in Mexiko wird von den kalifornischen Rohölherzeugern aufmerksam verfolgt, denn trotz der Aufstandsbewegungen in dem Land ist seine Produktion bemerkenswert groß und hat im letzten Jahr noch eine Steigerung von 16½ Mill. auf 26 Mill. Faß erfahren. Zudem ist es Anfang d. J. der Royal Dutch-Shell Co. geglückt, in dem nahe Tampico gelegenen Panuco-Bezirk eine Ölquelle zu erbohren, die anfänglich 30 000 Faß täglich lieferte, während bei einer kürzlichen Probe, nach Entfernung der künstlichen Hemmung des Ölstromes, festgestellt worden ist, daß bei unbehindertem Gasdruck die Quelle täglich 180 000 Faß zu liefern vermag. Das ganze für die Öl- und Erdgas-

gewinnung in Betracht kommende Gebiet in der Union wurde letzthin amtlich auf 8,32 Mill. Acres veranschlagt. Dagegen hat in Mexiko allein das Tampico-Gebiet Ölfelder in einer Ausdehnung von 5 Mill. Acres, und mindestens drei der dort tätigen Gesellschaften verfügen jede über ein größeres Gebiet als das kalifornische. Gegenwärtig ist der ganze Betrieb der mexikanischen Petroleumindustrie infolge des Kriegszustandes im Lande zum Stillstand gekommen. Alle Amerikaner sind des Landes verwiesen worden, und die Anlagen befinden sich unter Obhut mexikanischer Angestellter, welche jedoch weder den wertvollen Besitz zu schützen vermögen, noch den Betrieb aufrechterhalten können. Daher gehen, wie es heißt, täglich Millionen von Gallonen Öl verloren, so daß alle Gesellschaften schwere Verluste erleiden. Vergeblich hat die amerikanische Regierung versucht, die Zustimmung der mexikanischen Regierung wie der Revolutionsführer zu einer Neutralisierung des Ölgebiets von Tampico zu erlangen.

(E. E., New York, Mitte Mai 1914.)

**Marktnotizen über Nebenprodukte.** Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 27. (19.) Mai 1914.

Rohteer 25,79—29,88  $\mathcal{M}$  l l. t;

Ammoniumsulfat London 204,29—206,85 (217,06)  $\mathcal{M}$  l l. t, Beckton prompt;

Benzol 90 % ohne Behälter 1,02  $\mathcal{M}$  (dsgl.), 50 % ohne Behälter 0,94  $\mathcal{M}$  (dsgl.), Norden 90 % ohne Behälter 0,85 bis 0,87  $\mathcal{M}$  (dsgl.), 50 % ohne Behälter 0,85  $\mathcal{M}$  (dsgl.) 1 Gall.;

Toluol London ohne Behälter 0,94  $\mathcal{M}$ , Norden ohne Behälter 0,89—0,94  $\mathcal{M}$ , rein mit Behälter 1,02  $\mathcal{M}$  1 Gall.;

Kreosot London ohne Behälter 0,32  $\mathcal{M}$ , Norden ohne Behälter 0,27—0,28  $\mathcal{M}$  1 Gall.;

Solventnaphtha London <sup>100</sup>/<sub>100</sub> % ohne Behälter 0,87  $\mathcal{M}$ , <sup>100</sup>/<sub>100</sub> % ohne Behälter 0,92  $\mathcal{M}$ , <sup>100</sup>/<sub>100</sub> % ohne Behälter 0,92 bis 0,94  $\mathcal{M}$ , Norden 90 % ohne Behälter 0,77—0,81  $\mathcal{M}$  1 Gall.;

Rohnaphtha 30 % ohne Behälter 0,43—0,45  $\mathcal{M}$ , Norden ohne Behälter 0,40—0,43  $\mathcal{M}$  1 Gall.;

Raffiniertes Naphthalin 91,93—204,29  $\mathcal{M}$  l l. t;

Karbolsäure roh 60 % Ostküste 1,06—1,11  $\mathcal{M}$ , Westküste 1,06—1,11  $\mathcal{M}$  1 Gall.;

Anthrazen 40—45 % A 0,13—0,15  $\mathcal{M}$  Unit;

Pech 36,77—37,28  $\mathcal{M}$  fob.; Ostküste 35,24—35,75  $\mathcal{M}$  fob., Westküste 36,52—34,99  $\mathcal{M}$  f. a. s. l l. t.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2½ % Diskont bei einem Gehalt von 24 % Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — Beckton prompt sind 25 % Ammonium netto frei Eisenbahnwagen oder drei Leichterschiff nur am Werk).

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.** Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 26. Mai 1914.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische		1 l. t			
Dampfkohle	15 s	— d	bis	15 s	6 d tob.
Zweite Sorte	13 "	6 "	"	13 "	9 "
Kleine Dampfkohle	8 "	3 "	"	8 "	4½ "
Beste Durham-Gaskohle	13 "	6 "	"	13 "	9 "

Zweite Sorte	12 s 6 d	bis	12 s 9 d	fob.
Bunkerkohle (ungesiebt)	11 " 9 "	"	12 " 9 "	"
Kokskohle (ungesiebt)	11 " 6 "	"	12 " 6 "	"
Beste Hausbrandkohle	15 " 6 "	"	16 " 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	"
Exportkoks	22 " 6 "	"	23 " — "	"
Gießereikoks	20 " — "	"	— " — "	"
Hochofenkoks	17 " 6 "	"	— " — "	fob. Tyne Doel
Gaskoks	13 " — "	"	13 " 9 "	fob.

## Frachtenmarkt.

Tyne-London	3 s 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> d	bis	— s — d
„ -Hamburg	3 " 9 "	"	3 " 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
„ -Swinemünde	4 " — "	"	— " — "
„ -Cronstadt	4 " 9 "	"	— " — "
„ -Genua	8 " — "	"	8 " 3 "
„ -Kiel	4 " 3 "	"	— " — "
„ -Danzig	4 " — "	"	— " — "

## Metallmarkt (London). Notierungen vom 26. Mai 1914.

Kupfer 63 £ 5 s, 3 Monate 63 £ 16 s 3 d.

Zinn 150 £, 3 Monate 152 £.

Blei, weiches fremdes, Mai 18 £ 17 s 6 d, Juni (bez.) 18 £ 12 s 6 d, August (W) 18 £ 2 s 6 d, englisches 19 £ 5 s.

Zink, G. O. B. Mai (Br.) 21 £ 7 s 6 d, Sondermarken 22 £ 11 s 3 d.

Quecksilber (1 Flasche) 7 £.

## Vereine und Versammlungen.

VI. Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie, London 1915. Der Kongreß<sup>1</sup> findet, wie nunmehr endgültig bestimmt ist, in den Tagen vom 12.–17. Juli 1915 in London statt. Vorsitzender des Arbeitsausschusses, der aus den Vertretern der einladenden Behörden und Vereine besteht, ist Arthur Cooper, LL. D., stellvertretender Vorsitzender Sir William E. Garforth, LL. D.; das Amt eines Schatzmeisters versieht Sir Hugh-Bell, Baronet, D. C. L., LL. D. Generalsekretär ist G. C. Lloyd und stellvertretender Sekretär L. P. Sidney.

Ein Allgemeiner Beirat des Kongresses ist in der Bildung begriffen.

Die Arbeiten des Kongresses werden erledigt:

1. In Gesamtsitzungen, für die ein Vortrag von allgemeinem Interesse vorgesehen ist und in denen die in Abteilungssitzungen gefaßten Beschlüsse den Kongreßangehörigen unterbreitet werden.
2. In Abteilungssitzungen behufs Erörterung wichtiger Fragen aus den 4 Abteilungsgebieten.
3. Durch Besuche wissenschaftlicher Anstalten und industrieller Anlagen, wie auch durch Exkursionen in Gebiete, die von Interesse für die Zwecke des Kongresses sein könnten.

Aus den Satzungen des Kongresses sei folgendes wiedergegeben:

Angehörige des Kongresses sind:

1. Die Ehrenmitglieder und Vertreter fremder Staaten.
2. Die Förderer des Kongresses, deren Beitrag auf mindestens 100 Mk bemessen ist.
3. Die Mitglieder, die für die Mitgliedschaft bei irgendeiner der vier Abteilungen einen Beitrag von 20 Mk,

für jede weitere Abteilung, der sie anzugehören wünschen, einen Zuschlag von je 5 Mk zu entrichten haben.

Die Ehrenmitglieder des Kongresses und die Förderer erhalten alle gedruckten Berichte des Kongresses, die Mitglieder dagegen nur die Berichte derjenigen Abteilung, zu der sie sich angemeldet und für die sie einen Beitrag von 20 Mk entrichtet haben. Es steht ihnen jedoch frei, sich ein Anrecht auf die übrigen Berichte zu sichern, wenn sie für jede weitere Abteilung einen Zuschlag von je 5 Mk entrichten.

Der Mitgliedschaftsbeitrag für Damen der Kongreßmitglieder ist 16 Mk.

Alle Teilnehmer erhalten eine Mitgliedskarte, die sie persönlich berechtigt, an den Sitzungen, Besichtigungen und Festlichkeiten teilzunehmen.

Die zulässigen Sprachen in den Sitzungen sind englisch, deutsch und französisch. Die offizielle Sprache des Kongresses ist englisch.<sup>1</sup>

Der Arbeitsausschuß hat ein Verzeichnis ausgewählter Fragen, die zur Erörterung gestellt werden sollen, zusammengestellt und dafür in Betracht kommende Fachersucht, Vorträge auszuarbeiten. Außerdem ist der Ausschluß bereit, eine begrenzte Zahl anderer Vorträge zuzulassen, falls diese den Zwecken des Kongresses entsprechen. Alle Vorträge müssen dem Arbeitsausschuß spätestens am 31. Jan. 1915 überreicht werden. Sie können in englischer, deutscher oder französischer Sprache abgefaßt und müssen von einem kurzen Auszug in derselben Sprache begleitet sein. Der Vortrag wird nur im Original, der Auszug jedoch in allen drei Sprachen gedruckt werden.

Die Vorträge selbst werden in den Abteilungssitzungen nicht verlesen. Die Vortragenden werden jedoch aufgefordert, deren Gegenstand der Versammlung zur Diskussion zu unterbreiten. Diese Ausführungen sollen im allgemeinen die Dauer von 15 min nicht übersteigen.

Abschriften und Auszüge von Vorträgen werden, soweit irgendmöglich, vor Eröffnung der Sitzung den Kongreßmitgliedern zugesandt werden.

Es ist erwünscht, daß diejenigen Kongreßmitglieder, die sich an der Diskussion eines Vortrages beteiligen wollen, den Schriftführer der Abteilung von ihrem diesbezüglichen Wunsch in Kenntnis setzen, bevor der betr. Vortrag zur Diskussion gelangt. Während der Diskussion sollen die Redner das Wort nicht länger als 10 min haben und nicht mehr als einmal über denselben Gegenstand sprechen.

Das seitens der einzelnen Abteilungen aufgestellte wissenschaftliche Programm umfaßt folgende Gebiete:

## Abteilung I, Bergbau.

## A. Kohlenbergbau.

Geschichte der Sicherheitslampe. Gefrierverfahren bei Tiefen über 200 m. Abteufen auf große Tiefe durch das Zementier-, Bohr- und Gefrierverfahren. Abteufen in stark wasserhaltigem Boden. Spülversatz im Kohlenbergbau mit besonderer Berücksichtigung von Flözen unter 10° Neigung. Rettungswesen. Fördervorrichtungen (face conveyors) in dünnen Flözen. Verhütung von Explosionen in amerikanischen Bergwerken. Versuche mit Steinstaub. Oxydation von Kohle, Grubenbrände. Verwendung von Eisenbeton unter Tage. Entwicklung der Ölindustrie in Schottland.

## B. Erzbergbau.

Verfahren zur Ausbeutung mächtiger Erzlager. Bewertung von Erzlagerstätten. Gesetzliche Vorschriften

<sup>1</sup> s. Glückauf 1914, S. 561.

zur Verhütung von Oberflächensenkungen. Fördervorrichtungen unter Tage. Grubenentwässerung. Gewinnung und Baggerförderung von alluvialen Ablagerungen. Bohrverfahren für das Bohren auf Öl. Anwendung von Sprengstoffen.

Abteilung II, Metallurgie.  
A. Chemische Metallurgie.

Herstellung und Eigenschaften von feuerfesten Materialien. Verwertung von Koksofengas. Anreicherung von Gebläsewind. Europäische Praxis in der Verschmelzung von Feinerz im Hochofen. Heizung und Instandhaltung von Öfen. Generatorgas für metallurgische Zwecke. Wissenschaftliche Grundsätze für die Bauart von Brennern für gasförmige Brennstoffe. Wärmebilanzen von Öfen. Abhitzeverwertung und zukünftige Wärmewirtschaft bei der Stahlerzeugung. Verfahren zur Stahlerzeugung. Schweißverfahren. Hydrometallurgie des Kupfers. Hydrometallurgie des Zinks. Schwimmverfahren für Erze. Elektrisches Schmelzen von Erzen. Metallurgie des Aluminiums. Metallurgie des Nickels. Neuzeitliche Durchführung des Zyanidverfahrens. Fortschritte im Sintern und Agglomerieren von Feinerzen und Erzkonzentraten. Zerkleinerung von Erzen. Gleichgewichte bei Reduktionsprozessen.

B. Physikalische Metallurgie.

Einsatzhärtung. Einfluß der Kaltbearbeitung. Allotropie. Korrosion von Eisen und Stahl und Schutzüberzüge von Metallen im allgemeinen. Abnutzung von Stahl. Technik der Metallographie. Pyrometrie oder Temperaturmessung in der metallurgischen Praxis. Erosion von Legierungen, namentlich bei Antriebschrauben. Säurebeständige oder nichtkorrodierbare Legierungen. Die amorphe Phase bei Metallen. Erhitzungs- und Abkühlungskurven von reinem Eisen. Metallurgie und Eigenschaften der seltenen Metalle (Wolfram, Molybdän usw.).

Abteilung III, Angewandte Mechanik.

Anwendung der Elektrizität im Bergbau. Elektrische Förderanlagen. Kohlenschram- und Fräsmaschinen. Abdampfturbinen. Gasmaschinen und -turbinen. Druckluftlokomotiven im Bergbau. Elektrische Sicherheitseinrichtungen unter Tage. Wirtschaftlichkeit von Gesteinbohrern. Vergleichsnormen für Preßluftbetriebe. Walzwerkbau und -betrieb. Verwertung minderwertiger Brennstoffe.

Abteilung IV, Praktische Geologie.

Erdrutsche und geologische Erforschung am Panama-Kanal. Geologische Forschungen über die Catskill-Wasserversorgung von New York. Gründungen des Howden- und Derwent-Dammes des Derwent Valley-Projektes. Geologische Betrachtungen über die Untertunnelung Londons. Bodenbewegung in dem Kohlenfeld von Süd-Staffordshire infolge der Bergbaues. Voraussichtliche Größe des Kohlenlagers unter dem Neu-Rotsandstein in Staffordshire und Shropshire. Geologie des Lippetales. Geologie des Campine-Kohlenfeldes. Ausdehnung des Midland-Kohlenfeldes. Geologie des Petroleums. Verteilung von radiumhaltigem Gestein. Die Lagerungsverhältnisse von Erzen. Kohlenfelder im Tertiär und in der Kreide im westlichen Kanada. Angewandte Geologie bei Platinvorkommen. Periodische Ablagerungen bei Erzlagern und in der Petrographie.

Alle sich auf den Kongreß beziehenden Mitteilungen und Anfragen sind zu richten an: The Secretary of the International Congress, 28, Victoria Street, London, S.W.

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

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

Vom 18. Mai 1914 an.

5 d. Sch. 44 516. Aufhängevorrichtung für Rohre, Wetterlutton, Kabel u. dgl. an Gruben- und Stollenzimmerungen. Albert Schwesig, Buer (Westf.), Uhlenbrockstr. 3. 1. 8. 13.

10 a. K. 53 877. Beschickungsvorrichtung für Koks- und ähnliche Öfen. Rudolf Kuhn, Düsseldorf, Achenbachstraße 105. 3. 2. 13.

10 b. G. 38 168. Verfahren und Vorrichtung zum Fertigmachen von künstlichem, in einer gasdicht geschlossenen Retorte bearbeitetem Brennstoff für die Brikettierung. Graigola Merthyr Co. Ltd., Swansea, Frank Cory Yeo, Dan-y-coed b. Swansea, und Thomas Augustus Goskar, Swansea (Süd-Wales, Engl.); Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. 24. 12. 12.

10 b. M. 53 892. Verfahren zur Nutzbarmachung von Braunkohlenfilterschlämmen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 8. 10. 13.

12 k. A. 23 930. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von in Gasen, Dämpfen und Brüden enthaltenem Ammoniak. A.G. der Chemischen Produkten-Fabrik Pommerensdorf, Stettin, und Dr.-Ing. Robert Sieglor, Pommerensdorf, Stettinerstr. 1. 28. 4. 13.

13 d. B. 70 257. Vorrichtung zum Abscheiden von Beimengungen aus Gasen oder Dämpfen. Otto Bühring und Wagner, G. m. b. H., Mannheim. 14. 1. 13.

27 c. M. 51 940. Schaufelrad für Kreisgebläse. Emil Mertz, Basel (Schweiz); Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 2. 7. 13. Schweiz 9. 12. 12.

27 c. S. 41 356. Stufen-Kreisgebläse mit Hilfsflüssigkeit und getrennter Ansaugung von Luft und Wasser. J. C. Soltau, Altona, Langenfelderstr. 111. 12. 2. 14.

35 a. N. 14 715. Schachtverschluß für Wetterschleusen an Wetterschächten mit durch Gegengewicht teilweise ausgewuchertem Schleusendeckel. Carl Notbohm, Altenessen, Gertrudstr. 5. 1. 10. 13.

35 b. R. 39 039. Lasthebemagnet mit Rippen für Gleichstrom. Hugo Reimers, Düsseldorf-Oberkassel, Teutonenstraße 9. 20. 10. 13.

81 e. H. 63 055. Saugluftförderer für Schüttgut. Wilhelm Hartmann, Offenbach (Main), Löwenstr. 2. 17. 7. 13.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 18. Mai 1914.

1 a. 603 034. Bewegungsvorrichtung für Exzenter-schwingsiebe. Hugo Brauns, Dortmund. 16. 4. 14.

1 b. 603 521. Rechen-Magnet. Magnet-Werk-G. m. b. H. Eisenach, Spezialfabrik für Elektromagnet-Apparate, Eisenach. 27. 4. 14.

5 d. 603 155. Auffangvorrichtung für Förderwagen. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. 29. 4. 14.

5 d. 603 409. Feststell-Auslöse-Vorrichtung für Bremsberge und schiefe Ebenen in Bergwerken sowie andern Betrieben, wo schiefe Ebenen betätigt werden. Firma Ernst Hese, Beuthen (O.-S.). 6. 4. 14.

5 d. 603 410. Selbsttätige Weiche zur Verteilung von je zwei Förderwagen auf Gleis 1 und 2. Firma Ernst Hese, Beuthen (O.-S.). 6. 4. 14.

5 d. 603 411. Selbsttätige Hemmvorrichtung für zwei Förderwagen vor Einlauf in den Förderkorb. Firma Ernst Hese, Beuthen (O.-S.). 6. 4. 14.

5 d. 603 459. Seilbremsklotz mit Exzenterrolle für Laubremsen. Gräfl. Frankenbergische Theresienhütte, Tillowitz (O.-S.). 30. 4. 14.

35 a. 602 786. Selbsttätige Förderwagen-Haltvorrichtung für Förderschalen. Johannes Woryna, Radzionkau-grule b. Beuthen (O.-S.). 6. 4. 14.



35 a. 603 282. Kohlen-Förder-Vorrichtung. Gewerkschaft Lohser Werke, Kunzendorf (N.-L.). 27. 4. 14.

46 r. 602 867. Stufenkolben für Schüttelrutschenmotoren. Hugo Klerner, Gelsenkirchen, Schalkerstr. 164. 11. 4. 14.

47 d. 602 852. Drahtseilklemme, bestehend aus zwei aneinander zu pressenden Platten, in denen Löcher zum Hindurchführen des Seiles vorgesehen sind. Gustav R. Eddelbüttel-Reimers, Bellingham, (V. St. A.); Vertr.: G. Kremp, Rechtsanw., Berlin W 35. 20. 1. 14.

47 d. 603 180. Drahtseilbefestigung mit Seitenverkeilung. Richard Franzke, Johannesstr. 21, und August Dlubatz, Petersdorferstr. 7, Gleiwitz. 17. 3. 14.

59 a. 602 915. Selbsttätige Ein- und Ausrückvorrichtung für Pumpwerke u. dgl. Hans Hannemann, Tramstow b. Medow (Kr. Anklam). 27. 4. 14.

81 e. 603 216. Rollenuntergestell zum Berge-Seitenkipper. Luise Backwinkel, geb. Jäger, Bottrop (Westf.). 28. 4. 14.

#### Verlängerung der Schutzfrist.

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

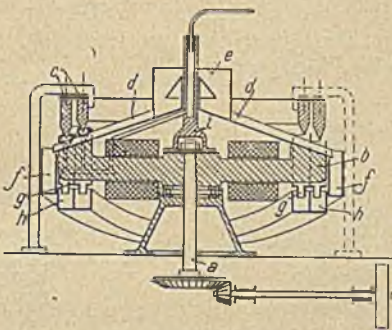
1 b. 468 891. Kühlvorrichtung usw. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther A. G., Braunschweig. 5. 5. 14.

21 g. 466 640. Lasthebemagnet. Schenck und Liebe-Harkort G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel. 4. 5. 14.

49 b. 474 673. Massenschlagwerk usw. Schenck und Liebe-Harkort, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel. 4. 5. 14.

#### Deutsche Patente.

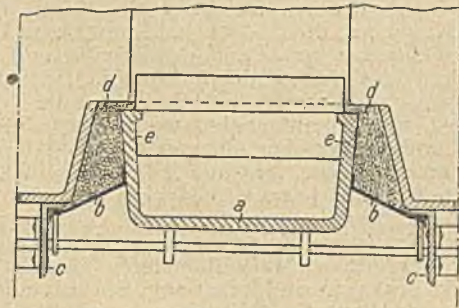
1 b (4). 273 532, vom 16. März 1912. Fried. Krupp, A. G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetischer Scheider mit einem oder mehreren im Kreise um eine aufrecht stehende Achse angeordneten untern Polen.*



Oberhalb des bzw. der um eine senkrechte Achse *a* umlaufenden untern Pole *b* des Scheiders ist in bekannter Weise der aus einem oder mehreren feststehenden, sich nach unten zu verjüngenden Ringen *c* bestehende Gegenpol angeordnet, und mit den untern Polen *b* sind die Rinnen *d*, durch die das zu scheidende Gut aus einem Behälter *e* zwischen den umlaufenden Polen und dem feststehenden Pol hindurchgeleitet wird, so verbunden, daß sie sich mit den untern Polen drehen. Die magnetischen Teilchen des durch die Rinnen *d* zwischen die Pole hindurchgeführten Gutes werden von dem obern feststehenden Pol angezogen und fallen in zwischen den untern kreisenden Polen angeordnete umlaufende Rinnen *g*, aus denen sie in unter den Polen *b* angeordnete Sammelrinnen *h* gelangen. Das nicht magnetische Gut fällt aus den Rinnen *d* in eine Sammelrinne *f*.

10 a (12). 273 606, vom 12. November 1913. Dr. Peter von der Forst in Lintfort (Kr. Mors). *Koksöfentürabdichtung.*

Auf den Seitenteilen *e* der Tür ist ein bis an das Ofenmauerwerk bzw. bis an dessen Ankerständer *c* reichender Blechrand *b* so befestigt, daß er, wenn die Tür in die Ofenkammer eingesetzt ist, mit den Seitenteilen der Tür und dem



Mauerwerk bzw. dessen Ankerständern einen rings um die Tür verlaufenden Hohlraum *d* bildet, der mit Koksasche oder ähnlichen Dichtungsmassen gefüllt wird.

12 e (2). 273 548, vom 3. Mai 1913. Carl Heine in Düsseldorf. *Mit durchbrochenem Boden und Deckel versehene austauschbare Abscheidevorrichtung in Kastenform zur Reinigung von Gasen und Dämpfen.*

Die Durchbrechungen des Bodens verlaufen so, daß ihre in der Strömungsrichtung des zu reinigenden Mittels gedachte Projektion den Boden als geschlossene Wand erscheinen läßt.

201 (30). 273 675, vom 18. Oktober 1913. Martin Bolten in Beuthen (O.-S.). *Verfahren zur Verhütung des übermäßigen Pendelns von Elektrohängewagen und Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens.*

Der Stromkreis des auf dem Wagen angeordneten Fahrmotors soll bei außergewöhnlichem Pendeln der an dem Wagen hängenden Last selbsttätig unterbrochen und erst dann selbsttätig wieder geschlossen werden, wenn die Last in Richtung der Fahrt pendelt.

Die Kontaktvorrichtung zum Öffnen und Schließen des Motorstromkreises kann so ausgebildet sein, daß der Stromkreis einerseits bei einem außergewöhnlichen Ausschlag der Last in der Fahrrichtung unterbrochen wird, beim darauffolgenden Ausschlag der Last in entgegengesetzter Richtung unterbrochen bleibt und beim erneuten Ausschlag in der Fahrrichtung geschlossen wird, andererseits bei einem außergewöhnlichen Ausschlag in der der Fahrrichtung entgegengesetzten Richtung geöffnet und beim darauffolgenden Ausschlag in der Fahrrichtung geschlossen wird.

211 (60). 273 681, vom 2. September 1913. Eduard Hibou in Frankfurt (Main). *Elektrische Sicherheitsgrubenlampe, deren Glühbirne bei Verletzung der Schutzglocke durch eine Feder von dem Fußkontakt abgehoben wird.*

Die Schutzglocke besteht aus einem doppelwandigen Zylinder aus Glas, dessen Mantelraum unter Überdruck steht und mit dem obern Raum eines oberhalb der Glühbirne angeordneten Druckzylinders verbunden ist, dessen Kolben mit Hilfe eines elastischen Zwischengliedes, z. B. einer Schraubenfeder, auf die unter Federdruck stehende, im Fußkontakt ruhende Glühbirne drückt. Bei einer Verletzung der Schutzglocke, d. h. des Glaszylinders, hört der Überdruck in dessen Mantelraum und in dem Druckzylinder auf, so daß die Glühbirne durch die auf sie wirkende Feder von dem Fußkontakt abgehoben wird.

40 a (4). 273 775, vom 8. Oktober 1911. Thomas Edwards in Erindale (Victoria, Austr.). *Kippbeweg-*

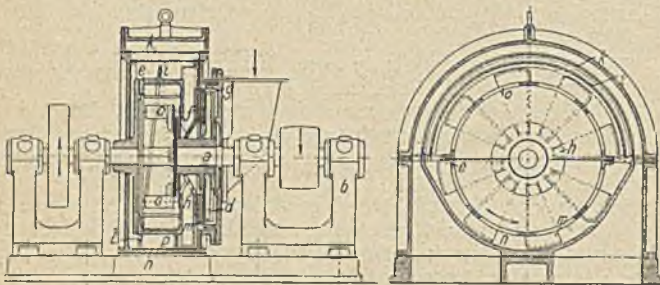
licher Kalzinier- und Röstofen mit einem Feuerzug unter dem Herdraum. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. März 1883/14. Dezember 1900 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 10. Oktober 1910 anerkannt.

Der Ofen hat einen Feuerzug über dem Herdraum und zwei Kammern, die die über und unter dem Herdraum liegenden Feuerzüge am Beschickungsende und am Austragende des Ofens miteinander verbinden. In den Kammern sind Klappen o. dgl. angeordnet, durch die die Verbindung der beiden Feuerzüge aufgehoben werden kann. Außerdem haben beide Kammern oben einen durch eine Klappe o. dgl. abschließbaren Abzug, und die beim Beschickungsende angeordnete Kammer hat eine Klappe o. dgl., durch die der Herdraum mit dem untern Feuerzug verbunden werden kann. Der Ofen kann infolgedessen als Muffelofen, Flammofen oder vereiniger Muffelofen benutzt werden. In der Decke des Ofens sind ferner zum Einsetzen der Rührer dienende ausgemauerte Öffnungen vorgesehen, in die Büchsen eingesetzt sind, die aus einem durch die Decke des Oberzuges und einem durch die Decke des Herdraumes gehenden Teil bestehen, von denen der durch die Decke des Oberzuges gehende Teil den andern Teil mit Spielraum umfaßt.

40 a (44). 273 709, vom 16. November 1907. Carl Kautz Witwe, Christine geb. Körner, in Braunfels (Kr. Wetzlar). Verfahren zum Entzinnen von Weißblechgut mit Chlor in einem geschlossenen Behälter unter Beseitigung und Fernhaltung aller Feuchtigkeit.

Das Gut soll mit einem trockenen kalten Chlorluftgemisch behandelt werden, das aus unmittelbar aus dem flüssigen Zustand verdampftem Chlor und ebenfalls unmittelbar aus dem flüssigen Zustand verdampfter Luft hergestellt ist.

50 e (8). 273 577, vom 3. Januar 1913. Carl Walter in Neuß (Rhein). Schlagmühle, bei der das Feine durch einen Luftstrom ausgetragen wird.



Außerhalb des Mahlraumes  $g$ , in dem das Gut durch Schlagarme  $d$  zerkleinert wird, ist ein Sichtraum  $p$  angeordnet, in dem ein Flügelrad  $c$  mit großer Geschwindigkeit umläuft. Am Umfang des Flügelrades sind im oberen Teil des Sichtraumes zwei Siebe  $i$  und  $k$  von verschiedener Maschenweite und im untern Teil des Raumes ein sich an das äußere Sieb  $k$  von geringerer Maschenweite anschließender fester Boden  $n$  vorgesehen, auf dem sich die Siebrückstände, d. h. die Teile des Gutes, die durch den von dem Flügelrad  $c$  erzeugten Luftstrom nicht durch die Siebe  $i$ ,  $k$  geblasen werden, sammeln. Mit dem Flügelrad ist ferner eine durchbrochene, am äußern Umfang mit einer Förderschnecke  $l$  und seitlich mit radialen Rückföhrtaschen  $m$  ausgestattete Trommel  $e$  verbunden, deren in der Mitte mit Aussparungen  $h$  versehene Stirnwand  $f$  gleichzeitig die Stirnwand des Mahlraumes  $g$  bildet und infolgedessen außen mit Schlagleisten besetzt ist. Durch die Schnecke  $l$  werden die auf dem Boden  $n$  befindlichen Siebrückstände den Taschen  $m$  zu-

geführt, durch die die Rückstände in den Mahlraum  $g$  zurückbefördert werden. Das zerkleinerte Gut wird aus diesem durch den von dem Flügelrad erzeugten Luftstrom durch die Aussparungen  $h$  der Trommel  $e$  in den Sichtraum  $p$  gesaugt.

78 e (3). 273 658, vom 9. Juli 1912. Felix Hartmann in Berlin-Treptow. Verfahren zur Herstellung elektrischer Zünder.

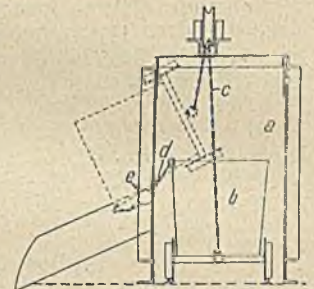
Die Zündköpfechen sollen mit den Zuleitungsdrähten durch elektrische Schweißung verbunden werden. Bei Glühzündern soll auch der Glühdraht durch elektrische Schweißung mit den Polen verbunden werden.

81 e (17). 273 601, vom 23. April 1913. Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebrüder Seck in Dresden. Düse für Saugluftförderer.

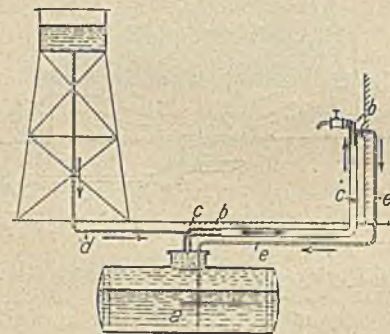
Die Düse ist am äußern Umfang mit mehreren senkrechten, oben offenen und unten auf drei Seiten geschlossenen Kanälen versehen, die in mit ihrer Spitze nach oben gerichtete dreieckige Öffnungen der Düse münden.

81 e (22). 273 645, vom 27. August 1912. Hermann König in Bredeneby b. Essen. Vorrichtung zum Kippen von durch Seilzüge anhebbaren Förderwagen in einen über der Förderstrecke liegenden Raum.

An dem Gestell  $a$ , in dem die zu kippenden Förderwagen  $b$  durch Seilzüge  $c$  hochgehoben werden, ist seitlich eine Stange  $e$ , mit der der obere Rand der Förderwagen durch Gelenkstücke  $d$  verbunden wird, so angeordnet, daß die Förderwagen beim Anheben um die Stange gekippt werden (s. die punktierte Lage des Förderwagens).



81 e (38). 273 644, vom 6. Oktober 1912. Martini & Hüneke, Maschinenbau-A.G. in Berlin. Rohrleitung für mit einer Druckflüssigkeit zu fördernde, im besondern feuergefährliche Flüssigkeiten.



Die zum Fördern der Flüssigkeit dienende Druckflüssigkeit wird durch ein Rohr  $d$  am untern Ende der Förderleitung  $b$  für die Flüssigkeit in einen diese Leitung umgebenden Mantel  $c$  eingeführt und vom oberen Ende der Förderleitung mit Hilfe einer Leitung  $e$  aus dem Mantel  $c$  in den Lagerbehälter  $a$  übergeführt.

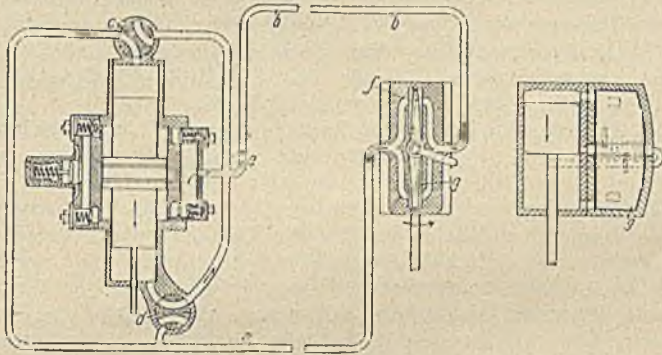
81 e (38). 273 659, vom 7. Januar 1911. Carl Ruppel in Charlottenburg. Einrichtung zur Feststellung der Undichtigkeiten an Zapfrohren und den diese umgebenden, mit neutraler Flüssigkeit gefüllten Mantelrohren bei Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.

Das geschlossene Mantelrohr steht in unverletztem Zustand mit dem unterhalb einer feuersicheren Decke ge-

lagerten Behälter für die feuergefährliche Flüssigkeit nicht in Verbindung und ist mit seinem obern, mit einem Schauglas versehenen Ende etwas über das Ende des Zapfrohres hinausgeführt, so daß ein Bruch des Mantel- oder des Zapfrohres an der Höhe des Flüssigkeitspiegels oder der Färbung der Flüssigkeit im Schauglas erkannt werden kann.

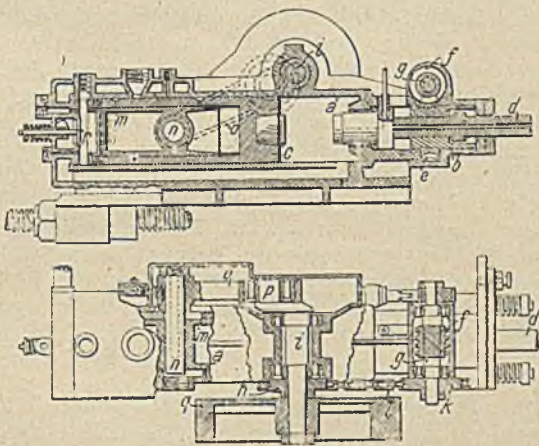
Das Mantelrohr kann mit der Saugleitung der beim Abzapfen die neutrale Flüssigkeit in den Behälter für die feuergefährliche Flüssigkeit drückenden Pumpe verbunden sein.

87 b (2). 273 647, vom 20. April 1913. Ernst Weller in Knauthain b. Leipzig. *Preßluftwerkzeug mit Verdichter.*



Auf jeder Zylinderseite des Verdichters ist ein zwangsläufig bewegter Steuerkolben *c* bzw. *d* angeordnet, und das Preßluftwerkzeug ist mit einem Steuerventil versehen. Dieses sowie die Steuerkolben *c* und *d* sind so ausgebildet, daß die Rohrleitungen *a* und *b*, die vom Verdichter zum Werkzeug (Bohrhammer) führen, abwechselnd an die beiden Zylinderseiten des Verdichters angeschlossen werden und daher die Luftsäulen in diesen Leitungen trotz des Hubwechsels des Verdichters stets in einer Richtung strömen.

87 b (2). 273 705, vom 4. März 1913. Lewis Lawrence Scott in St. Louis (Missouri, V. St. A.). *Verbrennungsstoßmaschine.*



Die Maschine hat zwei verschiebbar ineinander angeordnete Kolben *c* und *m*, von denen der Kolben *c* durch die Explosion des Gasmisches im hintern Raum des ihn umgebenden Zylinders *a* nach vorn geschleudert wird, wobei er einen Schlag auf das Werkzeug ausübt und den in ihm angeordneten Kolben *m* mitnimmt. Dieser ist durch einen Bolzen *n* und eine Pleuelstange *o* mit der Kurbel *p* einer Schwungradachse *i* verbunden, die durch einen

Kettentrieb *h, l, k* mit der Achse *g* einer Schnecke *f* in Verbindung steht. Die Schnecke *f* greift in ein Schneckenrad *e* ein, das auf einer das Werkzeug *d* (Bohrmeißel) umgebenden Hülse *b* befestigt ist, die so mit dem Werkzeug gekuppelt ist, daß es sich in der Hülse verschieben kann, jedoch an der Drehung der Hülse teilnehmen muß. Der Kolben *m* wird durch die Wirkung des auf der Achse *i* befestigten Schwungrades *q* zurückbewegt, wobei er den Kolben *c* mitnimmt und dieser das Gasmisch in den vordern Raum des Zylinders *a* saugt, in dem das Gemisch beim nächsten Vorstoß verdichtet wird. Das Gemisch tritt gegen Ende des Vorstoßes des Kolbens *c* aus dem vordern Zylinderraum durch das Ventil *r* in den hintern Zylinderraum und wird hier bei dem durch das Schwungrad mit Hilfe des Kolbens *m* bewirkten Hub des Kolbens *c* verdichtet. Sobald beide Kolben ihren Hub vollendet haben, erfolgt die Zündung des Gasmisches in dem hintern Zylinderraum, wodurch der Kolben nach vorn geschleudert wird.

## Bücherschau.

**Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000.** Hrsg. von der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 177 mit Erläuterungen. Berlin, Vertriebsstelle der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. Preis 10  $\mathcal{M}$  einzelne Blätter 2  $\mathcal{M}$ .

Blatt Staßfurt, Gradabteilung 57 Nr. 8. Geologisch bearb. und erläutert durch K. Keilhack. 126 S. mit 8 Abb. und 1 Taf.

Blatt Güstrow, Gradabteilung 57 Nr. 14. Geologisch bearb. und erläutert durch K. Keilhack. 95 S. mit 3 Abb. und 1 Taf.

Blatt Calbe (Saale), Gradabteilung 57 Nr. 3. Geologisch bearb. und erläutert durch K. Keilhack. 99 S. mit 11 Abb. und 1 Taf.

Blatt Nienburg (Saale), Gradabteilung 57 Nr. 9. Geologisch bearb. durch K. Keilhack und B. Dammer, erläutert durch K. Keilhack mit Ergänzungen von Dammer. 93 S. mit 5 Abb. und 1 Taf.

Blatt Bernburg, Gradabteilung 57 Nr. 15. Geologisch bearb. durch K. Keilhack und B. Dammer, erläutert durch K. Keilhack mit Zusätzen von B. Dammer. 114 S. mit 7 Abb. und 1 Taf.

Die Lieferung umfaßt das Gebiet zwischen dem nordöstlichen Harzrande und der Elbe und gehört in ihrer ganzen Ausdehnung jener fruchtbaren Lößlandschaft an, deren nördlicher Teil unter dem Namen Magdeburger Börde bekannt ist.

Am Aufbau des Gebiets beteiligen sich die Formationen vom Oberrotliegenden bis zum mittlern Keuper lückenlos; vom Tertiär finden sich Eozän, Unter- und Mitteloligozän, vom Quartär Vertreter aller drei Eiszeiten und jugendliche Bildungen der heutigen Gewässer. Die Schichtenfolge aller beobachteten Formationen ist im Text viel weiter gegliedert als in der Kartendarstellung, besonders im Buntsandstein und Muschelkalk sind zahlreiche Stufen unterschieden worden. Die ältere Braunkohlenformation ist zum Eozän gestellt, eine Auffassung, für deren Richtigkeit die Funde von *Lophiodon* und von eozänen Pflanzen jetzt auch faunistische und floristische Beweise erbracht haben.

Die glazialen Ablagerungen gehören ausschließlich der vorletzten Eiszeit an, jungglaziales Alter besitzen nur der Löß und die Talsande der Elbtalterrassen.

Die Tektonik des Gebietes ist verhältnismäßig einfach. Die gesamte 2000 m mächtige Schichtenfolge permotriassischen Alters bildet ein System flacher Mulden und Sättel, die teils von SO nach NW, teils von O nach W streichen. Die Einfachheit dieses Baues erfährt eine Beeinträchtigung durch die Herausbildung steil aufgerichteter, schmaler Sättel, in deren Kern die Zechsteinsalze emporgepreßt sind, und sodann durch Verwerfungen, die den Faltenbau teils im Streichen, teils spießbeckig durchsetzen. Unter den vier auftretenden Zechsteinsätteln ist der seit alters her bekannte Staßfurter Rogensteinsattel der längste. Vom Ascherslebener Sattel fällt nur ein kurzes Stück in das bearbeitete Gebiet; der Calber Sattel erscheint nicht an der Oberfläche und der Beesenlaublinger Sattel nur in einer domförmigen Aufwölbung von Zechsteingips.

Unter den Verwerfungen, von denen die Sättel selbst nicht betroffen zu sein scheinen, spielen die Grabenbrüche eine wichtige Rolle. Sie verlaufen im allgemeinen den Sätteln parallel und enthalten in sich die einzigen heute noch vorhandenen Ablagerungen des Keupers, in den dann wiederum in Spezialgräben Streifen von Tertiär eingesenkt sind.

Im bodenkundlichen Teil der Erläuterungen ist insofern eine Neuerung eingeführt, als die sämtlichen mechanischen und chemischen Analysen zu Zahlentafeln zusammengestellt und in den Text hineingearbeitet worden sind. Dadurch wird neben einer erheblichem Raumersparnis eine leichtere Vergleichbarkeit der einzelnen Bildungen erreicht.

Im bergbaulichen Teil werden einerseits die Braunkohlen-, andererseits die Salzablagerungen behandelt.

In der Kartendarstellung sind zum erstenmal in größtem Umfang die Untergrundverhältnisse berücksichtigt worden. Zunächst sind alle unter dem Löß auftretenden Schichten, mit Ausnahme weniger Gebiete, in denen seine Mächtigkeit 4–5 m überschreitet, durch farbige Schraffur, Punkte, Ringe oder Balken, letztere im Tertiär und Mesozoikum dargestellt. Außerdem sind die unterirdischen Grenzen der einzelnen Formationen und ihrer wichtigern Stufen durch breite farbige Linien bezeichnet.

Farbige Profile am untern Kartenrande stellen die Lagerungsverhältnisse eines bis 2000 m mächtigen Schichtenkomplexes dar und lassen besonders die verschiedenartigen Lagerungsverhältnisse des Salzgebirges überaus klar erkennen.

Alle künstlichen Aufschlüsse der einzelnen Blätter sind in der Karte numeriert, und diese Zahlen entsprechen kurz gehaltenen Aufschlußbeschreibungen in der Erläuterung. Hierdurch wird das Studium der Aufschlüsse in der Natur erleichtert.

**Fortschritte der Edelmetallurgerei während der letzten Jahrzehnte.** Von Dipl.-Ing. Rolf Borchers. 155 S. mit 136 Abb. Halle (Saale) 1913, Wilhelm Knapp. Preis geh. 7,80  $\mathcal{M}$ , geb. 8,55  $\mathcal{M}$ .

Der Verfasser hat alle Neuerungen, die auf dem Gebiet der chemischen Edelmetallurgerei innerhalb der letzten Jahrzehnte praktische Bedeutung gewonnen haben, zusammenzustellen und zu beschreiben versucht. Er hat dabei mit gutem Verständnis und Urteil aus der zerstreuten ausländischen Literatur das verarbeitet, was zur Erklärung der Mängel der ältern Verfahren notwendig war, auf welche Weise versucht worden ist, diese Mängel zu beseitigen, und wie weit sich diese Versuche in der Praxis bewährt haben.

So sind die verbesserten Zerkleinerungsmaschinen für die Sande (Naßkugelmühlen), die Apparate, die die feinen Schlämme besser auszulaugen ermöglichen (Druck-, Vakuum-Filterpressen usw.), die Metallfällung aus den Laugen recht anschaulich und durch gute Abbildungen und Zeichnungen unterstützt geschildert und die Erfolge durch viele zahlenmäßige Belege der Betriebskosten usw. dargelegt. Neben der Erzlaugung ist auch die Gewinnung von Silber aus Kupferstein, der für Deutschland so wichtige Mansfelder Ziervogelprozeß in seinen Neuerungen ausführlich behandelt worden. Das Buch ist deshalb dem Studierenden wie dem Fachmann sehr zu empfehlen.

du Bois.

**Leitfaden des Preußischen Wasserrechts nebst Text des Wassergesetzes vom 7. April 1913.** Von Justizrat Dr. Baumert, Spandau. (Sammlung wasserwirtschaftlicher Schriften Bd. 6) 283 S. Halle (Saale) 1914, Wilhelm Knapp. Preis geh. 6,80  $\mathcal{M}$ .

Zu der bedeutsamsten Neuschöpfung der preußischen Gesetzgebung, dem Wassergesetz vom 7. April 1913, ist bereits eine große Anzahl mehr oder minder umfangreicher Kommentare und systematischer Einführungen erschienen, die denjenigen, die sich mit diesem wichtigen und schwierigen Rechtsgebiet beschäftigen wollen und müssen, eine wertvolle Unterstützung bieten. Dazu ist nunmehr das Werk von Baumert gekommen, das sich als »Leitfaden« bezeichnet. Es ist in der Tat ein Leitfaden im wahrsten und besten Sinne des Wortes, denn es beschränkt sich nicht darauf, die Grundzüge des Gesetzes selbst in knapper und klarer Form darzustellen, sondern es weist auch den Weg zu seiner Anwendung in der Praxis. Es ist ein aus offenbar reicher praktischer Erfahrung hervorgegangener Ratgeber für alle wasserrechtlichen Interessenten, sei es, daß es für sie gilt, sich bereits vorhandene Rechte zu erhalten, sei es, daß sie beabsichtigen, die z. T. völlig neuartigen Rechts-einrichtungen des Wassergesetzes ihren Zwecken dienstbar zu machen. Daher kann jedem, der von dem Wassergesetz berührt wird, die Anschaffung des vorliegenden Werkes empfohlen werden.

G.

**The north country coal and shipping annual for 1913–14.** Von Joseph Davies und Graham Wallis. 323 S. mit Abb. London 1913, The Business Statistics Company, Ltd. Preis geb. 7 s 6 d.

Das Jahrbuch enthält wie üblich statistische Nachweisungen über die nordenglischen Bergbaubezirke Durham und Northumberland sowie über Yorkshire, u. zw. werden dabei Kohlen- und Koksgewinnung und Preise, Arbeiterlöhne, Verschiffungen und Frachtsätze nach allen in Betracht kommenden europäischen und außereuropäischen Häfen usw. eingehend behandelt. Ferner werden Angaben über die Kohlenvorräte der drei Bergbaubezirke, die Weltförderung an Kohle, über die Dauer der Verschiffungen nach zeitweise nicht eisfreien Häfen u. a. m. geboten. Das Jahrbuch ist auch für den deutschen Interessenten von Wichtigkeit.

Kl.

**Die Technik der Bücher- und Bilanzrevision.** Von Curt Porzig, Prokurist der Georg A. Jasmatzki A.G., Dresden. 61 S. Stuttgart 1913, Muthsche Verlagshandlung. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ .

Die Notwendigkeit, eine Bilanz zu lesen, kann heute sehr leicht selbst an den dem geschäftlichen Leben ziemlich Fernstehenden herantreten, während eine eingehende Prüfung der gesamten Buchhaltung eines Betriebs im allgemeinen dem Laien nicht zugemutet werden dürfte. Der Verfasser des vorliegenden Werkchens, dessen Ruf als Fachmann schon lange feststeht, ging bei der Abfassung

von der Annahme aus, Bücher und Bilanz eines industriellen Unternehmens seien einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Über den Befund der Revision soll dann der Rechnungsprüfer einen eingehenden Bericht abfassen. Die Ausführungen wenden sich also in erster Linie an die Mitglieder des Aufsichtsrats, die für alle Vorkommnisse der ihnen unterstellten Gesellschaften haftbar sind. Der Verfasser hat sich aber wohl selbst gesagt, daß die eingehende rechnerische Prüfung der Bücher, ob die Buchungen den Tatsachen entsprechen, Additionen usw. in der Praxis meist einer Treuhandgesellschaft oder einem vereidigten Buchhaltungssachverständigen zur Durchführung übertragen werden; ein Laie auf diesem Gebiet kann nicht durch ein kleines populäres Werk mit der verwickelten Buchführungswissenschaft vertraut gemacht werden. Der Verfasser hat daher hauptsächlich die Frage der Prüfung der Bilanz auf ihren den gesetzlichen Bestimmungen gemäß erfolgten Aufbau und ihre Bewertung herausgearbeitet, was ihm vortrefflich gelungen ist. Das klar und deutlich geschriebene Buch kann allen, die irgendwie mit Bilanzen zu tun haben, bestens empfohlen werden. W.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Burrell, George A., and Frank M. Seibert: The sampling and examination of mine gases and natural gas. (Department of the Interior, Bureau of Mines, Bulletin 42) 116 S. mit 23 Abb. und 2 Taf. Washington, Government Printing Office.

—: The inflammable gases in mine air. (Department of the Interior, Bureau of Mines, technical paper 39) 24 S. mit 2 Abb. Washington, Government Printing Office.

Clark, H. H., and R. W. Crocker: Electric switches for use in gaseous mines. (Department of the Interior, Bureau of Mines, Bulletin 68) 38 S. mit 1 Abb. und 6 Taf. Washington, Government Printing Office.

— and L. C. Ilsley: The action of acid mine water on the insulation of electric conductors. A preliminary report. (Department of the Interior, Bureau of Mines, technical paper 58) 26 S. mit 1 Abb. Washington, Government Printing Office.

Giolitti, Frédéric: La cémentation de l'acier. Traduction française revue von M. Albert Portevin. 548 S. mit 155 Abb. Paris, Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.

Ostwald, Wilhelm: Die Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für jedermann. 3., verb. Aufl. 462 S. mit 74 Abb. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geb. 5,50 Mk.

Pollard, J. A., and A. G. Heggem: Mud-laden fluid applied to well drilling. (Department of the Interior, Bureau of Mines, technical paper 66, petroleum technology 14) 21 S. mit 12 Abb. Washington, Government Printing Office.

Tecklenburg, Th.: Handbuch der Tiefbohrkunde. Bd. 5: Das Horizontal- und Gencigtbohren, das Erweitern und Sichern der Bohrlochswände, die Fangarbeit, der Pumpbetrieb, das Tiefbohren mit elektrischen und sonstigen deutschen, österreichischen, französischen, englischen, dänischen, schwedischen, amerikanischen

und chinesischen Apparaten. Neu bearb. von B. Baak. 2., verm. Aufl. 292 S. mit 249 Abb. und 27 Taf. Berlin, W. & C. Loewenthal. Preis geh. 16 Mk., geb. 18 Mk.

Third annual report of the director of the bureau of mines to the secretary of the interior for the fiscal year ended June 30, 1913. (Department of the Interior, Bureau of Mines) 123 S. mit 1 Taf. Washington, Government Printing Office.

Thomälen, Adolf: Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. 6., verb. Aufl. 560 S. mit 427 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 12 Mk.

Weihc, Carl: Die akademisch-technischen Berufe. Ratschläge für Abiturienten und angehende Diplom-Ingenieure aller Fachrichtungen. Vortrag, gehalten am 9. Januar 1914 vor den Abiturienten der höheren Schulen Frankfurts (Main) im Festsale der Musterschule. (Schriften des Verbandes Deutscher Diplom-Ingenieure, Nr. 11) 27 S. Berlin, M. Krayn. Preis geh. 75 Pf.

Weiland, J.: Das Postscheckgesetz vom 26. März 1914. Textausgabe mit Einleitung, Anmerkungen und Sachregister. (Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze, Nr. 113) 118 S. Berlin, J. Guttentag. Preis geb. 1,50 Mk.

Weilandt, C.: Buchführungs- und bilanztechnisches Lexikon, enthaltend Erläuterungen zu sämtlichen buchhalterischen Fragen, besonders der Kontenführung und Bilanzabschlüsse, Bewertungsgrundsätzen bei der Inventur, Ratschlägen für Revisionen nebst Hinweisen auf Gerichts-Entscheidungen und die Gesetzgebung. Ein Auskunftsbuch für Bankiers, Landwirte, Kaufleute, Kapitalisten, Buchhalter, Fabrikanten, Aufsichtsräte, Rechtsanwälte, Richter, Steuer- und Verwaltungsbeamte. 91 S. Berlin, Selbstverlag. Preis kart. 3 Mk., geb. 4 Mk.

v. Wolff, F.: Der Vulkanismus. 2 Bde. 1. Bd. Allgemeiner Teil, 2. Hälfte. Die vulkanischen Erscheinungen der Oberfläche; lunarer und kosmischer Vulkanismus; Geschichte der Vulkanologie. S. 301—711 mit 141 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 13,40 Mk.

Wright, C. L.: Fuel-Briquetting investigations July 1904 to July 1912. (Department of the Interior, Bureau of Mines, Bulletin 58) 286 S. mit 3 Abb. und 21 Taf. Washington, Government Printing Office.

#### Dissertation.

Cordes, Eduard: Die Fachwerkbauten der Stadt Celle. (Technische Hochschule Hannover) 69 S. mit 114 Abb.

### Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 45 und 46 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

#### Mineralogie und Geologie.

Der XII. Internationale Geologenkongreß 1913 in Kanada. Von Krusch, Z. B. H. S. H. 2. S. 176/215\*. Die Verhandlungen der Tagung und die wichtigsten dort erörterten Fragen. Ausflüge vor und nach den Kongreß-

sitzungen nach Thetford und Black Lake (Asbest und Chromerz), Cobalt (Silber und Kobalt), Sudbury (Nickel), Moose Mountain (Eisenerz), Porcupine und den Tough Oakes Mines (Gold).

Über amorphes Magnesit. Von Leitmeier. Mont. Rdsch. 16. Mai. S. 319/24\*. Unterschiede des amorphen Magnesits vom kristallisierten. Entstehung des amorphen Magnesits. Der amorphe Magnesit von Kraubath in Steiermark.

The geology of Tonopah, Nevada. Von Balliet. Min. Eng. Wld. 2. Mai. S. 837/41\*. Die geologischen Verhältnisse im Tonopah-Bezirk. Beschreibung einzelner Gruben und ihrer Aufschlüsse.

Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut. Les sondages. VIII. Ann. Belg. 2. Lfg. S. 507/63\*. Mitteilung der Ergebnisse dreier Bohrungen in genannten Becken.

#### Bergbautechnik.

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1913. Z. B. H. S. H. 2. S. 91/170\*. Die übliche jährliche Zusammenstellung der auf den verschiedenen Gebieten des Bergwerksbetriebes eingeführten bemerkenswerten Neuerungen und Fortschritte.

Der Saarkohlenbergbau in Lothringen. Von Schmidt. Bergw. Mitteil. April-Mai. S. 89/161\*. Die geologischen Grundlagen des lothringischen Steinkohlenbergbaues. Der älteste lothringische Kohlenbergbau bis zum Ende der französischen Zeit. Der Steinkohlenbergbau in Lothringen von 1871-1913.

Zur Geschichte des Mitterberger Kupferbergbaues. Von Pirchl. Mont. Rdsch. 16. Mai. S. 313/6\*. Die Betriebsverhältnisse des genannten Bergbaues unter der alten Mitterberger Kupfergewerkschaft.

The Pocket coal field of Lee county, Va. Von Peck. Coal Age. 9. Mai. S. 761/2\*. Die Entwicklung des »Pocket«-Kohlenfeldes in Südwest-Virginien. Orographische und geologische Beschreibung des Bezirks, aus dessen 12 Flözen 6 Gesellschaften jährlich 700 000 t fördern.

Opening Nova Scotia coal mines. Von Odell. Coll. Eng. Mai. S. 595/8\*. Die Entwicklung der Gruben des Kap Breton-Kohlenbezirks.

Pond Creek Coal Co. Von Price. Coll. Eng. Mai. S. 602/4\*. Kurze Beschreibung einer neuzeitlichen Anlage.

Gold-dredging operations of the Ashburton mining Co. Von Eddy. Eng. Min. J. 9. Mai. S. 959/61. Die Anlagen der ältesten Goldgewinnungsgesellschaft im American-River-Bezirk (Kalifornien).

Quartz mining in Colombia. II. Von Perry. Eng. Min. J. 9. Mai. S. 945/8\*. Die einzelnen Quarzgoldgruben in Antioquia und Caldas, ihr Felderbesitz und ihre voraussichtliche Förderung im Jahre 1914.

Die Frage des Spülbohrers bei der Erdölgewinnung. Von Petit. Z. Ver. Bohrtechn. 15. Mai. S. 111/5. Die Trockenbohrung gegenüber der Spülbohrung.

Der Schachtbau im Thüringer Plattendolomit. Von Krull. (Schluß.) Kali. 15. Mai. S. 233/9\*. Die Anwendung des Abbohrverfahrens nach Kind-Chaudron sowie des Versteinungsverfahren bei verschiedenen Schächten. Der wasserdichte Anschluß zweier Tübbingssäulen in großen Teufen.

Der Kohlenabbau im Kladnoer Reviere. Von Wunderlich. Mont. Rdsch. 16. Mai. S. 309/13\*. Flözverhältnisse. Die Entwicklung des üblichen Abbaufahrens, des streichenden Pfeilerbruchbaues, und die dabei erzielten Leistungen. (Schluß f.)

Die Wirkung von Fangvorrichtungen in den tiefen Schächten unter normalen Verhältnissen der Seilfahrt. Von Czaplinski. (Schluß.) Öst. Z. 18. April. S. 211/5. Berechnungen und Schlußfolgerungen. Beschreibung der neuen mit Preßluft betätigten Fangvorrichtungen von Karlik, Bubenik und Nählik und ihre Wirkungsweise. Die durch elektrischen Strom betätigte Fangvorrichtung von Franz. Eine Fangvorrichtung, deren Betätigung vom Seil abhängt, wirkt mit zunehmender Schachtteufe unsicherer.

Interpole motors for mine locomotives. Von Anderson. Coal Age. 9. Mai. S. 764/7\*. Betrachtungen über die verschiedenen Arten der elektrischen Grubenförderung hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.

La traction souterraine par locomotives. Von Bajot. Ann. Belg. 2. Lfg. S. 349/73. Vergleichende Betrachtungen zwischen der Pferdeförderung und der Förderung mit Benzinlokomotiven. Kosten der beiden Förderarten. Umstände, die die Förderkosten mittelbar erhöhen können, wie z. B. Unterhaltung der Strecken, des rollenden Materials, der Schienenwege u. a., und die bei den genannten Förderarten verschieden hoch sind. Ersatz eines der beiden Fördermittel durch ein anderes. Förderung mit Druckluftlokomotiven.

Benzine locomotives. Von Bajot. Coll. Eng. Mai. S. 623/9\*. Mitteilung zweijähriger Erfahrungen im praktischen Betrieb auf belgischen Kohlengruben.

Betriebserfahrungen an Zentrifugalpumpen im Bergbau. Von Koneczny und Oesch. Z. Turb. Wes. 20. Mai. S. 218/9\*. Versuche, welches von 2 verschiedenen Metallen in einem Elektrolyt praktisch angegriffen wird. Beschreibung einer Hochdruckkreiselpumpe der Maschinenfabrik Andritz. Vorzüge der Bauart.

The use of fuse and detonators in wet blasting operations. Von Hall. Eng. Mag. Mai. S. 205/9\*. Beschreibung einer neuen Zündvorrichtung für Schnurzündung.

Belgian coal-dust precautions. Von Watteyne. Coll. Eng. Mai. S. 599/601. Übersicht über die in den belgischen Kohlenbergwerken in Anwendung stehenden Vorsichtsmaßregeln gegen Kohlenstaubexplosionen.

Fire-fighting arrangements at Mount Morgan. Von Magnus. Eng. Min. J. 9. Mai. S. 951/2\*. Die Vorrichtungen zur Bekämpfung von Grubenbränden auf einer australischen Kohlengrube.

Ravenswood explosion. Von Dean. Coll. Eng. Mai. S. 607/8\*. Besprechung der Explosion.

Unfall durch Kohlenoxydvergiftung in einer Eisenerzgrube. Von Köbrich. Z. B. H. S. H. 2. S. 171/5\*. Vorgeschichte und Hergang des Unfalles, bei dem 4 Leute durch Kohlenoxydvergiftung zu Tode kamen. Die Rettungsarbeiten. Erklärung des Unfalles.

Electrically-driven coal-charging cars for coke ovens. Ir. Coal Tr. R. 15. Mai. S. 752\*. Beschreibung einer elektrisch betriebenen Beschickungsvorrichtung für Koksöfen.

**Dampfkessel- und Maschinenwesen.**

Dunkle Gebiete der Feuerungstechnik. Von Tejessy. (Forts.) Wiener Dampfz. April. S. 40/6\*. Betrachtung der verschiedenen Wärmeverluste. (Forts. f.)

Preventable losses in factory power plants. Von Myers. IV. Eng. Mag. Mai. S. 232/40\*. Die Wärmeverluste beim Dampfkesselbetrieb.

Neue elektrische Anlaßvorrichtungen für Verbrennungskraftmaschinen. Von Georgius. El. Anz. 10. Mai. S. 572/4\*. Vorrichtungen von Crusius, der Firma Bosch, Stuttgart, und der North East Electric Co., Rochester.

Der Kreiselpumpenbau der Maffei-Schwartzkopff-Werke, G. m. b. H., Berlin. Von Schnabel. Z. d. Ing. 16. Mai. S. 760/80\*. Überblick über den Herstellungsplan der Werke. Der Kreiselpumpenbau, im besondern der Bau der Hochdruckpumpen und ihre verschiedenen Verwendungsarten. Regelung der Fördermenge bei Preßwasserpumpen mit Hilfe eines Ventiles. Hinweis auf die Regelverfahren bei Kesselspeisepumpen. Besprechung von Niederdruckpumpen verschiedener Bauart, von Brunnen-, Wasserwerkpumpen u. a.

Die Saugstrahlmaschinen. Von Baudisch. (Schluß) Z. Turb. Wes. 20. Mai. S. 209/12\*. Wert und Aussichten der Saugstrahlmaschine.

Die wirtschaftliche Bemessung von Triebwasserleitungen. Von Ludin. (Forts.) Z. Turb. Wes. 20. Mai. S. 213/8\*. Ermittlung der Belastungsziffer und Anwendung auf das Albulawerk der Stadt Zürich. (Forts. f.)

Zeichnerische Bestimmung der Form der theoretischen Indikatordiagramme mehrstufiger Kompressoren. Von Klepal. Fördertechn. 15. Mai. S. 125/9\*. Diagramme eines einfachwirkenden, zweistufigen Kompressors mit hintereinander liegenden Zylindern, eines doppeltwirkenden zweistufigen Kompressors mit hintereinander liegenden Zylindern, eines doppeltwirkenden zweistufigen Kompressors mit nebeneinander liegenden Zylindern und Kurbeln unter 90°.

Tube mills vs. conical mills for regrinding. Von Wilc. Min. Eng. Wld. 2. Mai. S. 843/5\*. Vergleich zwischen zylindrischen und konischen Zerkleinerungsmaschinen.

Filtered oil can be used indefinitely. Von Fenno. Min. Eng. Wld. 2. Mai. S. 835/6\*. Die Verwendung und Behandlung von Öl zu Schmierzwecken.

**Elektrotechnik.**

Der neue Edison-Akkumulator. Von Liwehr. Z. Bgb. Betr. L. 15. Mai. S. 169/74\*. Beschreibung des Akkumulators, Vorschriften für seine Inbetriebsetzung und Bedienung.

Einschaltapparate für Kurzschlußanker-motoren. Von König. El. Anz. 7. Mai. S. 557/9\*. Beschreibung neuerer Einschaltapparate für Kurzschlußläufermotoren, die im wesentlichen nach den neuen Grundregeln gebaut sind. (Schluß f.)

Die Bedeutung des Leistungsfaktors ( $\cos \varphi$ ) und die Mittel zu seiner Verbesserung. Von Fuhrmann. El. Anz. 10. Mai. S. 571/2\*. Die ungünstigen Wirkungen eines kleinen Leistungsfaktors eines Zentralnetzes auf die Ausnutzungsfähigkeit der Zentrale. Die dadurch bedingten Mehrkosten beim Bau und bei der Unterhaltung der Zentrale. Mittel, den  $\cos \varphi$  zu erhöhen und auch die Aufmerksamkeit des Verbrauchers auf die

Erhöhung des Zentralleistungsfaktors zu lenken. (Schluß f.)

Les accidents causés par l'électricité dans les mines, minières, carrières et usines métallurgiques (jusques y compris l'année 1912). Von Libert. Ann. Belg. 2. Lfg. S. 307/48. Die infolge der Anwendung der Elektrizität in Bergwerken, Steinbrüchen und hüttenmännischen Betrieben bis zum Jahre 1912 eingetretenen Unglücksfälle. Eingehender Bericht über die einzelnen Unfälle. Einteilung der Unfälle nach der Stromart. Die gefährlichen Eigenschaften der verschiedenen Ströme. Verhütungsmaßnahmen.

**Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.**

Producing steel in electric furnaces. Ir. Age. 30. April. S. 1066/8. Die verschiedenen Bauarten der Elektro-Stahlöfen.

A reconstructed Russian blast furnace. Ir. Age. 30. April. S. 1057/61\*. Vervollkommnung und Inbetriebnahme von Öfen älterer Bauart.

Untersuchungen über die Reduzierbarkeit von Eisenerzen in strömenden Gasen. Von Mathesius. St. u. E. 21. Mai. S. 866/73\*. Auszug aus einer Dissertationsschrift. Ausarbeitung eines analytischen Verfahrens zur Trennung des metallischen Eisens von seinen Oxyden. Versuche über die Reduzierbarkeit von Eisenerzen, Sintern und Erzbriketts in Gasströmen. Erzbriketts sind am leichtesten gasreduzierbar. Schlüsse über die Zuverlässigkeit früherer über das Thema veröffentlichter Arbeiten.

Das Vanadium und seine Bedeutung für die Eisen- und Stahlindustrie. Von Hänig. Öst. Z. 18. April. S. 215/8. Geschichtliches. Neuere Funde von Vanadiumerzen. Die Gewinnung des Vanadiums. (Forts. f.)

Zur magnetischen Untersuchung des Eisens. Von Goltze. Gieß. Ztg. 15. Mai. S. 315/22\*. Die Bedeutung der magnetischen Eigenschaften des Eisens für die Elektroindustrie und als Mittel zur Feststellung von Ungleichmäßigkeiten im Grauguß, Stahlguß usw. Besprechung des ballistischen Meßverfahrens und des magnetischen Spannungsmessers. (Schluß f.)

Bau und Konstruktion von Kupolöfen. Von Skamel. (Schluß) Gieß. Ztg. 15. Mai. S. 327/30\*. Die Ausmauerung der Kupolöfen.

Vorzüge des Vorherdes für Kupolöfen. Von Rein. (Schluß) Gieß. Ztg. 15. Mai. S. 322/4\*. Das Mauer-material sowie die Behandlung des Vorherdes. Zusammenfassung der Vorzüge des Vorherdes.

Ein neues Prüfverfahren für Feibleche. Von Erichsen. St. u. E. 21. Mai. S. 879/82\*. Beschreibung eines neuen Verfahrens, das zum Prüfen von Metallblechen aller Art von 0,2–3 mm Stärke dient.

Über den heutigen Stand der Wärm- und Glühöfen. (Forts.) St. u. E. 21. Mai. S. 873/9\*. Stoß- und Rollöfen. (Forts. f.)

History of lead smelting in Wisconsin. Von Pulsifer. Min. Eng. Wld. 2. Mai. S. 821/4\*. Die Bleiverhüttung im Staate Wisconsin in früherer Zeit.

Recent observations in Butte and Anaconda. Von Ingalls. Eng. Min. J. 9. Mai. S. 937/43\*. Die letzten Neuerungen im Butte- und Anaconda-Kupferbezirk, durch die eine Erhöhung der Kupfergewinnung aus dem Erz von 75 auf 95% erreicht wird.

Die Überführung von Ammoniak in Salpetersäure bzw. Ammonnitrat vom wirtschaftlichen Standpunkt. Von Dieffenbach. Ch. Ind. 15. Mai. S. 265/9. Der Verfasser empfiehlt ein Zusammenarbeiten der Fabriken, die aus Kalkstickstoff Ammoniak herstellen, mit denen, die Salpetersäure aus Luftstickstoff gewinnen.

Welche Umstände beeinflussen den Wertstand der Gaswerksnebenerzeugnisse? Von Büchner. J. Gasbel. 16. Mai. S. 461/4. Betrachtung über die Verwendungszwecke der im Gaswerkbetrieb fallenden Nebenerzeugnisse.

Der Heizwert von Brennstoffen. Von Dosch. (Schluß.) Z. Dampf. Betr. 8. Mai. S. 229/32\*. Einfluß der Feuchtigkeit und der unverbrennlichen Bestandteile. Vereinfachte Heizwertbestimmung.

Die Änderungen der Abbindezeit des Zements und Betons. Von Rohland. Arch. Eisenb. H. 3. S. 816/20. Gründe für das Umschlagen des Zements und die Vorgänge beim Abbinden.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die neue Grobeisenindustrie-Verordnung. Von Reichert. St. u. E. 21. Mai. S. 861/5. Kritische Besprechung der Verordnung.

Eine prinzipielle Gerichtsentscheidung über das Verhältnis von Salinen- (Sol-) zu Kaliabbaugerechtigkeiten. Von Arndt. Kali. 15. Mai. S. 245/8. Besprechung eines jetzt zugunsten der Kaliabbaugerechtigkeit entschiedenen Prozesses zwischen einem Kalibergwerk und einem Salzwerk. (Schluß f.)

#### Volkswirtschaft und Statistik.

History of petroleum in Mexico. Von Stewart. Eng. Min. J. 9. Mai. S. 943/4\*. Die Entwicklung der mexikanischen Petroleumindustrie.

Die Versorgung Hamburgs und Berlins mit Brennstoffen. Bergb. 21. Mai. S. 377/8. Statistische Angaben.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Die Eisenbahnen der Erde 1908—1912. Arch. Eisenb. H. 3. S. 801/15. Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde, das sich im Jahre 1912 um rd. 27 000 km vergrößert hat, und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröße und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder. Die Anlagekosten der Eisenbahnen. Die Staatseisenbahnen in den Jahren 1911 und 1912.

Die Eisenbahnen der asiatischen Türkei. Von Hecker. Arch. Eisenb. H. 3. S. 744/800\*. Die natürlichen Bedingungen des Verkehrs. Beschreibung und Einteilung der bestehenden Bahnen. Geschichtliche Entwicklung. (Forts. f.)

Schiffahrtsabgaben und Schlepplöhne. Von Maenicke. Kali. 15. Mai. S. 248/9. Besprechung der Tarife für Abgaben und Schlepplöhne auf den neuen Kanalstrecken.

Railway track scales and weighing methods. Von Wade. Eng. Mag. Mai. S. 215/31\*. Beschreibung neuzeitlicher Brückenwagen und sonstiger Wiegevorrichtungen für den Eisenbahnbetrieb.

Die Förder- und Speicheranlagen der Gewerkschaft Wefensleben. Von Buhle. Z. d. Ing. 16. Mai. S. 780/5\*. Die technischen und wirtschaftlichen Vorteile der Verwendung von Vorratsilos unter und über Tage.

Beispiel des Kaliwerkes Wefensleben, das durch eine Luftseilbahn mit einer Hartsalzmühle verbunden ist. Bauten von A. W. Mackensen, Schöningen, und G. Luther, A.G., Braunschweig, nach Anordnungen von Schwarzenauer, Helmstedt.

#### Verschiedenes.

Die Geschichte der Anwendung der Kalisalze in der Landwirtschaft. Von Krische. Techn. Bl. 16. Mai. S. 153/5. Geschichtlicher Überblick.

#### Personalien.

Dem Direktor des Geologisch-Mineralogischen Instituts der Universität in Greifswald, Professor Dr. Jaekel, ist die Kgl. Krone zum Roten Adlerorden vierter Klasse verliehen worden.

Der Oberbergat Keil in Halle (Saale) ist zum Geh. Regierungsrat und ständigen Mitglied des Landeswasseramts ernannt worden.

Der bisher in den elsäß-lothringischen Landesdienst beurlaubte Bergassessor Kohl (Bez. Bonn) ist zum Kaiserl. Bergassessor in der Verwaltung von Elsaß-Lothringen ernannt worden.

Versetzt worden sind:

der Bergassessor Wulff, bisher technischer Hilfsarbeiter bei der Berginspektion zu Knurów, in gleicher Eigenschaft an das Bergrevier Oberhausen,

der Bergassessor Karl Hoffmann, bisher Hilfsarbeiter bei der Geologischen Landesanstalt zu Berlin, zur Verwaltung einer Berginspektorstelle an das Steinkohlenbergwerk bei Knurów.

der Bergassessor Roos (Bez. Bonn) ist zur Übernahme der Stelle eines Hilfsarbeiters im Bergrevier Saargemünd bis auf weiteres beurlaubt worden.

Dem Geh. Bergat, Bergamtsrat a. D. Menzel, dem Vorsitzenden der Direktion des Grusonwerks der Fried. Krupp A.G. in Magdeburg-Buckau, Direktor K. Sorge, und dem Professor der Metallurgie an der Harvard-Universität in Cambridge (Mass. V.St.A.) E. D. Peters ist von dem durch Mitglieder der Kgl. Bergakademie zu Freiberg (Sa.) verstärkten Senat der Kgl. Technischen Hochschule zu Dresden die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.

Verliehen worden ist:

dem Bergamtsrat Oberbergat Hirsch in Freiberg das Ritterkreuz erster Klasse des Albrechtsordens mit der Krone und dem Berginspektor Bergat Leonhardt in Dresden das Ritterkreuz erster Klasse desselben Ordens.

dem Berginspektor Bachmann in Zwickau, dem Bergdirektor Schenk in Burgk und dem Bergverwalter und konz. Markscheider Otto in Niederplanitz Titel und Rang eines Bergrats,

dem Bergassessor Kirsch in Stollberg Titel und Rang eines Bergmeisters.

der Bergreferendar Gandlitz ist von der Berginspektion Stollberg (Erzg.) an das Kgl. Bergamt Freiberg versetzt worden.

#### Gestorben:

am 19. Mai der Bergrevierbeamte des Bergreviers Deutz-Ründeroth, Bergat Dr. phil. Eugen Schulz in Köln, im Alter von 52 Jahren.



Abb. 1.

Fundpunkt: Geringes Pyritvorkommen am Stauweiher, 2½ km nördlich von der Grube San Miguel.

Pyrit (hell mit Schleifgrübchen), von Quarz (dunkelgrau) zertrümmert und zerfressen.

Abb. 2.

Fundpunkt: Einer der vielen kleinen Pyritgänge im Tagebau der Grube Sotiel Coronada.

Pyrit (hell mit Schleifspuren), von Quarz (dunkelgrau) zertrümmert und zerstückelt.

Abb. 3.

Fundpunkt: Grube San Miguel.

Stengeliges und grusiges Gefüge des Quarzes (hell und grau) zwischen Pyrit (schwarz).



Abb. 1. v = rd. 38.  
Auffallendes Licht.



Abb 2. v = 50.  
Auffallendes Licht.

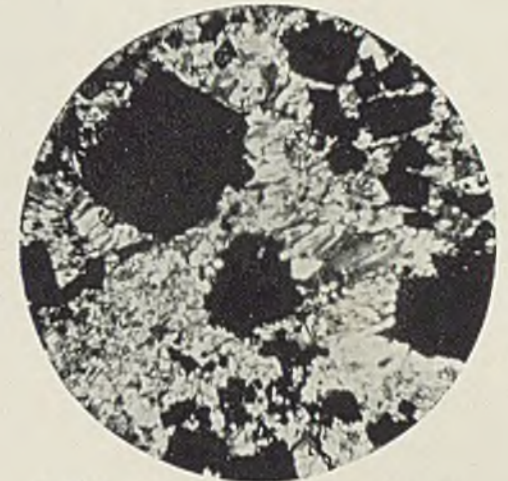


Abb. 3. v = rd. 80.  
Durchfallendes, polarisiertes Licht.

Abb. 4.

Fundpunkt: Einer der vielen kleinen Pyritgänge im Tagebau der Grube Sotiel Coronada. (Vgl. Abb. 2.)

Stengeliges Gefüge des Quarzes (hell und grau) zwischen Pyrit (schwarz).

Abb. 5.

Fundpunkt: Grube Monte Romero.

Pyrit = hell, Zinkblende = hellgrau, Kalkspat = dunkelgrau.

Der Pyrit ist stark angefressen; stellenweise erkennt man noch die Würfelform einzelner Individuen. Zinkblende durchdringt in feinen Adern den Kalkspat (rechts).

Abb. 6.

Fundpunkt: Grube Monte Romero.

Pyrit = hell mit Reliefrand, Kupferkies = hell ohne Reliefrand, Kalkspat = dunkelgrau.

Kalkspat dringt in Pyrit ein (links); Kupferkies verdrängt den Kalkspat, z. T. seinen Spaltrissen folgend (rechts); unten Pyrit, von Kupferkies durchzogen.

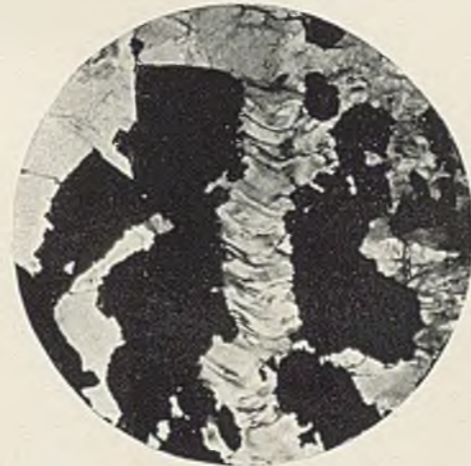


Abb. 4. v = rd. 53.  
Durchfallendes, polarisiertes Licht.



Abb. 5. v = 75.  
Auffallendes Licht.

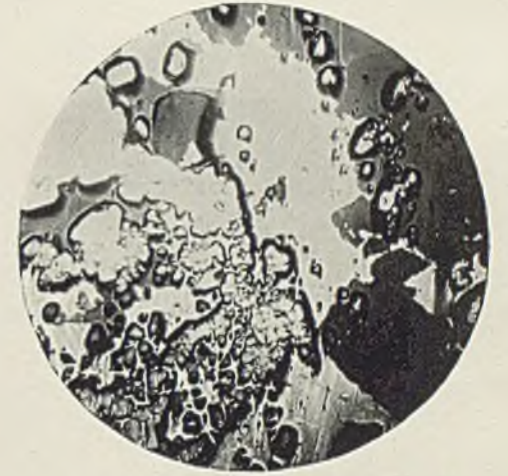


Abb. 6. v = 75.  
Auffallendes Licht.

Abb. 7.

Fundpunkt: Grube Monte Romero.

Pyrit = hell mit dunklem Reliefrand und Schleifspuren, Kupferkies = hell u. glatt, Zinkblende = grau.

Der Pyrit wird von den beiden andern Sulfiden durchzogen und zerstückelt.

Abb. 8.

Fundpunkt: Grube San Miguel.

Dichtes Erz. Pyrit = hell, Buntkupferkies = dunkel.

Abb. 9.

Fundpunkt: Grube San Miguel.

Dichtes Erz. Pyrit = hell, Buntkupferkies = dunkelgrau bis schwarz (durch konz. HCl gefärbt), Quarz = helle, mit a bezeichnete Partie.

Der helle Pyritrest in der Mitte ist von Quarz umgeben, der früher die Ausfüllungsmasse der unregelmäßigen Adern bildete, jetzt nur noch als Verdrängungsrest vorliegt.



Abb. 7. v = 150.  
Auffallendes Licht.

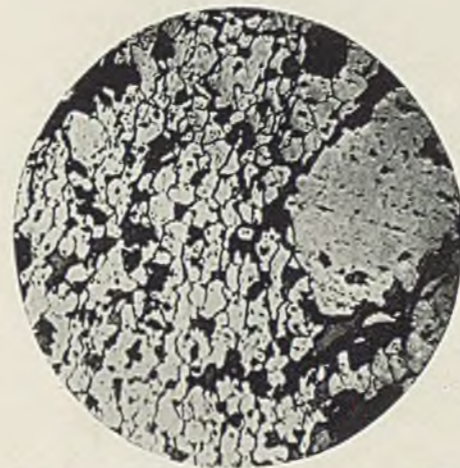


Abb. 8. v = 100.  
Auffallendes Licht.



Abb. 9. v = 75.  
Auffallendes Licht.

Abb. 1.  
Fundpunkt: Grube San Miguel.  
Dichtes Erz.  
Pyrit = hell mit Schleifspuren (a),  
Buntkupferkies = grau (b),  
Kupferkies = hell (c),  
Quarz = grau und glatt (d).  
Die Kupferkiesreste bei c deuten darauf hin, daß dieser früher die Trumausfüllung bildete, ehe er von Bornit verdrängt wurde.

Abb. 2.  
Fundpunkt: Grube Monte Romero.  
Gebändertes Erz.  
Bleiglanz = dunkel,  
Zinkblende = hell.  
Übergang eines Bleiglanzstreifens in den nebenliegenden Zinkblendestreifen.

Abb. 3.  
Fundpunkt: Grube Monte Romero.  
Gebändertes Erz.  
Bleiglanz = dunkel,  
Zinkblende = hell.  
Übergang eines Bleiglanzstreifens in den nebenliegenden Zinkblendestreifen. Rechts unten heller Zinkblendekreis, einen Pyritrest umgebend.  
(Vgl. Abb. 5)



Abb. 1. v = 75.  
Auffallendes Licht.



Abb. 2. v = 20.  
Durchfallendes Licht.

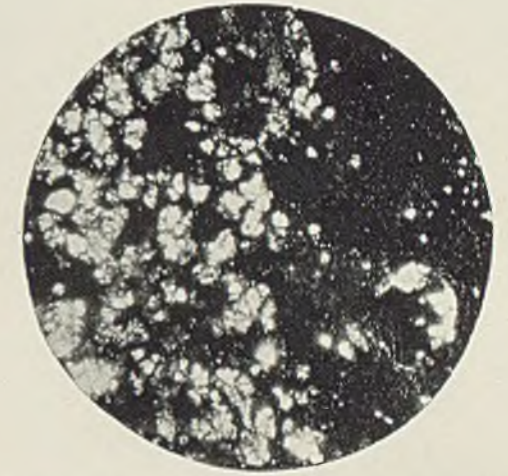


Abb. 3. v = rd. 53.  
Durchfallendes Licht.

Abb. 4.  
Fundpunkt: Grube Monte Romero.  
Gebändertes Erz.  
Pyrit = große, unregelmäßig begrenzte Partien,  
Zinkblende = grau,  
Bleiglanz = helles Geäder.  
Eigentümliche Höfe von bleiglanzfrier Zinkblende in der Umgebung des Pyrits.

Abb. 5.  
Fundpunkt: Grube Monte Romero.  
Gebändertes Erz.  
Pyrit = helle Partien mit Reliefrand,  
Bleiglanz = hell,  
Zinkblende = grau.  
Übergang eines Bleiglanzstreifens in den nebenliegenden Zinkblendestreifen. (Vgl. die im durchfallenden Licht gewonnenen Abb. 2 und 3.)

Abb. 6.  
Fundpunkt: Rammelsberg.  
Melierterz.  
Pyrit = einige sich durch Reliefrand hervorhebende Partien,  
Kupferkies = hell,  
Zinkblende = grau.  
Die feine (Kupferkies-Zinkblende-) Streifung der Rammelsberger Melierterze nebst einigen Pyriteinschlüssen.



Abb. 4. v = 150.  
Auffallendes Licht.



Abb. 5. v = 150.  
Auffallendes Licht.



Abb. 6. v = 150.  
Auffallendes Licht.

Abb. 7.  
Fundpunkt: Grube San Miguel.  
Pyrit = hell,  
Schwerspat = dunkel,  
Bleiglanz = helle Partien im Schwerspattrum unten links.

Abb. 8.  
Fundpunkt: Grube San Miguel.  
Pyrit = hell mit Reliefrand,  
Schwerspat = dunkel,  
Bleiglanz = hell und glatt (a).

Abb. 9.  
Fundpunkt: Grube San Miguel.  
Quarz = Partien mit Reliefrand umgeben und mit Schleifspuren.  
Kalkspat = hell und glatt, rechts durch eine Nadel geritzt (bei a).  
Kalkspat verdrängt Quarz.



Abb. 7. v = rd. 33.  
Auffallendes Licht.



Abb. 8. v = rd. 38.  
Auffallendes Licht.



Abb. 9. v = rd. 38.  
Auffallendes Licht.