

Bezugspreis

vierteljährlich
 bei Abholung in der Druckerei
 5 *M.*: bei Bezug durch die Post
 und den Buchhandel 6 *M.*,
 unter Streifband für Deutsch-
 land, Österreich-Ungarn und
 Luxemburg 8,50 *M.*,
 unter Streifband im Weltpost-
 verein 10 *M.*

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis

für die 4mal gespaltene Nonp-
 Zeile oder deren Raum 25 Pf.

Näheres über Preis-
 ermäßigungen bei wiederholter
 Aufnahme ergibt der
 auf Wunsch zur Verfügung
 stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in
 Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 40

5. Oktober 1912

48. Jahrgang

Inhalt:

	Seite		Seite
Das Metallhüttenwesen im Jahre 1911. Von Professor Dr. B. Neumann, Darmstadt. (Schluß.)	1613	Zollgebiets an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts im August 1912. Kohlenförderung Frank- reichs im 1. Halbjahr 1912. Verwaltungsbericht des Wurm-Knappschafts-Vereins zu Bardenberg über das Jahr 1911. Statistik der Knappschafts- vereine in Bayern für das Jahr 1911	1649
Drahtlose Grubentelephonie. Von Bergassessor O. Dobbelsstein, Essen	1623	Verkehrswesen: Amtliche Tarifveränderungen. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks	1651
Verwaltungsbericht des Allgemeinen Knapp- schafts-Vereins zu Bochum über das Jahr 1911. (Im Auszuge.)	1629	Marktberichte: Ruhrkohlenmarkt im Monat Sep- tember 1912. Essener Börse. Zinkmarkt. No- tierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachten- markt. Marktnotizen über Nebenprodukte. Metall- markt (London).	1652
Allgemeiner Bergmannstag Wien 1912	1635	Patentbericht	1655
Zuschriften an die Redaktion	1638	Bücherschau	1658
Markscheidewesen: Beobachtungen der Erdbeben- station der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 23.—30. September 1912	1648	Zeitschriftenschau	1659
Gesetzgebung und Verwaltung: Nichterlöschen des Pfandrechts der Hypothekengläubiger an einer Bergschadenforderung (§§ 416, 418 BGB.)	1648	Personalien	1660
Volkswirtschaft und Statistik: Einfuhr eng- lischer Kohle über deutsche Hafensplätze im August 1912. Ein- und Ausfuhr des deutschen			

Das Metallhüttenwesen im Jahre 1911.

Von Professor Dr. B. Neumann, Darmstadt.

(Schluß.)

Antimon.

Der Antimonmarkt war während des ganzen Jahres
 leblos. Das internationale Antimon-Syndikat, das
 eine Zeitlang die Preise künstlich höher gehalten hatte,
 war innerlich unhaltbar geworden und löste sich im Sep-
 tember auf. Die Londoner Preise gingen langsam von
 £ 28.0.0 auf £ 27.7.0 herunter, in Amerika für gewöhn-
 liche Marken von 7,35 auf 6,82 c/lb. Die Preis-
 bewegung in den einzelnen Monaten war folgende für
 1 t Regulus:

	<i>M.</i>
Januar	560,00
Februar	580,00
März	667,80
April	670,00
Mai	635,00
Juni	593,00
Juli	580,00
August	552,60

	<i>M.</i>
September	567,00
Oktober	550,00
November	552,60
Dezember	554,00

In der Art der Antimonverhüttung hat sich nichts
 geändert.

Auf die zunehmende Verwendung von Antimon-
 oxyd zu weißen Anstrichfarben ist früher schon hin-
 gewiesen worden; jetzt scheint eine andere Art größern
 Umfang anzunehmen, nämlich die Verwendung an Stelle
 von Zinnoxid bei der Trübung weißer Emailen. In den
 Vereinigten Staaten war bisher die Harshaw, Fuller &
 Goodwin Co. die einzige Fabrik, jetzt hat die Enamel Co.
 die Elyria-Anlage angekauft und vergrößert. Dieses
 amerikanische Werk verarbeitet ausschließlich chine-
 sischen Regulus.

In Rhodesia¹ kennt man mehrere Antimon- (Spießglanz-) Vorkommen, von denen die meisten goldhaltig sind. Einige sind auch in geringem Umfang zu Gewinnung des Edelmetalls verarbeitet worden; so hat z. B. die Globe & Phoenix-Grube eine kleine Anlage zu diesem Zweck errichtet; auch die Gothic- und die Pagamesa-Gruben bauen gold- und silberhaltigen Spießglanz ab. Im Sebakwe- und Hartley-Bezirk findet sich über den Goldvorkommen gewöhnlich Cerantit, während in den untern Teufen Jamesonit auftritt.

Ruthenburg² macht folgenden Vorschlag zur Gewinnung von Antimon: Antimonglanz wird mit Ferrichloridlösung ausgelaugt, die Lauge zwischen Eisen- und unangreifbaren Anoden der Elektrolyse unterworfen, bis die Hälfte des Antimons ausgefällt ist, dann wird der Elektrolyt oxydiert und geht wieder zur Laugerei. Weitere Angaben über das Verfahren sind nicht vorhanden, man darf aber wohl auf Grund der bisherigen Erfahrungen bezweifeln, daß diese Art der Antimongewinnung mit dem üblichen hüttenmännischen Verfahren in Wettbewerb treten kann.

Bornemann³ behandelt bei seinen Betrachtungen über die binären Legierungen in einem besondern Abschnitt auch die Legierungen des Antimons.

Arsen.

Arsen wird nur zum allerkleinsten Teil als Metall in den Handel gebracht, der Haupthandelsartikel ist die arsenige Säure, im Handel Arsenmehl oder Arsenik genannt.

In den Vereinigten Staaten, die bis vor 10 Jahren auf europäische Einfuhr angewiesen waren, wird seit 1903 ebenfalls Arsenik hergestellt. Die einzige bedeutendere Grube ist die Brinton-Grube⁴ in Floyd County (Virginien), 14 Meilen südöstlich von Christiansburg. Das Vorkommen ist ein grauer, mit Arsenkies imprägnierter Glimmerschiefer. Die Anlage zur Gewinnung des Arsens ist durchaus neuzeitlich. Das Erz geht durch Blake-Steinbrecher unter Stuyvesant-Walzen und gelangt von da zur Abröstung in einen 15,5 m langen Drehrohrofen, der 1,86 m Durchmesser hat und etwa 10 m weit mit feuerfesten Steinen ausgemauert ist. Die Beheizung erfolgt mit Holzfeuerung. Die Beschickung wird 45 min bei 427° ausgebrannt. Die abziehenden Dämpfe gehen in einen 99 m langen Kondensationskanal, in dem durch Prellbleche, die alle 1½ m angebracht sind, dem Gasstrom eine zickzackförmige Bewegung erteilt wird. Die Gasbewegung erfolgt durch einen Ventilator. Das Roh-Arsenmehl setzt sich in dem Kanal vollständig ab; es ist ein graues, durch Schwefel, Eisen und andere Stoffe verunreinigtes Produkt, das noch umsublimiert wird. Das geschieht in einem mit Koks geheizten Flammofen, der in 2½ st 630 kg Rohmehl verflüchtigt. Das gereinigte Produkt, das in ähnlichen Kanälen aufgefangen wird, enthält 99,975% arsenige Säure. Vor dem Versand wird es noch

in Waldron-Mühlen vermahlen, selbsttätig abgewogen und in Fässer von 225 kg verpackt.

In Nordspanien wird ebenfalls Arsenik hergestellt, wie Morgan¹ mitteilt. Die Hauptgrube ist die San José-Grube bei Castro del Rey. Die auf ½ cm gebrochenen Erze, die aus 30–40% Mißpickel, 2% Antimon und 4% Bleiglanz bestehen und stark silber- (400 g) und goldhaltig (5 g) sind, werden in Oxland-Rohröfen von 9 m Länge abgeröstet; das in Kanälen aufgefangene Rohprodukt wird in Flammöfen umsublimiert.

Wismut.

Die Erzeugung von Wismut wird im abgelaufenen Jahre ungefähr gleich hoch geblieben sein wie früher. Der Preis ist gegen das Vorjahr (13,50 *M*/kg) etwas gestiegen (15 *M*). Im Verbrauch hat sich nichts geändert, der größte Teil wird immer noch zu medizinischen und kosmetischen Zwecken verwendet.

Der Haupt-Wismutlieferant ist Bolivia, das 1910 212 000 kg Wismut im Werte von fast 3 Mill. *M* ausführte. Das meiste Wismut fördert dort die Huayua-Potosi-Gruben, die auch dadurch bekannt sind, daß sie die größten Massen gediegenen Wismuts geliefert haben. Es sind schon Stücke von gediegenem Wismut bis zu 2 t Gewicht gefördert worden. Das gediegene Metall findet sich überall in der Grube und bildet neben dem Sulfid und dem Wismutocker das Haupt-Wismutmaterial.

Der nächstgrößte Produzent an Wismut war früher Sachsen, das 1873 18 000 kg erzeugte, während die Welterzeugung im ganzen nur 25 000 kg betrug. Heute jedoch dürfte die sächsische Erzeugung kaum 1 500 kg erreichen. Auch in Joachimsthal wurde bis 1868, wie Priwoznik² mitteilt, aus Erzen, die auch Uran und Kobalt enthielten, Wismut gewonnen; diese Erze gehen jetzt an die sächsischen Hütten. Auf den Muldner Hütten wird die bei der Verhüttung komplexer Blei-Silber-Wismuterze fallende Wismutglätte mit Salzsäure behandelt, Wismut als Oxychlorid gefällt und dieses mit Kohle, Soda und Glas in Eisentiegeln reduziert. In Meymac, Corrèze (Frankreich) kommen oxydische Wismuterze vor; man laugt mit heißer Salzsäure und fällt aus der Lösung das Wismut mit Eisen; den Niederschlag schmilzt man unter einer Kohlendecke ein.

Auch in den Vereinigten Staaten³ wird etwas Wismut gewonnen, u. zw. etwa 3300–4000 kg, während 83 000 kg eingeführt wurden. Eine größere Menge Wismut wird von den Graselli-Hütten, Indiana, als Nebenprodukt bei der elektrolytischen Bleiraffination gewonnen. Die Erze, die das wismuthaltige Rohblei liefern, stammen aus Utah. Die elektrische Anlage der Monsanto Chemical Co. in St. Louis hat nur von 1906–1908 in Betrieb gestanden, um mexikanisches Werkblei zu raffinieren, sie ist jetzt abgebrochen worden. Größere Wismutvorkommen finden sich noch in Kolorado, Neu-Mexiko und namentlich in Mexiko; alle diese Unternehmungen zur bergmännischen Gewinnung erwiesen sich aber bisher in finanzieller Beziehung als ungünstig.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 400.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 801.

³ Metallurgie 1911, S. 677.

⁴ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 1015; Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 110.

¹ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 592.

² Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1910, S. 713.

³ Eng. a. Min. Journ. 1912, Bd. 93, S. 39; Min. a. Eng. Wld. 1912, Bd. 36, S. 177.

Neue wertvolle Wismutaufschlüsse werden jetzt vom Arizpe-Bezirk, Sonora (Mexiko), gemeldet¹.

Nickel.

Da der Nickelhandel vollständig syndiziert ist, so sind keine besondere Preisveränderungen zu bemerken; der Preis war derselbe (3,25 \mathcal{M} /kg) wie in den letzten 3 Jahren. Auch in bezug auf die Beschaffung der Nickelerze und die Verhüttung hat sich kaum etwas geändert. Der Hauptlieferant für Nickel ist immer noch Kanada. Die Menge des im Nickelkupferstein gewonnenen Nickels ist 1911 aber gegen das Vorjahr (16 900 t) etwas zurückgegangen (15 500 t), dagegen hat die neukaledonische Ausfuhr zugenommen, so daß die Gesamterzeugung der Welt an Nickelmetall doch das Vorjahr um 4400 t übertroffen hat. Von der kanadischen Förderung gehen $\frac{5}{6}$ in der Form von Nickelkupferstein nach den Vereinigten Staaten zur Weiterverarbeitung, $\frac{1}{6}$ gelangt nach England.

Die Hüttenerzeugung an Rohnickel stellte sich in den letzten beiden Jahren nach Angaben der Metallgesellschaft wie folgt:

	1910 t	1911 t
Vereinigte Staaten und Kanada . . .	10 000	12 000
England	3 500	4 500
Deutschland	4 500	5 000
Frankreich	1 500	2 000
Andere Länder	600	1 000
	20 100	24 500

Eine interessante Studie, die zugleich die Entwicklung des heute bestehenden großen Nickelringes darstellt, über die Geschichte der Nickelindustrie in Kanada und den Vereinigten Staaten veröffentlicht Browne².

Wallace³ macht einige Angaben über die größte der kanadischen Nickelgruben, die Creighton-Grube. Die nickelkupferhaltigen Magnetkiese (mit 4–5 % Nickel und 1,5–2 % Kupfer) werden auch hier nach einer Hand-scheidung in großen Haufen im Freien geröstet, was 5–8 Monate in Anspruch nimmt, dann wird das Erz auf Stein verschmolzen und im Konverter weiter angereichert.

Eine Statistik der neukaledonischen Erzeugung und Ausfuhr von Nickel-, Kobalt- und Chromerzen von 1900–1910 bringt die Zeitschrift Mining World⁴. Danach wurden 1910 768 t Nickelstein und 115 342 t Nickel-erz verschifft.

In Norwegen⁵ wurde schon immer eine kleine Menge Nickel in Evje gewonnen. Die Nickelgewinnung und -verarbeitung ist hier jetzt in ein neues Stadium getreten, indem das dort gewonnene Erz nicht nur auf Nickelkupferstein verarbeitet, sondern jetzt auch im Lande weiter raffiniert wird. 100 t Evje-Erz mit 1,1 % Nickel liefern 2,77 t Stein mit 40 % Nickel und 25 % Kupfer. Dieser Stein geht jetzt in eine elektrolytische

Raffinerie nach Christiansand, die jährlich 400 t Metall liefern kann. Der Stein wird als Anode in ein saures Bad gehängt, Kupfer und Nickel gehen in Lösung, Kupfer wird an der Kathode ausgefällt, Nickel reichert sich in der Lösung an. Aus diesem angereicherten Elektrolyten entfernt man Kupfer und Eisen auf chemischem Wege und schlägt dann das Nickel elektrolytisch unter Anwendung unlöslicher Anoden nieder.

Im vorjährigen Bericht¹ war auf ein Verfahren hingewiesen worden, das in Webster ausgeführt wird, wo quarzige Garnierite und Dunite im elektrischen Ofen auf eine Nickelsiliziumlegierung verschmolzen werden. Morrison² macht jetzt genauere Angaben über dieses Verfahren, die Erze, die Schmelzversuche, die Öfen, die Kosten usw. Der verwendete elektrische Ofen war ein niedriger Schachtofen mit einer Bodenelektrode und einer hängenden Elektrode, ähnlich dem früher von Héroult in Kanada zum Verschmelzen von Eisenerzen benutzten Ofen. Die geeignetste Schlacke wies 40–45 % Kieselsäure, 20–30 % Tonerde, 15–20 % Magnesia, 3–10 % Kalk und 0,5–2,0 % Eisenoxyd auf. Das braune Erz gab Nickelsilizide mit 10,90 % Nickel und 28,20 % Silizium, der grüne Garnierit solche mit 23,95 % Nickel und 21,20 % Silizium; Gemische beider Erze eine Legierung von 15,04 % Nickel, 26,60 % Silizium und 54,80 % Eisen. Mit 1 KW-Jahr wurden im Mittel 600–700 kg Legierung erschmolzen. Morrison macht einige Vorschläge für eine andere Ofenbauart.

Eine wertvolle Studie über das Abrösten von Kupfernickelstein haben Kern und Walter³ veröffentlicht. Es handelt sich dabei um Feststellung der Temperaturverhältnisse, unter denen die verschiedenen Sulfide in Sulfate bzw. Oxyde übergehen. Für eine möglichst weitgehende Entfernung des Schwefels ist eine Temperatur über 600° nötig, man darf aber nicht über 700° hinausgehen, weil sonst die Teilchen weich werden und zusammensintern; am besten röstet man erst 2 st lang bei 500° und geht dann auf 700° herauf, wobei die Abröstung sehr flott vonstatten geht. Von 280° an oxydiert sich Ferrosulfat zu basischem Sulfat und zersetzt sich oberhalb 580°, Kupfersulfat zerfällt oberhalb 647°, Nickelsulfat bei 727°. Nickelkupferstein enthält das Nickel in Form von Nickelsub-sulfid (Ni_2S) und nicht als Monosulfid (NiS). Cuprosulfid erstarrt bei 1100° C, Nickelsulfid (Ni_3S_4) bei 790°, das Eutektikum ($40 \text{ Cu}_2\text{S} + 60 \text{ Ni}_3\text{S}_4$) bei 740°. Weiter besprechen Kern und Walter noch die Beobachtungen Brownes über das Verhalten von Nickel beim Verblasen von Nickelkupferstein. Nickel verhält sich beim Verblasen nicht wie Eisen und geht nicht wie dieses ganz in die Schlacke, sondern verhält sich mit Kupfer zusammen wie ein Metall. Bläst man, bis Nickel in die Schlacke geht, dann geht fast ebensoviel Kupfer mit. Es läßt sich auch nicht alles Nickel herausblasen, sondern es bleiben immer etwa 2 % beim Kupfer.

Hiorns⁴ hat die Kupfer-Nickel-Legierungen einer Untersuchung unterzogen. Die beiden Metalle

¹ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 34, S. 389 und 1177.

² Journ. Soc. Chem. Ind. 1911, Bd. 30, S. 248; Metallurgie 1911, S. 433.

³ Brass. Wld. 1911, Bd. 7, S. 349.

⁴ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 1980.

⁵ Brass. Wld. 1911, Bd. 7, S. 429.

¹ Glückauf 1911, S. 1725.

² Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 546.

³ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 590.

⁴ Met. Ind. 1911, Bd. 9, S. 387.

legieren sich in allen Verhältnissen, ohne chemische Verbindungen oder eutektische Mischungen zu bilden. Legierungen mit mehr als 50% Nickel sind magnetisch, unter 50% aber nicht.

Handelsnickel enthält als Hauptverunreinigungen Schwefel, Eisen, Kohlenstoff und Silizium. Die Neigung des Kohlenstoffs, in graphitische Form überzugehen, ist nach Hiorns¹ die Hauptursache, daß sich Nickel nicht härten läßt wie Stahl; der Kohlenstoff ist wahrscheinlich als Karbid vorhanden und verursacht die Brüchigkeit. Auch Eisen, das zwar Nickel härtet, ist eine Ursache der Brüchigkeit des Nickels; es wirkt auch im Neusilber und in Kupfervernickellierungen störend. Nickel, das gewalzt oder gedrückt werden soll, muß schwefelfrei sein. Hiorns gibt folgende Zusammensetzungen von Handelsnickel an:

	Kohlenstoff	Silizium	Schwefel	Eisen	Kupfer
Englisches Nickel	0,12	0,056	0,031	0,38	0,02%
Deutsches „	0,17	0,171	0,06	0,20	0,04%

Über die Verwendung und die Festigkeit von Monel-Metall, der bekannten Kupfer-Nickellierung, liegen wieder einige Angaben vor. Die Marineinspektion der Vereinigten Staaten gab die Elastizitätsgrenze von Guß zu 24,75 kg, die Reißfestigkeit zu 51,21 kg, die Dehnung zu 28,2% und die Querschnittsverminderung zu 35,6% an². Thompson³ gibt höhere Festigkeiten (65 kg) an und nennt als Verwendungszweck Schiffspropeller, Lokomotiv-Feuerbüchsen, Dachdeckungen.

Kobalt.

Wie im vorjährigen Bericht⁴ auseinandergesetzt war, lieferte bis vor einigen Jahren Neukaledonien die Hauptmenge der in der Hauptsache zur Smaltdarstellung benutzten Kobalterze. Durch den Wettbewerb der neu aufgefundenen Kobalt-Nickelarsenide am Temiskaming-See (Ontario) scheint die neukaledonische Ausfuhr aber stark abzunehmen. Die Statistik von Neukaledonien gibt nämlich für die letzten Jahre folgende Zahlen für die Ausfuhr von Kobalterzen, 1907: 3942 t, 1908: 3405 t, 1909: 979 t, 1910 nichts. Kanada lieferte 1911 51,7 t Kobaltoxyd.

Einen Beitrag zur Entstehungsgeschichte der kanadischen stark silberhaltigen Kobalt-Nickelarsenide lieferte McFarlane⁵, genauer noch geht Miller⁶ auf die Geologie des Kobalt-Bezirks ein.

Ein neues eigenartiges Verfahren zur Verarbeitung der komplexen Kobalterze hat Reid in einem elektrischen Versuchsofen öffentlich vorgeführt⁷. Danach werden die fein zerkleinerten Erze in ununterbrochenem Strom ohne Zusatz eines Reduktionsmittels durch einen Lichtbogen hindurchgeführt, der zwischen zwei Elektroden, die aus dem bei diesem Vorgang entstehenden Metalle oder der Legierung bestehen, überspringt. Metall und Gangart fallen in kaltes fließendes Wasser, die Gangart trennt sich vom Metall und wird fortgeschwemmt,

während das Metall zu Boden sinkt. In einem andern elektrischen Ofen soll die so erhaltene Legierung getrennt werden. Sehr durchsichtig ist diese Art der Verarbeitung und Trennung vorläufig noch nicht.

Über die Verwendung des Kobaltoxyds zur Herstellung verschiedener Farbstoffe (Thenards-Blau, Rinnmanns-Grün) hat McEachern¹ einige Mitteilungen veröffentlicht.

Schirmeister² hat einige Aluminium-Kobalt-Legierungen hergestellt und ihre mechanischen und chemischen Eigenschaften untersucht. Die neue Legierung von Kobalt und Chrom³ ist schon im vorjährigen Bericht besprochen worden.

Platin.

Die Platinerzeugung der Welt ist im abgelaufenen Jahre etwas zurückgegangen, dagegen sind die Preise wieder ganz bedeutend gestiegen. Die russische Platinausbeute betrug 1910 rd. 9000 kg, sie ist 1911 auf etwa 8800 kg heruntergegangen, einerseits wegen Arbeitermangel und andererseits, weil eine gewisse Erschöpfung der Lager bemerkbar wird. Die amerikanischen Münzen lieferten bei der Goldraffination etwa 11—12 kg. Die Rambler-Grube in Wyoming, die früher etwas Platin lieferte, war 1911 nicht in Betrieb. In Südamerika lieferte Kolumbien 1911 9750 uz (302,25 kg); auch in Neusüdwaales wurde etwas Platin gewonnen (10 kg).

Die Preissteigerung für Rohplatin und raffiniertes Platin in den einzelnen Monaten des abgelaufenen Jahres zeigt nachstehende Zusammenstellung in \mathcal{M} für 1 uz (31g).

	New York raffiniertes Platin	Jekaterinburg Rohplatin 83%
	\mathcal{M} /uz	\mathcal{M} /uz
Januar	156,24	127,60
Februar	157,24	127,40
März	164,00	129,00
April	165,40	137,08
Mai	171,24	141,00
Juni	171,52	140,24
Juli	171,80	138,84
August	177,52	141,76
September	181,24	148,92
Oktober	185,00	150,40
November	184,82	151,56
Dezember	184,00	150,40
1911 Durchschnitt	172,48	140,36
1910 „	130,80	105,48

An der Preissteigerung trägt wahrscheinlich auch die Mode, Platin zu Schmucksachen zu verarbeiten, mit Schuld, weil hierdurch ein großer Teil des Metalles industriellen Zwecken entzogen wird.

Dart⁴ hat einige Mitteilungen über die Platingehalte der verschiedenen Erze und Aufbereitungsprodukte von Kupfererzen der Rambler-Gruben in Wyoming gemacht;

¹ Met. Ind. 1911, Bd. 9, S. 347.

² Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 631.

³ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 223.

⁴ Glückauf 1911, S. 1725.

⁵ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 910.

⁶ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 645.

⁷ Min. Science 1911, Bd. 64, S. 347; Met. a. Chem. Wld. 1911, S. 228.

¹ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 71.

² Metallurgie 1911, S. 650.

³ Metallurgie 1911, S. 92.

⁴ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 460.

auch über die Art der Aufbereitung dieser Erze sind einige Angaben bekannt gegeben worden¹.

In Britisch-Kolumbien hat die Regierung etwa 20 Meilen am Similkameen- und Tulameen-Flusse einer Gesellschaft² überlassen, von der durch Bohrungen die Anwesenheit von Platin (neben Gold) auch in tiefen Schichten festgestellt worden ist; wahrscheinlich wird man dort durch Baggerbetrieb die Platingewinnung versuchen.

Quecksilber.

Der Quecksilbermarkt gewann zu Beginn des Jahres etwas an Lebhaftigkeit, zum Schluß gingen die Preise aber wieder fast auf den Anfangsstand zurück. Die Erzeugung an Quecksilber hat 1911 zugenommen und wieder den Stand von 1902 erreicht. Nach Angaben der Metallgesellschaft stellte sich die Weltproduktion in den letzten beiden Jahren wie folgt:

	1910	1911
	t	t
Vereinigte Staaten	763	740
Spanien	1114	1486
Österreich-Ungarn	694	793
Italien	894	931
Rußland	4	—
Mexiko	150	150
	3600	4100

Deutschland führte im abgelaufenen Jahre 919 t ein und 36 t aus.

Die Preisbewegung in den einzelnen Monaten zeigte folgenden Verlauf:

	San Franzisko \$/Flasche von 75 lbs.	London £/Flasche von 75 lbs.
Januar	41,63	8,00
Februar	48,00	8,87
März	57,00	9,80
April	48,90	9,19
Mai	44,50	8,81
Juni	43,44	8,33
Juli	47,60	8,84
August	47,63	9,00
September	46,50	8,63
Oktober	44,70	8,50
November	44,50	8,50
Dezember	43,75	8,20
1911 Durchschn.	46,01	8,72
1910	46,51	8,81

In den Vereinigten Staaten sind in den letzten Jahren keine weitem Verschiebungen hinsichtlich der Produktion eingetreten, Kalifornien sowohl als auch Texas scheinen sich auf der jetzigen Höhe behaupten zu wollen.

	1909	1910	1911
	t	t	t
Kalifornien	552	631	580
Texas	142	115	140
Andere Staaten	28	17	20
	722	763	740

Die Auerbach-Gruben bei Bachmut, Ekaterinoslaw (Rußland), scheinen vollständig erschöpft zu sein. In Rußland gibt es zwar noch eine Reihe von Quecksilber-Vorkommen¹, sie werden aber z. Z. nicht ausgebeutet.

Grund² hat in der Nähe von Idria alte Quecksilber-Destillationsgefäße aufgefunden, welche die vor mehreren Jahrhunderten geübte primitive Destillationsweise deutlich veranschaulichen.

Einen Vorschlag zur Verarbeitung armer Quecksilbererze macht Mulholland³. Die Verarbeitung soll auf nassem Wege geschehen. Das Erz wird in Röhrenmühlen zerkleinert und der im Erz enthaltene Zinnober durch Alkali und Schwefelalkali in Lösung gebracht. Aus der Auflösung fällt man das Quecksilber mit Zinkhydrat; es fällt Schwefelzink und Schwefelquecksilber. Aus dem Niederschlag soll mit Schwefelsäure das Zink herausgelöst werden, während der getrocknete Quecksilberrückstand mit Kalk destilliert wird. Gegen 80% der Lauge sollen sich regenerieren lassen, und selbst bei Erzen mit 0,3% Quecksilber soll noch ein Nutzen bleiben. Zum Beweise dieser Behauptung dürfte aber wohl erst ein Versuch im großen notwendig sein.

Silber.

Der Silbermarkt lag 1911 verhältnismäßig ruhig, die Preisschwankungen waren geringer als in den frühern Jahren. Eine Bewegung und Belebung der Marktverhältnisse bringen eigentlich nur die Silberankäufe von China und Indien⁴. Nach Indien wurden von London 1911 für 174 Mill. \mathcal{M} und nach China für 19,8 Mill. \mathcal{M} Silber verschifft, außerdem noch von den Vereinigten Staaten nach China für 28 Mill. \mathcal{M} .

Nachstehende Übersicht zeigt die Preisschwankungen in den einzelnen Monaten, u. zw. der New Yorker Preise für 1 uz Feinsilber in Cents, der Londoner Preise für 1 uz Standard-Silber (0,925 fein) in Pence⁵.

	New York c	London d
Januar	53,80	24,87
Februar	52,22	24,08
März	52,75	24,32
April	53,33	24,60
Mai	53,31	24,58
Juni	53,04	24,49
Juli	52,63	24,29
August	52,17	24,08
September	52,44	24,21
Oktober	53,34	24,59
November	55,72	25,65
Dezember	54,91	25,35
1911 Durchschnitt	53,30	24,59

Die Durchschnitte der vorhergehenden Jahre waren in New York 53,49 und 51,30 c, in London 24,65 und 23,73 d. Die Silberpreise waren also im abgelaufenen Jahre zwar noch lange nicht günstig, aber doch nicht mehr so schlecht wie 1910.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 1018.

² Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1911, S. 457.

³ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 241; Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 468.

⁴ Eng. a. Min. Journ. 1912, Bd. 93, S. 229.

⁵ Eng. a. Min. Journ. 1912, Bd. 93, S. 150.

¹ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 75.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 300.

Die Silbererzeugung der Welt in den beiden letzten Jahren, als Bergwerksproduktion, gibt, in metrische Tonnen umgerechnet, folgendes Bild.

	1910	1911
	t	t
Mexiko	2 249,80	2 038,25
Vereinigte Staaten	1 771,24	1 791,68
Kanada	1 019,25	1 058,68
Australien	507,13	596,29
Südamerika	510,79	554,13
Spanien	147,78	203,05
Deutschland	165,32	175,21
Japan	148,74	166,78
Mittelamerika	71,11	86,03
Afrika	33,39	52,55
Österreich-Ungarn	30,97	34,12
Griechenland	25,70	30,23
Frankreich	20,86	21,58
Italien	24,38	21,37
England	19,17	19,76
Holl.-Ostindien	14,45	14,13
Norwegen	6,61	6,52
Rußland	4,91	5,50
Schweden	0,91	1,00
Serbien	0,32	0,36
Türkei	0,24	0,18
	6 773,07	6 877,40

Die Welterzeugung an Silber hat also 1911 um eine Kleinigkeit zugenommen, trotzdem der Hauptsilberlieferant, Mexiko, infolge der politischen Wirren seine Erzeugung nicht auf der alten Höhe halten können. Von Interesse ist hiermit ein Vergleich der Hüttenproduktion. Nach Angaben der Metallgesellschaft brachten die Hauptländer im Jahre 1910 folgende Mengen an Silber aus:

	t	t
Ver. Staaten	3891,9	Deutschland 420,0
Mexiko	1055,6	Belgien 264,7
Mittel und Süd-		Spanien und
Amerika	200,0	Portugal 134,9
Kanada	509,2	Frankreich 60,0
Japan	143,6	Österreich-Ungarn 63,1
Australien	129,1	Anderes Europa 28,7
England	536,1	

Der Silberverbrauch läßt sich nur schwer bestimmen. Deutschland erzeugte 1911 481,6 t, führte 711,9 t ein und 365,9 t aus, der Verbrauch an Silber belief sich also auf 827,6 t, er war fast doppelt so groß wie in den Jahren 1903—1908.

Aus der internationalen Silberbewegung geht weiter hervor, daß Indien rd. 2475 t, Rußland 487 t, Frankreich 273 t, China 280 t fremdes Silber erhalten haben.

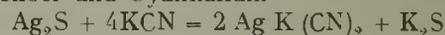
Eine Zusammenstellung der Silbererzeugung der Hauptländer von 1891—1909 gibt Simmersbach¹, eine solche der Welterzeugung seit 1493 in größeren Zeitabschnitten die Zeitschrift Mining and Engineering World².

Das interessanteste Silberfeld ist immer noch dasjenige im Kobalt-Distrikt in Nipissing (Ontario). Die Silberausbeute, die 1910 30,56 Mill. uz Silber (947,4 t) betrug, ist 1911 auf 32,15 Mill. uz (996,7 t) gestiegen. Allmählich macht sich auch gegen früher ein Unterschied darin bemerkbar, daß man jetzt nur noch reichere Konzentrate oder schon Rohsilber selbst ausführt (103 t); der Durchschnittsilbergehalt der verschifften Konzentrate betrug 1911 54 kg gegen 26,9 kg/t im Vorjahre. Bei der Zerkleinerung des Erzes in der Kugelmühle bleiben häufig größere Silberklumpen zurück, die man, wie Bateman¹ mitteilt, auf der Crown Reserve Mill in Graphittiegeln ohne Zuschläge einschmilzt und Luft aufbläst. Nach dem Abschlacken erhält man ein Silber von 995/1000 Feinheit.

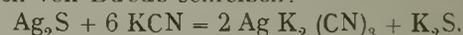
Hore macht sehr interessante Mitteilungen über die Entdeckung und Entwicklung dieses Silberfeldes in Nipissing².

In bezug auf die Metallurgie des Silbers beansprucht der weitere Ausbau der Cyanidlaugerei das meiste Interesse.

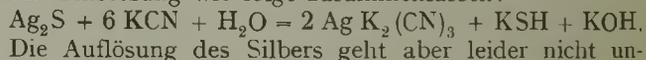
Die chemische Seite der Cyanidlaugerei von Silbererzen ist von Kühn³ einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden. Danach würde die bisher allgemein als richtig angesehene Formel für die Umsetzung zwischen Schwefelsilber und Cyankalium



nicht zutreffend sein, sondern man müßte nach den Feststellungen von Lucas schreiben:



Da außerdem noch durch Hydrolyse K_2S und KCN sich in KSH bzw. HCN und KOH umsetzen, so kann man die Umsetzung wie folgt zusammenfassen:



Die Auflösung des Silbers geht aber leider nicht unbegrenzt fort, sondern es bildet sich ein Gleichgewicht heraus, nach dem nur wenige Gramm Silber in Lösung gehalten werden könnten, wenn man nicht das störende Schwefelkalium durch Oxydationsmittel (Sauerstoff der Luft) oder Bleiazetat entfernen würde. Durch diese Oxydation entsteht aus Schwefelkalium Thiosulfat, aus Cyankalium und Schwefelkalium Rhodankalium, in beiden Fällen ergeben sich also Stoffe, die selbst wieder Lösungsmittel für Silbersind. Das Schwefelalkali kann auch durch Kalk oder Bleiazetat unschädlich gemacht werden.

Die außerordentliche Wichtigkeit der Durchlüftung bei der Cyanidlaugerei ist in der Praxis längst erkannt worden; sie spielt bei der Silberlaugerei eine größere Rolle als bei der Goldlaugerei, deshalb haben sich auch namentlich in Mexiko für die Auslaugung der Silbererze andere Lauge- und Durchlüftungseinrichtungen ausgebildet, als die Goldlaugerei vorher benutzte. Der wichtigste Apparat in dieser Beziehung ist der Pachuca-Turm, ein hoher Eisenblechzylinder mit konischem Boden und einem weiten, fast bis zum Boden reichenden Zentralrohr, in das unten Preßluft eingeführt wird, wodurch der mit Cyanidlösung vermischte feine Erzschlamm in fortwährendem Umlauf

¹ Berg- u. Hüttenm. Rdsch. 1911, S. 101.

² Min. a. Eng. Wld. 1912, Bd. 36, S. 155.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 535.

² Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 1049.

³ Metallurgie 1911, S. 399, 421, 464, 481.

gehalten wird. Diese Einrichtung wurde von Grothe¹ eingeführt. Er erläutert die Grundlagen der Bewegung in diesen Türmen. Der Pachuca-Turm ist auch von der Goldindustrie übernommen worden. In letzter Zeit mehren sich die Vorschläge, welche diese Art der Laugerei noch weiter verbessern wollen. Adams² hat auf der Natividad-Grube mehrere Pachuca-Türme hintereinander geschaltet, um die Laugerei in einen ununterbrochenen Prozeß zu verwandeln. Ein ähnliches Laugereischema stellte Rothwell auf³, auch von anderer Seite ist man zu diesem System der »kontinuierlichen Dekantation« gekommen⁴. Eine Abart des Pachuca-Turms ist der Paterson-Agitorator⁵, ein unmittelbarer Wettbewerber des Parral-Tanks, den Macdonald⁶ näher beschreibt. Während der Pachuca-Turm eine Höhe von 13,5 m und einen Durchmesser von 4,5 m hat, ist der Parral-Tank nur 4,5 m hoch, hat aber dafür 7,5 m Durchmesser, außerdem besitzt er 4 Rohre, die mit Preßluft bedient werden können. Die Höhe geht aber auch bis 12,6 m. Der Grundgedanke der Durchmischung ist derselbe wie beim Pachuca-Turm.

Zum Ausfällen des Silbers aus den Laugen (auch für Gold) führt sich mehr und mehr Zinkstaub an Stelle der früher allein verwandten Zinkschnitzel ein. Auf mexikanischen Silbergruben brauchte man nach Merrill⁷ 1,2–1,5 lbs. Zinkspäne für 1 lb. Silberniederschlag, wobei letzterer nur einen Feinheitsgehalt von 600–700/1000 hatte. Die Zinkstaubfällung braucht 0,93–1,2 lbs., und der Silberniederschlag ist 730–870/1000, nach dem Einschmelzen 950/1000 fein. Die Kosten der Zinkstaubfällung betragen nur $\frac{2}{3}$ der Fällung mit Zinkspänen, außerdem ist die Behandlung des Silberniederschlags in den Pressen viel einfacher. Während man zunächst den Zinkstaub einfach mit der Hand in die Fällbottiche schaufelte, sind jetzt von Rice⁸ und Clark⁹ besondere Vorrichtungen zur gleichmäßigen Beschickung gebaut worden.

Die großen Sandmassen, die nach der Laugerei übrigbleiben, hat man meist in Flüsse geleitet; da aber einerseits durch Versandung, andererseits auch durch den Cyanidgehalt dieser Abgänge Mißstände zutage getreten sind, so hat das mexikanische Instituto de Minas y Metallurgia diese Frage aufgegriffen und sucht Mittel zur Abhilfe zu finden¹⁰.

Über die Verarbeitungskosten und Gewinne bei der mexikanischen Silberlaugerei geben folgende beiden Aufstellungen über Jahresdurchschnitte 1910/11 Aufschluß. Die El Oro Company¹¹ verhüttet eigene Erze, die in 1 t für 24 \mathcal{M} Gold und 6,56 \mathcal{M} Silber enthalten. Ausgebracht werden 91% vom Gold und 73% vom Silber. Auf die Tonne Erz betragen die Kosten für

	\mathcal{M}
Abbau	6,20
Vorrichtung	2,96
Aufbereitung	0,68
Cyanidlaugerei ..	3,64
Wasser	0,08
Generalunkosten	0,88
Abgaben	1,16
zus.....	15,60

An Edelmetallen werden dabei für 26,63 \mathcal{M} ausgebracht. Die Guanajuato Company¹ verarbeitet eigene und fremde Erze und auch alte Halden. Im Durchschnitt enthält das Erz 193 g Silber und 2,4 g Gold in 1 t; ausgebracht werden vom Silber 81,45, vom Gold 85,02%. Die Kosten betragen für 1 t Erz für

	Pesos
Abbau	0,443
Kauf und Transport	0,261
Verarbeitung der Halden	0,231
Aufbereitung	1,022
Cyanidlaugerei	1,636
Verwaltung	0,246
Verkaufskosten	0,856
Aufschlußarbeiten und Verbesserungen ..	0,194
zus.....	4,889

Der Verkaufserlös der Edelmetalle beträgt 8,129 Pesos, der Gewinn also 3,240 Pesos für 1 t Erz.

Von Beschreibungen einzelner Anlagen und ihrer Arbeitsweise sei hier nur auf einige hingewiesen: Van Saun² beschreibt die Guazapares-Anlage, die jetzt für Cyanidlaugerei umgebaut worden ist, Dinsmore³ die Pedrazzini-Anlagen in Sonora, Gonzales, Grothe und Salazars⁴ die San Rafael-Hütte in Pachuca, Rice die Tonopah Extension Mill in Nevada⁵, ebenso Stoneham⁶.

Larsh⁷ macht darauf aufmerksam, daß in den alten Halden des Georgetown-Silberbezirks, Neumexiko, beträchtliche Mengen Vanadium enthalten sind. Er fand in den Abgängen 0,7% Vanadium, 4% Blei und 361 g Silber; in Aufbereitungsprodukten 7,5% Vanadium, 40% Blei und 9,8 kg Silber. Handwäscher verkaufen die armen Aufbereitungsprodukte nach El Paso, wo das Silber durch Cyanidlaugerei gewonnen wird.

Kern⁸ gibt eine allgemeine Übersicht über die Scheidung von Rohsilber bzw. güldischem Silber durch Schwefelsäure und durch Elektrolyse, wobei das Möbius-Verfahren, die Balbach-Thum-Zelle und die Aufarbeitung der Anodenschlämme besprochen werden. Einzelheiten der letztgenannten Zelle, bei denen das güldische Silber flach auf einem Siebboden wagrecht über der Kathode liegt, sind aus dem amerikanischen Patent 969 921 zu ersehen⁹. Eine außerordentlich eingehende Beschreibung der elektrolytischen Einrichtung zur Silber- und Gold-

¹ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 1079.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 696; Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 423.

³ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 373.

⁴ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 436.

⁵ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 804.

⁶ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 847; Met. a. Chem. Eng. 1912, S. 48.

⁷ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 407.

⁸ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 361.

⁹ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 580.

¹⁰ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 588.

¹¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 695.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 358.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 707.

³ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 1129.

⁴ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 381.

⁵ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1085.

⁶ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 1017.

⁷ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 1248.

⁸ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 443.

⁹ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 379.

scheidung, wie sie in der Münze von San Franzisko ausgeführt wird, veröffentlicht Durham¹.

Gold.

Die Goldgewinnung weist im Jahre 1911 wieder eine starke Zunahme gegen die Vorjahre auf, die hauptsächlich einer Mehrerzeugung Transvaals um fast 60 Mill. *M* zuzuschreiben ist. Die Erzeugungsmengen der andern Länder (Australien, Rußland, Mexiko, Indien) gingen dagegen ziemlich stark zurück. Nach Angaben des amerikanischen Münzdirektors stellte sich 1910 und 1911 die Welterzeugung an Gold dem Werte nach wie folgt²:

	1910	1911
	Mill. <i>M</i>	Mill. <i>M</i>
Transvaal	622,92	681,95
Vereinigte Staaten	385,08	384,92
Australien	262,52	244,28
Rußland	172,68	162,40
Mexiko	96,28	78,00
Rhodesia	50,44	52,20
Indien	48,36	42,04
Kanada	40,88	42,60
China	40,40	40,00
Japan, Ostindien	42,08	42,40
Westafrika	14,68	21,08
Madagaskar	8,60	7,60
Frankreich	4,44	5,10
Mittel- und Südamerika	59,56	60,00
Andere Länder	28,48	29,00
	1877,40	1893,57

Hierzu ist zu bemerken, daß für die Hauptländer nur für die ersten 11 Monate sichere Angaben vorliegen, daß also bei der Statistik der Golderzeugung immerhin ein größerer Teil der Angaben auf Schätzung beruht. Daher kommt es, daß andere Schätzungen, d. h. andere Aufstellungen der Welterzeugung an Gold andere Werte liefern. Die Aufstellung der Mining and Engineering World³ ergibt z. B. für 1910 und 1911 1821,79 und 1862,00 Mill. *M*.

Einen Überblick über den Goldbergbau in Transvaal 1911 und die Erzeugung von Gold seit 1884 gibt Marriott⁴, eine Zusammenstellung des in Kalifornien von 1848 bis 1909 gewonnenen Goldes findet sich im Engineering and Mining Journal⁵. Stellt man einmal die von diesen beiden berühmten Goldgebieten gelieferten Gesamtgoldmengen einander gegenüber, so kommen auf Kalifornien von 1848 bis 1911 6363 Mill. *M*, auf Transvaal aber von 1884 bis 1911 schon ebensoviel, nämlich 6506 Mill. *M*. Dagegen hat das Yukon-Goldvorkommen, welches das letzte größere Goldfieber erregte, nicht das gehalten, was man erhoffte; der Höhepunkt der Erzeugung wurde schon 1900 mit 89 Mill. *M* erreicht, und in den letzten Jahren wurden nur noch folgende Mengen gewonnen, 1907: 12,6 Mill. *M*, 1908: 14,4 Mill. *M*, 1909: 15,8 Mill. *M*, 1910: 18,2 Mill. *M*.

Sterner-Rainer⁶ berichtet über die neuen Goldaufschlüsse in den hohen Tauern, wo schon im 15. und

16. Jahrhundert ein schwunghafter Goldbergbau im Gange war, der aber durch die brutalen Mittel der Gegenreformation zum Erliegen kam. Jetzt sind im Siglitztale in 1700 m Seehöhe mehrjährige Versuchsaufschlüsse in den alten Stollen gemacht worden, und man fand Erz bestehend aus Quarz mit Pyrit und Arsenkies, das in reinen Stücken 682 g Gold und 901 g Silber/t, im Durchschnitt 45,4 g Gold neben 24–30% Arsen enthält. 50–70% des Goldes sind amalgamierbar.

Auch über alluviale Goldablagerungen und deren Abbau wurden einige Mitteilungen veröffentlicht. Armas¹ berichtet über solche Goldvorkommen in Bolivia, Johnson² in Kolumbien und Cirkel³ in Quebec; Diller⁴ geht näher auf die goldhaltigen Ablagerungen am Trinity-Fluß in Nordwest-Kalifornien ein, die schon seit 1850 durch hydraulischen Abbau und Baggerbetrieb bearbeitet werden, und Jacobs⁵ auf derartige Goldvorkommen im Cariboo-Bezirk in Britisch-Kolumbien, wo anscheinend nur Wasserknappheit einen ausgedehnten Abbau hindert.

Die vollkommenste Art des Abbaues solcher goldhaltiger Kiesbänke war der hydraulische Abbau, der namentlich in Kalifornien⁶ in den Jahren 1870–1883 zu höchster Blüte gebracht wurde. Durch die weggeschwemmten Sandmassen versandeten aber die Flüsse, und es traten Überschwemmungen von Ackerland ein, so daß man dieses Goldgewinnungsverfahren gesetzlich einschränkte. 1908 wurde auf diese Weise in Kalifornien nur noch für 680 000 *M* Gold gewonnen. Die Anlage zu einem hydraulischen Abbau ist sehr kostspielig, weil das Wasser oft sehr weit hergeführt werden muß. Hammond berechnet, daß in Kalifornien für derartige Zurechtungen etwa 400 Mill. *M* verausgabt worden sind. Loggin⁷ gibt genauere Anweisungen für die Herstellung der zum hydraulischen Abbau notwendigen Wasserzuleitungen, Dämme, Gerinne usw. Hazard⁸ beschreibt die vervollkommeneten Einrichtungen der Old Channel Placer-Grube, Galice-Bezirk (Oregon), wo man zur Gewinnung der feinsten Goldteilchen auch die Schwarzsande mit auffängt und letztere dann besonders weiter behandelt.

In wasserlosen Gegenden hilft man sich zuweilen auch mit einer Art pneumatischer Trockenaufbereitung von Goldseifen. In derartigen Vorrichtungen werden durch einen Windstrom Metall und Gangart nach ihrem spezifischen Gewicht geschieden. In Australien wurden s. Z. auch größere Maschinen dieser Art probiert, aber wieder aufgegeben. Richards⁹ berichtet jetzt über eine Maschine, die in Las Palmas, Sonora, benutzt wird und womit etwa 80% des Goldes, das hier allerdings ziemlich grobkörnig ist, ausgebracht werden.

Die Goldbaggerei nimmt mehr und mehr zu. In Kalifornien allein sind 61 Goldbagger vorhanden, die in der ersten Hälfte des Jahres 1911 für 16 Mill. *M* Gold

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 855.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1137.

³ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1035.

⁴ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 495.

⁵ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 599.

⁶ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1043.

⁷ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 710.

⁸ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 394.

⁹ Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1911, S. 319.

¹ Trans. Amer. Inst. Min. Eng. 1911, S. 811; Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 901; Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 1010.

² Eng. a. Min. Journ. 1912, Bd. 93, S. 3.

³ Min. a. Eng. Wld. 1912, Bd. 36, S. 154.

⁴ Eng. a. Min. Journ. 1912, Bd. 93, S. 84.

⁵ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 378.

⁶ Österr. Z. f. Berg- u. Huttenw. 1911, S. 43.

gewannen und monatlich 3,6 Mill. cbm goldhaltige Geschiebe verarbeiteten. Lewis Eddy¹ erläutert diese Verhältnisse in Kalifornien näher. Derselbe Verfasser gibt weiter an, daß in Kalifornien in diesem Jahre 24 neue Bagger in Bau sind, 10 für Kalifornien, 10 für Alaska, die andern für Idaho, Montana, Nevada. Ein solcher Bagger kostet 140 000 bis 1,1 Mill. *M.* Die einzelnen Eimer fassen 1¼–15 cbf, die monatliche Leistung schwankt demnach zwischen 13 500 und 310 000 cbm. Walker² beschreibt den ersten Goldbagger in Nevada, Delvaux³ die Baggerei in Französisch-Guyana, Macdonald⁴ die in Neuseeland, ein anderer Verfasser die in Ruby, Montana⁵. Interessant ist, daß man jetzt auch beginnt, eine Art fahrbaren Landbaggers zu verwenden. In Kalifornien gibt es nämlich ganz flache Seifenablagerungen, die wegen der gesetzlichen Erschwerung nicht hydraulisch abgebaut werden können; für diese Fälle hat man die Einrichtungen, die bisher auf den Schwimmbaggen zum Trennen des Sandes und der Steine vom Golde und zum Auffangen des Goldes angebracht waren (Trommelsieb, Riffelherde usw.), auf ein fahrbares Gestell eingebaut und führt dieser Einrichtung das Sand- und Geschiebmaterial durch eine Dampfschaukel zu. Natürlich muß auch Wasser zugeleitet werden. Eddy⁶ gibt eine Beschreibung dieser Anlage.

Für die direkte Amalgamation freigoldhaltiger Erze ist ein neuer Amalgamator von Boklevsky⁷ gebaut worden, der längere Zeit auf dem Ladislaus-Pochwerk in Kremnitz (Ungarn) erprobt wurde. Nach den Mitteilungen von Grünhut⁷ ist dieser neue Zentrifugal-Amalgamator eine sehr brauchbare Vorrichtung, die unmittelbar im Anschluß an das Pochwerk benutzt wird, wobei vielleicht auch noch die amalgamierten Kupferplatten in Wegfall kommen können; jedenfalls gewinnt der Amalgamator auch die feinen Schwimm- und Blattgoldteilchen, die sonst von der über die Kupferplatten fließenden Trübe weggeschwemmt werden.

Der Kampf zwischen Chloration und Cyanidlaugerei von Golderzen ist jetzt endgültig zugunsten der Cyanidlaugerei entschieden. Aus Transvaal war die Chloration zur Aufbereitung der Konzentrate schon vor einigen Jahren verschwunden, sie hielt sich noch eine Zeitlang in Kolorado zur Verarbeitung der Cripple Creek-Tellur-Golderze, mit Schluß des Jahres 1911 ist aber auch dort die letzte Chlorationsanlage geschlossen worden. Eine Wiederaufnahme der Chloration würde nur dann noch möglich sein, wenn irgendwo sehr billiges elektrisches Chlor zur Verfügung stehen würde.

Die Cyanidlaugerei ist immer noch das wichtigste metallurgische Verfahren für die Goldgewinnung. Im abgelaufenen Jahr sind zwar keine einschneidenden Veränderungen vor sich gegangen, kleine Verbesserungen und Veränderungen, namentlich an den mechanischen Einrichtungen, sind aber auch hier bekannt geworden. Über diese Fortschritte der »Cyano-Metal-

lurgie« berichten Browne¹ und Robinson², besonders über die Zerkleinerung der Erze Huntton³. Bezüglich der Wirksamkeit der Zerkleinerungsvorrichtungen ist die Ansicht der Fachleute nicht überall dieselbe, was teilweise auch mit der Natur der Erze zusammenhängt, denn in Transvaal liegen bei den äußerst harten Quarzen die Verhältnisse anders wie bei den weichen amerikanischen Golderzen. In Transvaal bemüht man sich, die Leistungsfähigkeit der Pochbatterie zu steigern; dort ist die Pochbatterie nicht zu entbehren, man hat das Stempelgewicht jetzt bis auf 2000 lbs. erhöht; in Amerika dagegen ist man mit dem Stempelgewicht nicht höher gegangen, schiebt aber zwischen Stempel und Rohrmühle noch eine chilenische Mühle ein und hat damit z. B. in Goldfield, Nevada, gute Erfahrungen gemacht. Am Rand wurde auf City Deep ein Vergleich mit 4 Nissen-Einzelstempeln gegen 5 gewöhnliche Stempel ausgeführt, der zugunsten der ersteren ausfiel⁴. Auch andere Zerkleinerungsvorrichtungen sind versucht worden. Auf Geldenhuis Estate hat man die Giesecke-Mühle⁵, eine Vereinigung von Kugelmühle und Rohrmühle, versuchsweise in Betrieb genommen; ihre Ergebnisse werden mit Interesse erwartet, da eine solche Mühle (mit einer Kugelmühle von 1,8 m Breite und 2,25 m Durchmesser und einer 5,4 m langen und 1,8 m weiten Rohrmühle) 50 Stempel und 2 Rohrmühlen ersetzen soll. Von Einzelabhandlungen über die Zerkleinerung sei auf folgende verwiesen: Lamb⁶, Zerkleinerung in Cyanidanlagen, Urbiter⁷, Leistung der Feinzerkleinerungsmaschinerie, McLaren⁸, Zerkleinerung mit chilenischen Mühlen, Gascoyne⁹, Central Mill der Randfontein Estate, die größte Pochbatterie der Welt.

Auch bei der Pochwerkamalgamation gehen Veränderungen vor sich. Man hat vorgeschlagen, die Amalgamation in Südafrika zwischen Pochwerk und Cyanidlaugerei ganz zu beseitigen; dabei würde man aber einen Teil des gröbern Goldes verlieren. Dagegen ist man aber dazu übergegangen, die Apronplatten (1. Platte) weg zu lassen und die Amalgamationsfläche stark zu verkleinern; man benutzt auch statt feststehender schwingende Amalgamationsplatten. Allgemein aber legt man, z. B. auf der neuen Deep City-Anlage mit 200 Stempeln, die Amalgamationsplatten von der Batterie fort in ein besonderes Haus, wohin die Trübe nach Durchgang durch die Rohrmühle geführt wird. Auf Simmer-Deep-Jupiter hat man die Amalgamationsfläche von 5276 auf 1700 qf verkleinert und hat jetzt 55,52 statt 56,8% des Goldes amalgamiert, im ganzen aber jetzt 94,23 gegen früher 93,38% an Gold ausgebracht. Die in Südafrika eingeführte schützende Amalgamationsplatte bietet namentlich bei dieser Trübe gegenüber der feststehenden manche Vorteile.

Über die Amalgamation berichten eingehender folgende Veröffentlichungen: Gascoyne¹⁰, Große Rand-Amal-

¹ Min. a. Eng. Wld. 1912, Bd. 36, S. 287. und 348.

² Eng. a. Min. Journ. 1912, Bd. 93, S. 45.

³ Eng. a. Min. Journ. 1912, Bd. 93, S. 52.

⁴ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1219.

⁵ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 595.

⁶ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 269.

⁷ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 257.

⁸ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 305.

⁹ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 17.

¹⁰ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 453.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 65 und 636.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 1210.

³ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 323.

⁴ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1141.

⁵ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 812.

⁶ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1174.

⁷ Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1911, S. 363 ff.

gamation, Parrish¹, Innenalmagamation, Semple², Fläche der Amalgamationsplatten, Barbour³, Amalgamfänger, Dowling⁴ und Thomas⁵, Amalgamation der Randerze.

In bezug auf die Art der Ausführung der Cyanidlaugerei hat sich fast nichts geändert, nur verdient bemerkt zu werden, daß der Pachuca-Turm auch für die Laugerei von Golderzen am Rand in Anwendung gekommen ist. Er braucht nach Angabe Allens⁶ weniger Cyankalium für dieselbe Menge Erzschlamm als andere mechanische Rührbottiche. Die Verbesserungen, die den Pachuca-Turm und seine Arbeitsweise betroffen haben, sind bereits bei Silber besprochen worden. Durant⁷ macht den Vorschlag, zur bessern Durchlüftung die Laugerei abwechselnd auf- und absteigend vorzunehmen.

In bezug auf die Filtration der Schlämme ist nichts Neues zu verzeichnen. Man kann aber schon erkennen, daß auch in Südafrika die Verwendung der Vakuumfilter (Moore, Oliver, Ridgeway, Butters) das Feld behauptet und die Verwendung der Druckfilter zurückgeht. Den Vorzug verdienen natürlich die kontinuierlichen Filter vom Oliver- und Ridgeway-Typus. Auch in Westaustralien sind Vakuumfilter zur Einführung gelangt, deren Arbeitsweise Stevens und Degenhardt⁸ beschreiben. Eine große Anlage von Butters-Filtern ist auf den Crown-Gruben errichtet, worüber ein Bericht von Patterson⁹ vorliegt. Eine allgemeine Betrachtung über die Filtration der Schlämme stellte Young¹⁰ an.

Es mehren sich auch die Versuche einer »kontinuierlichen Laugerei« oder »Serienagitation«, die aber noch nicht überall erfolgreich gewesen sind.

Die Ausfällung des Goldes aus den Lösungen erfolgt in Südafrika in der Hauptsache noch durch Zinkspäne, aber auch hier sind auf einigen neuen Anlagen Einrichtungen für die Fällung mit Zinkstaub in Betrieb genommen (vgl. die Ausführungen unter Silber), deren Erfolg bald weitere Fällung mit Zinkstaub veranlassen wird. Neu ist die Einführung eines neuen Fällmittels durch die Chemical Process Co., New York, die atomisiertes Zinkblei zur Fällung verwendet. Genauere Angaben liegen noch nicht vor. Über die Vorzüge der Zinkstaubfällung macht Merrill¹¹ genauere Mitteilungen. Browne¹² weist darauf hin, daß auch durch gewisse Stoffe (Kohleteilchen, Graphit) eine vorzeitige, unfreiwillige Goldausfällung eintreten kann; von Praktikern wird dieser Ausfällung jedoch keine große Bedeutung beigelegt. Megraw¹³ beschäftigt sich ebenfalls mit der Ausfällung des Goldes aus Cyanidlaugen, Priwoznik allgemein mit der Goldfällung¹⁴. Das Einschmelzen der Goldzinkniederschläge in der allgemein üblichen Weise beschreiben Aarons und Black¹⁵ von der Chaffers Gold-

Grube in Westaustralien. Banks¹ von der Waihi-Grube, Faber du Faur-Kippöfen scheinen sich nicht bewährt zu haben².

Eine Reihe von Mitteilungen beziehen sich auf die Laugerei von Konzentraten. Auf der Goldfield-Grube werden pyritische Konzentrate erst amalgamiert wobei sie 20% ihres Goldgehaltes abgeben, dann mit Schwefelsäure zur Entfernung des Eisensulfates gewaschen, alkalisch gemacht und in Pachuca-Türmen unter Zusatz von Natriumsuperoxyd 8 st gelaugt (Parsons³). Auch auf Geldenhuis Deep werden die Konzentrate in einem Bottich mit konischem Boden unter ausgiebiger Durchlüftung mit Cyanid gelaugt (Lindsay⁴), ebenso auf der Waihi-Grube, Neuseeland⁵; auch auf den Treadwell-Gruben in Alaska benutzt man Pachuca-Türme bei der Laugerei der Konzentrate (Lass⁶). Es gelingt sogar, wie Brett⁷ mitteilt, unter gewissen Bedingungen jetzt, stark antimonhaltige Konzentrate zu laugen.

Von den zahlreichen Beschreibungen von Hütten und Cyanidlaugereianlagen seien hier nur genannt: Homestake-Anlage⁸, Wonder-Hütte⁹, Trinity¹⁰, Tonopah¹¹, Santa Gertrudis¹², Trojan¹³, Brackpan¹⁴, Kalifornien¹⁵.

Julian sucht die Goldverluste festzustellen, die bei der Cyanidlaugerei durch den Rückhalt an Lauge in dem beim Filtrieren sich bildenden Kuchen entstehen¹⁶.

Ein lebhaftes Interesse erregt immer noch, namentlich in Amerika, das Clancy-Verfahren, das an Stelle von Cyankalium Kalziumcyanamid zur Laugerei verwenden will. Eine Lösung davon wird in die Rohrmühle beim Vermahlen des Erzes zugegeben, die Trübe kommt dann in einen Pachuca-Turm, in dem auch die Regeneration der Lauge stattfinden soll, dadurch, daß eine Einrichtung eingehängt wird, durch welche Strom durch die Lauge geschickt werden kann, nachdem man Jodkalium und Ätznatron zugesetzt hat¹⁷. Der Erfinder sieht die Sache natürlich sehr aussichtsreich an¹⁸, auch die Laboratoriumsversuche sollen gut ausgefallen sein¹⁹. Man hat nun, um die Sache an den Cripple Creek-Tellurgolderzen auszuprobieren, eine Versuchsanlage auf der Ajax-Grube gebaut²⁰; über die Ergebnisse hat zwar Warwick einige Andeutungen gemacht, genauere Angaben sind aber noch nicht bekannt geworden. Die von Zachert hervorgerufenen elektrolytischen Schwierigkeiten beim Clancy-Verfahren²¹ werden von Warwick bestritten.

Auch Clennell²² hat Versuche angestellt, Cyanidlaugen elektrolytisch zu regenerieren. Der Erfolg ist aber hier sehr zweifelhaft.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 453.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1070.

³ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 369.

⁴ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 747.

⁵ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 248.

⁶ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 622.

⁷ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 466.

⁸ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 749.

⁹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 521.

¹⁰ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 907.

¹¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 1213 u. Bd. 92, S. 111.

¹² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 109.

¹³ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 357.

¹⁴ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 672.

¹⁵ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 493.

¹⁶ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 1073.

¹⁷ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 904.

¹⁸ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 21.

¹⁹ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 302.

²⁰ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 123.

²¹ Amer. Metall. Soc. Ref. Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 913.

²² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 1064.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 260.

² Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 837.

³ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 152.

⁴ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 1083.

⁵ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 519.

⁶ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 425.

⁷ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 91, S. 417.

⁸ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 394.

⁹ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 300.

¹⁰ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 885.

¹¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 407.

¹² Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 1108.

¹³ Min. a. Eng. Wld. 1911, Bd. 35, S. 685.

¹⁴ Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1911, S. 639.

¹⁵ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 1025.

Ferner sind über die Kosten der Goldgewinnung in Transvaal einige Zahlen bekannt geworden¹. Danach betragen die niedrigsten Verarbeitungskosten für 1 t Erz (Abbau, Vorrichtung, Laugerei, allgemeine Unkosten) 11 *M* (Knights Deep), die höchsten 24,50 *M* (Roodeport Deep); die Abbaukosten schwanken dabei zwischen 6,22 und 15 *M*.

Durham² hat ebenso wie über die elektrolytische Silberaffination auch eine eingehende Beschreibung der elektrolytischen Goldaffination geliefert, wie sie in der Münze in San Franzisko in Anwendung steht. Das Verfahren ist das bekannte Wohlwill-Verfahren.

Aluminium.

Nachdem die Aluminiumindustrie nach Auflösung des Syndikates einige sehr schlechte Jahre hinter sich hat, tritt jetzt eine zunehmende Besserung ein. Es hat sich wieder ein neues Syndikat gebildet, das auch zur langsamen Hebung des Preisstandes tätig ist. Die Preise waren 1911 im Durchschnitt noch sehr schlecht, trotz der großen Aluminiumerzeugung, die vollständig Aufnahme fand. Die Frankfurter Metallgesellschaft gibt für 1911 den Durchschnittspreis zu 1,20 *M*/kg an (1910: 1,45 *M*, 1909: 1,35 *M*, 1908: 1,75 *M*). Die Welterzeugung an Aluminium hat 1911 wieder zugenommen und verteilt sich nach Angaben der Metallgesellschaft wie folgt auf die einzelnen Länder:

	1910 t	1911 t
Vereinigte Staaten	16 100	18 000
Kanada	3 500	4 000
Deutschland		
Österreich	8 000	8 000
Schweiz		
Frankreich	9 500	10 000
England	5 000	5 000
Italien	800	800
Norwegen	900	900
zus.	43 800	46 700

Eine Zusammenstellung der einzelnen Aluminium-Gesellschaften in den verschiedenen Ländern findet sich in der Zeitschrift Mining World³.

¹ Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 11, 403, 451.
² Transact. Amer. Inst. Min. Eng. 1911, S. 811; Eng. a. Min. Journ. 1911, Bd. 92, S. 950.
³ Min. Wld. 1911, Bd. 34, S. 1190.

Der größte Verbraucher sind die Vereinigten Staaten (22 000 t). Deutschland führte 10 454 t ein, 768 t aus, im Lande blieben also 9700 t. Der Hauptverbrauch dieses Leichtmetalles ist seine Verwendung zu Gegenständen der Haushaltung und des Gebrauchs, für Luftschiff- und Automobilbau, für elektrische Leitungen usw.

Dem Begründer der amerikanischen Aluminiumindustrie Hall wurde die Perkin-Medaille überreicht. Bei dieser Gelegenheit ist eine Menge von persönlichen Mitteilungen über die nähern Umstände dieser bedeutungsvollen Entdeckung bekannt geworden¹.

Clacher² macht einige Angaben über die Aluminiumherstellung auf den Werken der British Aluminium Co. in Greenock und Kinlochleven und beschreibt sowohl die Fabrikation der Elektroden als auch die des Aluminiums. Man benutzt äußerst reine Kohlen (99%) und sehr reine Tonerde (99,9%) und bringt ein Metall mit über 99,5% aus. Es befinden sich 12 Elektroden von 25 x 25 cm Querschnitt nebeneinander in einem Bade. Die Kosten setzen sich nach Clacher wie folgt für die Tonne zusammen:

	<i>M</i>
Energie	100
Elektroden	130
Tonerde	560
Allgemeine Unkosten und Gewinn	560
zus.	1 350

Da Aluminium 1911 mit 1,20 *M*/kg verkauft wurde, so muß der letzte Posten der Aufstellung »Gewinn« ziemlich reichlich bemessen sein. Die Tonerde wird auf dem Werke selbst aus Bauxit nach dem Verfahren von Bayer hergestellt.

Richardson³ gibt Vorschriften für die Herstellung von Aluminium im Laboratorium auf Grund der Versuche von Neumann und Olsen.

Alle weiteren Veröffentlichungen über Aluminium beziehen sich auf seine Legierungen. Verwiesen sei hier nur auf die Aufsätze über Aluminium, seine Legierungen und Verunreinigungen⁴, die Herstellung von Aluminiumbarren aus Spänen⁵, Aluminiumbronze⁶, Zersetzungserscheinungen an Aluminium und Aluminiumgeräten⁷.

¹ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 69.
² Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 137 u. 146.
³ Met. a. Chem. Eng. 1911, S. 269.
⁴ Fonderie Moderne 1910, S. 19; Gießerei-Z. 1911, S. 30.
⁵ Gießerei-Z. 1911, S. 252.
⁶ Gießerei-Z. 1911, S. 285 und 308.
⁷ Mitt. Materialprüf. Groß-Lichterfelde, 1911, Bd. 29, S. 82.

Drahtlose Grubentelephonie¹.

Von Bergassessor O. Döbelstein, Essen.

Im Gegensatz zum gewerblichen Betrieb über Tage, in dem das Telephon ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden ist, macht der unterirdische Grubenbetrieb

einen nur sehr spärlichen Gebrauch von dieser Einrichtung. Der Grund dafür ist nicht etwa darin zu sehen, daß die weit auseinander liegenden unterirdischen Betriebe eine telephonische Verständigung leichter entbehren könnten als die Betriebe über Tage; im Gegenteil

¹ Vortrag, gehalten auf dem Allgemeinen Bergmannstag Wien 1912; vgl. S. 1635.

wäre die Möglichkeit einer telephonischen Verbindung für die Grube noch weit erwünschter, weil die einzelnen Betriebspunkte und die Steigerabteilungen im allgemeinen bedeutend weiter vom Schacht und dem Betriebsführerbureau entfernt liegen als die Betriebsstätten über Tage. Man ist zu der allgemeinen Anwendung der Telephonie vielmehr deshalb nicht übergegangen, weil die einfachen Drahtverbindungen in der Grube wegen der schwierigen Isolation und der leichten Zerstörbarkeit nicht zu gebrauchen sind und man gezwungen ist, gut isolierte und armierte Kabel zu verwenden, wodurch eine derartige Anlage außerordentlich kostspielig wird. Zudem ist man dauernd der Gefahr ausgesetzt, daß gute Telephonkabel, selbst bei bester Verlegung, durch Gebirgsbewegungen zerrissen und gestört werden können. Abgesehen von den hohen Kosten für die Kabelleitungen hat gerade die Betriebsunsicherheit von Telephonanlagen mit Drahtverbindungen unter Tage ihrer häufigeren Verwendung hindernd im Wege gestanden. Diese Übelstände würden bei der drahtlosen Telephonie in Fortfall kommen und die Verwendung des Telephons unter Tage wesentlich erleichtern. Von diesen Erwägungen ausgehend wurden auf Anregung des Betriebsingenieurs Ufer der Zeche Carolinenglück bei Bochum von dem Ingenieur Reineke in Bochum langwierige Versuche angestellt, um ein für die Grube brauchbares System der drahtlosen Telephonie auszubilden.

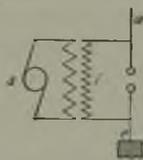


Abb. 1. Einfacher Sendeapparat.

Um das Verständnis für die Erfindungen, die sich auf die Telephonie vom Förderkorb nach dem Maschinistenstand und die eigentliche Telephonie unter Tage erstrecken, zu erleichtern und die dem Grubenbetrieb angepaßte Eigenart dieses neuen Telephonsystems besser kennzeichnen zu können, ist es erforderlich, vorerst kurz die Grundzüge der drahtlosen Telegraphie und der drahtlosen Telephonie über Tage zu erläutern.

Das Wesen der drahtlosen Telegraphie beruht darauf, daß durch Wechselströme von hoher Spannung in einem Leitungssystem elektrische Wellen entstehen, welche die Eigenschaft haben, auch den umgebenden Äther in Schwingung zu versetzen. Diese Schwingungen werden durch einen metallischen Leiter aufgefangen und auf den sog. wellenempfindlichen Kohärer oder Fritter übertragen, der in eine Sekundär-Schwachstromleitung mit einem Telephon eingeschaltet ist. Die einfachste Form des Senders der drahtlosen Telegraphie ist durch Abb. 1 gekennzeichnet. Von der Stromquelle s werden durch einen Funkeninduktor i zwischen 2 Metallkugeln, die an die Sekundärspule des Induktors angeschlossen sind, Funken von hoher Spannung erzeugt, die bekanntlich nicht einen elektrischen Stoß, sondern eine sehr rasch oszillierende Entladung darstellen; dadurch entstehen elektrische

Wellen in den Leitern, die sich auch auf die angeschlossenen linearen Leiter, die Antenne a und die Erdung e fortpflanzen; diese Leiter wirken ähnlich wie der Resonanzboden bei der Stimmgabel.

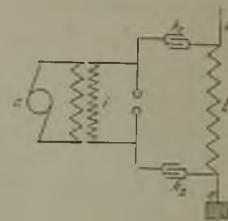


Abb. 2. Sendeapparat nach Braun.

Schaltet man nach Braun¹ hinter den Funkeninduktor und hinter die Entladungskugeln einen mit 2 Kondensatoren k_1 und k_2 versehenen Ringleiter l zwischen die Antenne und die Erdleitung (s. Abb. 2), so erhält man bei der Funkenentladung einen geschlossenen Schwingungskreis, in dem die elektrischen Wellen viel länger schwingen können, wobei infolge der großen Kapazität der Kondensatoren bei jeder Entladung auch größere Energiemengen ausgelöst werden. Macht man den linearen Leiter, die Sendeantenne, so lang, daß die Perioden der Schwingungen in ihr mit den Perioden in dem geschlossenen Schwingungskreis übereinstimmen,

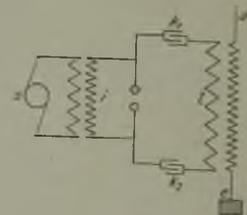


Abb. 3. Sendeapparat nach Braun mit Induktionswirkung.

so verstärken sich die Wellenbewegungen in beiden gegenseitig. Anstatt die Antenne unmittelbar mit dem geschlossenen Schwingungskreis zu verbinden, kann man sie auch, wie Abb. 3 zeigt, neben die verbindende Drahtspule l legen und nur die Induktionswirkung ausnutzen, wodurch gewisse Vorteile in bezug auf die Abstimmungsmöglichkeit erreicht werden. Wendet man für die Funkenstrecke an Stelle des hochgespannten Wechselstromes Gleichstrom an, so wird ein Lichtbogen erzeugt, durch den keine stoßweise auftretenden, sondern gleichmäßig verlaufende elektrische Schwingungen hervorgerufen werden. Graf Arco¹ legt auch hier den Vergleich mit der Stimmgabel zugrunde, die beim Anschlagen einen kurzen schnell abklingenden Ton, beim Anstreichen mit dem Violinbogen aber, das dem Gleichstrom entspricht, einen anhaltenden Ton gleicher Stärke von sich gibt. Man ist also in der Lage, durch Öffnen und Schließen des Stromkreises hörbare Töne von verschiedener Länge zu erzeugen, deren Schwingungen sich in den Äther fortpflanzen und von der Empfangstation mit Hilfe eines Telephons wahrgenommen werden, wo sie ähnlich wie bei der

¹ »Fortschritte in der drahtlosen Telephonie«, Jahrb. d. Schiffbau-techn. Ges. 1908, S. 409 ff.

Morsetelegraphie verwendet werden können. Vergrößert man den Widerstand zwischen den Elektroden dadurch, daß man den Lichtbogen in einer Wasserstoffatmosphäre brennen läßt und bläst den Lichtbogen sofort nach seinem Entstehen magnetisch immer wieder aus, so werden schließlich so schnelle elektrische Schwingungen hervorgerufen, daß sie unser Ohr nicht mehr wahrzunehmen vermag. Damit ist die Grundbedingung für die drahtlose Telephonie über Tage geschaffen.

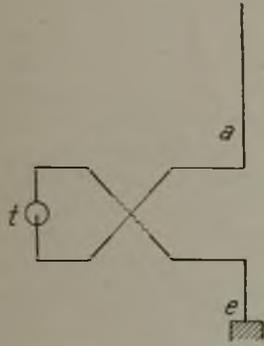


Abb. 4. Thermodetektor.

Die Empfangstation wird nunmehr dauernd vom Sender beeinflusst, und durch das Empfangstelephon fließt ein gleichmäßiger Strom. Wird nun in den Sendekreis ein Mikrophon eingeschaltet, so entstehen beim Sprechen Schwingungen geringerer Schwingungszahl, die auf die anhaltend ausstrahlenden elektrischen Wellen einwirken; diese nach den Sprechschwingungen beeinflussten Wellen erzeugen an der Empfangstation im Telephon die gleichen Schwingungen, die hörbar sind.

Für die Empfangstation genügt nicht allein ein einfaches Telephon; die elektrischen Wellen müssen erst Gleichströme auslösen, die das Telephon betätigen. Hierfür wendet man besondere Einrichtungen, die Detektoren, an. Eine dieser Einrichtungen besteht aus einem feinen Thermolement, dem Thermodetektor, der in Abb. 4 schematisch dargestellt ist. Die von der Antenne *a* aufgenommenen Schnellfrequenzströme fließen durch die beiden feinen Drähte aus Wismut und Antimon, wobei an der Berührungsstelle Joulsche Wärme entsteht. Diese Wärme erzeugt in dem Thermolement schwache Gleichströme, welche die Membran des Telephons *t* in entsprechende Schwingungen versetzen. Man kann auch die von der Antenne kommenden elektrischen Wellen in ein Element leiten, dessen eine Elektrode aus der Spitze eines feinen Platindrahtes besteht (s. Abb. 5). Durch die elektrischen Wellen werden an dieser Spitze *p* in der umgebenden Schwefelsäure der durchströmenden schwankenden Energie entsprechend Wasserstoffbläschen gebildet, die den Stromkreis eines mit dem Detektor in Serie geschalteten sekundären Elementes, und damit auch das Telephon *t* den Sprachschwingungen entsprechend beeinflussen.

Eine große Schwäche dieses Telephonsystems besteht bisher darin, daß kein genügend sicherer Anruf auf größere Entfernungen erfolgen kann. Außerdem beansprucht diese Telephonie schon bei verhältnismäßig kurzen

Entfernungen nach Angaben des Grafen Arco eine Primärenergie von 220 V und 4 Amp, so daß ihre Verwendung unter Tage wegen der hohen Betriebskosten selbst dann nicht in Frage käme, wenn die übrigen empfindlichen und teuren Einrichtungen für den Grubenbetrieb geeignet wären und keine neue Gefahrenquelle hinsichtlich der Schlagwetter- und Kohlenstaubentzündung bedeuten würden, da die Erzeugung von elektrischen Wellen durch hochgespannte Ströme mit Funkenentladungen verbunden ist.

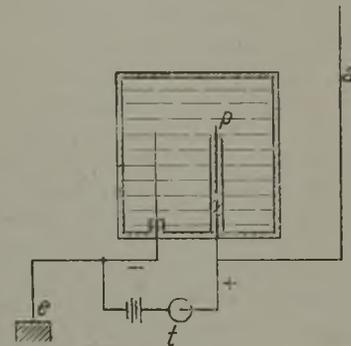


Abb. 5. Galvanischer Detektor.

Die drahtlose Grubentelephonie weicht insofern von der drahtlosen Telephonie über Tage ab, als bei ihr die in der Grube überall vorhandenen unvollkommenen und schlecht isolierten Leiter, die Rohrleitungen und Grubenschienen, zu Hilfe genommen werden. Diese Ausnutzung bringt den großen Vorteil mit sich, daß die erforderlichen Einrichtungen wesentlich einfacher und billiger sind und daß auch die benötigten Primärströme mit einigen Schwachstromelementen erzeugt werden können, also keine großen Betriebskosten verursachen. Dies gilt vor allem von der Schachttelephonie, die zur Verständigung vom Förderkorb zum Fördermaschinenstand und umgekehrt dient; sie beruht auf einer einfachen Induktionswirkung. Im Schachtgerüst ist, wie Abb. 6 zeigt, eine Leiterschleife *a* befestigt, die mit einer Batterie von Elementen und einem Mikrophon *t* im Maschinenhaus verbunden wird. Die beim Sprechen in diesem Stromkreis erzeugten Stromschwankungen induzieren auf das Förderseil, das mit dem Unterseil und durch die metallische Verbindung der Seilscheiben ebenfalls einen in sich geschlossenen Leiter darstellt, elektrische Ströme, so daß man durch Einschaltung eines Telephons *t* und von Schwachstromelementen *e* zwischen die Enden des Ober- und Unterseils im Förderkorb eine Verständigung erzielen kann. Bei

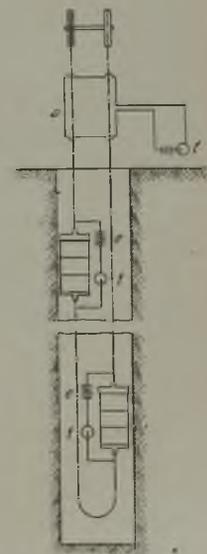


Abb. 6. Schematische Darstellung des Schachttelephons.

dieser Einschaltung ist aus Betriebsrücksichten, u. zw. wegen des Seilabhauens sowie im Interesse einer betriebssicheren Verbindung mit den Seilenden, der Anschluß an das Seil oberhalb und unterhalb des Korbes ausgeführt, wodurch in gewissem Sinne ein Nebenschluß entsteht. Die durch diesen Nebenschluß fließenden Schwachströme genügen vollständig zur Erregung der Schallmembran der Telephone in den Förderkörben und gekehrt am Maschinenstand.



Abb. 7. Anordnung und Betätigung des Handapparates auf dem Förderkorb.

Auf Zeche Carolinenglück ist in den Förderkörben ein Stöpselkontakt angebracht, an den im Bedarfsfalle ein tragbarer Handapparat angeschlossen wird. Abb. 7 gibt diese Anordnung wieder. Im Maschinenhaus ist, wie Abb. 8 zeigt, neben dem Maschinenstand ein Telephonhalter eingebaut, so daß der Maschinenführer während der Bedienung der Maschine sein Ohr an den Telephonhörer legen kann. Neben dem Telephon befindet sich seitlich an der Wand des Maschinenhauses der Wecker. Auf die Bauart des Anrufers wird weiter unten näher eingegangen werden.

Bei der eigentlichen Grubentelephonie spielt im Gegensatz zur Erdoberfläche das Verhalten der tiefen Gebirgsschichten eine wichtige Rolle. Während nämlich die Erdoberfläche für die Elektrizität einen großen Kondensator darstellt, der die ihm zugeführten Elektrizitätsmengen sofort aufnimmt, ohne daß sein natürliches elektrisches Gleichgewicht gestört wird, verhalten sich die tiefen Gebirgsschichten gegenüber statischen elektrischen Ladungen fast wie Isoliermaterial. Da in den Grubenräumen fast ausnahmslos Schienen, Rohrleitungen

und feuchtes Grubenklein vorhanden sind, stellen sie ein unvollkommenes Leitungssystem dar; dieses ist aber durch die umgebenden Gebirgsschichten so isoliert, daß es schon für verhältnismäßig geringe statische elektrische Ladungen unmittelbar als linearer Leiter benutzt werden kann, wobei selbst kurze vollständige Unterbrechungen der Schienen oder Rohrleitungen überbrückt werden. Die statische Ladung dieser linearen Leitung erfolgt durch einen geschlossenen Stromkreis von 12 V Spannung und etwa 0,5 Amp, in den ein Mikrophon als Sender und ein Induktionsapparat eingeschaltet sind, der die beim Sprechen im Mikrophon entstehenden Wechselströme in solche von einigen 1000 V Spannung umsetzt. Diese hochgespannten Schwachströme mit hoher Frequenz pulsieren in dem angeschlossenen unvollkommenen Leitungsnetz der Grube und pflanzen ihre elektrischen Schwingungen ähnlich wie die Antenne bei der drahtlosen Telegraphie in den umgebenden Äther fort. Infolge dieser Eigenschaft kann der lineare Leiter auch an mehreren Stellen unterbrochen sein, ohne daß der Zusammenhang und die Richtung der elektrischen Wellen gestört werden.

Zum Auffangen dieser statischen Schwingungen von der Sendeantenne kann man nun je nach den vorliegenden Verhältnissen drei Wege einschlagen, die in Abb. 9 schematisch dargestellt sind. Hierbei ist die Annahme gemacht, daß eine Rohrleitung r vom Tage her in die Grubenräume führt. Den einfachsten Fall zeigt die Anordnung auf der untern Sohle, wo das



Abb. 8. Anordnung des Telephonhalters im Fördermaschinenhaus.

Empfangstelephon t unmittelbar an die Rohrleitung r (die Sendeantenne) angeschlossen ist und wo die statischen Wellen in die Schienenleitung s mit anderm Potential abgeführt werden. Auf der mittlern Sohle ist an der Sendeantenne r ein Nebenschluß hergestellt, dessen Länge sich nach der zu überbrückenden Entfernung von dem Sendeapparat richtet und im praktischen Bergwerksbetriebe etwa zwischen 5 und 10 m schwankt. Auf der obern Sohle ist keine unmittelbare Verbindung mit der Rohrleitung r vorhanden; hier dient eine Drahtschleife als Empfangsantenne für das Telephon t .

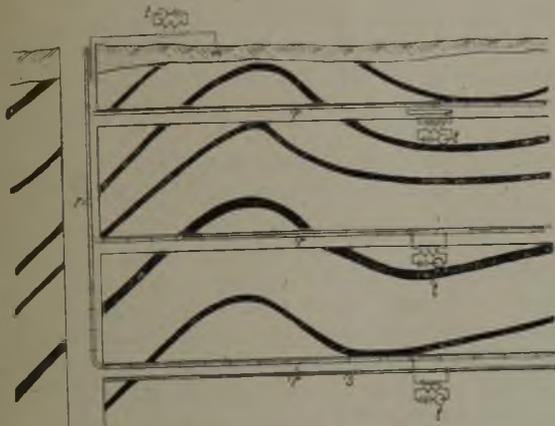


Abb. 9. Schematische Darstellung der Grubentelephonie.

Die Hauptschwierigkeit bestand in der Bauart eines geeigneten Anrufers. Nach mancherlei Mißerfolgen ist es Reineke gelungen, einen Wecker zu finden, der einwandfrei arbeitet. Er beruht darauf, daß ein bestimmter Ton mit einem Summer erzeugt wird. Die dadurch entstehenden elektrischen Schwingungen werden an der Empfangsstelle auf eine Membran übertragen, die auf die Schwingungen des Summers abgestimmt ist. Die bisher gebauten Anrufer mit Schallmembranen, über deren eine Feder mit Spitze angeordnet war, arbeiteten nicht zuverlässig, da sich die Membran schon durch Temperatureinflüsse verzieht. Die Federspitze liegt dann entweder fest an oder gibt überhaupt keinen Kontakt mehr.

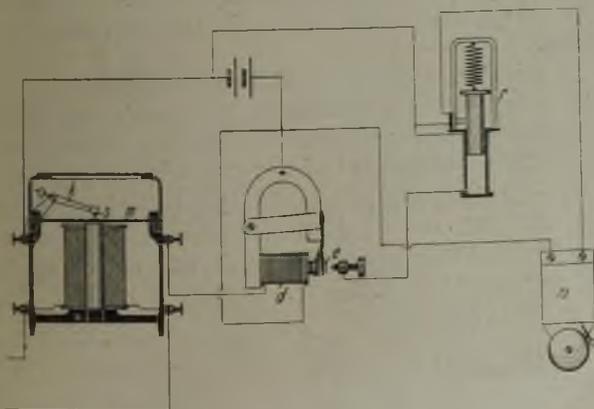


Abb. 10. Schematische Darstellung des Anrufers.

Abb. 10 zeigt die Bauart des neuen Anrufers. Bei bestimmten Schallwellen gerät die Membran m in Schwingungen; über ihr ist ein ausgeglichener Kontaktwagebalken k mit feiner Spitze s aufgehängt, der unabhängig von den Temperatureinflüssen ist. Dieser kann den Schwingungen nicht folgen, infolgedessen wird ein im Ruhezustand fortwährend durch diese Spitze und die Membran fließender Schwachstrom unterbrochen, der einen an einer Feder befestigten Eisenkern e dauernd in einer Drahtspule d festhält. Sobald er unterbrochen wird, schließt sich durch die zurückschnellende Feder ein zweiter Stromkreis, in dem die Weckerschelle w liegt. Diese Anordnung zeigte zunächst den Übelstand, daß auch bei mechanischen Erschütterungen der Kontakt zwischen der Membran und der Spitze des Wagebalkens zeitweilig unterbrochen wurde und infolgedessen die Weckerschelle ertönte. Um die Wirkung dieser kurzen Unterbrechung aufzuheben, wurde in den zweiten Stromkreis, also den Weckerstromkreis, ein Verzögerungsrelais r eingeschaltet, so daß erst bei länger dauernder Unterbrechung des Kontaktes zwischen Wagebalkenstift und Membran, die nur durch die Schwingungen der Membran hervorgerufen werden kann, der Stromkreis der Weckerschelle geschlossen wird. Die Klingel ertönt also erst dann, wenn eine gewisse Zeitlang ein bestimmter Ton von dem Summer



Abb. 11. Anordnung des tragbaren Telefons in der Grube.

der Sendestation durch Einschalten des Schwachstromes mit Hilfe eines Druckknopfes erzeugt wird. Dieser ruft in dem Rohrleitungssystem der Grube entsprechende Schwingungen hervor, die durch die Antenne der Empfangstation aufgenommen und auf die Membran des Anrufers übertragen werden. Auf diese Weise ist es auch möglich, von der Sendestation durch Einschalten von Summern mit verschiedener Tonhöhe eine

ganze Reihe von Empfangstationen einzeln anzurufen, ohne daß die andern Anrufer in Tätigkeit treten.

Bei einfachen Anlagen wird es indessen vollständig ausreichend sein, durch eine verabredete Anzahl von Klingelzeichen die gewünschte Station zum Abheben des Hörers zu veranlassen, ähnlich wie das z. T. jetzt noch bei ländlichen Telephonanlagen geschieht, wo alle angeschlossenen Teilnehmer mitangerufen werden.

Um die Einrichtung der Station zu vereinfachen, wird die Primärspule des Induktionsapparates, der beim Sprechen zur Erzeugung der hohen Spannung dient, auch zur Betätigung des Summers verwandt, wobei die Sekundärspule durch den Druckknopf gleichzeitig selbsttätig ausgeschaltet wird. Um an dem Summer die Unterbrechungsfunken zu vermeiden, ist er an einen kleinen Kondensator angeschlossen. Die Einrichtung besteht also an beiden Stationen nur aus einigen Schwachstromelementen, einem kleinen Induktionsapparat, der



Abb. 12. Ansicht der stationären Telephoneinrichtung.

gleichzeitig zur Betätigung des Summers dient, einem Mikrophon und dem Anrufer; sie ist in einem kleinen tragbaren Kasten von insgesamt 11 kg Gewicht untergebracht. Abb. 11 zeigt die Anwendung eines tragbaren Telefons in der Grube.

Auf Zeche Carolinenglück wird ein derartiges Telefonsystem auf 1,7 km Entfernung vom Schacht im regelrechten Betrieb benutzt, u. zw. befindet sich über Tage im Zimmer des Betriebsführers ein stationärer Apparat (vgl. Abb. 12), der an die Rohrleitungen im Schacht angeschlossen ist, so daß man in der Lage ist, sich von dort aus mit den entlegensten Punkten in der Grube, wo ebenfalls stationäre Apparate eingebaut sind, telephonisch zu verständigen¹.

¹ Der Alleinvertrieb der beschriebenen Vorrichtungen ist für Deutschland, Holland und Luxemburg der Firma Salau & Birkholz, Ingenieure, Essen (Ruhr), übertragen worden.

Um festzustellen, ob diese drahtlose Telephonie durch Starkstromanlagen in der Grube (elektrische Lokomotivförderungen, Wasserhaltungsmaschinen usw.) gestört wird, sind auf Zeche Carolinenglück praktische Versuche angestellt worden. Diese haben ergeben, daß eine Einwirkung ausgeschlossen ist, wenn keine unmittelbare metallische Verbindung mit der Starkstromquelle hergestellt wird. Dies erklärt sich ohne weiteres daraus, daß diese Ströme nur sehr niedrige Frequenzen und Spannungen im Vergleich zu den oszillierenden Strömen in den Antennen besitzen.

Ferner könnte die elektrische Schießerarbeit durch diese Ströme gefährdet werden. Es hat sich aber gezeigt, daß die Zünder auf diese Ströme nur ansprechen, wenn sie unmittelbar an den Apparat angeschlossen werden; ist das nicht der Fall, dann sind die Strommengen so gering, daß die Zünder nicht zum Erglühen gebracht werden.

Welche Bedeutung die Möglichkeit dieser Verständigung mit allen Teilen der Grube hat, braucht nicht besonders erörtert zu werden. In betriebstechnischer Hinsicht soll nur hervorgehoben werden, daß sich der Betriebsführer nach der Einfahrt der Steiger sofort über den Zustand aller Abteilungen unterrichten und gegebenenfalls entsprechende Anweisungen geben kann. Ferner können Störungen im Förderbetrieb sofort über Tage gemeldet werden, um etwa erforderlich werdendes Personal oder Material in die Grube zu schicken. Für den Sicherheitsdienst ist es von besonderer Bedeutung, daß die Verbindung in der Grube selbst durch große Brüche nicht gestört wird, da die elektrischen Wellen genügende Fortleitung in den Bruchstücken von Rohrleitungen und Schienen und im Grubenklein auf der Streckensohle finden.

Zum Schluß sollen nochmals die wichtigsten Unterschiede der drahtlosen Telephonie über und unter Tage hervorgehoben werden.

1. Für die Telephonie unter Tage sind nur sehr schwache und gefahrlose Primärströme von etwa 12 V Spannung erforderlich, während man über Tage mit 220 V arbeitet, so daß sich die Betriebskosten bei der Grubentelephonie ungefähr in dem Rahmen der normalen Telephonie halten.

2. Während für die drahtlose Telephonie über Tage bisher noch kein einwandfrei arbeitender Anrufer erfunden wurde, ist diese Aufgabe für die Telephonie unter Tage auf einfache und betriebsichere Weise gelöst.

3. Die Sender für die drahtlose Telephonie über Tage sind komplizierte Lichtbogenapparate mit maschineller Stromversorgung, während für die Grubentelephonie Schwachstromelemente und einfache Induktoren genügen.

4. Das Gleiche gilt von den Empfangseinrichtungen, für die bei der Telephonie über Tage besondere Detektoren erforderlich sind, während unter Tage das einfache Telephon ausreicht.

Verwaltungsbericht des Allgemeinen Knappschafts-Vereins zu Bochum über das Jahr 1911.

(Im Auszuge.)

Im Jahre 1911 hat der Allgemeine Knappschafts-Verein eine weitere Mitgliederzunahme zu verzeichnen gehabt; die durchschnittliche Zahl der aktiven Mitglieder ist von 351 188 auf 357 321, d. i. um 6133 oder 1,75% gestiegen. In den letzten Jahren betrug sie

1906	286 731	1909	348 389
1907	309 311	1910	351 188
1908	343 325	1911	357 321

Infolge der Zunahme des Mitgliederbestandes haben sich die Kassenabschlüsse des Jahres 1911 in der Pensionskasse und in der Invalidenversicherungskasse gegenüber denen des Vorjahres verbessert, während sich der Abschluß in der Krankenkasse trotz des Wachsens der Mitgliederzahl verschlechtert hat, wie sich aus der folgenden Übersicht ergibt.

Einnahme			
	1910	1911	
	ℳ	ℳ	
Krankenkasse	19 575 879	20 237 377	
Pensionskasse	29 343 384	30 646 686	
Invalidenversicherungskasse	7 225 413	7 446 379	
zus.	56 144 676	58 330 442	

Ausgabe			
Krankenkasse	17 469 587	18 479 627	
Pensions- u. Unterstützungskasse	16 088 748	16 696 213	
Invalidenversicherungskasse	5 786 681	5 949 169	
zus.	39 345 017	41 125 009	

Überschuß			
	1910	1911	
	ℳ	ℳ	
Krankenkasse	2 106 292	1 757 750	
Pensions- u. Unterstützungskasse	13 254 636	13 950 473	
Invalidenversicherungskasse	1 438 731	1 497 210	
zus.	16 799 659	17 205 433	

Das Vermögen verteilte sich auf die drei Kassenabteilungen wie folgt:

	Kranken- kasse	Pensions- kasse	Invaliden- versicherungskasse	insgesamt
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1906	54 929 196		39 323 580	94 252 776
1907	63 613 383		42 372 370	105 985 753
1908	3 819 097	80 989 421	45 978 122	130 786 640
1909	5 622 665	96 278 037	48 281 024	150 181 726
1910	7 948 810	113 656 693	51 467 284	173 072 786
1911	9 934 566	132 110 585	54 690 180	196 735 331

1. Krankenkasse.

Bis zum Jahre 1910 wurde die Zahl der Mitglieder aus der Zahl der eingegangenen Wochenbeiträge ermittelt. Es wurde angenommen, daß auf ein Mitglied durchschnittlich jährlich 2, also vierteljährlich 0,5 Krankfeierwochen entfallen, für die keine Beiträge entrichtet werden, und hiernach die Zahl der Mitglieder für

jedes Vierteljahr berechnet, indem die Zahl der Wochenbeiträge des Vierteljahrs geteilt wurde durch die Zahl, die sich ergibt, wenn man von der Zahl der satzungsgemäßen Beitragswochen des Vierteljahrs 0,5 abzieht. Der Durchschnitt aus den erhaltenen Vierteljahrszahlen lieferte das Jahresmittel. Für 1911 wurde die durchschnittliche Mitgliederzahl auf Grund von monatlichen Mitgliederzählungen ermittelt, die für den ersten Arbeitstag eines jeden Monats vorgenommen wurden. Als durchschnittlicher Mitgliederbestand eines Monats wurde der Durchschnitt zwischen dem Bestand am Anfang des betr. Monats und dem Bestand am Anfang des auf diesen folgenden Monats angenommen. Der durchschnittliche Mitgliederbestand eines Vierteljahrs wurde berechnet als Durchschnitt der durchschnittlichen Mitgliederbestände in den 3 in Betracht kommenden Monaten und der durchschnittliche Mitgliederbestand des ganzen Jahres wurde berechnet als Durchschnitt der 4 Vierteljahrsbestände. Hiernach betrug die durchschnittliche Zahl der Mitglieder im Jahresmittel

1906	286 731	1909	348 389
1907	309 311	1910	351 188
1908	343 325	1911	357 321

Unter den Mitgliedern befanden sich am 31. Dez.

	insgesamt	Reichsdeutsche	Ausländer	
		auf 1000 Mitglieder	insgesamt	auf 1000 Mitglieder
1908	319 657	909	31 875	91
1909	329 736	921	28 160	79
1910	324 645	922	27 511	78
1911	336 161	917	30 632	83

Auf die einzelnen Nationen verteilten sich die Ausländer wie folgt:

	1908	1909	1910	1911
	%	%	%	%
Österreich-Ungarn	66,1	66,0	68,0	70,3
Holland	17,0	18,2	17,6	16,2
Italien	12,2	10,0	8,9	8,3
Rußland	3,0	3,7	3,8	3,5
Belgien	0,6	0,9	0,6	0,7
Sonstiges Ausland	1,1	1,2	1,0	1,0

Die Zahl der Reichsdeutschen, die aus den östlichen Teilen des Landes — Ostpreußen, Westpreußen, Posen und Oberschlesien — stammen, betrug am letzten Tage des Jahres

1908	130 079	oder 40,7 %
1909	129 011	„ 39,1 „
1910	129 303	„ 39,8 „
1911	134 897	„ 36,8 „

Über die Gliederung der Belegschaft nach Nationalitäten in den einzelnen Bergrevieren gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

	Inländer aus								Ausländer aus								Gesamtbelegschaft am 31. Dezember 1911.
	Ostpreußen	Westpreußen	Posen	Oberschlesien (Oppeln)	den östlichen Provinzen zus.	in % der Gesamtbelegschaft	den übrigen Teilen des Deutschen Reiches	dem Deutschen Reiche überhaupt	Österreich-Ungarn	Rußland	Holland	Belgien	Italien	dem sonstigen Auslande	dem Auslande überhaupt	in % der Gesamtbelegschaft	
Kohlenbergwerke																	
Bergreviere:																	
Hamm	686	310	1 107	322	2 425	24,28	5 940	8 365	1 284	26	108	6	191	9	1 624	16,26	9 989
Dortmund I	773	537	1 126	234	2 670	14,85	14 163	16 833	809	27	154	5	130	18	1 143	6,36	17 976
" II	2 852	1 966	3 279	433	8 530	31,50	16 279	24 809	1 668	174	225	7	158	36	2 268	8,38	27 077
" III	3 135	1 134	5 231	465	9 965	35,35	13 554	23 519	1 165	81	241	12	284	21	1 804	7,12	25 323
Ost-Recklinghausen ..	3 872	1 149	6 563	701	12 285	45,43	12 107	24 392	2 145	54	361	5	64	19	2 648	9,79	27 040
West- "	8 386	1 792	3 030	1 516	14 724	44,88	14 908	29 632	2 193	98	644	18	190	29	3 172	9,67	32 804
Witten	1 336	407	1 090	67	2 909	21,45	10 246	13 155	216	19	49	2	106	13	405	2,99	13 560
Hattingen	638	212	899	80	1 829	16,08	8 979	10 808	180	16	135	14	210	13	568	4,99	11 376
Süd-Bochum	1 924	443	1 354	54	3 775	28,64	9 131	12 906	129	11	59	2	65	5	271	2,06	13 177
Nord- "	3 221	914	2 963	180	7 278	38,94	10 758	18 036	284	32	289	7	30	11	653	3,49	18 689
Herne	2 100	567	8 370	408	11 445	53,18	9 194	20 639	640	34	149	2	54	3	882	4,10	21 521
Gelsenkirchen	5 766	948	3 109	341	10 164	54,28	7 809	17 973	523	49	145	1	22	11	751	4,01	13 724
Wattenscheid	5 193	1 916	2 134	153	9 396	44,49	11 191	20 587	250	50	193	5	20	12	530	2,51	21 117
Ost-Essen	4 766	986	1 778	172	7 702	43,43	9 138	16 840	324	85	292	22	164	9	896	5,05	17 736
West- "	3 630	1 057	2 135	2 603	9 425	44,81	9 739	19 164	1 182	55	324	38	255	15	1 869	8,89	21 033
Süd- "	2 079	611	1 408	362	4 460	26,60	10 982	15 442	624	155	408	21	100	18	1 326	7,91	16 768
Werden	892	161	334	68	1 455	15,36	7 447	8 902	203	10	227	9	112	8	569	6,01	9 471
Oberhausen	1 387	561	3 750	781	6 479	34,49	10 042	16 521	1 407	53	592	16	181	14	2 263	12,05	18 784
Duisburg	1 542	1 241	4 276	911	7 970	32,47	9 611	17 581	6 298	52	392	15	182	29	6 968	28,38	24 549
zus.	54 178	16 912	53 945	9 851	134 886	36,78	201 218	336 104	21 524	1 081	4 987	207	2 518	293	30 610	8,35	366 714
Erzbergwerke	5	2	3	1	11	13,92	46	57	—	—	2	2	17	1	22	27,85	79
insgesamt	54 183	16 914	53 948	9 852	134 897	36,78	201 264	336 161	21 524	1 081	4 989	209	2 535	294	30 632	8,35	366 793

In der Zusammensetzung der Belegschaft nach ihrem Familienstand ist im Berichtsjahr wiederum eine Veränderung zugunsten der Verheirateten eingetreten. Von 1000 Mann der Belegschaft waren 623 (613 im Vorjahr) verheiratet, 367 (377) ledig, 9 (9) verwitwet und 1 (1) geschieden.

Der Wechsel der Belegschaft hat zugenommen, wie die nebenstehende Aufstellung zeigt.

In welchem Maß die einzelnen Bergreviere an dem Belegschaftswechsel des letzten Jahres be-

Jahr	Zahl der zugegangenen Arbeiter		Zahl der abgekehrten Arbeiter	
	insgesamt	auf 100 Mitglieder	insgesamt	auf 100 Mitglieder
1906	162 699	57	139 519	49
1907	218 951	71	173 093	56
1908	216 044	63	198 153	58
1909	179 959	52	178 262	51
1910	174 640	50	170 281	48
1911	220 098	62	209 436	59

teiligt sind, geht aus der nachstehenden Zahlentafel hervor.

	Durchschnittliche Belegschaftszahl im Jahre 1911.	Belegschaftswechsel im Jahre 1911										Auf 100 Mann der durchschnittlich beschäftigten Belegschaft entfallen					
		1. Vierteljahr		2. Vierteljahr		3. Vierteljahr		4. Vierteljahr		Gesamtwechsel							
		Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gänge	Ab-gänge	Gesamtwechsel			
Kohlenbergwerke																	
Bergreviere:																	
Hamm	9 027	1 923	1 783	2 385	1 840	2 558	2 384	3 096	2 128	9 962	8 135	110	90	200			
Dortmund I	17 728	2 288	2 393	2 992	3 664	2 867	2 610	3 097	2 857	11 244	11 524	63	65	128			
" II	25 933	3 358	3 299	3 974	4 301	4 668	4 140	4 593	3 553	16 593	15 293	64	59	123			
" III	24 379	3 690	3 316	3 885	3 936	4 225	4 101	5 024	4 006	16 824	15 359	69	63	132			
Ost-Recklinghausen ..	25 890	3 276	3 238	3 557	3 938	4 235	4 075	4 885	3 623	15 953	14 874	62	57	119			
West- "	31 382	4 557	4 033	5 916	5 147	6 310	5 266	6 083	5 183	22 866	19 629	73	63	136			
Witten	13 563	1 543	1 758	1 910	1 706	1 777	1 597	1 731	1 625	6 961	6 686	51	49	100			
Hattingen	11 504	1 531	1 586	1 837	1 801	1 547	1 592	1 716	1 830	6 631	6 809	58	59	117			
Süd-Bochum	12 889	1 249	1 454	1 685	1 772	1 835	1 685	1 838	1 661	6 607	6 572	51	51	102			
Nord- "	18 264	2 141	1 986	2 767	3 049	2 465	2 543	2 627	1 934	10 000	9 512	55	52	107			
Herne	20 728	2 330	2 144	2 491	2 976	3 496	2 992	3 728	2 920	12 045	11 032	58	53	111			
Gelsenkirchen	18 734	2 313	2 474	3 181	3 264	3 222	3 543	3 096	2 764	11 812	12 045	63	64	127			
Wattenscheid	21 144	2 452	2 684	3 194	3 457	3 264	3 333	2 889	2 880	11 799	12 354	56	58	114			

	Durchschnittliche Belegschaftszahl im Jahre 1911	Belegschaftswechsel im Jahre 1911										Auf 100 Mann der durchschnittlich beschäftigten Belegschaft entfallen		
		1. Vierteljahr		2. Vierteljahr		3. Vierteljahr		4. Vierteljahr		Gesamtwechsel				
		Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gang	Ab-gang	Zu-gänge	Ab-gänge	Gesamt-wechsel
Ost-Essen	17 670	2 105	1 959	2 270	2 388	2 665	2 510	2 619	2 401	9 659	9 258	55	52	107
West- „	20 795	2 767	2 584	3 137	3 473	3 199	3 290	3 509	3 147	12 612	12 494	61	60	121
Süd- „	16 369	1 676	1 855	1 991	2 355	2 264	2 252	2 316	1 799	8 247	8 261	50	50	100
Werden	9 102	1 055	1 046	1 260	1 129	1 272	1 167	1 271	1 059	4 858	4 401	53	48	101
Oberhausen	18 624	1 916	1 741	2 092	2 313	2 203	2 063	2 211	1 835	8 422	7 952	45	43	88
Duisburg	23 506	3 036	4 148	4 132	4 726	4 842	4 127	4 767	4 027	16 777	17 028	71	72	143
zus.	357 231	45 206	45 481	54 656	57 235	58 914	55 200	61 096	51 232	219 872	209 218	62	59	120
Erzbergwerke	90	33	30	86	78	58	70	49	40	226	218	251	242	493
insgesamt	357 321	45 239	45 511	54 742	57 313	58 972	55 340	61 145	51 272	220 098	209 436	62	59	121

An Beiträgen für die Krankenkasse wurden von den Mitgliedern und Werksbesitzern je 2% des anrechnungsfähigen Tagelohns erhoben. Sowohl die Mitglieder als auch die Werksbesitzer hatten also zu entrichten

in Lohnklasse	bei einem durchschnittlichen Tagelohn von Mk	einen wöchentlichen Beitrag von Pf.
1	1,20	14
2	1,60	19
3	2,00	24
4	2,40	29
5	2,80	34
6	3,20	38

in Lohnklasse	bei einem durchschnittlichen Tagelohn von Mk	einen wöchentlichen Beitrag von Pf.
7	3,60	43
8	4,00	48
9	4,40	53
10	4,80	58
11	5,00	60

Aus der folgenden Tabelle geht die Verteilung der Mitglieder auf die einzelnen Lohnklassen hervor. Für die Zuweisung in eine Lohnklasse ist der tägliche reine Arbeitsverdienst ohne Abzug der Beiträge für die Knappschaftskasse in dem jeweilig vorhergehenden Monat maßgebend.

Jahr	Zahl der Mitglieder in Lohnklasse													Zusammen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	Lohn bis 1,40 Mk	Lohn über 1,40 bis 1,80 Mk	Lohn über 1,80 bis 2,20 Mk	Lohn über 2,20 bis 2,60 Mk	Lohn über 2,60 bis 3,00 Mk	Lohn über 3,00 bis 3,40 Mk	Lohn über 3,40 bis 3,80 Mk	Lohn über 3,80 bis 4,20 Mk	Lohn über 4,20 bis 4,60 Mk	Lohn über 4,60 bis 5,00 Mk	Lohn über 5,00 bis 5,40 Mk	Lohn über 5,40 bis 5,80 Mk	Lohn über 5,80 Mk	
1892	4 385	2 692	5 328	11 261	15 583	15 902	19 064	21 326	19 047	14 060	8 100	3 758	4 441	144 947
1893	4 508	2 989	6 014	12 612	15 821	17 948	22 346	24 311	19 294	11 934	5 671	2 384	3 272	149 104
1894	4 518	2 943	6 401	13 127	16 641	18 036	23 280	26 808	21 102	12 400	5 576	2 236	3 181	156 249
1895	4 532	2 693	6 293	12 978	16 434	18 083	24 125	27 885	22 169	12 867	5 719	2 421	3 372	159 571
1896	4 671	2 260	5 158	11 232	15 933	16 680	21 302	26 678	25 701	18 040	9 644	4 429	4 934	166 662
1897	4 774	1 931	3 812	8 785	15 701	16 019	16 904	20 552	25 141	25 453	19 339	11 626	12 104	182 141
1898	4 948	1 965	3 136	7 213	14 959	16 711	17 594	18 815	23 000	27 889	25 255	17 258	19 544	198 287
1899	5 229	1 941	2 172	5 213	11 354	15 477	17 248	17 400	18 625	24 470	28 053	25 641	40 433	213 256
1900	5 460	2 274	1 864	4 160	9 106	14 510	17 944	18 091	17 916	21 521	25 624	28 501	68 255	235 226
1901	6 404	2 499	2 705	5 722	12 302	17 850	20 532	20 777	22 630	29 957	34 604	32 717	44 981	253 680
1902	6 847	2 398	3 491	6 614	13 248	17 695	20 793	25 486	32 173	40 529	36 172	21 931	20 330	247 707
1903	7 935	2 235	3 316	5 946	12 143	17 679	20 136	23 460	30 515	42 919	43 208	26 530	24 319	260 341
1904	8 481	2 219	2 849	5 344	10 903	17 997	19 892	21 613	27 155	40 193	52 631	35 545	30 397	275 219
1905	8 264	2 273	2 665	4 891	9 540	16 267	18 373	20 477	26 780	40 136	53 912	35 648	30 473	269 699
1906	8 221	2 473	1 971	3 756	6 695	12 470	17 794	18 840	21 838	29 102	41 941	45 002	76 628	286 731
1907	7 490	3 634	1 446	2 127	3 884	7 141	13 912	18 757	19 732	21 112	22 569	27 243	160 264	309 311
1908	6 506	5 151	1 674	2 211	3 708	6 316	13 820	21 246	20 834	21 789	240 070			343 325
1909	7 650	4 544	2 139	3 485	4 851	8 042	17 770	21 389	22 519	30 708	225 292			348 389
1910	7 748	4 490	1 946	3 111	4 605	7 029	14 526	19 731	21 008	29 540	237 384			351 188
1911	7 018	4 963	1 818	2 525	3 971	5 840	11 536	18 616	19 303	24 794	256 937			357 321
1901 %		6,9				20,0			28,9			44,2		100,0
1902 %		7,8				20,9			39,6			31,7		100,0
1903 %		7,5				19,2			37,2			36,1		100,0
1904 %		6,8				17,7			32,4			43,1		100,0
1905 %		7,7				16,4			32,4			44,5		100,0
1906 %		5,8				12,9			24,4			56,9		100,0
1907 %		4,7				8,1			19,3			67,9		100,0
1908 %		4,5				6,9			18,6			70,0		100,0
1909 %		5,1				8,8			21,4			64,7		100,0
1910 %		4,9				7,5			20,0			67,6		100,0
1911 %		4,7				5,9			17,5			71,9		100,0

An Mitgliederbeiträgen wurden vereinnahmt 10 063 582 *M* (9 721 107 *M* in 1910), an Werksbesitzerbeiträgen 10 063 051 (9 719 917) *M*, zusammen 20 126 632 *M* gegen 19 441 023 *M* im Vorjahr.

Auf ein Mitglied entfielen durchschnittlich an

	Mitglieder- beiträgen <i>M</i>	Werksbesitzer- beiträgen <i>M</i>	Beiträgen überhaupt <i>M</i>
1904	21,84	16,38	38,22
1905	27,15	20,36	47,51
1906	29,78	22,34	52,12
1907	31,11	23,35	54,46
1908	27,43	27,43	54,86
1909	27,48	27,49	54,97
1910	27,68	27,68	55,36
1911	28,16	28,16	56,32

Die Zahl der eingetretenen Erkrankungen betrug

	insgesamt	auf 1000 Mitglieder
1906	185 369	646
1907	201 814	652
1908	210 768	613
1909	225 814	648
1910	231 606	659
1911	254 248	712

Die Zahl der abgeschlossenen Erkrankungen einschl. der Wurmkranken belief sich auf 244 675 gegen 223 685 im Vorjahr, d. s. auf 1000 Mitglieder 685 gegen 637.

Die Verteilung der Zahl der abgeschlossenen Erkrankungen auf Ausländer und Reichsdeutsche aus dem Osten sowie auf die sonstigen Reichsdeutschen ergibt sich aus der folgenden Übersicht.

	1910		1911	
	insgesamt	auf 1000	insgesamt	auf 1000
Ausländer	21 173	772	23 933	802
Reichsdeutsche aus dem				
Osten	73 942	573	80 916	616
Sonstige Reichsdeutsche	128 570	660	139 826	713
zus.	223 685	637	244 675	685

Die Zahl der eingetretenen Erkrankungen infolge von Betriebsunfällen ist im Berichtsjahr sowohl absolut als auch verhältnismäßig erheblich gestiegen. Infolge Betriebsunfalls erkrankten 66 550 Personen oder 18,6% der Gesamtbelegschaft gegen 62 390 oder 17,8% im Vorjahr. Die Zahl der abgeschlossenen Erkrankungen infolge von Betriebsunfällen bezifferte sich im letzten Jahr auf 63 917 = 179 auf 1000 Mitglieder gegen 60 249 oder 172 auf 1000 in 1910. Ihre Verteilung auf Ausländer, Reichsdeutsche aus dem Osten und sonstige Reichsdeutsche ist in der folgenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht.

	1910		1911	
	insgesamt	auf 1000	insgesamt	auf 1000
Ausländer	5 949	217	6 481	217
Reichsdeutsche aus dem				
Osten	22 224	172	23 666	180
Sonstige Reichsdeutsche	32 076	165	33 770	172
zus.	60 249	172	63 917	179

An den Unfallerkrankungen waren die Arbeiter unter Tage naturgemäß erheblich stärker beteiligt als die Arbeiter über Tage. Während von 1000 der ersten 199 (191) Unfälle erlitten, betrug die entsprechende Verhältniszahl für die letztern 128 (121). Auf 1000 Beamte entfielen 48 (50) Unfälle. Auf die abgeschlossenen Unfallerkrankungen entfielen in 1911 1 246 201 (1 183 650) Krankengeldbezugstage, d. s. durchschnittlich 19,5 (19,6) Tage auf 1 Erkrankung. Die Zahl der eingetretenen, nicht durch Betriebsunfälle herbeigeführten Erkrankungen ist im letzten Jahr erheblich gestiegen. Sie belief sich auf 187 698 gegen 171 357 in 1910, d. s. 525 gegen 488 auf 1000 Mitglieder. Die Zahl der abgeschlossenen, nicht durch Betriebsunfälle herbeigeführten Erkrankungen betrug 180 758 (163 436) oder 506 (465) auf 1000 Mitglieder. An diesen Erkrankungen waren die verschiedenen Nationalitäten wie folgt beteiligt.

	Zahl der Erkrankungen			
	1910		1911	
	insgesamt	auf 1000	insgesamt	auf 1000
Ausländer	15 224	555	17 452	585
Reichsdeutsche aus dem				
Osten	51 718	401	57 250	436
Sonstige Reichsdeutsche	96 494	495	106 056	541
Mitglieder überhaupt	163 436	465	180 758	506

Auch an den nicht durch Betriebsunfälle herbeigeführten Erkrankungen sind die Arbeiter unter Tage verhältnismäßig am stärksten beteiligt. Auf 1000 von ihnen entfielen im Berichtsjahr 543 nicht durch Betriebsunfall herbeigeführte Krankheitsfälle, wogegen von 1000 Arbeitern über Tage 406 und von 1000 Beamten 284 erkrankten.

Auf die abgeschlossenen, nicht durch Betriebsunfälle herbeigeführten Erkrankungen entfielen in 1911 3 123 368 (2 949 406 in 1910) Krankengeldbezugstage, d. s. auf 1 Erkrankungsfall 17,3 (18,0) Tage.

Für die ärztliche Behandlung der Erkrankten sorgten am Ende des Jahres 1911 339 Revierärzte und 86 Spezialärzte. Die Mitglieder werden in der Regel von den für die fest abgegrenzten Reviere gewählten Ärzten behandelt. Jedes Mitglied hat aber zweimal im Jahr das Recht, sich von seinem Revierarzt zu einem andern Revierarzt umzumelden, der nicht mehr als 4 km von seiner Wohnung entfernt wohnt. Von diesem Recht der Ummeldung machten Gebrauch am 15. April 1911 von 354 507 aktiven Mitgliedern 10 570 oder 2,98%, am 15. Oktober 1911 von 358 422 aktiven Mitgliedern 11 583 oder 3,23%.

Die Krankengeldkosten betragen durchschnittlich für 1 Krankenunterstützungstag 2,34 (2,35) *M* und die Gesamtkosten eines Unterstützungstages 3,58 (3,98) *M*. Auf 1 Krankheitsfall kamen in 1911 41,75 (43,45) *M* Krankengeld und 71,08 (73,61) *M* Gesamtkosten. Auf 1 Mitglied berechneten sich die Krankengeldkosten auf 28,61 *M* und die Gesamtkosten auf 46,27 *M* gegen 27,68 und 46,89 *M* im Vorjahr.

Durch Tod schieden 2266 Mann oder 63 unter 100 000 aus der Mitgliedschaft aus, absolut wie verhältnismäßig etwas mehr als im Vorjahr, in dem die entsprechenden Zahlen 2097 und 60 waren. Die Aufwendungen der

Kasse für Sterbegelder sind absolut und auf 1 Todesfall gestiegen, u. zw. von 251 027 auf 282 686 *M* und von 119,71 auf 124,75 *M*.

Der Kassenabschluß hat sich, wie bereits eingangs bemerkt, im Jahre 1911 gegen 1910 etwas verschlechtert. Der Überschuß war mit 1 757 750 *M* erheblich niedriger als im Vorjahr, in dem er 2 106 292 *M* betrug. Auf 1 Mitglied entfiel 1911 ein Überschuß von 4,92 *M* gegen 6,00 *M* im Vorjahr.

Nach den Bestimmungen des Berggesetzes von 1906 muß die Buchführung der Krankenkasse von der der Pensionskasse getrennt geführt und für die erstere ein

eigener Reservefonds angesammelt werden bis zur durchschnittlichen Höhe der gesamten Ausgaben der letzten 3 Jahre. Dieses Vermögen hatte im Berichtsjahr einen Bilanzwert von 9 934 566 *M* gegen 7 948 810 *M* in 1910.

2. Pensionskasse.

Die durchschnittliche Zahl der Pensionskassenmitglieder ist gestiegen von 288 869 im Jahre 1910 auf 294 549 im Jahre 1911, also um 5680 oder 1,97%.

Auf die einzelnen Mitgliederklassen verteilte sich der Mitgliederstand wie folgt:

Jahr	Zahl der Pensionskassenmitglieder	Von diesen Mitgliedern gehörten zur					Von 100 Pensionskassenmitgliedern gehörten zur				
		I.	II.	vollberechtigten	minderberechtigt.	unständigen	I.	II.	vollberechtigten	minderberechtigt.	unständigen
		Beamtenabteilung		Arbeiterklasse			Beamtenabteilung		Arbeiterklasse		
1900	182 422	1 403	2 674	117 560	5 406	55 379	0,77	1,47	64,44	2,96	30,36
1901	196 408	1 447	2 905	121 646	4 411	65 999	0,74	1,48	61,93	2,25	33,60
1902	193 903	1 523	3 183	132 564	4 023	52 610	0,79	1,64	68,37	2,07	27,13
1903	204 089	1 685	3 504	152 087	3 453	43 860	0,83	1,71	74,52	1,69	21,25
1904	215 558	1 750	3 743	160 922	3 154	45 989	0,81	1,74	74,65	1,46	21,34
1905	211 089	1 864	3 822	164 600	2 754	38 049	0,88	1,81	77,98	1,30	18,03
1906	222 798	1 939	3 989	172 523	2 553	41 794	0,87	1,79	77,43	1,15	18,76
1907	238 227	2 040	4 087	176 968	2 297	52 835	0,86	1,71	74,29	0,96	22,18
1908	293 263	4 680	2 013 ¹	284 862	1 708	—	1,59	0,69 ¹	97,14	0,58	—
1909	289 060	3 431	5 953 ¹	278 093	1 583	—	1,19	2,06 ¹	96,20	0,55	—
1910	288 869	3 268	6 610 ¹	277 531	1 460	—	1,13	2,29 ¹	96,07	0,51	—
1911	294 549	3 419	7 155 ¹	282 674	1 301	—	1,16	2,43 ¹	95,97	0,44	—

¹ Beamtenabteilung II—V. Davon in 1911 Abteilung II 3836, III 2349, IV 503, V 467 Mitglieder.

Die Zahl der beitragsfreien Mitglieder des Vereins, d. h. die Zahl der Mitglieder, die wohl der Krankenkasse, aber nicht der Pensionskasse angehören, ist absolut zwar gestiegen, aber im Verhältnis zur Gesamtzahl der Krankenkassenmitglieder gefallen.

Jahr	Mitgliederzahl der Krankenkasse	Mitgliederzahl der Pensionskasse		Mithin beitragsfrei bei der Pensionskasse	
		insgesamt	% ¹	insgesamt	% ¹
1900	235 226	182 422	77,5	52 804	22,5
1901	253 680	196 408	77,4	57 272	22,6
1902	247 707	193 903	78,2	53 804	21,8
1903	260 341	204 089	78,4	56 252	21,6
1904	275 219	215 558	78,3	59 661	21,7
1905	269 699	211 089	78,3	58 610	21,7
1906	286 731	222 798	77,7	63 933	22,3
1907	309 311	238 227	77,0	71 084	23,0
1908	343 325	293 263	85,4	50 062	14,6
1909	348 389	289 060	83,0	59 329	17,0
1910	351 188	288 869	82,2	62 319	17,8
1911	357 321	294 549	82,4	62 772	17,6

¹ der Krankenkassenmitglieder.

Zu den beitragsfreien Mitgliedern gehören auch die jugendlichen Arbeiter. Ihre Zahl betrug im Berichtsjahr 12 289 oder 3,44% der Krankenkassenmitglieder. Sieht man von diesen ab, so erhält man als Zahl der nicht jugendlichen beitragsfreien Mitglieder 50 483 oder 14,13%.

Der Wochenbeitrag der Mitglieder und Werksbesitzer zu der Pensionskasse betrug		<i>M</i>
für einen Arbeiter		0,98
„ „ Beamten der	I. Beamtenabteilung	1,59
„ „ „ „	II. „	2,12
„ „ „ „	III. „	3,18
„ „ „ „	IV. „	4,24
„ „ „ „	V. „	5,30

An Beiträgen sind im letzten Jahr 30 646 686 *M* vereinnahmt worden gegen 29 343 384 in 1910. Sie verteilten sich in den letzten fünf Jahren wie folgt auf Mitglieder und Werksbesitzer:

	Mitglieder	Werksbesitzer	zus.
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
1907 . . .	9 656 517	7 215 985	16 872 503
1908 . . .	14 895 241	14 833 841	29 729 081
1909 . . .	14 217 197	14 170 584	28 387 780
1910 . . .	14 694 986	14 648 398	29 343 384
1911 . . .	15 335 766	15 310 920	30 646 686

Der Bestand an Invaliden ist von 33 237 auf 34 235, d. i. um 998 oder 3% gestiegen. Von den im Berichtsjahr vorhandenen 34 235 Invaliden waren 28 307 (27 491) Krankheits- und 5928 (5746) Unfallinvaliden.

Die Beamten waren an der Gesamtzahl mit 1492 beteiligt, d. s. 4,36% aller Invaliden. Auf 1000 beitragspflichtige aktive Mitglieder entfielen 1910 durch-

schnittlich 96 Krankheits- und 20 Unfallinvaliden. Über Zahl und Art der am Schluß des Berichtsjahrs

laufenden Renten unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Unterstützungsempfänger	Renten (ohne Unfallrenten)				Unfallrenten				Renten überhaupt			
	Anzahl	auf 100 Mitglieder	jährlicher Betrag M	auf 100 Mitglieder M	Anzahl	auf 100 Mitglieder	jährlicher Betrag M	auf 100 Mitglieder M	Anzahl	auf 100 Mitglieder	jährlicher Betrag M	auf 100 Mitglieder M
Invaliden	28 307	9,61	10 013 720	3 399,68	5 928	2,01	199 871	67,86	34 235	11,62	10 213 591	3 467,54
Witwen	18 229	6,19	3 640 732	1 236,04	3 809	1,29	148 857	50,54	22 038	7,48	3 789 590	1 286,58
Kinder insgesamt ...	34 677	11,77	1 387 741	471,14	10 793	3,67	166 027	56,36	45 470	15,44	1 553 769	527,50
davon:												
1. der Invaliden ...	19 777	6,71	764 634	259,60	4 448	1,51	166 027	56,36	24 225	8,22	930 661	315,96
2. „ Witwen	13 918	4,73	545 456	185,18	6 142	2,09	—	—	20 060	6,82	545 456	185,18
3. Waisen	982	0,33	77 652	26,36	203	0,07	—	—	1 185	0,40	77 652	26,36
zus. 1911	81 213	27,57	15 042 193	5 106,86	20 530	6,97	514 755	174,76	101 743	34,54	15 556 949	5 281,62
1910	82 217	28,46	14 529 627	5 029,83	20 204	7,00	494 933	171,33	102 421	35,46	15 024 560	5 201,16

Der Zugang an Invaliden ist etwas kleiner gewesen. Es kamen in Zugang

Jahr	Unfallinvaliden von 1000 aktiven		Krankheitsinvaliden von 1000 aktiven		zusammen von 1000 aktiven	
	insgesamt	Pensionskassenmitgl.	insgesamt	Pensionskassenmitgl.	insgesamt	Pensionskassenmitgl.
1905	1 200	5,68	3 215	15,23	4 415	20,92
1906	1 459	6,55	2 763	12,40	4 222	18,95
1907	1 102	4,63	2 119	8,89	3 221	13,52
1908	895	3,05	2 062	7,03	2 957	10,08
1909	878	3,04	3 289	11,38	4 167	14,42
1910	892	3,09	3 291	11,39	4 183	14,48
1911	847	2,88	3 162	10,73	4 009	13,61

Das Sinken des Zugangs an Unfallinvaliden seit dem Jahre 1908 ist verursacht durch den Wegfall von Unfallrenten aus der Pensionskasse an Mitglieder des Vereins, die der Pensionskasse nicht angehören. Die Gewährung von Pensionen dieser Art ist nach dem Knappschaftsgesetz von 1906 seit 1908 nicht mehr zulässig; sie ist auch ohne wesentliche Bedeutung gewesen, da von den satzungsmäßigen Pensionsansprüchen dieser Renten nur ein ganz geringer Teil tatsächlich zur Auszahlung gelangte (im Jahre 1907 waren es nur 5,17 M durchschnittlich von je 100 M).

Auch im Verhältnis zu der Zahl der Pensionskassenmitglieder ist der Zugang an Invaliden gesunken.

Die Zahl der in Zugang gekommenen Beamteninvaliden belief sich in 1911 auf 156 = 14,75 unter 1000 Aktiven, wogegen von Arbeitern mit 3853 oder 13,57 verhältnismäßig weniger invalide wurden.

Daß auf die Beamten im Verhältnis zur Mitgliederzahl mehr Invalidisierungen infolge von Krankheit entfallen als auf die Arbeiter, ist darauf zurückzuführen, daß die Beamten in höherem Alter stehen als die Arbeiter und daher nicht nur die Wartezeit fast sämtlich zurückgelegt haben, von deren Erfüllung der Anspruch auf Invalidenpension abhängig ist, sondern auch dem Alter näher gerückt sind, in dem in der Regel die Invalidität eintritt.

Die Zahlen für das durchschnittliche Lebensalter bei der Invalidisierung schwanken sehr. Sie lassen auch in Verbindung mit den früher veröffentlichten Zahlen weder ein dauerndes Sinken noch ein dauerndes Steigen erkennen. Im Berichtsjahr betrug das durchschnittliche Invalidisierungsalter 42,7 Jahre gegen 42,7 in 1910 und 43,5 in 1909.

Aus dem Anwachsen des Vermögens, worüber eingangs Angaben gemacht sind, ist mit ziemlicher Sicherheit zu entnehmen, daß in den Jahren 1908 bis 1911 die Beiträge den Anforderungen des Kapitaldeckungsverfahrens, welches im Jahre 1908 eingeführt werden mußte, genügt haben. Ein ähnliches Ergebnis ist auch für das Jahr 1912 zu erwarten. Dagegen läßt sich noch nicht übersehen, ob die Beiträge auch noch für die nächste Beitragsperiode von 1913 bis 1917 ausreichend sein werden, da für diesen Zeitraum mit einem Anwachsen der Rentenlasten zu rechnen ist infolge der Erweiterung des Kreises der anspruchsberechtigten Mitglieder durch die Satzungen von 1908. Die zukünftige Entwicklung der finanziellen Lage wird hauptsächlich abhängig sein von der weiteren Entwicklung des Mitgliederbestandes.

3. Invalidenversicherungskasse.

Der durchschnittliche Mitgliederbestand in der Invalidenversicherungskasse ist von 341 366 im Jahre 1910 auf 348 387 im Jahre 1911, d. i. um 7021 oder 2,06% gestiegen.

Im Jahre 1911 ist die Zahl der Altersrentner um 13 und die Zahl der Krankenrentner um 20 gesunken, die Zahl der Invalidenrentner dagegen um 500 gestiegen, so daß die Zahl der Rentempfänger überhaupt um 467 gewachsen ist. Am Jahresschluß betrug

die Zahl der	1910		1911	
	insgesamt	auf 1000 Mitglieder	insgesamt	auf 1000 Mitglieder
Altersrentner . . .	241	7	228	7
Invalidenrentner . .	15 410	451	15 910	457
Krankenrentner . . .	36	1	16	1
Rentner insgesamt	15 687	459	16 154	465

Der Rentenanspruch dieser Rentner betrug	1910	1911
	M	M
bei den Altersrentnern . . .	48 732	46 558
Invalidenrentnern . . .	3 120 366	3 298 609
Krankenrentnern . . .	7 867	3 685
insgesamt	3 176 965	3 348 851

Das Lebensalter, bei dem die Renten durchschnittlich bewilligt wurden, ist gestiegen von 51,1 Jahren in 1910 auf 52,0 Jahre in 1911; es ist bei den Krankenrentnern von 38,6 Jahren auf 40,1 Jahre und

bei den Invalidenrentnern von 51,3 Jahren auf 52,0 Jahre gestiegen.

Die Beitragseinnahmen im Jahre 1911 beliefen sich auf 6 421 340 M gegen 6 239 536 M in 1910. Der Einnahme stand eine Ausgabe von 4 924 130 (4 800 805) M gegenüber, so daß sich für das Berichtsjahr ein Überschuß von 1 497 210 (1 438 731) M ergibt. Auf 1 Mitglied betrug die Einnahme 18,43 (18,27) M, die Ausgabe 14,13 (14,06) M und der Überschuß 4,30 (4,21) M.

Das Vermögen der zugelassenen Kasseneinrichtung betrug am Ende des Jahres 54 690 180 M gegen 51 467 284 M in 1910; auf 1 Mitglied entfiel ein Vermögensanteil von 156,98 gegen 150,77 M.

Allgemeiner Bergmannstag Wien 1912.

Nach einem Zwischenraum von 9 Jahren fand vom 16. bis 19. September, wiederum in Wien, der Allgemeine Bergmannstag statt, der seit der Gründung im Jahre 1858 zum achten Male zusammentrat.

Eine stattliche Zahl der Teilnehmer hatte sich bereits am 16. September im Kursalon zu einem Begrüßungsabend eingefunden, bei dem Oberbergrat Hüttemann, der Obmann des vorbereitenden Komitees, einem herzlichen Willkommensgruß Ausdruck gab.

Am nächsten Morgen wurde im Festsale des Industriehauses unter lebhafter Beteiligung der Behörden und der namhaftesten Vertreter des österreichischen Berg- und Hüttenwesens sowie zahlreicher reichsdeutscher Mitglieder die feierliche Eröffnungssitzung von Oberbergrat Hüttemann mit der Mitteilung eingeleitet, daß der nach Beschluß des letzten Bergmannstages im Jahre 1903 für die nächste Tagung vorgesehene Zeitpunkt, das Jahr 1907, ungeeignet erschienen und deshalb erst das Jahr 1912 in Aussicht genommen worden sei. Nach der weitem Mitteilung, daß sich die Zahl der Teilnehmer auf 850, 637 Herren und 213 Damen, belaufe, erklärte er als Obmann des vorbereitenden Komitees den Bergmannstag für eröffnet.

Auf Antrag aus der Versammlung wurden Graf Larisch-Moennich zum Vorsitzenden, Sektionschef Ritter v. Homann, Oberbergrat Hüttemann und Herrenhausmitglied v. Noot zu stellvertretenden Vorsitzenden und Dr. Blauhorn, Bergrat Kieslinger und Oberbergrat Pogatschnigg zu Schriftführern gewählt.

Nach den Begrüßungsansprachen des seit dem Jahre 1908 auch dem Bergwesen vorgesetzten Ministers für öffentliche Arbeiten Dr. Trnka, der das Ehrenpräsidium des Bergmannstages übernommen hatte, sowie der Vertreter der Stadt Wien und verschiedener anderer Körperschaften wurden die beiden Sektionen für Berg- und Hüttenwesen begründet und als Leiter ihrer getrennt geführten Verhandlungen Zentraldirektor Oberbergrat Dr. Fillunger und Generaldirektor Günther gewählt.

Der letztgenannte hielt darauf die nach Form und Inhalt gleich fesselnde und von lebhaftem Beifall getragene Festrede, in der er ein Bild der österreichischen Berg- und Hüttenindustrie und ihrer Entwicklung in den letzten 20 Jahren entwarf, die Bedeutung und Wirksamkeit der in ihr waltenden Kräfte schilderte und auch die Schwierigkeiten nicht verschwie, die ihr auf wirtschaftlichem und sozialpolitischem Gebiet hemmend entgegenstrebten. Er

schloß mit einem Hoch auf den ehrwürdigen Herrscher Österreichs, der in beispielloser Pflichttreue und steter Sorge um den Frieden des Reiches auch über das Schaffen der Industrie seine schützende Hand breite.

Die Sitzung beschlossen zwei Vorträge. Zunächst sprach Ingenieur Popper, Mährisch-Ostrau, über die Organisation des Rettungswesens im Bergbau. Er gab eine Übersicht über die Entwicklung des Rettungswesens sowie über die verschiedenen im In- und Auslande eingeschlagenen Wege, um zu einer möglichst vollkommenen Organisation zu gelangen. Dabei kam er zu dem Ergebnis, daß die Errichtung von Zentralrettungsstellen, wie sie z. B. in Westfalen und Oberschlesien sowie an verschiedenen andern Stellen bestehen, den größten Erfolg verspreche, und schilderte im Anschluß daran die von Oberbergrat Dr. Fillunger auf den Witkowitz Steinkohlengruben bei Mährisch-Ostrau ins Leben gerufene Zentralrettungswehr.

Sodann äußerte sich Professor Dr.-Ing. h. c. v. Ehrenwerth, Leoben, zur Frage der Trocknung des Hochofenwindes. Aus den Ergebnissen eigener umfangreicher Untersuchungen, die demnächst in einer größeren Arbeit veröffentlicht werden sollen, teilte er die wichtigsten kurz mit und erörterte den praktischen Wert der Erfindung Gayleys sowie ihre Anwendungsmöglichkeit und Zweckmäßigkeit unter verschiedenen Voraussetzungen.

Am Nachmittag fand das Festmahl im Kursalon und am Abend ein Empfang beim Minister für öffentliche Arbeiten in den Räumen des Industriehauses statt.

Eine weitere Gruppe von Vorträgen folgte am Morgen des 18. Septembers in den Vortragsälen des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.

In der Sektion für Bergwesen begann Oberbergkommissär Ryba, Brück, mit der Schilderung der Tomsonschen Schachtfördereinrichtung mit elektrisch betätigten Senkbühnen am Schacht Julius III der k. k. Bergdirektion Brück. Die der Anlage gestellte Aufgabe, die Leistungsfähigkeit des Schachtes erheblich zu steigern, wird von ihr durchaus erfüllt. Einzelheiten der bekannten Konstruktion, die hier statt des z. B. auf den Harpener Zechen verwendeten Druckwasserantriebes zum ersten Male mit elektrischem Antrieb versehen ist, haben eine den Verhältnissen angepaßte besondere Ausgestaltung erfahren.

Im nächsten Vortrage gab Professor Redlich, Leoben, interessante Anweisungen, welche Anhaltspunkte beim

Schürfen auf Erze von ostalpinem Charakter zu beachten sind. Auf Grund größtenteils eigener Beobachtungen beschrieb er die Entstehung und Verteilung der alpinen Erzformation mit der Eigentümlichkeit ihrer sprunghaften, leicht versiegenden Erzführung und leitete daraus die Schurfregeln ab, die sich hier für bergmännische Aufschlußarbeiten ergeben.

Direktor Gmeyner, Laibach, der über tonnlägige Förderschächte und eine neuartige Schleppschachtförderung sprach, gelangte bei dem Vergleich der Vorteile, die ein tonnlägiger Schacht vor einem seigern aufweise, zu dem Ergebnis, daß seine Anwendung zweckmäßig sei, wenn große Massen aus beträchtlicher Teufe gehoben werden müssen und eine ununterbrochen zuverlässig arbeitende Fördervorrichtung zur Verfügung stehe. Als solche beschrieb er in Bauart und Wirkungsweise die von ihm eingerichtete Unterkettenbahn mit endloser Kette im tonnlägigen Schacht der Johannesthaler Kohlen-gewerkschaft.

Betriebsergebnisse bei Zentrifugalpumpen und Turbokompressoren teilte Oberingenieur Havlicek, Mährisch-Ostrau, mit. Danach bleibt die Zentrifugalpumpe der Kolbenpumpe auch nach mehrjährigem Betriebe überlegen, da ihr Wirkungsgrad nur wenig abnimmt. Die Erfahrungen mit dem einzigen in Österreich laufenden Turbokompressor auf dem Tiefbauschacht der Witkowitz Gruben, der bei 6 at Überdruck 4000 cbm/st ansaugt, bezeichnete der Vortragende als sehr günstig. Er empfahl jedoch, die Wirtschaftlichkeit beider Maschinenarten von Zeit zu Zeit durch Messungen nachzuprüfen, und erläuterte die dabei zweckmäßige anzuwendenden Meßverfahren.

Der folgende Vortrag über drahtlose Gruben-telephonie von Bergassessor Doppelstein, Essen, ist vorstehend¹ im Wortlaut wiedergegeben.

Ingenieur Sauer, Wien, besprach zum Schluß die Fortschritte, die auf dem Gebiete der Elektrotechnik im Bergbau seit dem letzten Bergmannstage in Wien 1903 erzielt worden sind.

In der Sektion für Hüttenwesen wurden zu gleicher Zeit ebenfalls 6 Vorträge gehalten.

Der erste davon, in dem Direktor Knudsen, Mühlbach, die technischen Verbesserungen und ökonomischen Resultate beim Kupfererzschmelzen. Prozeß Knudsen, behandelte, gab die Betriebskosten für die Erzeugung eines Rohsteins mit 38–40% Kupfergehalt beim gewöhnlichen Röst- und Schachtofenprozeß auf 11,30 K für 1 t Erz an, während nach dem Verfahren des Vortragenden, bei dem sulfidische Kupfererze in besonders gestalteten Öfen ohne vorhergehende Röstung und unter vollständiger Ausnutzung des in den Erzen enthaltenen Schwefels und Eisens als Brennstoff verschmolzen werden, der Rohstein 43–45% Cu enthalten und der aufzuwendende Betrag sich nur auf 3,73 K für 1 t Erz belaufen soll.

Sodann berichtete Ingenieur Metzler, Wien, nach allgemeinen Betrachtungen über den Zweck, die Art und den Grad der Gasreinigung über ein neues Gasreinigungsverfahren, das Schwarz-Bayer-Verfahren, bei dem alle Vorwascher fortfallen und das Gas aus dem Hochofen unmittelbar in den Reiniger geleitet wird. Soll ein Teil des Gases für Heizzwecke, ein anderer für Maschinenzwecke Verwendung finden, so wird die gesamte Gasmenge, soweit es für die Verfeuerung erforderlich ist, vorgereinigt und der zum Betriebe von Gasmaschinen bestimmte Teil in einem Feinreiniger weiter behandelt. Derartige Einrichtungen sollen auch mit großem Vorteil angewendet

werden, um das im Hüttenrauch der Zinkhütten noch enthaltene Zink auszuscheiden und wiederzugewinnen sowie ferner, um aus Destillationsgasen Teer, Ammoniakwasser, Naphthalin usw. abzusondern.

Von den 3 folgenden Vorträgen, Ingenieur Mann, Wien: Neuere Bestrebungen bei der Verwertung minderwertiger Brennstoffe, Dr.-Ing. Herwegen, Oberursel: Über die Bedeutung der Flotations-technik für die Erzaufbereitung unter besonderer Berücksichtigung der österreichisch-ungarischen Montanindustrie, und Bergassessor Doppelstein, Essen: Luftsalpetersäure aus Koksofengasen, sei nur die Überschrift genannt und im übrigen auf die vor kurzem erschienenen Aufsätze der Vortragenden¹ hingewiesen.

Die Ausführungen von Dr. Weißkopf, Hannover, erörterten die seit dem letzten Bergmannstage gemachten Fortschritte in der Brikettierung von Eisenerzen und erläuterten kurz die auf den verschiedenen in- und ausländischen Werken in Anwendung stehenden Ziegelungs- und Sinterverfahren unter Berücksichtigung der erzielten Erfolge und der Betriebskosten.

Der Nachmittag bot den Teilnehmern Gelegenheit, auf einer Rundfahrt um Wien ein Bild der Stadt zu gewinnen, die für den Abend zu einer Besichtigung der städtischen Sammlungen und einem Bankett im Rathause eingeladen hatte.

Da die Fülle der angemeldeten Vorträge noch nicht erschöpft war, trat die Sektion für Bergwesen am Morgen des 19. Septembers nochmals in zwei gleichzeitig tagenden Gruppen zusammen.

In der ersten machte Ingenieur Keckstein, Leoben, interessante theoretische und praktische Angaben über die Rohrleitungen im Spülversatzbetriebe. Er besprach die für die Rohre und ihre Ausfütterung zur Verwendung kommenden Stoffe, die Geschwindigkeit des Spülstromes und ihre Wirkung an den verschiedenen Stellen der Rohrleitung, die zweckmäßige Bemessung des Rohrdurchmessers, die günstigste Korngröße des Spülmaterials, die Abnutzung der Rohre sowie die dagegen anzuwendenden Mittel usw.

Die Erzführung der Ostalpen lautete das Thema, über das Professor Dr. Granigg, Leoben, an Hand einer anschaulichen geologischen Übersichtskarte vortrug. Das wesentlichste Merkmal der ostalpinen Erzlagerstätten, ihre Niveaubeständigkeit nicht nur im Streichen, sondern auch senkrecht dazu, bot die Grundlage, eine Anzahl von Lagerstättentypen oder Metallzonen hervorzuheben und kurz zu kennzeichnen.

Oberingenieur Gold, Unterreichenau, sprach über elektrische Überlandzentralen und ihre Bedeutung für die Verwertung minderer Braunkohlenflöze. Er ging davon aus, daß noch zahlreiche geringwertige Braunkohlevorkommen einer Verwertung harren und wirtschaftlich ausgenutzt werden können, um zur Speisung von Überlandzentralen am Gewinnungspunkte zu dienen. An einem Beispiel, für das er sowohl bei Tagebau als auch bei Tiefbau die Betriebskosten berechnete, erläuterte er die Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit seines Vorschlages.

Da der österreichische Salzbergbau mit seinen heutigen Einrichtungen nicht mehr in der Lage ist, der erheblich gestiegenen Nachfrage nach Speise-, Fabrik- und Viehsalz zu entsprechen, sind Maßnahmen zur Ausgestaltung der alpinen Salzwerke erforderlich geworden, die Oberbergrat Schraml, Linz, kurz erörterte. Sie erstrecken sich auf die stärkere Verwendung von Maschinenarbeit,

¹ s. S. 1623.

¹ s. Glückauf 1912. S. 830, 1185 und 289.

Herstellung von Verbindungen zwischen verschiedenen Salzbergen, Bohr- und Aufschlußarbeiten an mehreren aussichtsvollen Punkten und Verbesserung des bestehenden Laugwerksbetriebes durch Einführung der Schachtwässerung, Aussprengung der Werksräume und Ausgewinnung der stehengebliebenen Zwischenmittel durch das Rieselfverfahren. Ferner soll an verschiedenen Stellen das Trockenabbau begonnen und das zerkleinerte Gut künstlich unter Druck in tiefer gelegenen Kammern unter Tage oder in den für diesen besondern Zweck gebauten Tonnenlaugapparaten, System Freygang, ausgelauget werden.

In der zweiten Gruppe beleuchtete Direktor Haiek, Wien, die Vorteile der drehenden Bohrmethode bei Tiefbohrungen und bezog sich dabei auf die Erfahrungen, die in Deutschland den Beweis für die Überlegenheit der Diamantbohrung gegenüber den andern Bohrverfahren erbracht hätten. Er erläuterte die Vorteile der Diamantbohrung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht und beschrieb dann einige nach diesem Verfahren auch in Österreich erfolgreich niedergebrachte Bohrungen. Um den Verlust an Diamanten zu vermeiden, könnten diese bei der Durchbohrung härterer Schichten durch Stahlschrot ersetzt werden, der mit der Krone lose auf die Bohrlochsohle gebracht wird. Zum Schluß erwähnte er den Doppelkernbohrapparat, der auch bei Bohrungen auf Braunkohle die zuverlässige Gewinnung von Kernen gewährleistet.

Im folgenden Vortrag stellte Ingenieur Schöngut, Wien, wirtschaftliche Betrachtungen über die Erzeugung von Elektrizität auf Kohlengruben an.

Über Entwicklung und Stand der modernen Sprengstoffindustrie sprach Dr. Loeffler, Wien. Er gab einen Überblick über die Entwicklung, die Ziele und die Aufgaben der Sprengstoffchemie und erläuterte dann die Zusammensetzung und Bewahrung der wichtigsten Sicherheitssprengstoffe.

Für die Verwendung elektrischer Anlagen in Schlagwettergruben sind, wie Bergassessor Libe, Berlin, ausführte, zwei Wege gangbar, entweder werden die elektrischen Vorrichtungen nur in solchen Teilen einer Schlagwettergrube aufgestellt, die bei Erfüllung bestimmter Bedingungen von der Bergbehörde als schlagwettersicher anerkannt sind, oder man gibt ihnen eine schlagwettersichere Bauart. Die praktische Anwendung dieser beiden Grundsätze wurde dann an den verschiedenen Maschinenarten und ihren Nebeneinrichtungen erläutert, die unter Tage Verwendung finden.

Drei weitere Vorträge, Direktor Giller, Mülheim (Ruhr): Neuere Druckluftlokomotiven für Grubenbahnen, Bergdirektor Noth, Barwinek: Die ärarischen Petroleumfelder Galiziens, und Obergeringieur Roemelt, Wien: Maschinelle Seil- und Kettenförderungen, konnten aus Mangel an Zeit nicht mehr erledigt werden. Sie sollen jedoch, ebenso wie die gehaltenen Vorträge, in den demnächst erscheinenden ausführlichen Bericht über die Tagung Aufnahme finden.

Im Anschluß an diese Sitzungen fand die Schlußversammlung im großen Vortragsaale des Ingenieur- und Architektenvereines unter dem Vorsitz des Sektionschefs v. Homann statt, der die Anregung gab, auf den künftigen Bergmannstagen an Stelle frei gewählter Vorträge bestimmte, für den Bergbau besonders wichtige Fragen zur Erörterung zu stellen. Dieser Vorschlag fand im allgemeinen die Zustimmung der Versammlung, die jedoch beschloß, seine weitere Behandlung ebenso wie die Bestimmung von Ort und Zeit des nächsten Bergmannstages und die Wahl des zu diesem Zweck zu berufenden Komitees dem Präsidium des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs zu überlassen. Mit dem Dank des Vorsitzenden

an alle, die zum Gelingen des Bergmannstages beigetragen hatten, wurde die Versammlung geschlossen.

Die für den Nachmittag angesetzten Besichtigungen der städtischen Gaswerke Leopoldau sowie der k. und k. Pulverfabrik Blumau verliefen zur lebhaften Befriedigung der zahlreichen Teilnehmer.

In der genannten neuen Gasanstalt wird das Gas in 72 von der Firma Koppers in Essen erbauten, je 10,5 t Kohle fassenden Regenerativ-Kammeröfen erzeugt, die durch Generatorgas von einer besondern Zentralgeneratorenanlage beheizt werden. In den 8 Drehröstgeneratoren, deren Mäntel als Dampfkessel ausgebildet sind, wird Kleinkoks von 10—25 mm Korngröße vergast¹. Ein Teil des durch Ausnutzung der Eigenwärme des Gases erzeugten Dampfes von 6 at Spannung wird unter die Roste der Generatoren geblasen, ein anderer Teil dient zum Antrieb der Gasreinigungsmaschinen sowie zur Destillation des Gaswassers in der Ammoniakfabrik, während der dann noch verbleibende erhebliche Dampfüberschuß an eine in der Nähe liegende Fabrik abgegeben wird. Die Garungszeit beträgt 24 st einschließlich des Einfüllens der Kohle, das mit Hilfe eines fahrbaren über die ganze Breite der Ofenkammern reichenden Füllwagens erfolgt, sowie des Ausstoßens der Koks-kuchen. Diese werden von einem Löschwagen aufgenommen, aus dem der Koks abgelöscht auf einen an der Koksofenanlage entlang laufenden Becherförderer fällt und zur Separationsanlage gebracht wird. Die mit den neuesten Hilfsmitteln der Technik ausgestattete Kohlenförderanlage war noch im Bau begriffen. Von den übrigen großzügigen Anlagen verdient besondere Erwähnung die Schwefelwasserstoffreinigung, die im Freien vorgenommen wird und zum Schutze vor dem Einfrieren mit besonderen Heizkörpern versehen ist.

Die Pulverfabrik Blumau, die der Heeresverwaltung untersteht, stellt sämtliche Pulver und Sprengmittel für Kriegs- und industrielle Zwecke her. Der Rundgang begann mit einer Besichtigung der zu einer kleinen Ausstellung vereinigten Erzeugnisse des Werkes und führte dann durch die verschiedenen Gebäude, in denen die Herstellung des Pulvers, des Nitroglycerins und des Dynamits erfolgt. Ferner wurde die Erzeugung des in 3 verschiedenen Stärken hergestellten Sicherheitssprengstoffes Wetterdynamon^o vorgeführt. Weiches, astfreies Tannenholz wird mit Hilfe von Zerkleinerungsmaschinen in mittelgroße Späne zerlegt, die in Kesseln mit überhitztem Dampf von 400° C unter Luftabschluß verkohlen. Die gewonnene Kohle von ungleichem Gefüge wird geschlemmt, getrocknet und mit Ammonsalpeter vermengt. Einige angestellte Versuche gaben ein Bild von der Brisanz und Sicherheit dieses Sprengstoffes gegen explosible Gasgemische.

Am Abend hatte der Vorsitzende des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs, Graf Larisch-Moennich, zu einem Souper im Hotel Metropol eingeladen. Leider mußte der für den 20. September in Aussicht genommene Ausflug in die Wachau wegen Hochwassers der Donau ausfallen.

Als Erinnerungsgabe wurde den Teilnehmern des Bergmannstages eine von Bildhauer Hans Schäfer, Wien, modellierte Bronzeplakette überreicht, ferner mit den Sonderausgaben verschiedener Fachzeitschriften eine von Bergrat Kieslinger, Wien, zusammengestellte, hübsch ausgestattete Festschrift »Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Österreichs«, die in knapper und anschaulicher Form eine Übersicht über die Bergwerksindustrie des Landes gewährt.

¹ Näheres s. Journ. f. Gasbel. 1912,

Zuschriften an die Redaktion.

(Ohne Verantwortlichkeit der Redaktion.)

Der erste und zweite Teil des Aufsatzes »Die Sicherheit der Förderseile« von Herrn Dipl.-Ing. Speer, Lehrer an der Bergschule zu Bochum¹, enthält an verschiedenen Stellen eine Kritik meiner Doktorarbeit: »Die Bruchgefahr der Drahtseile«, die mich zu folgenden Bemerkungen veranlaßt²: Herr Speer ist im Irrtum, wenn er auf S. 740 die Behauptung aufstellt: »Bock will also an Stelle der Biegungsproben um Halbmesser von 5 mm solche um Radien von 3 bis 5 m setzen, um mit der Wirklichkeit übereinstimmende Verhältnisse zugrunde zu legen«. Ich glaube, nicht besonders hervorheben zu müssen, daß ich die Durchführung derartiger Proben in der Praxis für unmöglich halte. Sie entsprechen auch nicht den wirklichen Verhältnissen der Krümmungsänderung der Drähte im Seil, wie ich auf S. 1675 meiner Arbeit bei Beschreibung der von mir angestellten Biegeversuche besonders betont habe. Ich führte an dieser Stelle folgendes aus: »c. Einseitige allgemeine Biegungen: Die Drähte werden abwechselnd von ρ_{\min} auf ρ_{\max} und wieder zurück auf ρ_{\min} gebogen, entsprechend einer Krümmungsänderung $\Delta(1/\rho) = 1/\rho_{\min} - 1/\rho_{\max}$. Derartige Krümmungsänderungen erfahren, wie im Abschnitt III auseinandergesetzt wurde, die Drähte im Seil, wenn dieses in Betriebe um Seilscheiben gebogen wird«.

Da Biegeversuche dieser Art viel Zeit beanspruchen, habe ich s. Z. nur wenige veröffentlichen können und in der Anmerkung links auf S. 1682 gesagt: »Die im Abschnitt I aufgeworfene Frage, ob die üblichen Zerstörungs-Biegeversuche ein angemessenes Bild von der Bruchgefahr von Drähten bilden, wird durch diese Versuche noch nicht beantwortet. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe, den Zusammenhang zwischen den üblichen Zerstörungs-Biegeversuchen und der Ermüdung des Materials bei ständigen Biegungswechseln festzustellen und damit für die praktische Verwendbarkeit der üblichen Biegeproben eine sichere Grundlage zu schaffen«.

Durch den letzten Satz habe ich den Endzweck der von mir geforderten Dauerbiegeversuche, die natürlich nur von einigen Experimentatoren ausgeführt werden können, ohne Zweifel genügend gekennzeichnet.

Meine Behauptung: »Es ist von vornherein nach dem heutigen Stande der Materialprüfung ausgeschlossen, daß Biegungen um solche kleine Abrundungen, die nach wenigen Wiederholungen zur Zerstörung führen, Schlüsse auf das wirkliche Verhalten der Drähte im Betriebe zulassen«, wird von Herrn Speer als zu weitgehend bezeichnet. Auffällig ist es nur, daß er einige Zeilen weiter oben (S. 740) die gleiche Behauptung aufstellt und für richtig erklärt, wenn er sagt: »Eine andere Frage ist, ob die Biegeprobe, bei der Drähte um eine Walze von 10 mm Durchmesser gebogen werden, tatsächlich über die Biegefähigkeit des Drahtes Aufschluß gibt. Diese Frage muß ich auf Grund meiner in den Jahren 1908 und 1909 angestellten Versuche über die Biegefähigkeit der Drähte verneinen, über die im dritten Teil dieser Abhandlung ausführlich berichtet werden soll. Aus ihnen hat sich ergeben, daß die Biegefähigkeit des Drahtes mit der Festigkeit zunimmt, während anderseits die Biegezahl beim Biegen des Drahtes von hoher Festigkeit um eine Walze von 10 mm Durchmesser abnimmt«. Später setzt sich Herr Speer mit dieser Auffassung in Widerspruch, denn er schreibt nach der erwähnten Kritik meiner Behauptung: »Im dritten Teil dieser Arbeit

wird nachgewiesen werden, daß die Qualitätsprobe sehr gut mit den Ergebnissen der Dauerbiegeversuche übereinstimmt«.

Wie ist dieser Widerspruch zu erklären? Soll die übliche Biegeprobe lediglich als Zähigkeitsprobe der Drähte dienen, nicht aber als Vergleichsmaßstab bei Beurteilung der Sicherheit gegen Bruch der Drähte im Seil durch Biegungen benutzt werden, so habe auch ich nichts gegen sie einzuwenden, halte es in diesem Falle aber ebenfalls für notwendig, daß die in den Verordnungen geforderten Bruchbiegezahlen von der Zerreißfestigkeit des Materials abhängig sein müssen.

Das ändert aber naturgemäß nichts an der Richtigkeit meiner von Herrn Speer in abfälligem Sinne kritisierten Behauptung.

Die von ihm mit Unterstützung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse angestellten Versuche zur Ermittlung der Biegefähigkeit von Drähten höherer Festigkeit sind übrigens nicht neu. Ich habe über derartige von mir durchgeführte Versuche bereits berichtet¹ und das Ergebnis allerdings nicht in einer Zahlentafel, sondern in der viel übersichtlicheren Form einer graphischen Darstellung als Abb. 36 niedergelegt. Es sind von mir Drähte von 35,9 bis 218,5 kg/qmm Zerreißfestigkeit auf Biegefähigkeit untersucht worden. Die Drähte wurden um Radien von 50 und 100 mm gebogen. Bei Biegungen mit geringen Dehnungen, also solchen, die mehr den Krümmungsänderungen der Drähte im Seil entsprechen, war der Einfluß der Festigkeit des Materials größer als bei den Biegungen mit großen Dehnungen, wie sie bei den üblichen Zerstörungsbiegeversuchen vorkommen.

Auch durch diese Tatsache wird meine Behauptung, daß die übliche Biegeprobe einen unrichtigen Vergleichsmaßstab für die Beurteilung der Biegefähigkeit der Drähte im Seil liefert, als richtig bewiesen.

Weshalb Herr Speer die Verfahren zur Ermittlung der Sicherheit der Förderseile so ausführlich kritisch erörtert, ist nicht recht ersichtlich, da in meiner Veröffentlichung, zu der die Ausführungen des Herrn Speer wohl einen Kommentar darstellen sollen, die Mängel der heutigen Näherungsverfahren zur Berechnung der Drahtseile bereits erschöpfend behandelt sind.

Wie Herr Speer dazu kommt, zu sagen (S. 785): »Auf ganz andere Weise versucht Bock, die Aufgabe, die Berücksichtigung der Biegungsbeanspruchung des Seiles, bei seiner Berechnung zu lösen. Er will bei seinen Berechnungen unabhängig von dem Elastizitätsmodul des Seiles bleiben und deshalb nicht die Spannungen, sondern nur die Dehnungen der Drähte berechnen«, ist mir unverständlich.

Aus meiner Arbeit geht ja unzweideutig hervor, daß mein Ziel nicht war, die Biegungsbeanspruchung des Seiles, sondern die Biegungsbeanspruchung der Drähte im Seil zu ermitteln. Das beweisen schon die Überschriften der Teile II bis IV meiner Abhandlung:

II. Die Neigungswinkel und Krümmungen der Drähte im geraden Seile. III. Die Krümmungen der Drähte im gebogenen Seile. IV. Die Ermittlung der Biegungsspannungen und -dehnungen aus den Krümmungsänderungen der Drähte.

Herr Speer stellt es aber als sein Verdienst hin, erkannt zu haben, daß es in erster Linie auf die Spannungen der Drähte im Seil ankommt, denn er sagt wörtlich (S. 785):

¹ s. Glückauf 1909. S. 1678/79.

¹ s. Glückauf 1912, S. 737 ff. und S. 781 ff.

² s. Glückauf 1909. S. 1645 ff.

³ vgl. Mitteilung Glückauf 1912, S. 1028.

»Ist es denn aber notwendig, die Biegungsspannungen des Seiles zu berechnen? Kommt es nicht vielmehr in erster Linie darauf an, die Biegungsspannungen des Drahtes im Seil kennen zu lernen? Durch den Lauf des Seiles über die Seilscheibe, durch sein Aufwickeln auf die Trommel können zwar die einzelnen Drähte brechen, kann aber nicht das ganze Seil zerstört werden«.

Der auf S. 1549 entwickelte Gedankengang meiner Arbeit ist etwa folgender: Zur Ermittlung der Beanspruchung eines Körpers bietet die Bestimmung der Formänderung das natürlichste und zuverlässigste Mittel. In erster Linie sind Biegungsspannungen stets mit Krümmungsänderungen verbunden. Bedenkt man, daß die Krümmungsänderungen der Drähte im Drahtseil außergewöhnlich groß sind im Vergleich zu den bei andern Konstruktionsteilen zugelassenen Formänderungen, so daß man sie mit besonders dem Zweck angepaßten Apparaten (Abb. 16) messen kann, so ist zu folgern, daß das Verfahren zur Ermittlung der Biegungsspannung auf Grund der Krümmungsänderung der Drähte zum Ziele führen muß.

In meinem Verfahren führte ich die Berechnung der Biegungsdehnungen und nicht der Biegungsspannungen durch, weil das Hookesche Gesetz der Proportionalität zwischen Spannungen und Dehnungen von dem größten Teil der Fasern eines Drahtquerschnittes im Drahtseil nicht befolgt wird, nicht aber, wie Herr Speer behauptet, um von dem Elastizitätsmodul des Drahtseiles unabhängig zu sein. Dieser hat nichts mit der Berechnung der Biegungsspannungen der Drähte im Seil zu tun.

Hätte Herr Speer meine Abhandlung gründlicher durchgearbeitet und bedacht, daß ein hervorragender Fachmann auf dem Gebiete der Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Herr Professor M. Weber an der Technischen Hochschule zu Hannover, mich mit seinen reichen Kenntnissen unterstützt hat und auch als Referent für die Annahme dieser Arbeit als Doktordissertation eingetreten ist, so hätte er sich seine gegen sie gerichteten Angriffe (S. 785—788) sparen können und die folgenden Auseinandersetzungen wären vermieden worden.

Herr Speer glaubt mein auf Berechnung der Dehnungen aufgebautes Verfahren zur Ermittlung der Bruchsicherheit der Drahtseile mit den folgenden Worten einer Kritik unterziehen zu müssen. »Dabei begehrt er aber den entgegengesetzten Fehler wie Wilmowsky¹. Während dieser sagt: »Wenn in einem Draht, der eine bleibende Formänderung erfahren hat, die Biegekraft gleich Null wird, so wird auch die Biegungsspannung gleich Null, unabhängig von der bleibenden Formänderung«, behauptet Bock dagegen: »Die ursprünglich geraden Drähte haben beim Verspinnen zum Seil die so deutlich erkennbare bleibende Formänderung erfahren. Schon daraus geht hervor, daß die Drähte beim Verspinnen zum Seil wenigstens in ihren äußersten Fasern über die Streckgrenze hinaus beansprucht waren, da sie sonst nach Fortfall aller auf sie wirkenden äußeren Kräfte ihre ursprüngliche gerade Form wieder annehmen müßten«.

Meine Behauptung stützt sich auf die von mir wie folgt angeführten Tatsachen (S. 1637): »Sägt man z. B. von einem Seil ein nicht zu langes Ende ab, ohne das abgesägte Ende abgebunden zu haben, so springen die einzelnen Litzen sofort auseinander, die Drähte aber bleiben nebeneinander litzenartig liegen, da sie fast alle gleiche Form haben und sich daher dicht aneinander schmiegen. Bei dem Herauspringen der Litzen haben natürlich alle einzelnen Drähte ihre Form geändert. Aus den freien litzenartigen Gebilden

lassen sich die einzelnen Drähte mühelos herauswinden. Meistens fallen sie auseinander, sobald man einen Draht herausgenommen hat. Diese herausgewickelten Drähte haben noch die Form räumlich gewundener Körper«.

Diese nicht nur von mir, sondern auch von vielen andern beobachtete Tatsache berechtigt, ohne daß noch irgendwelche Rechnungen angestellt zu werden brauchen, zu der Schlußfolgerung, daß die Drähte beim Verspinnen zum Seil in ihren äußersten Fasern über die Streckgrenze hinaus beansprucht waren. Man kann daher die beim Verspinnen in den Drähten auftretenden Biegungsbeanspruchungen nicht unter Zugrundelegung des Hookeschen Gesetzes berechnen. Herr Speer selbst schließt sich dieser Schlußfolgerung an, wenn er sagt (S. 785, Sp. 2, Z. 20): »Entweder hat also der Draht durch seine Beanspruchung über die Elastizitätsgrenze¹ ein anderes E erhalten, oder er folgt beim Verspinnen überhaupt nicht mehr dem Hookeschen Gesetz; das letztere ist der Fall«. Das hindert ihn allerdings nicht, zwei Zeilen vorher zu behaupten: »Beim Verspinnen ist die Spannung $\sigma = \varepsilon \cdot E$ «, also das Hookesche Gesetz, als richtig anzusehen. Wo bleibt da die Logik? Oder was versteht Herr Speer unter dem Hookeschen Gesetz?

Es ist geradezu eine Verdrehung der Tatsachen, wenn Herr Speer von mir behauptet (S. 785, Sp. 1, Z. 29): »Er berechnet die beim Verspinnen auftretende Biegungsspannung nach der Formel $\sigma = \frac{E \cdot \delta}{2 \rho}$, worin ρ den

Krümmungshalbmesser der Schraubenlinie bedeutet, nach welcher der Draht in der Litze gebogen ist«. Ich habe in meinem Aufsatz gesagt (S. 1637): »Aus dem Krümmungshalbmesser ρ des Drahtes von der Dicke δ in der geraden Linie ergibt sich — unter der im folgenden allgemein als zulässig erachteten Annahme, daß die Querschnitte eben bleiben — die Dehnung in der äußersten Faser zu $\varepsilon = \delta/2\rho$. Bei Gültigkeit des Hookeschen Gesetzes ist $\varepsilon = \sigma/E$, also $\sigma = E\delta/2\rho$. Diese so berechneten Spannungen würden, was natürlich nicht möglich ist, sogar die Zerreißfestigkeit K dieses Drahtes überschreiten. Diese Unstimmigkeit klärt sich in folgender Weise auf: Die Rechnung nach dem Hookeschen Gesetz nimmt lineare Spannungsverteilung über den ganzen Drahtquerschnitt an. Die Spannung verteilt sich aber keineswegs in dieser Weise, nachdem sie die Streckgrenze erreicht hat, sondern es findet dann ein starkes Recken der Fasern statt, ohne daß die Spannung wesentlich zunimmt«. Ich habe in meiner Arbeit die Gleichung $\sigma = E\delta/2\rho$ nur angegeben, um zu zeigen, daß die übliche Spannungsberechnung nach dieser Gleichung zu ganz falschen Ergebnissen führt. Nur die Berechnung der Dehnung aus der Gleichung $\varepsilon = \delta/2\rho$ ist einwandfrei, sobald man die oben von mir erwähnte Annahme über das Ebenbleiben der Querschnitte als zulässig ansieht. Welche Biegungsspannung dieser Dehnung entspricht, hat auf die Richtigkeit meines Verfahrens zur Ermittlung der Bruchsicherheit der Drähte gar keinen Einfluß. In der von mir (S. 1683) aufgestellten Gleichung für die Bruchsicherheit \mathcal{S}_a des neuen Seiles kommen nur die Dehnungen vor.

Die Spannungen sind lediglich Rechnungsgrößen, die aus den wirklich vorhandenen Dehnungen, die wir sehen und messen können, unter Zuhilfenahme des Hookeschen Gesetzes, also einer Hypothese, hergeleitet werden. Gilt das Hookesche Gesetz nicht, so ist die darauf aufgebaute Spannungsberechnung falsch. Um von allen Hypothesen

¹ Soll wohl heißen: Milkowsky. Vgl. Berg- und Hüttenm. Jahrb. d. k. k. Bergakademie zu Leoben und Příbram 1901, S. 458.

¹ Da sich die Elastizitätsgrenze der Drähte nur schwer ermitteln läßt, habe ich in meiner Abhandlung die leichter bestimmbare Streckgrenze eingeführt. Größere sichtbar bleibende Formänderungen treten auch erst nach Überschreiten der Streckgrenze auf.

bezüglich der Spannungen unabhängig zu sein, habe ich in meiner oben erwähnten Gleichung für die Bruchsicherheit σ_a die Dehnungen eingeführt. Das scheint Herrn Speer jedoch nicht klar geworden zu sein. Denn er führt folgendes aus: »Wenn man einen Draht biegt, so daß er über die Elastizitätsgrenze beansprucht wird, also eine bleibende Biegung erfährt, so wird er, wenn die biegende Kraft aufhört, etwas zurückschnellen, entsprechend der elastischen Formänderung beibehalten. Dieser in der Form veränderte Draht ist dann für weitere Beanspruchungen als spannungslos zu betrachten. Wilmowsky¹ hat diese elastische Formänderung, die einer bestimmten Spannung entspricht, übersehen. Bock aber berechnet aus der bleibenden Krümmung des Drahtes die Spannung im unbelasteten, abgebandenen Seil, während sie nur aus der elastischen Krümmung zu berechnen war. Zweifellos war Bock der Lösung der Aufgabe, die wirklich auftretende Biegungsspannung im Seil zu berechnen, äußerst nahe, nur die erwähnte unrichtige Anschauung über die Spannung der Drähte im unbelasteten Seil verhinderte den Erfolg.«

Wenn auch durch diese Einwendungen des Herrn Speer die Richtigkeit meiner Gleichung zur Ermittlung der Bruchsicherheit der Drähte im Seil, wie aus meinen vorstehenden Ausführungen hervorgeht, in keiner Weise in Frage gestellt werden kann, so möchte ich doch kurz dazu Stellung nehmen, zumal Herr Speer auch bei der Kritik meiner Dehnungsberechnungen auf den Satz zurückkommt: »Ein Draht, der eine bleibende Formveränderung erlitten hat, ohne noch eine elastische Formänderung aufzuweisen, ist spannungslos.« Schon Wehage² beweist, daß dies nicht ohne weiteres der Fall ist. Er faßt das Ergebnis seiner Untersuchungen wie folgt zusammen: »Wenn ein Stab einmal verbogen worden ist, so läßt er sich nicht wieder in einen völlig spannungslosen Zustand zurückführen, wenn auch bei wiederholten Hin- und Herbiegungen durch gleiche Belastungen die Spannungen in dem unbelasteten Zustande immer kleiner werden und sich immer gleichmäßiger in dem ganzen Querschnitt verteilen. Es ist allerdings sehr wahrscheinlich, daß in Körpern, in denen Spannungen herrschen, durch die Molekularbewegungen derartige Umlagerungen der kleinsten Teilchen hervorgebracht werden, welche die Spannungen vermindern bzw. zum Verschwinden bringen.« Der letzte Satz ist sehr hypothetisch. Aber abgesehen davon, wirken ja auf die Drähte eines geraden unbelasteten Seiles stets biegende Kräfte, die durch die Pressungen einesteils zwischen den Drähten, anderteils zwischen der Seele und den Drähten ausgeübt werden. Sie rufen in den Drähten Anfangsspannungen hervor, von denen Herr Speer behauptet (S. 782): »Sehr groß können sie jedoch nicht sein, da es sich nur um die den elastischen Formänderungen entsprechenden Spannungen handelt; denn die Spannungen, die zu einer bleibenden Biegung beim Verflechten Veranlassung geben, sind mit Aufhören der Kraft gleich Null geworden.« Ich komme auf diese Behauptung am Ende meiner Ausführungen zurück. Zunächst wiederhole ich, daß ich, um alle mehr oder weniger unrichtigen Hypothesen bezüglich der Ermittlung der Spannungen zu vermeiden, die Dehnungen der Drähte im Seil bestimmt habe.

Herr Speer äußert sich hierzu in folgenden Worten: »Denselben Fehler beging er aber auch bei der Berechnung der Dehnung. Nach dem Verspinnen hört die Kraft, die

dem Draht die bleibende Formänderung erteilt hat, auf; hätte der Draht keine elastische Formänderung erlitten, so würde er spannungslos sein; er besitzt nur noch die geringe Spannung infolge der elastischen Formänderung, während die Dehnung, die das Material erlitten hat, unverändert geblieben ist. Beim Verspinnen ist die Spannung $\sigma = \epsilon \cdot E$, während sie nachher im unbelasteten Seil klein ist, obgleich sich die Dehnung nicht verändert hat. Entweder hat also der Draht durch seine Beanspruchung ein anderes E erhalten, oder er folgt beim Verspinnen überhaupt nicht mehr dem Hookeschen Gesetz; das letztere ist der Fall. Ein Draht, der eine bleibende Formänderung erlitten hat, ohne noch eine elastische Formänderung aufzuweisen, ist spannungslos, man kann also aus seiner Krümmung nicht etwa eine vorhandene Spannung $\sigma = \epsilon E$

berechnen und ebensowenig eine Dehnung $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$ «.

Auf den Widerspruch in diesen Ausführungen: »Beim Verspinnen ist die Spannung $\sigma = \epsilon E$ « und »oder er folgt beim Verspinnen überhaupt nicht mehr dem Hookeschen Gesetz, das letztere ist der Fall«, habe ich schon hingewiesen.

Aber abgesehen davon, enthalten sie doch nur eine Wiederholung der früher ausgesprochenen Behauptung: »Dieser in der Form veränderte Draht ist für weitere Beanspruchungen als spannungslos anzusehen.« Wo bleibt der Beweis, der dazu berechtigt, von einem Fehler der von mir durchgeführten Berechnung der Dehnungen zu sprechen? Es ist vollständig richtig, wenn Herr Speer sagt, daß man aus der Krümmung eines Drahtes, der eine bleibende Formänderung erlitten hat, nicht etwa eine vorhandene Spannung $\sigma = \epsilon E$ und ebensowenig eine Dehnung $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$ berechnen könne. Gerade deswegen habe

ich ja, wie schon des öfters betont, die Dehnungsberechnungen unabhängig von den Spannungen durchgeführt, nicht wie Herr Speer es in vollständiger Verkennung der

Tatsachen darzustellen sucht, nach der Gleichung $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$, sondern nach der Beziehung $\epsilon = \delta/2\rho$. Herr Speer selbst sagt, daß die Dehnungen der Drähte im unbelasteten Seil gegenüber den Dehnungen, die die Drähte beim Verspinnen erlitten haben, unverändert sind. Mehr nehme ich doch aber auch nicht an, wenn ich aus den Krümmungsradien der Drähte im geraden Seil die vom Verspinnen herrührenden Dehnungen berechne. Wie Herr Speer also zu der Schlußfolgerung kommt: »Die Dehnungsberechnungen Bocks sind also auf unrichtiger Grundlage aufgebaut«, bleibt mir ein Rätsel. Herr Speer hätte besser daran getan, meine Arbeit gründlicher zu studieren, als sie ohne Grund anzugreifen.

Im höchsten Grade irreführend sind die Schlüsse, die Herr Speer aus seiner Kritik meiner Arbeit folgert: »Nach alledem ist es vorläufig wenigstens ausgeschlossen, eine wirklich brauchbare und richtige Formel für die Berechnung der Biegungsspannung des Seiles oder der Biegungsdehnung seiner Drähte aufzustellen. Vor allem müßte erst der Elastizitätsmodul des Seiles gründlich erforscht werden. Ich komme daher zu dem Schluß, daß man die Biegungsspannung des Seiles nicht berechnen kann, solange nicht Dauerbiegeversuche mit Seilen in so großer Anzahl vorliegen, daß sich daraus das Biegungsgesetz des Seiles ableiten läßt.« Ich habe oben schon hervorgehoben, daß der Elastizitätsmodul des Seiles nichts mit der Berechnung der Biegungsspannungen und natürlich auch der Biegungsdehnungen der Drähte im Seil zu tun hat. Aber auch

¹ Vgl. Anm. S. 1639.

² Spannungen in verbogenen Körpern, Civilingenieur 1880, S. 13. Analytische Untersuchungen verbogener Schmiedeeisenstäbe, Civilingenieur 1880, S. 81.

Dauerbiegeversuche mit Seilen geben keinen Aufschluß über die im Seil auftretenden Biegungsspannungen. Wohl aber könnten sie dazu dienen, die wirkliche Bruchbiegezahl n_{br} , die von mir (S. 1685) in die Gleichung für die mit der Zeit veränderliche Bruchsicherheit der Seile eingeführt ist, zu ermitteln. Durch derartige Versuche, die auszuführen mir leider bisher wegen der damit verbundenen Kosten unmöglich war, würden zahlenmäßige Unterlagen für die Beurteilung der Bruchsicherheit der Drahtseile in dem von mir im Abschnitt VI meiner Arbeit ausgesprochenem Sinne geschaffen werden.

Höchst erstaunt bin ich über den letzten Abschnitt der theoretischen Erörterungen des Herrn Speer: »Ableitung der wirklichen Biegungsbeanspruchung der Drähte«. Dieser Abschnitt enthält durchaus nichts Neues. Unter der falschen Annahme, daß die Drähte im unbelasteten Seil spannungslos sind, berechnet er unter Verwendung der von mir (S. 1640/41) abgeleiteten Gleichung für zwei Beispiele die Biegungsspannung. Ich habe bei Aufstellung dieser Gleichung aber ausdrücklich hervorgehoben, daß sie nur gültig ist, wenn das Hookesche Gesetz angewendet werden darf. Die Ergebnisse der nach meiner Gleichung durchgeführten Rechnung hat Herr Speer in der Zahlentafel 5 (S. 787) niedergelegt, deren Anordnung nicht nur, wie in der Anmerkung gesagt wird, sondern auch deren Zahlenwerte mit Ausnahme der zweiten, achten und neunten Spalte meiner Arbeit entnommen sind. Herr Speer legt die von mir eingehend untersuchten Seile nicht um Seilscheiben von 2 und 1 m, sondern um solche von 8 und 5 m Durchmesser. Die nach Gleichung 21 meiner Arbeit berechneten zusätzlichen Biegungsspannungen werden bei derartig großen Seilscheiben natürlich klein. Herr Speer folgert hieraus: »Man sieht aus diesem Beispiel, daß die Biegungsspannung des Drahtes bei der Biegung um eine Scheibe von 5 m Durchmesser nur 8 kg/qmm erreicht, während gleichzeitig die Zugbeanspruchung bei zehnfacher Sicherheit 15 kg/qmm beträgt, wenn das Material eine Bruchfestigkeit von 150 kg/qmm besitzt. Während sich aber die Zugbeanspruchung auf sämtliche Drähte des Seiles ungefähr gleichmäßig erstreckt, kommen in einem Querschnitt des Seiles nur immer ganz wenige Drähte in Frage, die gleichzeitig die Biegungsbeanspruchung erleiden. Unbedenklich kann also bei der Berechnung des Seiles die Biegungsspannung vernachlässigt werden«.

Diese Schlußfolgerung muß ich als durchaus unzulässig bezeichnen, selbst wenn sie durch den folgenden Nachsatz gemildert werden soll: »Jedoch muß man dafür sorgen, daß für die Herstellung des Seiles nur einwandfreies, zähes Material verwendet wird, das imstande ist, den wiederholten federnden Biegungen auf die Dauer Widerstand zu leisten«. Sie ist dazu angetan, eine gewisse Sorglosigkeit hinsichtlich der Beachtung der Biegungsspannungen aufkommen zu lassen. Gerade die wechselnden Biegungsspannungen sind es aber, wie ich in meiner Arbeit nachgewiesen habe, welche die Drahtbrüche herbeiführen. Hätte Herr Speer nicht Drahtseile mit Drähten von 2 mm Durchmesser, sondern solche mit 3 mm starken Drähten um Scheiben von 5 m Durchmesser gelegt, was wohl in den meisten Fällen noch als zulässig angesehen werden dürfte, so hätte er nach der von mir angegebenen Gleichung 21, bei einem Kreuzschlagseil rd. 13 kg/qmm als Biegungsspannung erhalten, die also die Größe der Zugspannung von 15 kg/qmm fast erreicht und noch dazu stark wechselt.

Dieser Wechsel wäre nicht so gefährlich, wenn er nicht oberhalb der Streckgrenze erfolgte. Wie ich in meiner Arbeit einwandfrei nachgewiesen habe, treten bei der Herstellung der Drahtseile in den Drähten oberhalb der

Streckgrenze liegende Dehnungen auf, die auch im unbelasteten geraden Seil nicht verschwinden, und die daher veranlassen, daß jedes Drahtseil nur eine bestimmte, endliche Zahl von Biegungswechseln aushält.

Der Ansicht des Herrn Speer, daß die Anfangsspannungen der Drähte unbedenklich vernachlässigt werden könnten, muß ich ebenfalls energisch widersprechen. Er führt aus: »Zu diesen Biegungsspannungen treten noch die vom Verflechten herrührenden, die man aber nicht genau bestimmen kann, da die Pressung p nicht berechenbar ist. Sehr groß können sie jedoch nicht sein, da es sich nur um die den elastischen Formänderungen entsprechenden Spannungen handelt, denn die Spannungen, die zu einer bleibenden Biegung beim Verflechten Veranlassung geben, sind mit Aufhören der Kraft gleich Null geworden«.

Die federnden Formänderungen, auf die Herr Speer immer wieder hinweist, ohne jedoch näher auf sie einzugehen, sind von mir durch umfangreiche Versuche bestimmt worden. In Zahlentafel 7 (S. 1640) sind die Mittelwerte der federnden Formänderungen zusammengestellt, welche die Drähte beim Auseinanderspringen abgesägter Enden der Seile 1 und 2 zeigten. Seil 1 war in Längsschlag, Seil 2 in Kreuzschlag ausgeführt. Die Seile bestanden aus 6 Litzen zu je 6 Drähten von 2 mm Durchmesser. Die folgende Zahlentafel enthält die Spalten 1 bis 5 der Zahlentafel 7. Spalte 6 ist neu hinzugefügt.

ρ_1 bedeutet die Krümmungshalbmesser der versponnenen, ρ_f die Krümmungshalbmesser der freien Drähte; a und d sind außen liegende, b und c innen liegende Drahtelemente.

Seil	Lage des Drahtes	Krümmungshalbmesser		Federnde Krümmungsänderung $1/\rho_1 - 1/\rho_f = \Delta\left(\frac{1}{\rho}\right)_f$	$\Delta t = \Delta\left(\frac{1}{\rho}\right)_f \cdot E \cdot \frac{\delta}{2}$ kg/qmm
		ρ_1 mm	ρ_f mm		
1	a u. d	33,7	46,7	1/226	97,0
	b u. c	148,8	127,0	-1/894	24,5
2	a u. d	47,4	60,4	1/220	99,5
	b u. c	407,5	167,0	-1/283	77,4

Unter der Annahme, daß das Hookesche Gesetz von den Drähten befolgt würde, würden sich aus den federnden Krümmungsänderungen die in der letzten Spalte der Zahlentafel angegebenen Spannungen ergeben. Das sind also Spannungen, die der Streckgrenze der Drähte, die im vorliegenden Falle bei etwa 100 kg/qmm liegt, schon sehr nahe kommen. Ich betone nochmals ausdrücklich, daß diese Spannungen unter der Voraussetzung berechnet sind, daß die Drähte das Hookesche Gesetz befolgen. Ich halte diese Voraussetzung nicht für zulässig und habe daher in Zahlentafel 7, Spalte 6, meiner Arbeit nicht die Spannungen, sondern die Dehnungen angegeben. Da aber Herr Speer glaubt, sich auf das Hookesche Gesetz stützen zu können, habe ich jetzt die Spannungen eingeführt, um ihn von der Unzulässigkeit seiner Schlußfolgerung besser überzeugen zu können. Hätte sich Herr Speer die Mühe gemacht, selbst die federnden Krümmungsänderungen zu bestimmen, so würde er wahrscheinlich nicht zu dem Schluß gekommen sein, daß die Anfangsspannungen der Drähte im Seil zu vernachlässigen wären.

Zusammenfassend muß ich sagen, daß die theoretischen Erörterungen des Herrn Speer über die Ermittlung der Sicherheit der Förderseile nicht dazu beitragen, das schwierige Problem zu fördern, sondern eher dazu angetan sind, die durch meine Arbeit geschaffene klare Darstellung der Sachlage für solche, die mit dem Gebiet weniger vertraut sind, zu verdunkeln und in der Praxis eine gefahrbringende

Sorglosigkeit hinsichtlich der Biegebungsbeanspruchung der Drähte im Seil aufkommen zu lassen.

Chemnitz, 11. Juni 1912.

Dr.-Ing. Bock.

Nachtrag.

In dem mir heute vorliegenden Schluß seiner Arbeit¹ kommt Herr Speer auf meine Versuche² zurück, deren Ergebnis von dem seinigen abweicht. Bei meinen Versuchen trat bei den dünnen Drähten und Biegungen um große Krümmungsradien die schon von Rudeloff vermutete Umkehr der Biegefähigkeit mit zunehmender Festigkeit ein. Hieraus darf natürlich nicht geschlossen werden, daß dies bei jedem Material der Fall ist. Herr Speer glaubt, es müsse mir ein Fehler untergelaufen oder schlechtes Material geliefert worden sein. Dazu bemerke ich, daß die von mir angegebene graphische Darstellung die Mittelwerte aus zahlreichen, sehr sorgfältig durchgeführten Versuchen wiedergibt, und daß mir das Material für diese Versuche von der rühmlichst bekannten Firma Felten & Guilleaume geliefert worden ist. Von einer Veröffentlichung des umfangreichen Zahlenmaterials habe ich s. Z. abgesehen, da die langen Zahlentafeln unübersichtlich sind und unnötig viel Platz eingenommen haben würden. Das Ergebnis der Versuche geht aus meiner graphischen Darstellung klar hervor, so daß sich auch aus diesem Grunde die Veröffentlichung von Zahlentafeln erübrigte.

Chemnitz, 22. Juli 1912.

Dr.-Ing. Bock.

Auf die Zuschrift des Herrn Dr.-Ing. Bock, habe ich folgendes zu erwidern.

Herr Bock bemängelt zunächst den Satz (S. 740): »Bock will also an Stelle der Biegebungsproben um Halbmesser von 5 mm solche um Radien von 3 bis 5 m setzen, um mit der Wirklichkeit übereinstimmende Verhältnisse zugrunde zu legen«. Selbstverständlich wollte ich mich damit nicht auf Zahlen festlegen, der Sinn meiner Behauptung ist doch der, daß Herr Bock die von den Behörden vorgeschriebene Biegeprobe um Radien von 5 mm verwirft und an deren Stelle Dauerbiegeversuche um bedeutend größere Radien setzen will, wobei selbstverständlich die Drähte erst nach mehreren Tausend Biegungen zu Bruche gehen. Dies ergibt sich aus folgenden Worten des Herrn Bock: »Die Biegungen sollten daher eigentlich nicht um Rundungen von 5 mm Halbmesser, sondern um solche, die den wirklichen Betriebsverhältnissen entsprechen, vorgenommen werden. Allerdings wird man dabei das Material nicht nach 4 bis 8 Biegungen zum Bruche führen können, sondern, genau wie im Betriebe, erst nach einer viel größeren Anzahl«; ich bezeichnete es als unmöglich, solche Dauerbiegeversuche in die Praxis einzuführen; wenn Herr Bock jetzt schreibt: »ich glaube nicht besonders hervorheben zu müssen, daß ich die Durchführung derartiger Proben in der Praxis für unmöglich halte, so ist das entweder ein Widerspruch oder ein Rückzug. Daß Herr Bock die von den Behörden vorgeschriebene Biegeprobe in seinem Aufsatz ohne weiteres verwirft, geht auch aus folgender Stelle hervor (S. 1550): »Es ist von vornherein nach dem heutigen Stande der Materialprüfung ausgeschlossen, daß Biegungen um solche kleine Rundungen, die nach wenigen Wiederholungen zur Zerstörung führen, Schlüsse auf das wirkliche Verhalten der Drähte im Betriebe zulassen«. In milder Kritik hatte ich diese Behauptung als »zu weitgehend« bezeichnet. Wenn Herr Bock jetzt schreibt: »auffällig ist es nur, daß

er einige Zeilen weiter oben die gleiche Behauptung aufstellt und für richtig erklärt, wenn er sagt: »Eine andere Frage ist, ob die Biegeprobe, bei der Drähte um eine Walze von 10 mm Durchmesser gebogen werden, tatsächlich über die Biegefähigkeit des Drahtes Aufschluß gibt. Diese Frage muß ich verneinen«, so verstehe ich nicht, daß dies dasselbe sein soll, wie Herrn Bocks Behauptung; »Aufschluß über die Biegefähigkeit der Drähte« und »Schlüsse auf das wirkliche Verhalten der Drähte im Betriebe« ist doch nicht dasselbe. Werden die Drähte im Betriebe nur auf Biegung beansprucht? »Später setzt sich Herr Speer, so fährt Herr Bock fort, »mit dieser Auffassung in Widerspruch, denn er schreibt nach der erwähnten Kritik meiner Behauptung: »Im dritten Teil dieser Arbeit wird nachgewiesen werden, daß die Qualitätsprobe sehr gut mit den Ergebnissen der Dauerbiegeversuche übereinstimmt«. Wie ist dieser Widerspruch zu erklären?« Ich meine, für einen aufmerksamen Leser ist kein Widerspruch in meiner Arbeit vorhanden. Ich sagte (S. 740): »Die gewöhnliche Biegeprobe gibt keinen Aufschluß über die Biegefähigkeit des Drahtes, dazu sind Dauerbiegeversuche notwendig. Herr Bock selbst bezeichnet es (S. 1682) als »eine dankenswerte Aufgabe, den Zusammenhang zwischen den üblichen Zerstörungsbiegeversuchen und der Ermüdung des Materials bei ständigem Biegungswechsel festzustellen und damit für die praktische Verwendbarkeit der üblichen Biegeprobe eine sichere Grundlage zu schaffen«. Diese Aufgabe hat Herr Bock nicht gelöst, mir dagegen ist die Lösung durch meine umfangreichen und eingehenden jahrelangen Versuche gelungen. Ich habe gefunden, daß diejenigen Drähte keine gute Biegefähigkeit besitzen (s. die Abb. 24, 25 und 27, S. 1158 ff.), von denen sich bei der gewöhnlichen Biegeprobe ergibt, daß sie aus schlechtem Material bestehen (s. Biegungen 4v in Zahlentafel 6, S. 828). Deshalb schrieb ich (S. 741): »Obgleich ich die Fehler der bis jetzt üblichen Biegeprobe nicht verkenne, so ist sie m. E. doch beizubehalten, nicht als Mittel, um die Biegefähigkeit unmittelbar zu erkennen, sondern als Zähigkeitsprobe, um das Material kennen zu lernen, als Güteprobe«.

Herr Dr. Bock schreibt jetzt: »Soll die übliche Biegeprobe lediglich als Zähigkeitsprobe der Drähte dienen, so habe auch ich nichts gegen sie einzuwenden«. Hätte er dies in seinem Aufsatz geschrieben, anstatt die Biegeprobe ohne weiteres zu verwerfen, so hätte ich keine Veranlassung gehabt, seine abfälligen Bemerkungen über die Biegeprobe als zu weitgehend zu bezeichnen, denn das hätte »naturgemäß an der Richtigkeit seiner von mir in abfälligem Sinne kritisierten Behauptung« alles geändert.

Nun schreibt Herr Bock (S. 1638): »Die von ihm angestellten Versuche zur Ermittlung der Biegefähigkeit von Drähten höherer Festigkeit sind übrigens nicht neu. Ich habe über derartige von mir durchgeführte Versuche bereits berichtet usw.« Wo habe ich behauptet, daß diese Versuche neu sind? Hat Herr Dr. Bock die Einleitung zu meinem Aufsatz nicht gelesen? Oder will er mit obigen Worten behaupten, ich hätte seine Dauerbiegeversuche totgeschwiegen? Hat er übersehen, daß ich seine wesentlich von den meinen abweichenden Ergebnisse auf S. 1198 meiner Arbeit zu erklären versucht habe? Rudeloff war der erste, der Dauerbiegeversuche in größerem Maßstabe auf wissenschaftlicher Grundlage ausgeführt hat. Diese Versuche, die sich nur auf Drahtmaterial mit Festigkeiten bis 120 kg/qmm erstreckten, habe ich fortgeführt und auf das härtere Material ausgedehnt zu einer Zeit¹, als Herr Bock wohl noch nicht an seine Arbeit dachte. Ich habe schon oben erwähnt, daß Herr Bock mit seinen Dauer-

¹ s. Glückauf 1912, S. 1145 ff. und 1185 ff.

² vgl. S. 1638.

¹ s. Berichte über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während der Rechnungsjahre 1905–1909.

biegeversuchen das in Aussicht genommene Ziel nicht erreicht hat, und werde zum Schluß nochmals auf seine Ergebnisse zurückkommen.

Herr Bock schreibt: »Weshalb Herr Speer die Verfahren zur Ermittlung der Sicherheit der Förderseile so ausführlich kritisch erörtert, ist nicht recht ersichtlich, da in meiner Veröffentlichung, zu der die Ausführungen des Herrn Speer wohl einen Kommentar darstellen sollen, die Mängel der heutigen Näherungsverfahren zur Berechnung der Drahtseile bereits erschöpfend behandelt sind«. Es war nicht mein Ehrgeiz, zu Herrn Dr. Bocks »erschöpfenden Ausführungen« einen Kommentar zu schreiben; zu verwundern ist nur, daß trotz seiner so erschöpfenden Ausführungen von mir noch vollständig neue Gesichtspunkte gefunden und wertvolle Schlüsse gezogen werden konnten.

Herr Bock schreibt: »Wie Herr Speer dazu kommt, zu sagen: »Auf ganz andere Weise versucht Bock die Aufgabe, die Berücksichtigung der Biegungsbeanspruchung des Seiles bei seiner Berechnung, zu lösen. Er will bei seinen Berechnungen unabhängig von dem Elastizitätsmodul des Seiles bleiben und deshalb nicht die Spannungen, sondern nur die Dehnungen der Drähte berechnen«, ist mir unverständlich«. Ich hatte geschrieben, »die Berücksichtigung der Biegungsbeanspruchung der Seile bei der Berechnung derselben«, was die Schriftleitung in »bei seiner Berechnung« geändert hatte. Der so entstandene Doppelsinn war leider von mir übersehen worden. Der Sinn obiger Worte war selbstverständlich folgender: Ich hatte auseinandergesetzt, auf welche Weise früher die Berücksichtigung der Biegungsbeanspruchung bei der Berechnung der Seile versucht wurde, und fuhr fort, »auf ganz andere Weise versucht Bock diese Aufgabe zu lösen«. Während bei den frühern Berechnungen der Elastizitätsmodul des Seiles Schwierigkeiten bereitete, macht sich Bock unabhängig davon; während früher versucht wurde, die Spannungen des Seiles zu berechnen, berechnet Bock die Dehnungen der Drähte. Daß diese Auffassung, die ich aus Herrn Bocks Arbeit gewonnen habe, richtig ist, sagt er jetzt selbst mit den Worten: »Um von allen Hypothesen bezüglich der Spannungen unabhängig zu sein, habe ich in meiner oben erwähnten Gleichung für die Bruchfestigkeit σ_a die Dehnungen eingeführt«. Was sollen also hier die Worte: »Das scheint Herrn Speer jedoch gar nicht klar geworden zu sein«, und weiter: »Zunächst wiederhole ich, daß ich, um alle mehr oder weniger unrichtigen Hypothesen bezüglich der Spannungen zu vermeiden, die Dehnungen der Drähte im Seil bestimmt habe«.

Herr Bock fährt fort: »Aus meiner Arbeit geht ja unzweideutig hervor, daß mein Ziel nicht war, die Biegungsbeanspruchung des Seiles, sondern die Biegungsbeanspruchung der Drähte im Seil zu ermitteln«. Hat Herr Bock dieses Ziel erreicht, konnte er die Biegungsbeanspruchung der Drähte berechnen? Nein, denn er sagt selbst (S. 1639): »Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß in den Drähten eines unbelasteten geraden Drahtseiles Biegungsspannungen herrschen, die größer als die Spannung σ_s an der Streckgrenze sind. Da bei den Stahldrähten σ_a nicht viel kleiner als die Zerreißfestigkeit K_z ist, so ergibt sich, daß die infolge der Herstellung des Seiles in den Drähten herrschenden anfänglichen Biegungsspannungen die Größe K_z nahezu erreichen«; ferner (S. 1641): »Die Berechnung der zusätzlichen Biegungsspannungen auf Grund des Hookeschen Gesetzes muß zu ganz falschen Ergebnissen führen«. Er hat es also aufgegeben, das gesteckte Ziel zu erreichen, dagegen ist es mir gelungen, die Aufgabe zu lösen. Nun schreibt Herr Bock:

»Herr Speer stellt es aber als sein Verdienst hin, erkannt zu haben, daß es in erster Linie auf die Spannungen der Drähte im Seil ankommt, denn er sagt wörtlich: »Ist es denn aber notwendig, die Biegungsspannungen des Seiles zu berechnen? Kommt es nicht vielmehr in erster Linie darauf an, die Biegungsspannungen des Drahtes im Seil kennen zu lernen? Durch den Lauf des Seiles über die Seilscheibe, durch sein Aufwickeln auf die Trommel können zwar die einzelnen Drähte brechen, kann aber nicht das ganze Seil zerstört werden«. Außer Herrn Bock wird wohl niemand aus diesen Worten herauslesen, daß ich damit ein besonderes Verdienst beanspruche.

Was Herr Bock als Gedankengang seiner Arbeit anführt, ist vollständig richtig; ich habe ja auch anerkannt, daß er auf dem richtigen Wege und dem Ziel sehr nahe war, und daß er nur durch seine falsche Anschauung verhindert wurde, das Ziel zu erreichen. Herr Bock berechnet zunächst die Herstellungsspannungen unter der Annahme der Gültigkeit des Hookeschen Gesetzes (S. 1637). Er kommt natürlich zu unmöglichen Spannungen und untersucht nun nach dem Vorgange von Wehage die Spannungsverteilung über dem Querschnitt, dabei kommt er zu dem Schluß: »Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß in den Drähten eines unbelasteten geraden Drahtseiles Biegungsspannungen herrschen, die größer als die Spannung σ_s an der Streckgrenze sind«. Wohlgermerkt, nicht nur bei der Herstellung des Seiles, sondern in den Drähten eines unbelasteten geraden Drahtseiles. Hier liegt der Fehler des Herrn Bock; solche Spannungen sind beim Verspinnen vorhanden, aber nicht mehr nach dem Verspinnen.

Er fährt fort: »Schon aus diesen Gründen empfiehlt es sich, bei den Drahtseilen anstatt mit den nur wenig voneinander abweichenden Spannungen oberhalb der Streckgrenze mit den entsprechenden, aber wesentlich voneinander verschiedenen Dehnungen ϵ_s und ϵ_{br} zu rechnen, die unmittelbar durch die Krümmungsverhältnisse der Drähte gegeben sind und sich nach Gleichung 18 ($\epsilon = \frac{r}{2\rho}$) sofort berechnen lassen«. Herr Bock kann wohl ebensowenig wie irgendein anderer nach dieser Formel, d. h. aus den Krümmungsverhältnissen der Drähte die Dehnung an der Streckgrenze ϵ_s^* und die Dehnung an der Bruchgrenze ϵ_{br} berechnen. Beide werden am besten überhaupt nicht berechnet, sondern beim Zugversuch gemessen. Ich habe für das gesamte von mir geprüfte Drahtmaterial diese Dehnungen bestimmt und die Werte in Zahlentafel 6 (S. 827 ff.) sowie in Abb. 14 (S. 826) niedergelegt. Doch abgesehen davon, zu welchem Zwecke berechnet Herr Bock die Dehnungen? Zunächst jedenfalls doch nur dazu, die Spannungen der Drähte zu berechnen. Denn auf S. 1549 und in seiner Erwiderung (S. 1639) gibt er als Zweck seiner Arbeit an, »daß das Verfahren zur Ermittlung der Biegungsspannung auf Grund der Krümmungsänderung der Drähte zum Ziele führen muß«.

Um nun nachzuweisen, daß dieses Verfahren, aus den Dehnungen die Spannungen zu berechnen, zu falschen Ergebnissen führen muß, sagte ich, beim Verspinnen ist die Spannung sehr groß, es tritt bleibende Formänderung ein, die Spannung liegt also oberhalb der Elastizitätsgrenze; nach dem Verspinnen ist die Spannung hiergegen klein. Die Krümmung ist aber dieselbe geblieben, also auch die Biegungsdehnung. In beiden Fällen könnte die Formel für die Spannung nur lauten $\sigma = \epsilon E$. ϵ ist in beiden Fällen dasselbe, σ im ersten Falle sehr groß, im zweiten dagegen klein. »Entweder hat also der Draht durch seine

Beanspruchung über die Elastizitätsgrenze ein anderes E erhalten, oder er folgt beim Verspinnen überhaupt nicht mehr dem Hooke'schen Gesetze. Das letztere ist der Fall. Ein Draht, der eine bleibende Formänderung erlitten hat, ohne noch eine elastische Formänderung aufzuweisen, ist spannungslos, man kann also aus seiner Krümmung nicht etwa eine vorhandene Spannung $\sigma = \epsilon E$ berechnen und

ebensowenig eine Dehnung $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$. Solange man (vgl. das obengenannte Ziel der Arbeit von Herrn Bock) aus den Dehnungen die Spannungen berechnen will, muß das Hooke'sche Gesetz gelten. Die von Herrn Bock hinter die soeben aus meiner Arbeit zitierten Worte gestellte Frage, wo ist die Logik, muß also wohl dahin beantwortet werden, daß sie bei mir ist.

Nun hat allerdings Herr Bock die Konsequenz nicht gezogen, er sah wohl, daß er die Spannungen nicht aus den Dehnungen berechnen durfte, und suchte nun die Dehnungsberechnungen anders zu verwenden. Er stellte eine Formel für die Sicherheit der Förderseile auf. Leider schwebt diese Formel vollständig in der Luft. »Die Sicherheit ist

$$S = S_a - n \cdot \frac{S_a - 1}{n_{br}} \llcorner. \quad (S. 1685): \text{ »Für die rechnungs-}$$

mäßige Aufsuchung von S ist die Kenntnis von n_{br} für den jeweils vorliegenden Fall erforderlich. Es wäre daher n_{br} für die wichtigsten Drahtarten und -dicken sowie für die verschiedenen Bauarten und Krümmungsänderungen $\Delta \left(\frac{1}{\rho} \right)$ der Drahtseile durch

Dauerbiegeversuche festzulegen«. Ehe Herr Bock (ein anderer wird es wohl nicht tun) nicht diese Jahre erfordernden, umfangreichen Versuche anstellt und so die Grundlage für seine neue Formel schafft, ist diese vollständig zwecklos, sie schwebt in der Luft und niemand kann damit rechnen.

Nun schreibt Herr Bock (S. 1640): »Im höchsten Grade irreführend sind die Schlüsse, die Herr Speer aus seiner Kritik meiner Arbeit folgert: »Nach alledem ist es vorläufig wenigstens ausgeschlossen, eine wirklich brauchbare und richtige Formel für die Berechnung der Biegungsspannung des Seiles oder der Biegungsdehnung seiner Drähte aufzustellen usw.« Irreführend ist nur, daß Herr Bock den ganzen Absatz auf sich bezieht; ich habe mich auch mit andern Versuchen zur Berechnung der Biegungsbeanspruchung der Seile beschäftigt, auf Herrn Bocks Arbeit beziehen sich nur die Worte »oder der Biegungsdehnung seiner Drähte«, und ich habe soeben auseinandergesetzt, daß, solange Herr Bock die Dauerbiegeversuche nicht ausgeführt hat, seine Formeln vollständig der Grundlage entbehren.

Auf S. 1641 schreibt Herr Bock weiter: »Höchst erstaunt bin ich über den letzten Abschnitt der theoretischen Erörterungen des Herrn Speer: Ableitung der wirklichen Biegungsbeanspruchung der Drähte. Dieser Abschnitt enthält durchaus nichts Neues. Unter der falschen Annahme, daß die Drähte im unbelasteten Seil spannungslos sind, berechnet er unter Verwendung der von mir abgeleiteten Gleichung für zwei Beispiele die Biegungsspannung«. Enthält dieser Abschnitt wirklich nichts Neues? Hat Herr Dr. Bock etwa die Biegungsbeanspruchungen berechnet? Fast klingt es so, wenn er schreibt, unter Verwendung der von mir abgeleiteten Gleichung. Nicht unter der »falschen«, sondern unter der »vorläufigen« Annahme, daß die Drähte im unbelasteten geraden Seil spannungslos sind, berechnete ich die Biegungsspannung der Drähte. Die Formel für die Berechnung der Biegungsspannung für stabförmige Körper mit gekrümmter Mittellinie ist nicht von Bock zuerst,

sondern viel früher von Bach und Müller-Breslau abgeleitet worden und seit Jahren Allgemeingut. Allerdings ist es Bocks Verdienst, ich habe das auch gebührend hervorgehoben, die Formeln für die Berechnung der Krümmungen der Drähte im Seile aufgestellt zu haben. Diese Formeln habe ich, wie es auch in meinem Aufsatz erwähnt ist, unter der Annahme, daß sie richtig sind, benutzt, ja ich habe sogar die Biegungsbeanspruchung eines solchen Seiles berechnet, für welches Herr Bock als Beispiel die Krümmungen der Drähte berechnet hat, und habe in der Zahlentafel deshalb alle die Werte benutzen können, die sich auf die Konstruktion des Seiles und die Krümmung der Drähte beziehen, dabei aber auch angegeben, daß diese Werte aus Herrn Bocks Arbeit entnommen sind.

Herr Bock berechnet jetzt die elastischen in den Drähten eines geraden unbelasteten Seiles herrschenden Biegungsspannungen zu 24,5 und 77,4, ja sogar zu 97 und 99,5 kg/qmm bei einer Bruchfestigkeit von 120 kg/qmm.

Hier gehen unsere Anschauungen weit auseinander. Ich behaupte, wie Berg und Bach, die im abgeordneten geraden Drahtseil herrschenden Biegungsspannungen entziehen sich der Rechnung, nicht, weil sie etwa nicht dem Hooke'schen Gesetz entsprechen, sondern weil die gesamten Beanspruchungen statisch nicht bestimmbar sind. Herr Bock sagt, daß man diese Spannungen nicht berechnen darf, weil sie oberhalb der Streckgrenze liegen. Um mich, der ich die Zusatzspannungen aus den federnden Krümmungsänderungen der Drähte berechne, ad absurdum zu führen, berechnet er aus den Krümmungsänderungen die im abgeordneten Seile herrschenden Spannungen zu 24,5, 77,4, 97 und 99,5 kg/qmm. Zunächst ist es merkwürdig, daß alle 4 Grenzspannungen unterhalb der Streckgrenze liegen, die Herr Bock zu 100 kg/qmm ermittelt hat, während er in seiner Arbeit behauptet, daß sie oberhalb der Streckgrenze liegen. Liegen sie aber unterhalb der Elastizitätsgrenze, so gilt auch das Hooke'sche Gesetz. Herr Bock hält auch jetzt noch diese Voraussetzung nicht für zulässig. Ja, wie sind dann die Spannungen zu verstehen? Allerdings liegen, nach Herrn Bocks Berechnung, die Spannungen für die äußeren Drähte der Streckgrenze sehr nahe. Die gesamte elastische Spannung, die ein gerader Draht besitzt, ist also noch vorhanden. Glaubt Herr Bock wirklich, daß bei solchen Spannungen die Drähte nebeneinander liegen bleiben würden, wenn man den Bund eines Seiles löst oder aus einem Seil ein Stück herausragt, ohne das abgesägte Ende vorher abzubinden? Würden bei so hohen und so verschiedenen Spannungen nicht die Drähte aus der Litze herauspringen?

Wenn die Spannungen der Drähte wirklich so nahe der Streckgrenze oder oberhalb davon liegen würden, so müßte jede noch so kleine zusätzliche Biegungsspannung dem Seil eine bleibende Formänderung erteilen, das widerspricht aber dem wirklichen Verhalten der Seile. Da nun für die Drähte eines unbelasteten Seiles meiner Meinung nach das Hooke'sche Gesetz gelten muß, ebenso wie für den fertig gezogenen und zu einem Ring aufgewickelten Draht, und da unmöglich in den Drähten eines unbelasteten Seiles Biegungsspannungen von 77 bis 99 kg/qmm herrschen können, weil die Drähte sonst beim Lösen des Bundes auseinanderspringen müßten, was nicht der Fall ist, wie auch Herr Bock zugibt, so müssen Herr Bock in den Messungen der federnden Krümmungsänderungen Fehler untergelaufen sein. Die Messung ist wohl auch nicht ganz einwandfrei erfolgt. Herr Bock sagt selbst (S. 1640), daß die Messungen teilweise durch folgenden, das Verflechten des Drahtes z. T. nachahmenden Umweg bestimmt wurden: »ein Ersatzdraht wurde zunächst auf das berechnete ρ des Drahtes in der unversponnenen geraden

Litze, dann auf das berechnete ρ_1 gebogen und nun die Rückfederung auf ρ_r durch Abzeichnen festgelegt.

Wie hat Herr Bock hierbei die zum Verspinnen notwendige Zugkraft der Maschine erzeugt, die dem Draht die bleibende Formänderung erteilt? Hier liegen in Herrn Bocks Anschauungen, Berechnungen und Messungen ganz erhebliche Widersprüche vor.

Ein Widerspruch ist auch in den Worten des Herrn Bock betreffs der Dauerbiegeversuche enthalten. Im Anfang sagt er: »Da Biegeversuche dieser Art viel Zeit beanspruchen, habe ich s. Z. nur wenige veröffentlicht können« und am Schluß sagt er im Nachtrag: »daß eine graphische Darstellung die Mittelwerte aus zahlreichen, sehr sorgfältig durchgeführten Versuchen wiedergibt«.

Herr Bock ist bei seinen Dauerbiegeversuchen zu einem andern Ergebnis gekommen wie ich. Er fand, daß bei Festigkeiten über 130 kg/qmm die Biegefähigkeit des Drahtes abnimmt, während ich bis zu 210 kg/qmm keine Umkehr gefunden habe. Hier liegt der Kernpunkt der ganzen Arbeit und im Interesse der Wissenschaft und des Bergbaues muß gefordert werden, daß Herr Bock sein gesamtes Zahlenmaterial über Festigkeit, Biegung, Verwindung, Dehnung und Dauerbiegung bekannt gibt. Es wäre unverantwortlich, wenn eine so schwerwiegende, für die Schachtförderung, für den gesamten Bergbau so wichtige Behauptung, daß die Biegefähigkeit des Drahtes nur bis zu Festigkeiten von 130 kg/qmm zunimmt, etwa durch einige wenige Versuche begründet werden sollte. Wenn Herrn Bocks Behauptung richtig ist, so dürften Drähte über 130 kg/qmm Festigkeit keine Verwendung zu Förderseilen finden, wir würden also etwa zu Eisenseilen zurückkehren müssen, diese würden natürlich sehr dick und äußerst schwer werden und eine unmittelbare Förderung aus 1000 m Teufe unmöglich machen.

Gewiß mag die Aufgabe, durch Dauerbiegeversuche eine sichere Grundlage für die praktische Verwendbarkeit der üblichen Biegeprobe zu schaffen und die wirkliche Biegefähigkeit der Drähte zu untersuchen, über den Rahmen einer Dissertationsarbeit und über die Zeit, die ein Doktorand darauf verwenden will, hinausgehen; zur Durchführung solcher Versuche auf breitester Grundlage ist ein sehr großes wissenschaftliches Interesse sowie praktische Erfahrung erforderlich. Mein Zahlenmaterial und seine Durcharbeitung liegt vor, dem mag Herr Bock sein Material gegenüberstellen, damit sich jeder selbst ein Urteil über die Richtigkeit unserer beiden so weit auseinander gehenden Ergebnisse bilden kann.

Wenn Herr Bock zusammenfassend sagt, daß meine theoretischen Erörterungen dazu angetan sind, die durch seine Arbeit geschaffene klare Darstellung der Sachlage zu verdunkeln, so ist das ganz richtig, wenn man »verdunkeln« in dem Sinne von »in den Schatten stellen« verstehen will; jedoch liegt in den Worten, daß sie »dazu angetan sind, in der Praxis eine gefahrbringende Sorglosigkeit hinsichtlich der Biegebeanspruchung der Drähte im Seil aufkommen zu lassen«, eine große Überschätzung der wirklichen Beanspruchung. Bei den großen Seilscheiben, die fast durchweg in unserm heimischen Bergbau angewandt werden, treten tatsächlich nur die geringen, von mir errechneten Biegebeanspruchungen auf. In der Tat gehen deshalb die Seile nicht durch die Biegebeanspruchungen zu Bruche, sondern vielmehr durch Stöße, Verschleiß und Rost. Wiederholt habe ich Seile geprüft, die gerade in dem Teil, der gar nicht über die Seilscheibe läuft, voller Drahtbrüche waren, während das Stück des Seiles, das den Biegungen ausgesetzt war, keine Drahtbrüche aufwies.

Da Herr Bock eine Kritik seiner Arbeit herausgefordert hat — in meiner Arbeit hatte ich nur einige Unrichtigkeiten der seinigen richtiggestellt und meinen abweichenden Standpunkt klargelegt —, möchte ich zusammenfassend bemerken, daß ich seine Arbeit, soweit sie die Berechnung der Krümmungen der Drähte im Seil betrifft, unter der Annahme, daß diese Berechnungen richtig sind, nach wie vor für wertvoll halte. Die Ermittlung der Biegungsspannungen ist ihm jedoch nicht gelungen, obgleich er der Lösung sehr nahe war, seine Berechnung der Biegebeanspruchungen schwebt vollständig in der Luft, weil die Grundlagen fehlen und von ihm nicht beschafft worden sind; das Ziel der Dauerbiegeversuche, eine sichere Grundlage für die praktische Verwendbarkeit der üblichen Biegeprobe zu schaffen, hat er, wie er selbst eingesteht, nicht erreicht. Seine aus nur »wenigen Dauerbiegeversuchen« (s. S. 1638) abgeleitete Behauptung, daß die Biegefähigkeit des Drahtes mit Festigkeiten über 130 kg/qmm abnimmt, ist falsch und würde, wenn sie Beachtung gefunden hätte, geeignet gewesen sein, unserm Bergbau unermesslichen Schaden zuzufügen.

Bochum, 2. August 1912.

Dipl.-Ing. Speer.

Auf die Entgegnung des Herrn Speer erwidere ich, daß sie größtenteils eine Wiederholung der in seiner Arbeit gegen mich gerichteten und von mir in meiner Zuschrift bereits zurückgewiesenen Angriffe darstellt. Um diese als berechtigt erscheinen zu lassen und die in seiner Arbeit enthaltenen Widersprüche zu verdecken, hält es Herr Speer für richtig, einzelne Stellen aus meiner Arbeit aus dem Zusammenhang herauszureißen, wodurch ihr Sinn entstellt wird.

Niemand, der meine Arbeit mit Verständnis im Zusammenhang liest, wird behaupten können, daß ich jemals gefordert hätte, die üblichen Biegeversuche müßten in der Praxis durch Dauerbiegeversuche ersetzt werden. Die von mir geforderten Dauerbiegeversuche sollten ja gerade eine sichere Grundlage für die Verwendung der üblichen Biegeproben der Praxis schaffen. Einen Widerspruch oder Rückzug meinerseits wird daher ein aufmerksamer Leser nicht finden können.

Wenn Herr Speer jetzt zwischen »Aufschluß über die Biegefähigkeit« und »Schlüssen auf das wirkliche Verhalten der Drähte im Betriebe« unterscheidet, so ist das gewiß richtig. Aus dem Zusammenhang der betreffenden Stelle in meiner Arbeit geht aber unzweideutig hervor, daß ich das Verhalten der Drähte im Betriebe ins Auge gefaßt habe, soweit es sich auf die Biegefähigkeit bezieht. Ich behaupte also nichts anderes wie Herr Speer: Die gewöhnliche Biegeprobe darf nicht als Maßstab für die Biegefähigkeit der Drähte im Betriebe benutzt werden.

Meine Bemerkung, daß die Versuche des Herrn Speer nicht neu wären, bezog sich darauf, daß er im ersten und zweiten Teil seines Aufsatzes bei ihrer Besprechung meine Versuche, die die erste Fortsetzung der zuerst von Rudeloff angestellten Versuche sind, tatsächlich totgeschwiegen hatte. Erst in dem viel später erschienenen Schluß seines Aufsatzes kommt er darauf zurück; dieser Schluß lag mir erst vor, nachdem ich meine erste Zuschrift schon längst der Redaktion zugeschickt hatte. Ich konnte daher erst in dem Nachtrage zu meiner ersten Zuschrift auf diesen Schluß eingehen.

Herr Speer schreibt, es sei nicht sein Ehrgeiz gewesen, zu meinen Erörterungen einen Kommentar zu schreiben. Nötig war ein Kommentar auch nicht, da derartige Arbeiten

nur für Leute geschrieben werden, die sich wirklich mit der Materie befassen und infolgedessen klare Ausführungen verstehen, und daß meine Ausführungen klar und sachlich sind, muß jeder Leser zugestehen. Da nun aber Herr Speer tatsächlich ganze Teile meines Aufsatzes benutzt und zu erläutern sucht, so liegt doch die Vermutung nahe, daß er tatsächlich einen Kommentar schreiben wollte. War dies nicht seine Absicht, so hätten doch kurze Hinweise genügt.

Bezüglich der Berechnungen der Biegungsspannungen bzw. der Biegungsdehnungen der Drähte verweise ich auf Abschnitt IV meiner Arbeit und überlasse es dem Leser, selbst zu urteilen. Außer Herrn Speer wird wohl jeder anerkennen, daß ich die Berechnung der zusätzlichen Biegungsspannungen, für die Herr Speer mit bewundernswerter Zähigkeit für sich die Priorität in Anspruch nimmt, nach Gleichung 21 meiner Arbeit durchgeführt und die Ergebnisse für zwei Beispiele in Zahlentafel 8 zusammengestellt habe.

Allerdings habe ich, wie es von jedem Wissenschaftler verlangt werden muß, die eigene Rechnung auf ihren Wert hin kritisch beleuchtet.

An der Behauptung, daß in den Drähten eines unbelasteten geraden Drahtseiles Spannungen herrschen, die größer als die Spannungen an der Streckgrenze sind, halte ich nach wie vor fest. Herr Speer behauptet, solche Spannungen sind beim Verspinnen vorhanden, aber nicht mehr nach dem Verspinnen. Über die von mir aus den Messungen der federnden Krümmungsänderungen berechneten Anfangsspannungen der Drähte im geraden unbelasteten Seil setzt er sich in recht bequemer Weise mit den Worten hinweg, daß bei der Messung der federnden Krümmungsänderungen Fehler untergelaufen sein müßten. Ist das wissenschaftlich? Ich rate Herrn Speer, doch einmal selbst derartige Messungen durchzuführen. Bei den außenliegenden Drahtelementen a und d (Abb. 1 meiner Arbeit) lassen sich die Messungen ganz einwandfrei mittels eines geeigneten Krümmungsmessers durchführen. Für derartige Drahtelemente habe ich die Messungen hundertfach durchgeführt und auch mit genauen Krümmungslehren nachgeprüft. Stets ergab sich, daß, obgleich nach dem Herausagen einzelner Litzenenden aus dem Seil die Drähte häufig nebeneinander liegen blieben, sich ihre Krümmungsradien durch das Auffedern erheblich änderten. Daß die aus den federnden Krümmungsänderungen berechneten Spannungen die Elastizitätsgrenze nicht überschreiten, ist nicht verwunderlich. Die Spannungen oberhalb der Elastizitätsgrenze des unfreien gebogenen Drahtes können durch das Auffedern nicht verschwinden und erkennbar werden. Die Rückfederung wird nur durch diejenigen Spannungen bewirkt, welche die Elastizitätsgrenze nicht überschritten haben. Daher können die aus der Auffederung berechneten Spannungen die Elastizitätsgrenze höchstens erreichen, wie es auch in dem von mir mitgeteilten Beispiel der Fall ist. In dem unfreien gebogenen Draht sind aber auch Spannungen oberhalb der Elastizitätsgrenze vorhanden, sonst hätte er nach dem Auffedern die gerade Form wieder annehmen müssen.

Ich muß daher wiederholen, daß die infolge der Herstellung in einem Stahldrahtseil vorhandenen Anfangsspannungen nicht vernachlässigt werden dürfen. Da sie oberhalb der Elastizitätsgrenze liegen, ist eine Berechnung der Spannungen, die sich auf dem Hookeschen Gesetz aufbaut, durchaus falsch. Herr Speer verstößt daher bei seiner Berechnung gegen allgemein anerkannte Lehren der Elastizitätstheorie.

Im Betriebe treten infolge der Biegungen der Seile Spannungswechsel in den Drähten auf. Da diese oberhalb der Elastizitätsgrenze erfolgen, muß bei jedem Seil im Laufe der Zeit eine Ermüdung des Materials eintreten, und zwar umso früher, je stärker die Wechsel sind. Daher wird jedes Drahtseil, möge die anfängliche Sicherheit noch so groß gewählt sein, im Laufe der Zeit eine immer geringer werdende Sicherheit erhalten und schließlich infolge zahlreicher Drahtbrüche zugrunde gehen.

Was die Beobachtungen des Herrn Speer hinsichtlich Drahtseilbrüche anbetrifft, so ist es selbstverständlich, daß die im praktischen Betriebe unvermeidlichen Stöße sowie Rost und mechanische Abnutzungen zur Zerstörung des Seiles beitragen. Diese außerhalb jeder wissenschaftlichen Berechnung stehenden Zufallsfaktoren werden in vielen Fällen das Seil eher zugrunde richten als die durch Biegungswechsel entstehende vollständige Ermüdung des Materials.

Im übrigen handelt es sich bei den vorliegenden Ausführungen lediglich um die wissenschaftliche Untersuchung des Problems der Materialermüdung. Daß bei Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Praxis die oben erwähnten Zufallsfaktoren mit in Betracht gezogen werden müssen, ist ja ganz selbstverständlich.

Wenn Herr Speer am Schluß seiner Entgegnung behauptet, meine Berechnung der Biegungsdehnungen schwebte vollständig in der Luft, weil die Grundlagen fehlen, so zeugt das nur davon, daß er sich noch immer nicht der Mühe unterzogen hat, meine Arbeit gründlich zu studieren. Davon zeugt auch die von ihm ausgesprochene Anschauung, daß ich die Dehnung ϵ_s an der Streckgrenze und die Bruchdehnung ϵ_{br} aus der Krümmungsänderung der Drähte berechne. Beide habe ich, wie wiederholt angegeben, durch Versuche bestimmt. In Zahlentafel 15 meiner Arbeit sind für fünf verschiedene Stahldrahtarten die durch Versuche ermittelten Bruchdehnungen angegeben. Im übrigen verweise ich auf Abschnitt VI meiner Arbeit.

Wie wenig gründlich Herr Speer meine Arbeit und auch meine Zuschrift gelesen hat, geht daraus hervor, daß er schreibt: »Ein Widerspruch ist auch in den Worten des Herrn Bock betreffs der Dauerbiegeversuche enthalten. Im Anfang sagt er: »Da Dauerbiegeversuche dieser Art viele Zeit beanspruchen, habe ich s. Z. nur wenige veröffentlicht können« und am Schluß sagt er im Nachtrag: »daß eine graphische Darstellung die Mittelwerte aus zahlreichen sehr sorgfältig durchgeführten Versuchen wiedergibt«. Dabei übersieht er aber, daß es sich in beiden Fällen um ganz verschiedene Versuche handelt. Zuerst ist von Dauerbiegeversuchen die Rede, die von mir nach dem Vorschlage von Professor M. Weber, Hannover, als einseitige allgemeine Biegungen bezeichnet und die m. W. überhaupt bis jetzt noch von keiner andern Seite durchgeführt worden sind. Derartige Versuche habe ich allerdings bis jetzt nur wenige veröffentlicht können, da sie sehr zeitraubend sind. Die in der graphischen Darstellung als Abb. 36 meiner Arbeit zusammengefaßten Ergebnisse beziehen sich dagegen auf zahlreiche gewöhnliche zweiseitige Dauerbiegungen, wie sie auch von Herrn Speer jetzt veröffentlicht sind. Die erste Art von Versuchen muß weiter durchgeführt werden und wird eine Grundlage schaffen, die mit der Zeit veränderliche Sicherheit der Drahtseile nach der von mir angegebenen Gleichung 24 meiner Arbeit zu bestimmen. Die anfängliche Bruchicherheit läßt sich nach Abschnitt IV und VI meiner Arbeit schon heute, entgegen der Auffassung des Herrn Speer, einwandfrei bestimmen.

Der Fleiß, mit dem Herr Speer seine Dauerbiegeversuche durchgeführt und ihre Ergebnisse zusammengestellt hat, verdient gewiß Anerkennung, seine theoretischen Erörterungen aber, besonders soweit sie sich auf die Ermittlung der Biegungsspannung beziehen, wären m. E. besser unterblieben. Im übrigen überlasse ich es der wissenschaftlichen Welt, zu beurteilen, ob es Herrn Speer, wie er von sich sagt, gelungen ist, meine Arbeit in den Schatten zu stellen.

Chemnitz, 25. August 1912.

Dr.-Ing. Bock.

Herr Bock sagt das Gegenteil von dem, was er meint. Z. B. verwirft er in seinem Aufsatz (S. 1549/50) die übliche Biegeprobe durchaus, da sie nicht geeignet sei, über die Biegefähigkeit des Drahtes Aufschluß zu geben; er meint aber jetzt, in seiner ersten Entgegnung, gegen die übliche Biegeprobe habe er nichts einzuwenden, wenn sie lediglich als Zähigkeitsprobe dienen soll.

Ferner sagt er in seinem Aufsatz (S. 1639): »Schon aus diesem Grunde empfiehlt es sich, bei den Drahtseilen mit den wesentlich voneinander verschiedenen Dehnungen ϵ_s und ϵ_{br} zu rechnen, die unmittelbar durch die Krümmungsverhältnisse der Drähte gegeben sind und sich nach Gleichung 18 ($\epsilon = \frac{\rho}{2r}$) sofort berechnen lassen«.

Da ich ihm vorhielt, daß sich diese Dehnungen nicht berechnen ließen, sondern durch den Versuch bestimmt werden müßten, so meinte er jetzt (s.zweite Entgegnung) daß beide Werte durch Versuche bestimmt werden müssen. Weil ich mir erlaubte, auf diesen Unterschied hinzuweisen, macht er mir den Vorwurf, daß ich mich noch immer nicht der Mühe unterzogen habe, seine Arbeit gründlich zu studieren.

Diesen Vorwurf erhebt er auch, weil ich behauptete, daß seine Berechnung der Biegedehnungen vollständig in der Luft schwebt; er verweist zum Beweise auf Abschnitt VI seiner Arbeit. Was steht darin? »Für die

rechnungsmäßige Aufsuchung von S (Sicherheit) ist die Kenntnis von n_{br} für den jeweils vorliegenden Fall erforderlich. Es wäre daher n_{br} für die wichtigsten Drahtarten und -dicken sowie für die verschiedensten Bauarten und Krümmungsänderungen $\Delta\left(\frac{1}{r}\right)$ der Drahtseile durch Dauerbiegeversuche festzulegen... Der Verfasser hat sein Ziel, zahlenmäßige Unterlagen für die Beurteilung der Bruchsicherheit der Drahtseile zu schaffen, in der vorliegenden Arbeit noch nicht vollständig erreicht. Er hat für n_{br} vier Werte angegeben (s. Zahlentafel 14, S. 1680). Schweben seine Berechnungen also in der Luft oder nicht?

Herr Bock stellt allerdings in Abschnitt VI seines Aufsatzes auch eine Formel auf zur Berechnung der Anfangssicherheit: $S_a = \frac{\epsilon_{br}}{\epsilon_z - \epsilon_b}$, aus der er wohl die Anfangssicherheit berechnen könnte, nachdem er die entsprechenden Dehnungen gemessen hat; diese Formel ist der bisher

üblichen nachgebildet: $S_a = \frac{K_z}{\sigma_z + \sigma_b}$. Während diese richtig ist, ist aber die von Herrn Bock aufgestellte falsch; denn nach ihr würde die Sicherheit umso größer werden, je größer ϵ_{br} ist. Die Bruchdehnung ϵ_{br} ist aber für Eisendrähte und für verzinkte Drähte bedeutend größer als für Stahldrähte, ϵ_{br} nimmt ab mit wachsender Festigkeit. Nach Herrn Bocks Formel würden wir also ebenso wie nach den Ergebnissen seiner Dauerbiegeversuche, deren Zahlenmaterial er immer noch nicht veröffentlicht hat, bald zu Eisen-seilen zurückkehren müssen. Daß Herrn Bocks Formel falsch ist, sieht man am besten aus folgendem Beispiel:

Ein Längsschlagseil, zusammengesetzt aus 6 Litzen zu je 6 Drähten von 2,0 mm Durchmesser bestehe
 a. aus Eisendraht von 39,3 kg/qmm Bruchfestigkeit,
 b. aus Stahldrath von 218,5 kg/qmm Bruchfestigkeit;
 es werde mit 2260 kg auf Zug belastet und über Scheiben von 1980 mm Durchmesser gebogen. Die Berechnung der Sicherheit nach Bock ergibt sich aus folgender Zahlentafel:

Konstruktion	Querschnitt F qmm	Bruchfestigkeit K_z kg/qmm	E kg/qmm	ϵ_{br}	$\sigma_z = \frac{P}{F}$ kg/qmm	$\epsilon_z = \frac{\sigma_z}{E}$	ϵ_{ba}	ϵ_{bz}	$\epsilon_b = \epsilon_{ba} + \epsilon_{bz}$	S_a
Eisen-seil . . . 6 x 6 x 2,0	113,0	39,3 ¹	21 600 ¹	28,0 ¹	$\frac{2260}{113} = 20$	0,000929 ²	0,02584 ³	0,00081	0,02665	~ 1000
Stahl-seil . . . 6 x 6 x 2,0	113,0	218,5 ¹	19 500 ¹	1,5 ¹	20	0,001026 ²	0,02584 ³	0,00081	0,02665	~ 54

¹ s. Glückauf 1909, S. 1678, Zahlentafel 11.

² a. a. O. S. 1640, Zahlentafel 6.

³ a. a. O. S. 1641, Zahlentafel 10.

Nach der bisher üblichen Berechnungsart hat das Stahlseil bei einer Bruchfestigkeit von 218,5 113,0 = 24 700 kg eine rd. 11fache Sicherheit, während das Eisen-seil, dessen Bruchfestigkeit nur 39,3 113,0 = 4443 kg beträgt, nur eine knapp 2fache Sicherheit besitzt. Nach Herrn Bocks Formel dagegen hat das Stahlseil eine 54fache, das Eisen-seil aber sogar eine 1000fache Sicherheit. Dabei will Herr Bock mir den Vorwurf machen, daß meine theoretischen Erörterungen geeignet sind, eine gefahrbringende Sorglosigkeit hinsichtlich der Biegebeanspruchung der Drähte im Seil aufkommen zu lassen!

Nicht erst jetzt unterscheide ich zwischen »Aufschluß über die Biegefähigkeit« und »Schlüsseln auf das wirkliche Verhalten der Drähte im Betriebe«, sondern den Unterschied habe ich bereits in meiner Arbeit gemacht und bezeichnete

deshalb Herrn Bocks Ausdruck als zu weitgehend. Dieser Unterschied ist aber Herrn Bock jetzt erst klar geworden.

Weder der erste noch der zweite Teil meiner Arbeit handelt von Dauerbiegeversuchen, ich hatte also keine Veranlassung, in diesen Teilen Herrn Bocks Versuche zu erwähnen. Daß ich sie nicht totgeschwiegen habe, geht aus meiner Kritik genügend hervor.

Wenn Herr Bock schreibt, ich hätte »ganze Teile seines Aufsatzes benutzt« so habe ich darüber kein Wort der Entgegnung zu verlieren. Wenn zwei dasselbe Thema bearbeiten, so werden sie selbstverständlich aus denselben Quellen schöpfen; ich habe meine Quellen stets angegeben. Benutzt habe ich von Herrn Bock so gut wie gar nichts, dazu stehen wir beide auf zu verschiedenen Standpunkten. Wo ich auf seinen Aufsatz Bezug genommen habe, um seine

falschen Äußerungen und Anschauungen richtigzustellen, habe ich stets auf die Quelle mit Seitenangabe verwiesen. Den Beweis, daß ich seine Arbeit ohne Quellenangabe benutzt habe, ist Herr Bock schuldig geblieben.

Von Priorität kann doch nur dann die Rede sein, wenn zwei zu demselben Ergebnis gelangen. Da unsere Anschauungen und Ergebnisse jedoch vollständig entgegengesetzt sind, so liegt hier also ein Prioritätsstreit gar nicht vor. Herr Bock sagt (S. 1642), die Berechnung der zusätzlichen Biegungsspannung auf Grund des Hookeschen Gesetzes muß zu falschen Ergebnissen führen, während ich behaupte, daß sie zu richtigen Ergebnissen führe. Herr Bock berechnet zwar Herstellungsspannungen und zusätzliche Biegungsspannungen, sagt aber sofort, daß sie unmöglich und falsch sind. Was würde er sagen, wenn ich ihm zum Vorwurf gemacht hätte, daß er Herstellungsspannungen zu 380 kg/qmm (s. S. 1637) für Drähte mit 120 kg/qmm Bruchfestigkeit berechnet habe? Da könnte er mit Recht fragen, ob ich nicht gelesen hätte, daß er sie selbst für unmöglich halte? Ebensowenig glaubte ich ihm unterstellen zu dürfen, daß seine Zahlen betreffs der zusätzlichen Biegungsspannungen, die er selbst als falsch bezeichnet, Gültigkeit haben.

Gewiß ist es wissenschaftlich, wenn Theorie und Praxis nicht übereinstimmen, zu sagen, daß in der Annahme, die der Theorie zugrunde liegt, Fehler stecken müssen. Herr Bock hält nach wie vor an seiner Behauptung fest, daß in den Drähten eines unbelasteten geraden Drahtseiles Spannungen herrschen, die größer als die Spannungen an der Streckgrenze sind. Ich möchte auf diesen Abschnitt von Herrn Bocks Erwiderung ganz besonders aufmerksam machen. Er sagt: »Die Rückfederung wird nur durch diejenigen Spannungen bewirkt, welche die Elastizitätsgrenze nicht überschritten haben«. Das ist richtig, nun

kommt aber folgender Satz: »In dem unfreien gebogenen Draht sind aber auch Spannungen oberhalb der Elastizitätsgrenze vorhanden, sonst hätte er nach dem Auffedern die gerade Form wieder annehmen müssen«. Wenn ich Herrn Bock richtig verstehe, so bleiben in dem Draht nach dem Zurückfedern, also in dem aus dem Seil losgelösten Draht, noch Spannungen, die ihn zwingen, die Schraubenform beizubehalten, Spannungen, die größer sind als die Spannungen an der Streckgrenze, Spannungen, die entgegengesetzt gerichtet sein müssen denjenigen, welche die Rückfederung bewirken. Es sind also in dem unfreien gebogenen Draht zweierlei entgegengesetzt gerichtete Spannungen vorhanden. Anders kann ich diese Worte nicht verstehen und wenn diese Spannungen in dem unfreien gebogenen Draht vorhanden sind und durch das Auffedern nicht verschwinden, so müssen sie noch in dem aus dem Seil losgelösten gebogenen Draht vorhanden sein.

Wenn Herr Bock wirklich dieser Ansicht ist, so habe ich nichts mehr hinzuzusetzen.

Ich muß also die am Schluß meiner ersten Erwiderung auf Herrn Bocks Angriffe dargelegte Kritik über seine Arbeit aufrechterhalten, ja sogar noch hinzufügen, daß seine Formel für die Berechnung der anfänglichen Sicherheit der Drahtseile falsch ist und weniger zur Sicherheit der Seile beiträgt als vielmehr eine Bruchgefahr bedeutet.

Bochum, 6. September 1912.

Dr.-Ing. Speer.

Nachdem im vorstehenden den beiden Beteiligten in reichlichem Maße Gelegenheit zur Darlegung ihrer Anschauungen gegeben worden ist, glauben wir die Aussprache hiermit abschließen zu sollen.
Red.

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 23. bis 30. September 1912.

Erdbeben							Bodenunruhe					
Datum	Zeit des				Dauer	Größte Bodenbewegung in der Nord-Süd- West-Ost- Richtung	Bemerkungen	Datum	Charakter			
	Eintritts		Maximums							Endes		
	st	min	st	min								
29. nachm.	10	?	10	40—45	11 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	300	450	—	starkes Fernbeben	23.—29.	fast unmerklich, am 28. nachm. zwischen 2 und 2 ¹ / ₂ Uhr lange Wellen
											29.—30.	sehr schwach, am 30. vorm. zwischen 6 und 7 Uhr lange Wellen

Gesetzgebung und Verwaltung.

Nichterlösen des Pfandrechts der Hypothekengläubiger an einer Bergschadenforderung (§§ 416, 418 BGB.).

S. in W. war Eigentümer zweier Häuser. Zwischen ihm und der beklagten Bergwerksgesellschaft hatten wegen angeblicher durch den Bergbau der Beklagten verursachten Schäden an den Häusern Verhandlungen über eine von der Beklagten zu zahlende Entschädigung stattgefunden,

die dazu führten, daß sich die Beklagte durch Vertrag verpflichtete, an S. die Summe von 1800 M für entstandenen Minderwert zu zahlen. In dem Vertrag verpflichtete sich S. seinerseits, vor Auszahlung der für den Minderwert der Häuser festgesetzten Entschädigung eine Erklärung der eingetragenen Hypothekengläubiger darüber beizubringen, daß sie mit der Auszahlung der Entschädigung für Minderwert an ihn einverstanden seien. S. hat unstreitig seine Forderung an den Kläger ab-

getreten, der nunmehr von der Beklagten Auszahlung der Summe verlangt.

Die Beklagte macht geltend, daß S. und demnach auch der Kläger als Zessionar nach dem Vertrag verpflichtet seien, die Einwilligung der Hypothekengläubiger vor Auszahlung des Geldes beizubringen, und daß er vorher Zahlung nicht beanspruchen könne. Demgegenüber führt der Kläger aus, das Pfandrecht der eingetragenen Hypothekengläubiger an der Entschädigungsforderung sei erloschen, ihre Genehmigung brauche daher nicht eingeholt zu werden. S. habe vor mehr als Jahresfrist seine Häuser seiner Frau übertragen. Den Hypothekengläubigern sei gemäß § 416 BGB. von S. schriftlich mitgeteilt worden, daß die Ehefrau des S. die den Hypotheken zugrunde liegenden persönlichen Schulden ihres Mannes mit übernommen habe. Die im § 416 BGB. bestimmte 6monatige Frist sei verstrichen, ohne daß die Hypothekengläubiger Widerspruch erhoben hätten. Damit seien die Forderungen der Hypothekengläubiger gegen den Ehemann S. erloschen und gleichzeitig sei auch ihr Pfandrecht an der Entschädigungsforderung untergegangen, die mangels besonderer Anrechnung bei dem Ehemann S. verblieben und nicht etwa mit den Grundstücken auf die Ehefrau übertragen worden sei. Demgemäß könne auch die Beklagte nicht mehr die Beibringung der Einwilligung der Hypothekengläubiger in die Auszahlung des Geldes verlangen.

Die Beklagte bestreitet die von dem Kläger behaupteten Tatsachen, hält sie aber auch für unerheblich, da nach ihrer Ansicht auch bei Richtigkeit der behaupteten Tatsachen das Pfandrecht der Hypothekengläubiger an der Entschädigungsforderung nicht untergegangen sei. § 418 BGB., so führt sie aus, bestimme zwar, daß bei der Schuldübernahme die für die Forderung bestellten Pfandrechte erlöschen. Dies gelte aber nur, wie das Gesetz ausdrücklich sage, für die bestellten, d. h. die durch Vertrag vereinbarten Pfandrechte, nicht jedoch für die gesetzlichen Pfandrechte. Außerdem bestimme noch § 418, Satz 3, BGB., daß ein Erlöschen der Pfandrechte nicht eintrete, wenn derjenige, dem der verhaftete Gegenstand, also hier die Entschädigungsforderung, gehöre, in die Schuldübernahme einwillinge. Da dem S. z. Z. der Schuldübernahme durch seine Ehefrau die Entschädigungsforderung zugestanden habe und S. ausdrücklich in die Schuldübernahme eingewilligt habe, so sei schon aus diesem Grund das Pfandrecht der Hypothekengläubiger an der Entschädigungsforderung nicht erloschen, und der Kläger habe die Forderung mit dem Pfandrecht belastet erworben.

Die Klage ist vom Landgericht Bochum kostenpflichtig abgewiesen worden. Das Urteil ist rechtskräftig geworden. Für die Entscheidung des Gerichts waren folgende Gründe maßgebend:

Auf Grund der zwischen der Beklagten und dem S. abgeschlossenen Verträge hat sich die Beklagte verpflichtet, an S. 1800 M für Bergschäden zu zahlen. S. hat aber die Verpflichtung übernommen, vor Auszahlung des Geldes die Einwilligungserklärung der auf den fraglichen Häusern eingetragenen Hypothekengläubiger, daß das Geld an ihn ausgezahlt werden kann, beizubringen. Daraus ergibt sich, daß die Beklagte dem S. gegenüber zur Auszahlung des Geldes erst verpflichtet war, nachdem er ihr die Einwilligungserklärung der Hypothekengläubiger nachgewiesen hatte. Das gleiche Verhältnis besteht aber zwischen der Beklagten und dem Kläger als dem Zessionar der Entschädigungsforderung. Die Einwendung, daß bisher die Einwilligungserklärung der Hypothekengläubiger nicht beigebracht ist, kann die Beklagte in gleicher Weise wie dem S. so auch dem Kläger als Zessionar gemäß § 404 BGB. entgegensetzen.

Die Verpflichtung, die Einwilligung der Hypothekengläubiger vor Auszahlung des Geldes nachzuweisen, hat S. schlechthin übernommen, ohne daß in den Verträgen diese Verpflichtung auf den Fall beschränkt worden ist, daß den Hypothekengläubigern auch tatsächlich ein Pfandrecht an der Entschädigungsforderung zustehen würde. Die Absicht der Beklagten war offenbar die, jeder Prüfung nach dieser Richtung entgehen zu sein und schlechthin den Nachweis der Einwilligung der Hypothekengläubiger vor Auszahlung des Geldes verlangen zu können, um jeder Gefahr, an den Nichtberechtigten zahlen zu können, aus dem Wege zu gehen. Es kann daher auch in dem vorliegenden Rechtsstreit dahingestellt bleiben, ob die vertragliche Entschädigungsforderung noch mit dem Pfandrecht der Hypothekengläubiger belastet ist oder nicht, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die Ausführungen des Klägers das Erlöschen dieses Pfandrechts nicht ergeben. Gleich unerheblich ist ferner auch die Frage, ob die von der Beklagten erfolgte Hinterlegung mit befreiender Wirkung gegenüber dem Kläger vorgenommen ist. Da der Kläger die Einwilligung der Hypothekengläubiger, zu deren Beibringung er vor Auszahlung des Geldes verpflichtet ist, bisher nicht nachgewiesen hat, so war auch die Beklagte nicht zur Zahlung verpflichtet.

Volkswirtschaft und Statistik.

Einfuhr englischer Kohle über deutsche Hafenplätze im August 1912. (Aus N. f. H. u. I.)

	August		Jan. bis Aug.	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
A. über Hafenplätze an der Ostsee:				
Memel	16 675	16 405	108 486	81 620
Königsberg-Pillau	52 758	27 706	240 343	191 682
Danzig-Neufahrwasser	20 120	13 540	149 059	93 864
Stettin-Swinemünde	102 264	73 448	613 771	412 106
Kratzwick-Stolzenhagen	7 801	11 273	79 367	90 704
Rostock-Warnemünde	12 827	15 554	85 299	55 077
Wismar	6 389	15 265	66 755	87 117
Lübeck-Travemünde	17 421	14 219	102 118	75 858
Kiel-Neumühlen	17 443	32 311	207 492	191 206
Flensburg	16 770	23 985	136 139	147 874
Andere Ostseehäfen	17 224	19 518	134 834	123 864
zus. A	287 692	263 224	1 923 663 ²	1 550 972
B. über Hafenplätze an der Nordsee:				
Tönning	7 441	8 020	36 766	28 829
Rendsburg	7 914	9 632	63 993	68 680
Brunsbüttelkoog ¹	6 096	6 361	56 682	41 934
Hamburg-Altona	391 422	404 650	2 822 065	2 814 634
Harburg	24 169	79 062	355 204	433 979
Bremen-Bremerhaven	15 324	24 144	189 511	137 986
Andere Nordseehäfen	9 797	11 468	86 148	65 341
zus. B	462 163	543 537	3 610 280 ²	3 591 383
C. über Hafenplätze im Binnenlande:				
Emmerich	60 866	57 507	429 713	282 701
Andere Hafenplätze im Binnenlande	5 770	10 645	41 744	34 567
zus. C	66 636	68 152	471 458 ²	317 268
Gesamt-Einfuhr über deutsche Hafenplätze	816 491	874 913	6 005 400	5 459 623

¹ 1911 Einfuhr über Brunsbüttel.

² Nur in der Summe berichtigte Zahlen der amtl. Statistik, entgegen der Veröffentlichung vom vorigen Jahr.

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts im August 1912. (Aus N. f. H. u. I.)

	August		Jan. bis Aug.	
	1911 t	1912 t	1911 t	1912 t
Steinkohle				
Einfuhr	956 281	993 597	6 981 236	6 394 713
Davon aus				
Belgien	46 097	34 467	268 476	257 918
Großbritannien . .	816 685	875 130	6 016 782	5 462 924
den Niederlanden .	44 397	42 607	345 490	354 981
Österreich-Ungarn	48 693	41 190	344 521	315 364
Ausfuhr	2114 772	2721 635	17340 092	20554 655
Davon nach				
Belgien	297 455	455 408	3 011 428	3 488 952
Dänemark	14 245	28 450	93 479	190 144
Frankreich	190 022	305 325	1 782 730	2 089 004
Großbritannien . .	73	1 249	83	57 472
Italien	23 721	61 556	371 927	505 292
den Niederlanden .	408 553	594 056	3 761 394	4 275 112
Norwegen	551	2 207	9 860	55 244
Österreich-Ungarn	864 520	910 415	6 102 434	7 191 304
dem europ. Rußland	118 495	137 887	804 458	988 912
Schweden	2 914	9 109	15 291	56 104
der Schweiz	123 519	139 367	908 775	1 023 793
Spanien	6 923	16 242	49 536	112 333
Agypten	14 842	9 530	108 904	62 828
Braunkohle				
Einfuhr	442 924	558 897	4 544 188	4 779 051
Davon aus				
Österreich-Ungarn	442 917	558 883	4 544 032	4 778 881
Ausfuhr	6 269	5 997	38 478	35 107
Davon nach				
den Niederlanden .	792	2 913	7 436	7 453
Österreich-Ungarn	5 424	2 820	30 714	27 223
Koks				
Einfuhr	51 846	63 543	402 626	389 345
Davon aus				
Belgien	46 514	55 236	366 331	334 393
Frankreich	722	2 966	12 055	19 039
Großbritannien . .	1 122	2 910	4 589	4 254
Österreich-Ungarn	2 847	2 278	18 409	18 516
Ausfuhr	441 554	535 107	2 966 032	3 696 057
Davon nach				
Belgien	43 084	92 145	333 031	464 022
Dänemark	2 121	5 095	18 953	30 436
Frankreich	198 583	198 090	1 212 059	1 447 401
Großbritannien . .	2 030	525	5 251	12 783
Italien	11 417	13 344	80 840	112 860
den Niederlanden .	19 821	22 172	139 668	173 279
Norwegen	1 441	3 935	22 971	28 023
Österreich-Ungarn	69 191	82 506	503 219	621 055
dem europ. Rußland	35 752	50 097	205 192	282 188
Schweden	8 254	19 074	59 040	116 073
der Schweiz	26 426	27 530	204 425	204 821
Spanien	—	2 407	1 753	25 031
Mexiko	7 317	2 530	53 890	29 214
den Ver. Staaten				
von Amerika . .	445	2 062	8 161	24 618
Steinkohlen- briketts				
Einfuhr	7 548	4 118	69 996	32 924
Davon aus				
Belgien	4 706	2 551	40 627	19 979
den Niederlanden .	2 791	1 564	27 044	12 237

	August		Jan. bis Aug.	
	1911 t	1912 t	1911 t	1912 t
Österreich-Ungarn	32	1	80	75
der Schweiz	6	1	45	87
Ausfuhr	203 476	179 747	1 289 707	1 417 951
Davon nach				
Belgien	16 503	25 958	154 122	222 064
Dänemark	5 602	8 124	52 733	61 323
Frankreich	33 423	29 117	191 703	240 250
den Niederlanden .	19 038	19 463	130 501	182 773
Österreich-Ungarn	9 876	3 969	45 214	35 588
der Schweiz	55 901	61 682	405 923	397 805
Deutsch-S.W.-Afrika	460	570	4 580	1 055
Braunkohlen- briketts				
Einfuhr	7 173	8 124	70 704	78 608
Davon aus				
Österreich-Ungarn	7 066	8 112	70 344	78 213
Ausfuhr	43 510	64 366	308 179	358 996
Davon nach				
Belgien	1 288	4 838	12 632	22 139
Dänemark	527	1 513	4 351	12 522
Frankreich	1 551	5 781	33 802	30 882
den Niederlanden .	21 925	25 516	138 636	155 716
Österreich-Ungarn	1 758	4 200	17 259	32 558
der Schweiz	16 073	18 768	98 302	92 159

Kohlenförderung Frankreichs im 1. Halbjahr 1912.

Die französische Kohlenförderung war im 1. Halbjahr 1912 677 000 t oder 3,47% größer als in der gleichen vorjährigen Zeit. Von der Steigerung entfielen 672 000 t auf die Steinkohlenförderung und 5000 t auf die Braunkohlengewinnung. Über die Entwicklung der Förderung in den wichtigern Bezirken gibt die folgende Übersicht Aufschluß.

Bezirk	Förderung im 1. Halbjahr	
	1911 t	1912 t
Steinkohle.		
Nord- und Pas-de-Calais	12 775 464	13 487 484
Loire	1 911 508	1 910 689
Bourgogne und Nivernais	1 129 064	1 162 258
Gard	1 075 983	1 078 851
Tarn und Aveyron	962 520	970 564
Bourbonnais	468 044	403 513
Auvergne	276 763	286 198
Westalpen	199 621	182 074
Hérault	136 094	131 901
Südliche Vogesen	91 413	102 777
Creuse und Corrèze	68 578	68 028
Westbezirk	58 491	41 261
Maures	—	170
zus.	19 153 543	19 825 768
Braunkohle.		
Provence	327 840	348 571
Südliche Vogesen	17 683	5 314
Comtat	10 122	9 834
Südwest-Bezirk	5 163	4 588
Obere Rhône	2 418	277
Yonne	30	42
zus.	336 256	368 626

Verwaltungsbericht des Wurm-Knappschafts-Vereins zu Bardenberg über das Jahr 1911. Gleichwie in den Vorjahren ist auch für 1911 ein Anwachsen der Mitgliederzahl zu verzeichnen, die einschließlich der beurlaubten und

erkrankten Mitglieder von 14 026 auf 15 013 oder um 7% stieg. An zahlenden und auf den Gruben beschäftigten Mitgliedern waren 13 977 gegen 13 084 im Vorjahr vorhanden. Hierzu kommen noch 192 nur der Pensionskasse angehörende Personen.

Die Einnahme an laufenden Beiträgen betrug

	Krankenkasse M.	Pensionskasse M.
Mitglieder	305 389	589 383
Werksbesitzer	305 389	589 383
zus. 1911	610 778	1 178 766
1910	563 396	1 100 072

Eine Erhöhung der Beitragssätze ist nicht eingetreten, das Anwachsen der Einnahme ist lediglich auf die höhere Mitgliederzahl zurückzuführen.

Der Überschuß im Jahre 1911 zeigt ein günstiges Bild; er betrug bei der Krankenkasse 89 685 M., bei der Pensionskasse 619 062 M. Das Vermögen stellte sich Ende 1911 bei der Krankenkasse auf 305 954 M., bei der Pensionskasse auf 3 194 137 M.

An freiwilligen Leistungen brachten die Werksbesitzer in 1911 an Unfallrenten auf Grund des § 16 Abs. 2 der frühern Satzungen für die im Ausland wohnenden Mitglieder und deren Angehörige 3065 M. auf.

Ende 1911 waren an Rentenempfängern vorhanden

	zu Lasten der			
	Wurm- Knappschaft	1911	Knappschafts- Berufs- Genossenschaft	1911
Invaliden	1094	1130	112	109
Witwen	1087	1115	150	161
Waisen	692	720	255	267
Aszendenten	—	—	25	26

Die Wurmknappschaft zahlte an Pensionen:

	1910 M.	1911 M.
den Invaliden	363 698	388 762
„ Witwen	153 366	159 778
„ Waisen	40 682	43 045

Als Abfindungssumme für 11 wiederverheiratete Witwen sind insgesamt 1744 M. gezahlt worden; dieser Betrag ist in dem vorstehenden Pensionsbetrag für Witwen enthalten.

Die Aufwendungen zur Beschaffung von 653 968 Wochenbeitragsmarken für die reichsgesetzliche Invalidenversicherung haben 221 897 M. betragen. Seit dem Bestehen der reichsgesetzlichen Invalidenversicherung sind für 7 499 638 Wochenbeitragsmarken 2 184 611 M. verausgabt worden. Vom 1. Januar 1912 ab erhöhen sich die Beiträge um reichlich ein Drittel, da mit diesem Zeitpunkt die reichsgesetzliche Witwen- und Waisenfürsorge eintritt.

Die reichsgesetzlichen Invalidenrenten kommen wie bisher den Mitgliedern in vollem Umfang zu gute; diese erhalten demnach die Renten neben den aus der Knappschaft bezogenen Pensionsbeträgen.

An Krankengeld sind gezahlt worden: 1909 317 422 M., 1910 381 710 M., 1911 347 967 M.

Von den in 1911 vorhandenen 14 204 kurberechtigten aktiven Knappschaftsmitgliedern haben 6835 Mitglieder in 11 954 Einzelfällen mit Unterbrechung der Arbeit krank gefeiert. Demnach hat ein Teil dieser Mitglieder mehr als einmal im Laufe des Jahres wegen Krankheit nicht gearbeitet. Die höhere Zahl der Erkrankungsfälle gegenüber dem Vorjahr ist lediglich auf die Zunahme der Zahl der Knappschaftsmitglieder zurückzuführen.

Der Umstand, daß das in 1911 zur Auszahlung gelangte Krankengeld gegen das Vorjahr um etwa 34 000 M. niedriger ist, erklärt sich daraus, daß von den in den Krankenhäusern behandelten Mitgliedern nur der an diese wirklich zur Auszahlung gebrachte Teil des Krankengeldes ($\frac{1}{8}$ bei ledigen, $\frac{3}{4}$ bei verheirateten Mitgliedern) verrechnet worden ist, wogegen bisher das volle Krankengeld in Ausgabe verrechnet, der Unterschied zwischen diesem und dem gezahlten Krankengeld dagegen als Pflegekosten vereinnahmt wurde.

Im allgemeinen war der Gesundheitszustand der Mitglieder wie im Vorjahr. Es wurden im Krankenhaus 1221 Patienten an 28 175 Verpflegungstagen behandelt gegen 1220 Personen mit 26 350 Verpflegungstagen in 1911. Das Krankenhaus war fast immer voll belegt; eine größere Zahl von erkrankten Mitgliedern hat wegen Platzmangels andern Krankenhäusern überwiesen werden müssen.

Statistik der Knappschaftsvereine in Bayern für das Jahr 1911. Nach der Statistik des Kgl. Bayerischen Oberbergamts in München bestanden Ende 1911 in Bayern 23 Knappschaftsvereine mit 13 267 Mitgliedern gegen 23 Vereine mit 14 330 Mitgliedern ein Jahr zuvor. Davon entfielen 9 Vereine mit 5540 Mitgliedern auf den Berginspektionsbezirk München, 8 mit 3384 Mitgliedern auf Bayreuth und 6 Vereine mit 4343 Mitgliedern auf den Berginspektionsbezirk Zweibrücken. Die Zahl der Vereinswerke ist gegen 1910 unverändert geblieben; sie betrug Ende 1911 61. Davon waren

6 Steinkohlenbergwerke mit einer Belegschaft von 4613 Mann	
14 Braunkohlenbergwerke „ „ „ „	4885 „
18 Eisenerzbergwerke „ „ „ „	1392 „
4 sonstige Erzbergwerke „ „ „ „	79 „
1 Steinsalzbergwerk „ „ „ „	107 „
7 Gräbereien „ „ „ „	142 „
6 Hüttenwerke „ „ „ „	1446 „
1 Alaun-, Vitriol- und Potéewerk „ „ „ „	41 „
4 Salinen „ „ „ „	373 „

Die Zahl der Steinkohlenbergwerke hat gegen das Vorjahr um 1 abgenommen, während die Zahl der Braunkohlenbergwerke um 1 gewachsen ist.

Auf 100 beitragszahlende Mitglieder entfielen im Berichts-jahr 11,91 (10,54 in 1910) Invaliden, 10,24 (9,27) Witwen und 7,08 (6,44) Waisen. Das durchschnittliche Lebensalter beim Eintritt in den Invalidenstand ist von 53 auf 50 Jahre zurückgegangen, während das Lebensalter beim Eintritt in den Witwenstand mit 50 Jahren auf derselben Stufe wie im Vorjahr blieb. Das Vermögen sämtlicher Knappschaftsvereine betrug Ende 1911 9 478 082 M., d. s. rd. 621 000 M. mehr als ein Jahr zuvor.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr, Tfv. 1253, Tarif Teil II, Heft 1, gültig vom 15. Mai 1912. Vom 19. September 1912 ab bis zur Durchführung im Tarifwege ist auf S. 9 unter »Beschränkungen hinsichtlich des Verkehrs sowie der Gültigkeit einzelner Frachtsätze« die Bemerkung bei Wien Donauuferbahn dahin zu ergänzen, daß die bezügl. Frachtsätze auch für Sendungen folgender Firmen gelten: Bau- und Tischlerholzhandlung Siegmund Donath; Garwenswerke Maschinen-, Pumpen- und Wagenfabrik W.

Garweis; Österreichische Siemens- u. Schuckertwerke, Wien; Oskar Marmorek, Kohलगroßhändler, Wien.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Steinkohle usw. vom Ruhrbezirk zum Betriebe von Eisenerz-Bergwerken und Hochöfen, einschl. des Röstens der Erze, von Stahlwerken usw. nach Stationen des Siegerlandes usw. Am 1. Oktober 1912 ist die Station Graeveneck des Dir.-Bez. Frankfurt (Main) als Empfangsstation in die Abteilung A aufgenommen.

Oberschlesisch-ungarischer Kohlenverkehr. Tarifheft II, gültig vom 4. März 1912. Vom 1. Oktober 1912 ab bis zur Durchführung im Tarifwege ist die Station Drnjei drávapart der Kgl. ungarischen Staatseisenbahnen einbezogen worden. In die Schnittafel II des ab 4. März 1912 gültigen Ausnahmetarifes — Heft II, S. 22 — ist nachzutragen: 717. Drnjei drávapart M.A.V. 1940.

Ausnahmetarif für die Beförderung von Eisenerz und Manganerz (Braunstein) sowie Koks usw. zum Hochofenbetrieb aus bzw. nach dem Lahn-, Dill- und Sieggebiet vom 1. November 1911. Am 1. Oktober 1912 ist unter die Versandstationen der Abteilung A die Station Gräveneck des Dir.-Bez. Frankfurt (Main) aufgenommen worden.

Am 1. Oktober ist der an der Strecke Wetzlar—Niederlahnstein errichtete Bahnhof 4. Klasse, Gräveneck, eröffnet und u. a. in den Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw., aus dem Ruhr-, Inde- und Wurmgebiet, den Saar-kohlentarif Heft X und den Siegerländer Brennstofftarif Heft V, einbezogen worden.

Besonderes Tarifheft enthaltend Ausnahmetarif 6 im Staats- und Privatbahn-Gütertarif. Tfv. 1180. Am 1. Oktober 1912 ist in die Abschnitte B und C bei der Abteilung »Frachtberechnung und Geltungsbereich« folgende Bestimmung aufgenommen worden: Eine Ermäßigung der bestehenden Frachtsätze dieses Abschnittes findet bei Ausnutzung des Ladegewichts der Wagen von 15 t Ladegewicht und mehr nicht statt. Vom 1. Dezember 1912 ab werden die Anwendungsbedingungen der Abschnitte B und C derart geändert, daß unter Beibehaltung der bisherigen Mindestmenge von 20 t für Braunkohle und Braunkohlenbriketts bei Anwendung der Ausnahmefrachtsätze die Ausnutzung des Ladegewichts der gestellten Wagen von 15 t und mehr Ladegewicht gefordert wird, daß die Auflieferung der Sendungen auch nach mehreren Bestimmungsstationen je der beiden Abschnitte zugelassen wird. Am 1. Dezember 1912 wird der Artikel »Braunkohlenkoks (Grudekoks)« in die Abschnitte A2, B und C bei Frachtzahlung für mindestens 10 t für den Frachtbrief und Wagen aufgenommen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

September 1912	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)			Davon in der Zeit vom 23. bis 30. September 1912 für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt		
23.	29 925	27 852	483	Ruhrort . .	35 335
24.	30 326	28 675	580	Duisburg . .	10 085
25.	30 460	28 672	503	Hochfeld . .	1 216
26.	29 983	27 941	1 091	Dortmund . .	978
27.	29 207	27 357	1 945		
28.	27 193	25 459	5 323		
29.	8 167	7 434	298		
30.	24 840	23 074	6 044		
zus. 1912	210 101	196 464	16 267	zus. 1912	47 614
1911	186 028	170 822	7 281	1911	26 090
arbeits-täglich ¹ 1912	30 014	28 066	2 324	arbeits-täglich ¹ 1912	6 802
1911	26 575	24 403	1 040	1911	3 727

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage in die gesamte Gestellung.

Markberichte.

Ruhrkohlenmarkt im Monat September 1912. Für den Eisenbahnversand von Kohle, Koks und Briketts wurden im Ruhrbezirk durchschnittlich arbeitstäglich¹ an Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) im

	August		September	
	1911	1912	1911	1912
	gestellt:			
1. Hälfte	25 821	28 846	26 004	30 814
2. „	26 429	30 866	26 579	30 501
im Monatsdurchschnitt	26 136	29 893	26 291	30 651
	es fehlten:			
1. Hälfte	—	—	1 102	265
2. „	532	256	814	1 609
im Monatsdurchschnitt	276	133	958	964

Die Zufuhr von Kohle, Koks und Briketts aus dem Ruhrbezirk zu den Rheinhäfen betrug durchschnittlich arbeitstäglich¹ (auf Wagen zu 10 t Ladegewicht zurückgeführt):

Zeitraum	Ruhrort		Duisburg		Hochfeld		in diesen 3 Häfen zus.	
	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1911	1912
1—7. Sept.	3 121	3 774	736	1 018	107	95	3 964	4 887
8.—15. „	3 282	4 481	962	1 424	46	146	4 290	6 051
16.—22. „	3 297	4 136	697	1 289	66	150	4 060	5 575
23.—30. „	2 814	5 048	708	1 441	87	174	3 609	6 663

Der Wasserstand des Rheins bei Kaub betrug im September am

2.	4.	9.	12.	16.	20.	24.	28.	30.
3,39	3,13	3,35	4,80	3,78	3,04	2,55	2,18	2,08

Auf dem Ruhrkohlenmarkt hat die günstige Lage, welche die im August einsetzende Besserung herbeigeführt hat, auch im Berichtsmonat angehalten. Im Zusammenhang mit der Gunst der allgemeinen Wirtschaftslage, im besondern der andauernd guten Beschäftigung der heimischen Industrie war der Abruf, dem des weitern auch noch das frühzeitige Einsetzen der kühlen Witterung zustatten kam, in allen Sorten lebhaft. Auch scheint die Mahnung des Syndikats an seine Abnehmer, für die Ausfälle in den Lieferungen, die der im Herbst zu erwartende Wagenmangel im Gefolge haben werde, durch frühzeitigen Bezug Vorsorge zu treffen, nicht ohne Erfolg gewesen zu sein. Schon in der ersten Monatshälfte war die Wagengestellung nicht voll ausreichend, zum Schluß des Monats hat sich der Wagenmangel wesentlich verschärft und bereits einen nahezu bedrohlichen Umfang angenommen.

Der Absatz in Fettkohle war in allen Sorten befriedigend.

Das Gleiche gilt für Gas- und Gasflammkohle.

Ebenso war der Absatz in EB- und Magerkohle entsprechend der Jahreszeit als befriedigend zu bezeichnen.

Der bereits im letzten Bericht erwähnte außerordentliche Abruf der Hochofenwerke in Koks wurde durch die Versandmengen im September noch übertroffen; auch der Versand in den übrigen Sorten wies eine weitere Steigerung auf.

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage in die gesamte Gestellung.

Die Beschäftigung der Brikettfabriken hielt sich auf der bisherigen Höhe.

In schwefelsaurem Ammoniak bewegte sich die Nachfrage im September in engen Grenzen, doch zeigten die englischen Notierungen mit 13 £ 15 s bis 14 £ 2 s 6 d keine Veränderung gegen den Vormonat. Im Inland wurde der Absatz sehr beeinträchtigt durch die ungünstige Witterung; er war aber immerhin noch etwas größer als im entsprechenden Monat des Vorjahrs.

Für Benzol und Homologen hielt die gute Nachfrage an. Die Erzeugung konnte vollständig untergebracht werden.

Die Teereingänge gestalteten sich im Monat September etwas reichlicher, konnten aber der Nachfrage immer noch nicht genügen.

In Pech ist der Markt nach wie vor fest, die verfügbaren Mengen sind knapp.

Die Nachfrage nach Teeröl für motorische und Heizzwecke steigt weiter, so daß die Herstellung glatt Absatz gefunden hat.

Naphthalin und Anthrazen waren bei anziehenden Preisen gut gefragt.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht lauteten am 30. Sept. 1912 die Preisnotierungen des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats für 1 t ab Zeche wie folgt:

Gas- und Flammkohle:		
Gasförderkohle		12,00—14,00
Gasflammförderkohle		11,50—12,50
Flammförderkohle		11,00—11,50
Stückkohle		13,50—15,00
Halbgesiebte		13,00—14,00
Nußkohle, gew. Korn	I	13,75—14,50
"	II	13,75—14,50
"	III	13,75—14,50
"	IV	13,00—13,75
Nußgruskohle	0—20/30 mm	8,25—9,25
"	0—50/60 "	9,75—10,50
Gruskohle		6,75—9,75
Fettkohle:		
Förderkohle		11,25—12,00
Bestmelierte Kohle		12,50—13,00
Stückkohle		13,50—14,00
Nußkohle, gew. Korn	I	13,75—14,50
"	II	13,75—14,50
"	III	13,75—14,50
"	IV	13,00—13,75
Kokskohle		12,25—13,00
Magere Kohle:		
Förderkohle		10,50—12,00
"	melierte	11,75—12,75
"	aufgebesserte je nach dem Stückgehalt	12,75—14,25
Stückkohle		13,25—15,75
Nußkohle, gew. Korn	I	15,25—18,50
"	II	15,25—18,50
"	III	16,00—19,50
"	IV	11,50—13,75
Anthrazit Nuß Korn	I	20,00—21,50
"	II	21,50—25,50
Fördergrus		9,50—10,50
Gruskohle unter 10 mm		6,25—9,00
Koks:		
Hochofenkoks		15,50—17,50
Gießereikoks		18,00—20,00
Brechkoks I und II		20,00—23,00
Briketts:		
Briketts je nach Qualität.		11,00—14,25

Die Marktlage ist unverändert.

Die nächste Börsenversammlung findet am Montag, den 7. Oktober 1912, nachmittags 3¹/₂—4¹/₂ Uhr, statt.

Vom Zinkmarkt. Rohzink. Der Markt blieb in sehr fester Tendenz, die Nachfrage war trotz der mehrfach eingetretenen Erhöhungen auf dem Festland und in England überaus rege. Auch trat Amerika, welches den eigenen Bedarf nicht mehr zu decken vermochte, als Käufer auf. Im Laufe des Monats wurden vom Syndikat vier Preis-erhöhungen vorgenommen: am 2. um 50 Pf., am 7. um 25 Pf., am 12. und am 19. um je 50 Pf. für 100 kg. Gegenwärtig stellen sich die Preise für September für unraffinierte Marken auf 54,75 \mathcal{M} , für raffinierte Marken auf 55,75 \mathcal{M} , für Oktober und November auf 55 und 56 \mathcal{M} , für Dezember auf 55,25 und 56,25 \mathcal{M} für 100 kg frei Waggon oberschlesische Hüttenstation. Die für dieses Jahr noch verfügbaren Mengen sind gering und es ist mit einem baldigen weitem Anziehen der Preise zu rechnen. Der Markt in Großbritannien ist weiterhin fest. Die Notiz setzte zu Beginn des Monats für ordinary brands mit 26 £ 7 s 6 d bis 26 £ 12 s 6 d ein und schließt mit 27 £ 10 s. Der Durchschnittspreis für August d. J. betrug für ordinary brands 26 £ 1 s 2 3/4 d. England führte im August d. J. 11 209 t ein gegen 7883 t im gleichen Monat von 1911 und in den ersten acht Monaten d. J. 86 571 t gegen 73 580 und 71 423 t in dem gleichen Zeitraum der beiden Vorjahre. New York notierte zuletzt für Septemberlieferung 7,65 c für 1 lb., für Oktober-, November- und Dezemberlieferung 7,60 c. Der Durchschnittspreis im August stellte sich auf 7,05 1/2 c gegen 6 c im gleichen Monat des Vorjahres. — Die oberschlesischen Werke erzeugten im zweiten Viertel d. J. 41 772 t gegen 38 726 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und im ersten Halbjahr 82 215 t gegen 77 506 t in 1911.

Die Rohzinkausfuhr Deutschlands in den ersten 8 Monaten d. J. verteilte sich wie folgt:

	August		Jan. bis August	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Gesamtausfuhr	5 681	6 536	49 210	58 183
Davon nach:				
Großbritannien	1 035	3 420	15 703	23 712
Österreich-Ungarn	2 614	1 294	15 462	16 351
Rußland	1 078	667	9 078	8 176
Norwegen	409	544	3 156	4 491
Italien	71	15	958	404
Schweden	100	201	1 258	1 240
Argentinien	83	—	542	—
Japan	—	10	636	1 068

Zinkblech. Die Nachfrage ist weiterhin sehr rege. Am 26. d. M. wurden die Grundpreise vom Verband um 2 \mathcal{M} für 100 kg erhöht. Für normale Nummern werden hier je nach Menge und Termin 67,25—69,75 \mathcal{M} für 100 kg, netto Kasse frei Lieferstelle, bezahlt. Die Produktion der schlesischen Werke betrug im zweiten Jahresviertel 13 524 t gegen 16 181 t in der gleichen Zeit des Vorjahres, im ersten Halbjahr 25 639 t gegen 33 892 t in demselben Zeitraum von 1911.

Am Empfang der aus Deutschland ausgeführten Mengen waren beteiligt:

	August		Jan. bis August	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Gesamtausfuhr	1 923	2 431	26 612	17 420
Davon nach:				
Großbritannien	359	706	4 018	4 426

	August		Jan. bis August	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Dänemark	235	240	736	1 456
Italien	95	119	899	989
Schweden	139	128	1 337	980
Britisch-Südafrika	205	111	1 535	1 260
Japan	502	286	2 642	1 816
Argentinien	—	4	12 010	18

Zinkstaub. Es blieb für prompt und Termin weiterhin starke Nachfrage bestehen. Die Preise erfuhren abermals erhebliche Erhöhungen. Es werden je nach Menge und Termin 54,50—55 \mathcal{M} für 100 kg fob. Stettin bezahlt. Die oberschlesische Produktion betrug im ersten Halbjahr 3675 t gegen 2043 t in 1911. Die Ausfuhr aus Deutschland belief sich in den ersten acht Monaten auf 2666 t gegen 1998 t in dem gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Zinkerz. Unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr verblieben in Deutschland im August 16 093 (19 753) t.

An der Einfuhr waren beteiligt:

	August		Jan. bis August	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Gesamteinfuhr	24 771	20 048	173 270	181 416
Davon aus:				
dem Australbund	15 230	10 408	93 935	98 502
Italien	70	2 356	7 965	10 319
Österreich-Ungarn	1 434	1 055	11 216	9 563
Belgien	1 634	—	8 329	8 903
Spanien	2 437	850	19 173	14 714
Frankreich	39	552	2 766	4 556
Ver. Staaten	1 557	—	8 119	6 149
Schweden	—	554	4 430	2 229
Griechenland	—	2 055	3 771	5 988
Algerien	869	350	2 429	2 425
Mexiko	653	1 754	5 053	9 580

Cadmium. Der Markt lag ziemlich fest. Der Preis schwankt je nach Menge und Termin zwischen 725 und 750 \mathcal{M} für 100 kg ab Hütte. Die Produktion der schlesischen Werke betrug im zweiten Vierteljahr 10 952 kg gegen 10 645 kg im gleichen Zeitraum von 1911, im ersten Halbjahr 21 833 kg gegen 20 845.

Ein- und Ausfuhr Deutschlands in Zink gestalteten sich im August wie folgt:

	August		Jan. bis August	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Einfuhr				
Rohzink	3 987	5 677	32 121	35 146
Zinkblech (roh)	50	116	328	578
Bruchzink	175	179	1 443	1 387
Zinkerz	24 771	20 048	173 270	181 416
Zinkstaub	43	75	556	432
Zinksulfidweiß	159	336	1 849	2 112
Zinkgrau und -asche	427	110	608	—
Zinkweiß u. -blumen	—	325	3 206	3 336
Ausfuhr				
Rohzink	5 681	6 536	49 210	58 183
Zinkblech (roh)	1 923	2 431	26 612	17 420
Bruchzink	265	795	2 705	3 368
Zinkerz	5 018	3 956	35 827	27 288
Zinkstaub	168	233	1 998	2 666
Zinksulfidweiß	1 169	1 698	8 916	9 916
Zinkgrau und -asche	—	527	2 903	—
Zinkweiß u. -blumen	1 546	1 258	13 763	12 077

Paul Speyer, Breslau.

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 1. Okt. 1912.

Kohlenmarkt.

	1 long ton	
Beste northumbrische	— d bis 13 s 6 d	fob.
Dampfkohle	13 s — d	—
Zweite Sorte	12 " — "	12 " 6 " "
Kleine Dampfkohle	9 " 9 " "	— s — " "
Beste Durham-Gaskohle	13 " 3 " "	13 " 6 " "
Zweite Sorte	13 " — " "	— " — " "
Bunkerkohle (ungesiebt)	12 " 10 1/2 " "	13 " — " "
Kokskohle (")	13 " — " "	13 " 3 " "
Beste Hausbrandkohle	14 " — " "	15 " — " "
Exportkoks	22 " 6 " "	23 " — " "
Gießereikoks	24 " — " "	25 " — " "
Hochofenkoks	23 " — " "	24 " — " f. a. Tees
Gaskoks	21 " 6 " "	22 " — " "

Frachtenmarkt.

Tyne-London	3 s 9 d	bis	4 s — d
-Hamburg	4 " 9 " "		5 " — "
-Swinemünde	6 " 6 " "		— " — "
-Cronstadt	7 " 3 " "		— " — "
-Genua	13 " — " "		13 " 3 " "
-Kiel	7 " — " "		— " — "

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 2. Okt. (25. Sept.) 1912. Rohteer 29—33 s 1 long ton; Ammoniumsulfat 14 £ 2 s 6 d (14 £ 1 s 3 d) 1 long ton. Beckton prompt; Benzol 90% ohne Behälter 1 s (1 s 1 d), 50% ohne Behälter 10 1/2 (11—11 1/2) d. Norden 90% ohne Behälter 11 d (1 s—1 s 1 d), 50% ohne Behälter 10 (10 1/2—11) d 1 Gallone; Toluol London ohne Behälter 1 s—1 s 1 d, Norden 11 1/2 d—1 s, rein 1 s 5 d 1 Gallone; Kreosot London 3 1/8—3 1/4 d, Norden 2 7/8—3 d 1 Gallone; Solventnaphtha London 90/100% ohne Behälter 1 s—1 s 1/2 d, 90/150% ohne Behälter 1 s 2 1/2 d bis 1 s 3 d, 95/150% ohne Behälter 1 s 3 d—1 s 3 1/2 d, Norden 90% ohne Behälter 11 d—1 s 2 d 1 Gallone; Rohnaptha 30% ohne Behälter 5 1/2—6 d, Norden ohne Behälter 5—5 1/2 d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s—9 £ 10 s 1 long ton; Karbolsäure roh 60% Ostküste 1 s 11 d—2 s, Westküste 1 s 11 d—2 s 1 Gallone; Anthrazen 40—45% A 1 1/2—2 d Unit; Pech 48 s—48 s 6 d fob., Ostküste 48 s bis 48 s 6 d, Westküste 47—48 s f. a. s. 1 long ton.

(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 2 1/2% 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 frei Leichterschiff nur am Werk).

Metallmarkt (London). Notierungen vom 1. Okt. 1912.

Kupfer, G. H.	78 £ 17 s 6 d	bis	79 £ 2 s 6 d
3 Monate	79 " 15 " "		80 " — " "
Zinn, Straits	227 " 15 " "		228 " 5 " "
3 Monate	226 " 5 " "		226 " 15 " "
Blei, weiches fremdes			
Sept.-Verschiff. (bez.)	21 " 5 " "		— " — " "
Oktober (G.)	21 " — " "		— " — " "
Dezember (G.)	20 " 15 " "		— " — " "
englisches	22 " — " "		— " — " "
Zink, G.O.B. prompt	27 " 7 " 6		— " — " "
Sondermarken	27 " 17 " 6		— " — " "
Quecksilber (1 Flasche)	8 " — " "		— " — " "

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 23. September 1912 an.

14 d. E. 15 772. Nockensteuerung für Kolbenkraftmaschinen zum Antrieb von Förderrinnen. Gebr. Eickhoff, Bochum. 29. 4. 10.

21 h. P. 28 680. Elektrisch beheizter Tiegelofen mit veränderlichem Widerstand. Patents Purchasing Co., Newark (V. St. A.); Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 16. 4. 12.

35 b. B. 64 838. Elektrische Greifersteuerung. Maschinenfabrik E. Becker, Berlin-Reinickendorf Ost. 18. 10. 11.

40 a. R. 33 900. Verfahren der Behandlung von Salmiakgekrätz. New Jersey Zinc Co., New York; Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 7. 9. 11.

Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 12. 11. 10 anerkannt.

40 a. Sch. 40 433. Verfahren zum Lösen von Kupfer und andern Metallen, deren Sauerstoffverbindungen in wässrigem freien oder gebundenen Ammoniak löslich sind, im besondern behufs ihrer Trennung von Metallen mit andern Eigenschaften. Paul Schmidt & Desgraz G. m. b. H., Hannover. 22. 2. 12.

80 a. W. 36 898. Bremsvorrichtung mit federnder Bremsbacke für den mit Hilfe einer Zugstange und diese beeinflussender Kurvenscheibe absatzweise in Umdrehung versetzten Formtisch von Steinpressen u. dgl. Paul Wernicke, Eilenburg. 17. 3. 11.

Vom 26. September 1912 an.

1 a. M. 46 820. Mehrteilige Setzmaschine. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk, u. Wilhelm Julius Bartsch, Köln-Deutz, Düppelstraße 13. 22. 1. 12.

10 a. A. 21 540. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Koksofen Türen mittels eines schwenkbaren Hubdaumens, an dem die Lastkette der Tür befestigt ist. Aplerbecker Hütte, Brüggmann, Weyland & Co. A. G., Aplerbeck (Westf.). 15. 12. 11.

10 a. A. 21 639. Vorrichtung zum Entleeren stehender Verkokungsöfen mittels eines unterhalb der Ofenkammer senkrecht beweglichen Kolbens, der den Ofeninhalt aufnimmt. John Armstrong, London; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 17. 1. 12.

10 a. W. 37 735. Flammrohrkessel für die Destillation der Rückstände der Petroleumdestillation bis zur Trockne bzw. bis zur Koksgewinnung. Josef Weiser, Mährisch-Schönberg; Vertr.: M. Schütze, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 17. 7. 11.

19 a. F. 33 879. Nachspannvorrichtung für die Tragseile von Seilbahnen. Alfred Friedrich, Berlin, Hallesches Ufer 21. 6. 2. 12.

27 c. L. 32 327. Selbsttätige Regelung von Kreisgebläsen mit Leitrad auf konstante Fördermenge bei schwankendem Gegendruck. Dr.-Ing. Franz Lawaczek u. Ärztner Maschinenfabrik G. m. b. H., Arzen-Hamel. 6. 5. 11.

47 b. B. 65 727. Seilscheibe mit mehreren ausgefütterten Rillen. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. 30. 12. 11.

59 a. U. 4254. Pumpe, bestehend aus einer von einer umlaufenden Zylindertrommel gebildeten Motoreinheit und einer von einer umlaufenden Zylindertrommel gebildeten Pumpeneinheit, deren Kolben an Schiefscheiben angelenkt sind, durch die sie ihre hin und her gehende Bewegung und ihre Hubbegrenzung erhalten. The Universal Speed Control Co., New York; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 17. 12. 10.

81 e. M. 42 851. Verteilungsvorrichtung für Kohlen oder anderes Schüttgut. The Michener Stowage Company, New York; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 12. 11. 10.

81 e. Sch. 37 615. Selbsttätige Abschlußvorrichtung an Behältern für feuergefährliche Flüssigkeiten; Zus. z.

Pat. 232 979. Otto Schmidt, Haspe i. W., Kurzestr. 4. 11. 2. 11.

Sie. St. 16 220. Verfahren zur Herstellung von Schüttelrinnen. Stephan, Frölich & Klüpfel, Scharley (Schlesien). 19. 4. 11.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 23. September 1912.

1 b. 522 125. Trommel für elektromagnetische Scheider. Heinrich Stein u. Ferdinand Steinert, Köln-Bickendorf, Takustr. 95. 9. 8. 12.

12 c. 522 152. Einbau aus perforiertem Wellblech zum Abscheiden von Flüssigkeiten aus Gasen. Otto Böhning & Wagner, G. m. b. H., Mannheim. 27. 8. 12.

12 f. 522 377. Leitungsverbindung mit dem Verschlussventil für hochkomprimierte Gase. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 24. 8. 12.

27 c. 522 717. Diffusoren-Kühler mit Leitflächen als Kühlrippen. A. G. Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal (Pfalz). 30. 8. 12.

27 c. 522 815. Zum Ansaugen verschiedener Gasströme dienendes Schleudergebläse. Moritz v. May, Charlottenburg, Kantstr. 130 a. 3. 5. 11.

27 c. 522 816. Zum Ansaugen verschiedener Gasströme dienendes Schleudergebläse. Moritz v. May, Charlottenburg, Kantstr. 130 a. 3. 5. 11.

35 a. 522 165. In Gelenken aufgehängte Förderkorbtür. Josef Koppe, Selm. 31. 8. 12.

35 a. 522 485. In Gelenken aufgehängte Förderkorbtür. Heinrich Emde, Selm. 2. 9. 12.

47 d. 522 910. Greifer mit Glockenführung für Förderungszwecke u. dgl. Max Schenck, Düsseldorf-Oberkassel, Sonderburgstr. 5 a. 27. 7. 12.

47 d. 522 911. Greifer für Förderungsvorrichtungen u. dgl. Schenck und Liebe-Harkort, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel. 27. 7. 12.

47 g. 522 280. Ringplattensaug- und -druckventil, dessen dem einen Ringplattenventil als Sitz dienender Körper gleichzeitig als Anschlag für das andere Ringplattenventil ausgebildet ist. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. 8. 8. 12.

50 c. 522 265. Speiseapparat für Zerkleinerungsmaschinen mit Transportschnecke. Emanuel Jackwert, Hohenbrunn, Oberfranken. 31. 5. 12.

50 c. 522 291. Desintegrator. Maschinenfabrik M. Ehrhardt, A. G., Wolfenbüttel. 9. 8. 12.

50 c. 522 849. Siebring mit Reib- und Siebflächen für Schleudermöhlen. Alois Leidescher, Augsburg, An der Brühlbrücke. 19. 8. 12.

59 b. 522 417. Flügelrad für Zentrifugalpumpen und -ventilatoren. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin. 3. 2. 12.

59 b. 522 897. Zellenradpumpe mit durch Fliehkraftwirkung gebildetem, mit dem exzentrisch gelagerten Zellenrade zusammenwirkenden Flüssigkeitsring. Internationale Rotations-Maschinen-Gesellschaft m. b. H., Berlin. 19. 2. 12.

59 c. 522 414. Luftsaugvorrichtung für Wasserkraftanlagen. Alfons Feige, Schönwalde (Bez. Breslau). 7. 11. 11.

61 a. 522 126. Meßgerät für freitragbare Atmungsapparate. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 10. 8. 12.

61 a. 522 701. Schlauchtrommel mit Hohlraum zur Aufbewahrung von Rauchschutzvorrichtungen. Lasa-Vertrieb Rudolf Müller, Leipzig. 23. 8. 12.

81 e. 522 350. Vorrichtung zur Kraftübertragung. Hugo Klerner, Gelsenkirchen, Schalkerstr. 164. 5. 7. 12.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

1 a. 396 698. Vorrichtung zum Separieren von Mineralien usw. M. Schiechel, Frankfurt (Main), Wolfsgangstraße 92. 30. 8. 12.

4 d. 395 500. Grubenlampe usw. Otto von Roedel, Unna. 3. 9. 12.

5 b. 396 865. Vorrichtung an Bohrhämmern zum Ausblasen des Bohrmehls usw. Hugo Klerner, Gelsenkirchen, Wilhelminenstr. 181. 3. 9. 12.

5 b. 467 582. Vorrichtung zum Durchbohren des Aufbruchs in Bergwerken. Förster'sche Maschinen- und Armaturenfabrik A.G., Essen (Ruhr), u. Josef Mertens, Wiescherhöfen b. Hamm (Westf.). 4. 9. 12.

59 b. 403 790. Gleichzeitig Flüssigkeit und Gase förderndes Kreisrad usw. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., A.G., Neubeckum (Westf.). 31. 8. 12.

81 e. 399 391. Magnetverladevorrichtung usw. A.G. Lauchhammer, Lauchhammer. 30. 8. 12.

Deutsche Patente.

1 a (9). 250 698, vom 3. Juli 1910. Max Jung in Waldenburg (Schlesien). *Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung und Trocknung der Feinkohle in Kohlenwäschen durch Ausschleudern.*

Nach dem Verfahren wird die Kohle so durch die Schleudervorrichtung geführt, daß ihre einzelnen Teilchen ihre Lage zueinander nicht verändern. Die im Patent geschützte, zur Ausführung des Verfahrens dienende Schleudervorrichtung besteht aus mehreren mit einer zwangsläufig angetriebenen Achse verbundenen endlosen Fördervorrichtung, durch welche die Feinkohle, während sie einer Schleudervirkung ausgesetzt wird, achsial durch die Vorrichtung bewegt wird.

4 a (51). 250 860, vom 24. August 1910. John George Patterson in Darlington, Durham, (Engl.). *Elektrische Sicherheitslampe für Bergwerke.*

In der Lampe ist in bekannter Weise eine Öllampe zur Schlagwetterprüfung angeordnet, die von der Stromquelle der elektrischen Lampe, nachdem diese ausgeschaltet ist, durch Schließen eines zweiten Stromkreises entzündet wird. Gemäß der Erfindung ist der Schalter der elektrischen Lampe in der Öllampe angeordnet und so ausgebildet, daß er beim Einschalten der elektrischen Lampe die Öllampe auslöscht.

4 d (19). 250 865, vom 12. April 1911. Julius Bertram in Düsseldorf. *Zündvorrichtung für Grubenlampen, im besondern für Azetylenlampen, die innerhalb eines mit einer Öffnung versehenen Gehäuses angebracht ist.*

Die Vorrichtung hat eine Deckplatte, die bei der Spannung der Zündvorrichtung die Öffnung des Gehäuses verschließt, so daß das Gas sich im Gehäuse ausbreitet und eine völlige Verbrennung der von dem Zündstift abgerissenen Teilchen bewirkt. Die Deckplatte kann mit einer Öffnung versehen sein, die sich nach erfolgter Zündung mit der Brenneröffnung deckt.

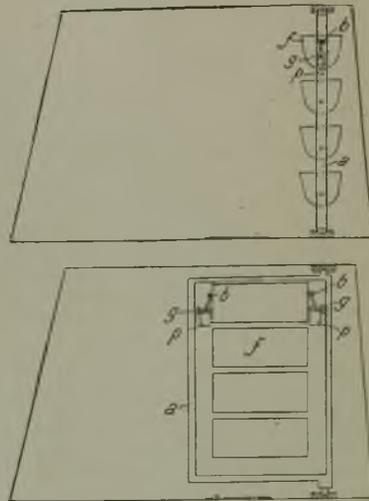
5 d (3). 250 702, vom 17. November 1911. Georg Kahler und Franz Junker in Gelsenkirchen. *Vorrichtung zur Verhinderung der Fortpflanzung und der Wirkung von Kohlenstaub- und Schlagwetterexplosionen.*

Die Vorrichtung besitzt in bekannter Weise eine Umsteuervorrichtung für das Absperrorgan der Berieselungsleitung. Damit die Berieselung und die Bildung der Wasserzone gleichzeitig mit der Zündung des Schusses, also vor Eintritt der Wirkung des letztern stattfindet, ist gemäß der Erfindung die Umsteuervorrichtung mit der Schaltvorrichtung für die Zündung so verbunden, daß die Berieselung beginnt, unmittelbar bevor der Schuß losgeht. Zu diesem Zweck kann z. B. in die Leitung des elektrischen Zündapparates ein Elektromagnet o. dgl. eingeschaltet sein, der bei Zündung der Sprengladung erregt wird und den Antrieb für die Umsteuervorrichtung der Berieselungsleitung auslöst.

5 d (3). 250 704, vom 26. März 1912. Dr. L. Tübben in Wannsee b. Berlin. *Verfahren zur Anreicherung und Absaugung von Grubengasen aus ausziehenden Wetterströmen.* Zus. z. Pat. 230 489. Längste Dauer: 27. Mai 1925.

Gemäß dem Verfahren sollen die Mündung des einziehenden Schachtes oder die Öffnungen des gesamten Grubengebäudes, durch die frische Luft in letzteres eintritt, zeitweise geschlossen werden, so daß durch den Depressionserzeuger (Ventilator) zeitweise eine gleichmäßige Höchstdepression im ganzen Grubengebäude erzeugt wird, die eine stärkere Entgasung aller Gasquellen zur Folge hat.

5 d (3). 250 875, vom 3. Januar 1912. Hermann Kruskopf in Dortmund. *Vorrichtung zum Löschen der Flamme bei Kohlenstaubexplosionen.* Zus. z. Pat. 245 887. Längste Dauer: 4. Februar 1926.



Die Vorrichtung des Hauptpatentes besteht aus in einem Türrahmen kippbar aufgehängten Gefäßen, die durch Seilzüge gekippt werden. Um diese überflüssig zu machen, sind gemäß der Erfindung die in dem Türrahmen *a* gelagerten Drehachsen *g* der Gefäße *f* so tief an diesem angeordnet, daß die Gefäße umkippen, wenn sie nicht festgestellt werden. Zum Feststellen der Behälter dienen drehbar auf den Achsen *g* angeordnete Pendel mit schweren Platten *p*, die so mit einem Haken um senkrecht oberhalb der Drehachse der Behälter angebrachte Stifte *b* greifen, daß die Platten nicht nach der Seite ausschlagen können, von der die Explosion zu erwarten ist. Der bei einer Explosion entstehende Luftstoß wirkt daher so auf die Platten *p*, daß die Haken der Hebel die Stifte der Gefäße freigeben und infolgedessen die letztern kippen.

5 d (3). 250 876, vom 17. Februar 1912. Hermann Kruskopf in Dortmund. *Vorrichtung zum Löschen der Flamme bei Kohlenstaubexplosionen.* Zus. z. Pat. 245 887. Längste Dauer: 4. Februar 1926.

Die Vorrichtung besteht aus mehreren in der Strecke treppenförmig übereinander angeordneten Behältern, die aus einem Stoff hergestellt sind, der so leicht zerbrechlich ist, daß die Behälter bei einer Explosion durch den dabei entstehenden Luftstoß zerstört werden. Die Behälter sind durch Überläufe miteinander verbunden, so daß alle Behälter mit Flüssigkeit gefüllt werden, wenn dem obersten Behälter die Flüssigkeit mittels einer Leitung zugeführt wird.

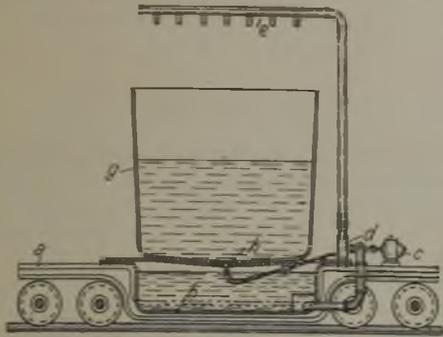
5 d (6). 250 703, vom 22. Dezember 1911. Josef Böckmann in Lünen (Lippe). *Abschlußvorrichtung für Bremsberg- und Aufbruchanschlüsse mit selbsttätig in Sperrstellung schwingendem Sperrorgan.*

Das Sperrorgan der Vorrichtung ist drehbar mit dem freien Ende von Schienenstücken verbunden, die z. B. mittels Ösen so mit den Schienen des Zufahrtgleises verbunden sind, daß sie nach allen Richtungen um die Befestigungsstelle gedreht werden können.

10 a (17). 250 879, vom 8. November 1911. Heinrich Koppers in Essen (Ruhr). *Zweistufiges Ablöschverfahren für Koks und Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens.*

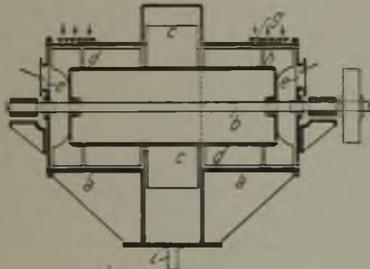
Das Verfahren selbst kennzeichnet sich dadurch, daß der glühende Koks zwecks schneller Vorlöschung in ein Wasserbad gestürzt und dann nach Ablaufenlassen des Wasserbades durch Berieselung vollständig abgelöscht wird. Die im Patent geschützte Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens besteht aus zwei auf einem fahrbaren Gestell *a* übereinander angeordneten Behältern *b g*, von denen der obere abhebbar ist und eine mittlere Ausflußöffnung hat, die durch ein Ventil *h* geschlossen werden kann. Von

dem Behälter *b* führt eine Rohrleitung, in die eine Pumpe *d* eingeschaltet ist, zu einer über dem Behälter *g* angeordneten Berieselungsleitung *e*. Der zu löschende Koks wird in den mit Wasser gefüllten Behälter *g* gestürzt, aus dem durch Öffnen des Ventils *h* das Wasser sofort abgelassen wird.



Darauf wird die Pumpe *d* angestellt und der Koks durch Berieseln völlig abgelöscht, wobei das Ventil *h* geöffnet bleibt. In dem fahrbaren Behälter wird alsdann der Koks zum Lagerplatz bzw. zur Verwendungsstelle befördert.

12 e (2). 250 442, vom 21. Juli 1909. August Stolte in Zweibrücken. *Rotierender Gaswascher mit zwei einander gegenüberliegenden Gaszuführungen und einem zwischen zwei Waschtrommeln wirkenden Ventilator.*



Die mit radialen Flügeln *d* besetzten Waschtrommeln des Waschers sind mit einem konzentrischen Mantel *a* umgeben, durch den in Verbindung mit den Trommeln und deren Flügeln Kanäle gebildet werden, durch welche die durch die Öffnungen *e* in den Wascher tretenden Gase sowie das durch Öffnung *g* des Mantels in den Wascher strömende Waschwasser parallel zur Achse *b* der Waschtrommeln zwischen die Flügel des zwischen den Waschtrommeln angeordneten Ventilators *c* geführt werden.

26 d (5). 250 762, vom 2. Oktober 1910. Karl Francke in Bremen. *Gasreiniger mit etagenweise übereinanderliegenden, einen turmartigen Einbau ergebenden Rosten, die als Ganzes aus dem Reiniger entfernt werden können.*

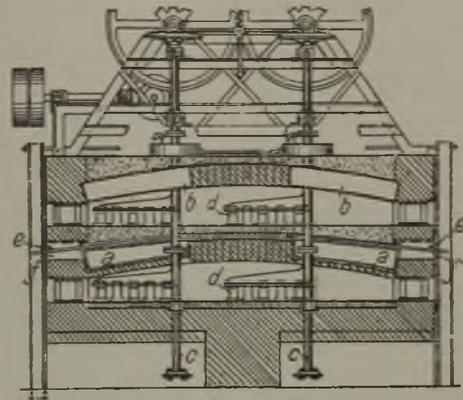
Die einzelnen Roste des Reinigers sind mit einer gemeinsamen Tragvorrichtung aus Ketten o. dgl. verbunden. Falls endlose Ketten o. dgl. zum Tragen der Roste verwendet werden, werden die Leertrümme dieser Ketten o. dgl. im Innern des Reinigers angeordnet und die Umkehrrollen der Ketten durch ein gemeinsames Vorgelege miteinander verbunden.

40 a (2). 250 773, vom 8. Oktober 1910. Ferdinand Heberlein in Frankfurt (Main). *Verfahren zum chlorierenden Rösten von Erzen und erzartigen Erzeugnissen.*

Gemäß dem Verfahren soll ein Gemisch des zu röstenden Gutes und Kochsalz unter Benutzung von Schwefel als Brennstoff in chargenweise (d. h. intermittierend) arbeitenden Öfen (Konverteröfen o. dgl.) in der Weise und unter Verwendung von so viel Brennstoff verblasen werden, daß die Temperatur nicht über die beim chlorierenden Rösten in der Muffel angewendete Temperatur steigt und eine Verflüchtigung der entstandenen Metallchloride nicht eintritt.

40 a (4). 250 774, vom 5. November 1910. Thomas Edwards in Ballarat (Austr.). *Ofen zum Rösten von Erzen mit Längsherden, die durch eine Anzahl senkrecht eingebauter Rührer bearbeitet werden.*

Um kleinere Reparaturen usw. an den Rührern bzw. den Achsen im Ofen selbst ausführen zu können und die Rührer usw. zwecks Vornahme größerer Reparaturen usw. ohne weiteres aus dem Ofen herausnehmen zu können, ohne daß wesentliche Änderungen an dem Ofen selbst vorgenommen werden müssen, sind an den Stellen des

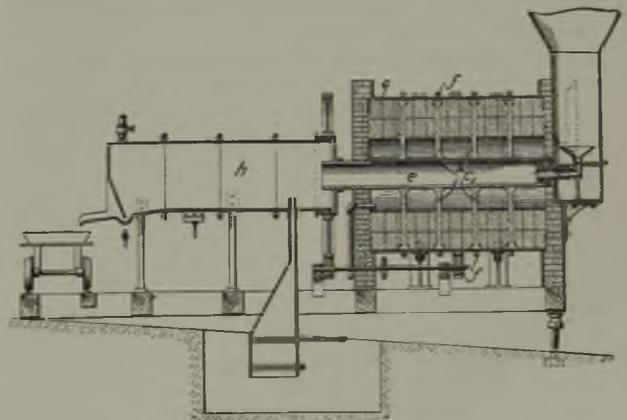


Ofens, an denen die Rührer *d* bzw. deren Spindeln *c* durch die Decken der Herde treten, Kästen *a* *b* eingebaut, die durch Seitenöffnungen *f* des Ofens zugänglich und durch von der Außenseite des Ofens zu bedienenden Schieber *e* geschlossen sind.

40 a (7). 250 624, vom 7. Januar 1910. Walter Mathesius in Charlottenburg. *Apparat zum Behandeln von festen schüttbaren Körpern mit Gasen in Form eines Schachtofens von rundem Querschnitt, in dem an einem Kern und am Mantel Rutschflächen mit überstehenden Rändern angeordnet sind, über die die Beschickung auf ihrem Wege durch den Ofen unter Bildung freier Schüttflächen gleitet.*

Die die Rutschflächen tragenden Teile des Ofens sind gegeneinander drehbar, so daß dem auf ihnen abwärts gleitenden Gut eine rollend-schiebende Bewegung erteilt wird, durch die eine dauernde Erneuerung und gleichmäßige Lagerung der Beschickung herbeigeführt wird. Oben wird der Ofen durch eine feststehende Haube abgeschlossen, die gegen den drehbaren Ofenmantel durch einen Wasser- oder Sandverschluß abgedichtet ist.

40 a (37). 250 625, vom 4. Januar 1911. Harry Herbert Hughes in Springfield, Missouri (V. St. A.). *Vorrichtung zur Gewinnung von Zink mittels umlaufender Retorte und feststehenden Kondensators.*



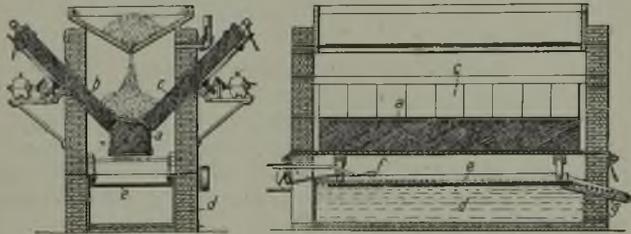
Die Retorte *e* der Vorrichtung ist in einer zwangsläufig angetriebenen Ofentrommel *c*, z. B. mittels durch Schrauben *f* verstellbarer Arme *c*, gelagert, so daß sie bei ungleichmäßiger Ausdehnung der beheizten Teile der Vorrichtung gegenüber dem feststehenden Kondensator *h* eingestellt werden kann.

40 a (40). 250 775, vom 29. Januar 1911. Rheinisch-Nassauische Bergwerks- und Hütten-A.G. in Stol-

berg (Rhein.). *Destillationsöfen zur Gewinnung von Zink oder andern bei der Reduktionstemperatur dampfförmigen Metallen.* Zus. z. Pat. 236 759. Längste Dauer: 15. Dezember 1924.

In dem Induktionsraum des mit stehenden Muffeln ausgestatteten Destillationsofens des Hauptpatentes sind für die Metaldämpfe durchlässige Kerne aus perforierten Hohlkörpern oder porösen Materialien eingesetzt. Damit bei einem mit solchen Kernen versehenen Ofen Reduktionsräume von beliebiger Größe verwendet werden können, sollen gemäß der Erfindung in die Reduktionsräume so viel Kerne eingebaut werden, daß die an den einzelnen Stellen der Räume von den Metaldämpfen und Reduktionsgasen zu durchdringende Beschickungssäule derjenigen in den üblichen liegenden Muffeln annähernd gleichkommt. Die Kerne jedes Reduktionsraumes des Ofens münden in einen gemeinsamen Kondensationsraum, wobei sich die Kondensationsräume über die ganze Länge der Reduktionsräume erstrecken und versenkt zwischen den Reduktionsräumen oberhalb der Heizzüge liegen und durch den obern von der Beschickung leeren Teil der Reduktionsräume mit den oben offenen durchlässigen Kernen in Verbindung stehen.

40 c (16). 250 776, vom 20. Januar 1910. James Henry Reid in Newark (V. St. A.). *Elektrischer Ofen, bei dem das Erz fortlaufend durch einen elektrischen Lichtbogen hindurchtritt.*



Unterhalb der Stelle des Ofens, an der zwischen Elektroden *a b c* Lichtbögen gebildet werden, ist ein mit Wasser gefüllter Lösbehälter *d* angeordnet, in den das zwischen den Elektroden hindurchfließende Gut fällt. In dem Behälter ist in einer kurzen Entfernung unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eine nach der Austrag- (Überlauf-)rinne *g* zu ansteigende Schüttelplatte *e* angeordnet, über die ständig ein aus einem Rohr *f* austretender Flüssigkeitsstrom fließt. Die schwereren Bestandteile (das Metall) bewegen sich auf der Schüttelplatte *e* abwärts und gelangen in den Behälter *d*, während die leichteren Bestandteile (die Schlacke) durch den Flüssigkeitsstrom in der entgegengesetzten Richtung mitgerissen und durch die Rinne *g* aus dem Ofen entfernt werden.

50 c (4). 250 638, vom 17. November 1911. Wilhelm Happe in Hohenlimburg. *Backenbrecher.*

Die bewegliche Backe des Brechers ist in bekannter Weise mit der festen Backe durch Zugstangen verbunden. Die Erfindung besteht darin, daß die Backen verbindenden Zugstangen mit ihren Enden an einer oder an beiden Backen mittels Kreuzköpfe oder Exzenter so verstellbar sind, daß der Hub der beweglichen Backe gegen die feste Backe oder die Spaltweite des Brechers oder beide gleichzeitig geändert werden können.

61 a (19). 250 364, vom 8. Februar 1911. Drägerwerk Heinr. und Bernh. Dräger in Lübeck. *Freitragbare Atmungs Vorrichtung mit Schulterschläuchen, die den Rückenteil mit dem Gesichtsteil verbinden.*

Die von der hintern Hälfte des Apparates abzweigenden Schulterschläuche sind mittels einer Kupplung leicht lösbar an die die Verbindung zwischen Helm oder Mundstück und den Atmungssäcken herstellenden Luftleitungen angeschlossen.

61 a (19). 250 696, vom 19. Februar 1911. Charles Christiansen in Gelsenkirchen. *Patrone zur Bindung der Kohlensäure für Atmungsapparate.*

Bei der Patrone sind die Ätzkalikörner in einer Lage zwischen luftdurchlässigen Wandungen gelagert, die parallel zu den luftundurchlässigen Zwischenwänden, durch welche die von Kohlensäure zu befreiende Luft im Zickzack durch die Patrone geführt wird, zwischen diesen Wänden frei aufgehängt sind.

Bücherschau.

Einführung in die Markscheidkunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues. Von Markscheider Dr. L. Mintrop, Lehrer an der Bergschule zu Bochum. 224 S. mit 191 Abb. und 5 Taf. Berlin 1912, Julius Springer. Preis geb. 6 M .

Den Anlaß zur Entstehung des Buches hat nach dem Vorwort das Bedürfnis nach einem Werk gegeben, das einerseits die Tätigkeit des Lehrers erleichtert und andererseits den Schüler im Lernen unterstützt. Diese Aufgabe war nicht leicht zu erfüllen, denn bei der verhältnismäßig nur beschränkten Zeit, die der Markscheidkunde bei dem vielseitigen Unterricht an den Bergschulen eingeräumt werden kann, muß der Lehrer in erster Linie darauf bedacht sein, seinen Vortrag gemeinfaßlich zu halten und den Lehrgegenstand von allem entbehrlichen Beiwerk befreit möglichst knapp abgerundet zu behandeln.

Neben diesem besonders erfüllt das Buch aber auch den allgemeinen Zweck, angehenden Markscheidern und Markscheidergehilfen sowie allen, die sich mit der Markscheidkunde beschäftigen wollen, zum Selbstunterricht zu dienen.

Die nachstehend angegebenen Überschriften der einzelnen Abschnitte kennzeichnen den Inhalt des Buches:

»Allgemeines über die Orientierung auf der Erde«; »Die einfachen Instrumente zur Bestimmung vertikaler, horizontaler und geneigter Richtungen«; »Die Bezeichnung von Punkten und die Längenmessungen«; »Das Abstecken rechter Winkel«; »Kleine Lageaufnahmen über $T_2 g_2$ und die Herstellung von Lageplänen«; »Die Grubenfelder«; »Die Kompaßmessungen«; »Die Theodolitmessungen«; »Die Höhenmessungen«; »Grubenbilder und andere bergmännische Karten«. Dieser letztgenannte Abschnitt zieht auch das Grubenrißwesen in das Gebiet des Unterrichts an Bergschulen, was als durchaus zweckmäßig anzusehen ist, denn während meiner langjährigen Tätigkeit als Lehrer an der Bergschule zu Essen hat sich gerade die Pflege dieses Lehrgegenstandes als sehr wertvoll für die Schüler erwiesen.

Der Schlußabschnitt des Buches bringt als Nutzung aus dem Gebotenen die Besprechung und Lösung von 18 beim Fortgang des Grubenbetriebes sich oft wiederholenden Aufgaben. Ihre Lösung ist leicht faßlich beschrieben. Überdies tragen zum bessern Verständnis 29 anschaulich und praktisch ausgewählte Abbildungen bei.

Als Anhang ist dem Buche eine Sohlen- und Seiger-teufentabelle beigegeben, aus der für flache Längen von 1 bis 10 m und 0 bis 90° Neigung die Sohlen- und Seiger-teufen zu entnehmen sind.

Man kann im Zweifel sein, ob bei der Vielseitigkeit des Buches und der umfangreichen Behandlung des gehäufteten Stoffes der eingangs erwähnte Zweck, dem Unterricht zu dienen, nicht etwas gelitten hat. Ist es der Fall, so erwächst daraus dem allgemeinen Zweck ein Vorteil. Vielleicht wird es sich künftig empfehlen, diesen beiden Zwecken in zwei getrennten Büchern zu entsprechen.

Jedenfalls bedeutet das vorliegende Buch in mancher Beziehung einen Fortschritt gegen die früher erschienenen Bücher über den Unterricht in der Markscheidkunde. Daher seien ihm die besten Empfehlungen mit auf den Weg gegeben.

Kampers.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 48—50 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Aufnahmen im Jahre 1908. Jahrb. Geol. Berlin. Bd. 29. T. II. H. 3. S. 441/544.

Über das Wachstum von Chlornatriumkristallen. Von Fastert. Kali. 15. Sept. S. 452/6. Ergebnisse von Untersuchungen im mineralogischen Institut der Universität Kiel über das Wachstum von Chlornatriumkristallen in reiner wässriger, in harnstoffhaltiger wässriger und in meerwasserähnlicher Lösung bei 25 und 83° C.

Copper Butte, Ariz., a volcanic throat. Von Probert. Eng. Min. J. 14. Sept. S. 499/500*. Geologische Betrachtungen über das Kupfervorkommen von Copper Butte im Staate Arizona.

Gold deposits of the Valdez district, Alaska. Von Brooks. Min. Eng. Wld. 7. Sept. S. 429/31*. Die geologischen Verhältnisse der Goldvorkommen im Valdez-Bezirk.

Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Sopotwina. Ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien. Von Siegfried. (Forts. u. Schluß.) Petroleum. 4. Sept. S. 1320/41*. 18. Sept. S. 1419/26*. Die Naphthalagerstätten und ihre Genesis. Geschichtlich-wirtschaftliche Angaben.

Die Ölfelder von Gurien. Von Frenzel. Petroleum. 4. Sept. S. 1301/3*. Die geologischen Verhältnisse des Bezirks.

Bergbautechnik.

Aus der frühesten Geschichte des Bergbaues in Böhmen. Von Günthersberger. Z. Bgb. Betr. L. 15. Sept. S. 533/73*. Allgemeine Geschichte und Organisation. Kurzgefaßte Geschichte der wichtigsten Bergbaue Böhmens. Verzeichnis der alten böhmischen Bergorte.

The coalmining industry in the Hokkaido. Coll. Guard. 13. Sept. S. 535/8. Überblick über die gesamten bergbaulichen Verhältnisse.

The Loretto mine and surroundings, Michigan. Von Edwards. Min. Eng. Wld. 7. Sept. S. 432/4*. Beschreibung der Lagerungs- und Betriebsverhältnisse.

Iola cyanide mill, Candor, N. C. Von Barbour. Eng. Min. J. 14. Sept. S. 505/9*. Beschreibung einer neuzeitlichen Goldaufbereitungsanlage im Staate Nordkarolina.

Electric-air drills in Japanese tunnels. Von Hirschberg. Compr. air. Sept. S. 6539/41*. Verwendung von Bohrmaschinen, bei denen die zum Betriebe erforderliche Druckluft von einem fahrbaren elektrisch angetriebenen Kompressor geliefert wird.

Studie über die theoretischen Bedingungen für die Bewegung des Schlammversatzes in den Rohrleitungen. Von Rosenberger. Z. Bgb. Betr. L. 15. Sept. S. 574/84*. Rechnungsmäßige Veranschaulichung der einzelnen Vorgänge des Verfahrens in den aufeinander folgenden Abschnitten der Bewegung des Spülversatzes durch die Rohrleitung.

Electric winding engines. Von Pasquier. Coll. Guard. 20. Sept. S. 583/4*. Vergleich verschiedener elektrischer Fördermaschinensysteme und Einfluß des Seiltrommeldurchmessers auf die Leistung. (Forts. f.)

Zur Frage des Unterseilgewichtes bei Koepeförderung. Von Oppenheimer. Kali. 15. Sept. S. 448/52*.

Ergebnis von Versuchen mit 2 Unterseilen von verschiedenem Gewicht, auf Grund dessen der Verfasser empfiehlt, bei neuen Anlagen der Verwendung eines schwereren Unterseiles größere Beachtung als bisher zu schenken.

Einige Sicherheitsvorrichtungen bei der Förderung auf geneigten Bahntrassen. Von Ryba. Z. Bgb. Betr. L. 15. Sept. S. 584/91*. Sicherheitsvorrichtungen bei der Seilbahnförderung: Sternrollen und selbsttätige Abdruckrollen für die Durchfahrt von muldenförmigen Einsenkungen, Sicherheitsketten bei stark fallenden Strecken. (Forts. f.)

Neuere Ketten-, Seil- und Rangierförderungen, ausgeführt von den Skodawerken, A.-G. in Pilsen. Von Blau. Z. Bgb. Betr. L. 15. Sept. S. 591/603*. Beschreibung verschiedener Ketten- und Seilförderungen. (Forts. f.)

Seitenkipper für Förderwagen. Von Wille. Fördertechn. Sept. S. 193/5*. Bauart und Wirkungsweise der Seitenkipper von Meyer, Mülheim, Bertram, Düsseldorf, und Pelster, Recklinghausen. (Schluß f.)

Portable apparatus for routine firedamp estimations. Ir. Coal Tr. R. 13. Sept. S. 377*. Tragbare Vorrichtung zur schnellen annähernden Feststellung des Schlagwettergehalts der Grubenluft.

The Bellevue explosions, Alberta, Canada. Von Stirling und Cadman. Coll. Guard. 13. Sept. S. 534/5. Besprechung der drei Explosionen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Elektromotor im Vergleich zur Preßluftmaschine zum Antrieb von Schachtfördermaschinen. Von Herberts. Fördertechn. Sept. S. 195/202*. Vergleich der Wirtschaftlichkeit durch Preßluft und elektrisch betriebener Fördermaschinen. Anlage- und Betriebskosten. Vorteile des elektrischen Betriebes. Nachteile des Preßluftbetriebes.

Gas-engine power for mining and metal industries. Von Rice. Min. Eng. Wld. 7. Sept. S. 425/8*. Beschreibung einiger deutscher Gaskraftanlagen.

Bemerkenswerte Anlagen von Turbokompressoren. Von Ostertag. Z. Turb. Wes. 20. Sept. S. 405/7*. Beschreibung einiger Anlagen der Firma Brown, Boveri & Co. (Forts. f.)

Über die Anfänge und Entwicklung der Turbinenpumpe und den gegenwärtigen Stand ihrer konstruktiven Durchbildung. Von Hopkinson und Chorlton. (Forts.) Z. Turb. Wes. 20. Sept. S. 407/10*. (Schluß f.)

Beiträge zur Theorie der Kolbenpumpen. Von Mayer. (Forts.) Fördertechn. Sept. S. 202/6*. Kupplungswinkel kleiner als $\frac{\pi}{2}$; größte Geschwindigkeit der Saug- bzw. Druckwassersäule; Minimum des Ungleichförmigkeitsgrades der Wasserförderung; Beschleunigungswiderstand. (Schluß f.)

Anwendung von Beton zu Maschinenfundamenten. Z. d. Ing. 21. Sept. S. 1546/9*. Mitteilung der Auskunftstelle für Zementverarbeitung in Heidelberg.

Elektrotechnik.

Use of electrical energy in the mines of the Empire District. El. World. 31. Aug. S. 445/9*. Ausgedehnte Verwendung des elektrischen Antriebes in amerikanischen Erzbergwerken. Wasserhaltung, Förderung und Aufbereitung.

Les moteurs à vitesses variables. (Forts.). Ind. él. 10. Sept. S. 393/7*. Motoren mit Geschwindigkeitsregelung: Verbindungen von Stromkreisen mit verschiedener Spannung. Dreileitersysteme mit gleichen und ungleichen Spannungen. Vierleitersysteme. (Forts. f.)

Comparaison entre les moteurs synchrones et les moteurs d'induction à faible vitesse. Von Henry. Ind. él. 10. Sept. S. 401/2. Vergleich zwischen Synchronmotoren und Induktionsmotoren geringer Umlaufzahl. Der Vergleich fällt bei entsprechender Bauart zugunsten der erstern aus.

Electrical apparatus for measuring power. Von Moore. El. World. 31. Aug. S. 449/52*. Beschreibung einer Vorrichtung, die Drehmoment, Geschwindigkeit und Leistung umlaufender Maschinen anzeigt und ohne Umrechnung unmittelbar abzulesen gestattet.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Die kärntnerische Eisenindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Waidischer Eisenwerke und deren Hochöfen als letzte Stätte der einst bedeutenden Roheisenerzeugung Kärntens. Von Rieger. (Forts.) Öst. Z. 21. Sept. S. 544/6. Verkehrsverhältnisse. Beschaffung der Betriebskraft. (Forts. f.)

Das Eisengießereiwesen in den letzten zehn Jahren. Von Leber. (Forts.) St. u. E. 26. Sept. S. 1612 21*. Die Wohlfahrtseinrichtungen in der Gießerei. (Forts. f.)

Amerikanische Gießerei-Einrichtungen. Von Lohse. Z. d. Ing. 21. Sept. S. 1525/31*. Eine neuzeitliche Stahlgießerei. Eine Graugießerei mit ununterbrochenem Betrieb. (Schluß f.)

Dauerformen in der Eisengießerei. Von Rolle. (Schluß.) St. u. E. 26. Sept. S. 1605/12*.

Transportmittel im Gießereibetrieb. Von Pape. St. u. E. 26. Sept. S. 1597/1605*. Die Kupolofenbegichtung. (Schluß f.)

Über einige Fortschritte der Röstung von Bleierzen. Von Kroupa. (Schluß.) Öst. Z. 21. Sept. S. 539/41.

Amalgamationsversuche mit Golderzen der Hohen Tauern. Von Sterner-Rainer. (Forts.) Öst. Z. 21. Sept. S. 542/4*. Vorversuch über den Verlust an Edelmetall beim oxydierenden Rösten. Amalgamationsversuch. Versuche mit chlorierend geröstetem Erz. (Schluß f.)

Die Berechnung der Beschickung für Kupfersteinschmelzen in Schachtöfen. Von Mostowitsch. (Schluß.) Metall. 18. Sept. S. 569/92*.

Über die Löslichkeit von Metalloxyden und Metallsulfiden in geschmolzenem Natriumchlorid. Von Houben. Metall. 18. Sept. S. 592/600*. Ausgangsmaterialien. Temperaturgrenzen. Thermische Analyse. Schmelztiegel. Versuchsanordnung und Arbeitsweise. Versuchsdaten. Ergebnisse.

Die Krafterzeugung in Gaswerken. Von Krauß. (Schluß.) J. Gasbel. 21. Sept. S. 925/32*. Die minderwertigen Brennstoffe und die Abhitze aus den Retortenöfen und Generatoren sind zur Erzeugung von elektrischer Energie in Turbogeneratoren wirtschaftlich zu verwerten, was an Hand von Verdampfungsversuchen mit einer amerikanischen Unterwindfeuerung zur Verbrennung minderwertiger Brennstoffe und mit in die Öfen eingebauten Niederdruckdampfesseln nachgewiesen wird.

Gesichtspunkte für die industrielle Gewinnung von Sauerstoff und ein neues chemisches Verfahren für seine Erzeugung (Plumbboxon-Verfahren). Von Kaßner. Dingl. J. 21. Sept. S. 593/7. (Schluß f.)

Über tiefe Temperaturen und ihre industrielle Verwertung. (Wasserstoffverfahren Linde-Frank-Caro.) Von Pollitzer. Z. d. Ing. 21. Sept. S. 1540/6*.

Über Ibleibs' Verfahren zur Beseitigung der Endlaugen. Von Reimer. Kali. 15. Sept. S. 445/8. Nach Ansicht des Verfassers ist das Verfahren weder in technischer noch in wirtschaftlicher Beziehung aussichtsvoll.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Der Stand der preußischen Wassergesetzgebung unter Berücksichtigung der Kommissionsbeschlüsse erster Lesung. Von Karau. Kali. 15. Sept. S. 441/5. Begriff und Arten der Wasserläufe. Eigentumsverhältnisse bei ihnen. Benutzung und Reinhaltung der Wasserläufe (Forts. f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

The Blyth, England, harbor. Coal Age. 14. Sept. S. 364/5*. Beschreibung der Hafenanlagen, im besondern der Einrichtungen für Kohlenverladung unter tunlichster Vermeidung der Zerkleinerung.

European bunkering methods. Coal Age. 14. Sept. S. 355/7*. In Europa übliche Verfahren zur Kohlenversorgung großer Schiffe.

Aerial tramways at Bingham Canyon, Utah. Von Hewitt. Min. Eng. Wld. 7. Sept. S. 435/8*. Beschreibung einiger Drahtseilbahnanlagen.

Verschiedenes.

Allgemeine Lieferungsbedingungen bei Vergebung von Fabrikbauten. Von Winkelmann. Kali. 15. Sept. S. 456/63. Allgemeine Anweisungen für die Aufstellung von Lieferungsbedingungen. Schema eines Vertrages für die Ausführung eines Baues zum Pauschalbetrage. Entsprechende Abänderung des Vertrages, wenn Einheitspreise vorgesehen sind.

Personalien.

Der Direktor des Bergwerks König, Oberbergat Diedrich in Neunkirchen, ist auf seinen Antrag vom 1. November 1912 ab in den Ruhestand versetzt worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Barry (Bez. Dortmund) zur Beschäftigung bei der Rheinisch-Westfälischen Schachtbau-A.G. zu Essen auf ein Jahr,

der Bergassessor Maenicke (Bez. Halle) zur Fortsetzung seiner Tätigkeit beim Verein der Deutschen Kaliinteressenten zu Magdeburg auf weitere 6 Monate,

der Bergassessor Heufelder (Bez. Halle) zur Übernahme der Stellung eines technischen Beirats im Dienst des Bankiers Chrambach in Berlin auf 6 Monate.

Dem bisher beurlaubten Bergassessor Dr. Wiese (Bez. Clausthal) ist zur Weiterführung der Leitung der Unternehmungen der Gewerkschaft Braunschweig-Lüneburg zu Grasleben die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Grubenmarkscheider Fischer zu Zabrze ist zum Oberbergamtsmarkscheider bei dem Oberbergamt in Halle ernannt worden.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich gruppenweise geordnet auf den Seiten 60 und 61 des Anzeigenteiles.