

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 28

8. Juli 1916

52. Jahrg.

### Das Metallhüttenwesen in den Jahren 1914 und 1915.

Von Professor Dr. B. Neumann, Breslau.

Der Ausbruch des Weltkrieges hat, wie auf allen Gebieten des täglichen Lebens, so auch in der Industrie der Metallherzeugung und bei den metallverbrauchenden Industriezweigen gewaltige Änderungen hervorgerufen; auch die Marktverhältnisse haben sich in allen Ländern gegenüber den gewöhnlichen Zeiten vollständig verschoben. Die Erzeugungsmengen hat man in den meisten Ländern zu steigern versucht, da die überall erhöhten Preise einen großen Anreiz dafür boten; vielfach ist jedoch die wünschenswerte Steigerung der Erzeugung infolge der Einberufung der Arbeiter zu den Fahnen nicht möglich gewesen, oder aber die Erzeugung ist, wie in den besetzten Gebieten, fast ganz unterbunden worden; auch die mangelnde Einfuhr an fremden Erzen hat in beiden Fällen nachteilig gewirkt. Über die erzeugten Metallmengen läßt sich in diesem Bericht kein so übersichtliches Bild wie in früheren Jahren entwerfen, weil von verschiedenen Ländern zuverlässige statistische Nachweisungen über die Metallherzeugung nicht bekanntgegeben worden sind. Für einzelne Metalle werden sich aber doch die nötigen statistischen Zahlen erbringen lassen.

Da bis zum Ausbruch des Krieges die Londoner Metallbörse in der ganzen Welt maßgebend war, ist es zweifellos sehr lehrreich, die Preisbewegung der hauptsächlichsten Handelsmetalle an der Londoner Börse in den letzten 3 Jahren (1913 - 1915) zu betrachten. Eine Anzahl von Schaubildern, die bei der Besprechung der betreffenden Metalle wiedergegeben werden, bringt in Anlehnung an eine Veröffentlichung der Deutschen Bank den Verlauf der Metallpreise in den einzelnen Monaten zum Ausdruck. Eine vergleichende Übersicht ergibt folgendes: Nur in den ersten Kriegsmo- naten haben die Notierungen ausgesetzt, dann sind sie wieder regelmäßig bekanntgegeben worden. Im Jahre 1913 herrschte im allgemeinen eine sinkende Preisrichtung, auch im 1. Halbjahr 1914 trat kaum eine Besserung ein, dagegen schuf der Krieg mit seinem ungeheuern Bedarf an allen Metallen für Waffen und Geschosse usw. ganz außergewöhnliche Verhältnisse. Sämtliche Metallpreise stiegen schnell an und schienen nach dem ersten Kriegsjahr schon den Gipfel der Aufwärtsbewegung erreicht zu haben; nach einer Zeitspanne des Abfalls in den nächsten Monaten folgte gegen das Jahresende ein noch weit höherer Aufstieg. Besonders ausgeprägt waren diese Verhältnisse bei Zinn und bei englischem Eisen; eine Ausnahme machte das Spekulationsmetall

Zinn, dessen Preisbewegung im Kriegsjahr 1915 wesentlich unter der des Friedensjahres 1913 blieb. Nähere Angaben folgen bei Besprechung der einzelnen Metalle.

Auch in Deutschland und dem verbündeten Österreich-Ungarn sind Preissteigerungen unausbleiblich gewesen, für uns konnten aber bei der eintretenden Absperrung von den ausländischen Metall- und Erzmärkten die Londoner Notierungen natürlich nicht maßgebend sein. Zunächst gab die von den Ältesten der Kaufmannschaft in Berlin gebildete »Ständige Deputation der Metallinteressenten« tägliche Wertmitteilungen für Zink, Blei, Kupfer, Zinn, Antimon und Aluminium heraus; diese Mitteilungen wurden mit Gründung der Kriegsmetall-Aktiengesellschaft am 1. Oktober 1914 eingestellt. In Österreich wurde Ende November 1914 die der Kriegsmetall-A.G. ähnliche »Metallzentrale-A.G. in Wien« ins Leben gerufen. Bei der zunehmenden Knappheit an Metallen hat der Bundesrat zum Schutz des Staates und der Verbraucher gegen Ausbeutung, zur angemessenen Entschädigung an die Erzeuger und zur Richtschnur für den Handel am 14. Dezember 1914 Höchstpreise für Kupfer, Kupferlegierungen, Aluminium, Nickel, Antimon und Zinn festgesetzt. Für Blei und Zinn, deren reichliche Erzeugung im Lande durch den Wettbewerb eine unangemessene Preissteigerung nicht befürchten ließ, erfolgte zunächst keine Festsetzung von Höchstpreisen. Die Höchstpreise betragen für 100 kg Raffinatkupfer 200 *M*; für Aluminium 325 *M*, für Nickel 450 *M*, für Antimon 150 *M* (Crudum 60 *M*), für Zinn 475 *M*. Am 2. Januar 1915 erfolgte eine Festsetzung von Höchstpreisen für Erzeugnisse aus Kupfer, Messing und Aluminium, am 15. Juni 1915 eine solche für Erzeugnisse aus Nickel.

Zum Vergleich mit diesen Zahlen seien einige Angaben über Metallpreise in England und Amerika angeführt.

In England kostete 1 t folgender Metalle in £:

	Elektrolyt- kupfer	Zink	Zinn	Blei	Eisen
Ende Juli 1914 . . . . .	60	$21\frac{3}{4}$	133	$18\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$
4. Jan. 1915 . . . . .	61	$28\frac{1}{8}$	151	19	—
11. Juni 1915 . . . . .	$96\frac{1}{2}$	115	175	$28\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{3}$
29. Okt. 1915 . . . . .	$88\frac{1}{2}$	76	159	$24\frac{3}{4}$	—
31. Dez. 1915 . . . . .	108	88	168	$30\frac{1}{8}$	$3\frac{3}{4}$
18. Jan. 1916 . . . . .	115	88	$172\frac{3}{4}$	30	—
15. Febr. 1916 . . . . .	$136\frac{1}{2}$	99	$182\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{4}$	$4\frac{3}{4}$



Diese Preisbewegung beweist, daß das englische Wirtschaftsleben ebenfalls sehr stark von den Einflüssen des Krieges in Mitleidenschaft gezogen wird, sie zeigt aber auch, wie stark England von auswärtigen Metallzufuhren abhängig ist, wie die gestörte Schifffahrt vertuernd wirkt und wie sehr England sich den Amerikanern hat verschreiben müssen, die rücksichtslos ihre Monopolstellung ausnutzen.

Aber auch in Amerika hat der Krieg eine erhebliche Preissteigerung bei einzelnen Metallen hervorgerufen. Nachstehende Zahlen zeigen die Zunahme der Preise vom 1. Juli 1914 bis zum März 1916 in c/Pfd.

	Elektrolyt- kupfer	Zinn	Blei	Zink	Nickel	Antimon	Aluminium	Silber
1. Juli 1914	13,35	31,13	3,90	4,95	45	5,90	18,00	56 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
1. Jan. 1915	12,75	33,50	3,80	5,60	45	14,00	19,25	48 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
1. Juli 1915	19,75	39,75	5,75	21,00	45	40,00	32,00	48
1. Jan. 1916	22,00	39,00	5,45	16,75	50	40,00	55,00	54 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
8. März 1916	25,75	49,00	6,90	18,00	50	45,00	63,00	56 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>

Eine ähnliche Übersicht ist auch von Rußland bekannt geworden. Es kostete in den Zeitabschnitten Juni bis August 1914 und 1915 1 Pud (16 kg) folgender Metalle in Rubeln:

	1914	1915
Kupfer . . . . .	15 - 16	22 - 27,5
Elektrolytkupfer . . . . .	15,7 - 17	24 - 28
Zinn . . . . .	25,2	58 - 60
Zink . . . . .	4,5 - 4,6	22 - 26
Blei . . . . .	4,2 - 4,5	10 - 11
Aluminium . . . . .	19 - 20	35 - 40

Die Betrachtung der in den verschiedenen Ländern ganz verschieden verlaufenen Preisbewegungen führt klar die Tatsache vor Augen, daß die bisher allgemein übliche Anerkennung der Londoner Preisnotierungen als Norm an und für sich ein Unding ist, denn die Verhältnisse liegen auch im Frieden in verschiedenen Ländern ganz anders als am englischen Markt. Für die deutsche Metallherzeugung und den bedeutenden deutschen Metallhandel ist aber das in vielen Dingen noch bestehende Abhängigkeitsverhältnis von der Londoner Metallbörse und den dortigen Notierungen unwürdig. Die fortschreitende Entwicklung und Bedeutung der deutschen Metallindustrie hat schon seit längerer Zeit die Schaffung einer deutschen Metallbörse für Kupfer, Zink, Blei und Zinn verlangt. Seit 1911 und 1912 ist auch der Terminhandel in Kupfer in Berlin und Hamburg amtlich zugelassen, und in Hamburg hat man auch den Terminhandel auf Zinn ausgedehnt. Die günstigen Erfahrungen mit den Kupferbörsen haben nun mit Recht den Wunsch rege werden lassen, auch für andere Metalle, namentlich für Zink, deutsche Notierungen zu schaffen. Denn es ist ein völlig unhaltbarer Zustand, daß sich Deutschland als zweitgrößter Zinkerzeuger der Welt (1913 281 000 t, wovon 105 000 t ausgeführt worden sind; England 59 000 t) von London die Preise vorschreiben lassen muß, zumal die Notierungen dort keineswegs den tatsächlichen Verhältnissen von Angebot und Nachfrage auf dem Festland entsprechen. Dasselbe gilt in ähnlicher Weise für Blei. Der Krieg hat

diese unhaltbare Sachlage sehr deutlich beleuchtet, und es steht zu erwarten, daß wir uns endlich auch von dieser wirtschaftlichen englischen Bevormundung befreien. Im September 1913 hat schon der Verein der Interessenten der Metallbörse in Berlin beim Börsenvorstand den Antrag gestellt, Preisnotierungen auch für den Handel mit Zink, Blei, Aluminium und Antimon an der Berliner Börse einzuführen und die Kurse zu veröffentlichen<sup>1</sup>. In einer Anfang 1915 von den Ältesten der Berliner Kaufmannschaft überreichten Denkschrift sind das Bedürfnis und die wirtschaftlichen Voraussetzungen für diese Erweiterung gut gekennzeichnet. Der Börsenvorstand hat dann auch beschlossen, den Handel an der Berliner Börse auf Aluminium, Antimon, Blei und Zink auszudehnen. Mit dem Eintritt normaler Verhältnisse darf also endlich die Schaffung einer eigenen Metallbörse mit offiziellen Notierungen erwartet werden. Sie wird uns einen großen Teil des Nationalvermögens ersparen, das jetzt in englische Hände gleitet, und uns auch das uns zukommende Ansehen im Welthandel verschaffen. Dabei wird es endlich auch gelingen, uns von der englischen Tonne und dem englischen Sterlingkurs freizumachen.

### Kupfer.

Die Weltkupfererzeugung hat im ersten Kriegsjahr etwas ab-, im zweiten aber wieder zugenommen, so daß die Erzeugung von 1915 die der früheren Jahre übertrifft. Es ist natürlich zur Zeit nicht möglich, von allen Ländern unbedingt einwandfreie Zahlen zu beschaffen; die folgende, vom Engineering and Mining Journal zusammengestellte und mit Quellenangabe versehene Aufstellung<sup>2</sup> dürfte aber der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen. Es handelt sich dabei nicht um die Hüttenherzeugung, sondern um die Bergwerkserzeugung.

	1913	1914	1915
	t	t	t
Vereinigte Staaten	555 990	525 529	646 212
Mexiko . . . . .	58 323	36 337	30 969
Kanada . . . . .	34 880	34 027	47 202
Kuba . . . . .	3 381	6 251	8 836
Australien . . . . .	47 325	37 592	32 512
Peru . . . . .	25 487	23 647	32 410
Chile . . . . .	39 434	40 876	47 142
Bolivien . . . . .	3 658	1 306	3 000
Japan . . . . .	73 152	72 938	75 000
Rußland . . . . .	34 316	31 933	16 000
Deutschland . . . . .	25 308	30 480	35 000
Afrika . . . . .	22 370	24 135	27 000
Spanien und Portugal . . . . .	54 696	37 099	35 000
Andere Länder . . . . .	27 158	25 176	25 000
	1 005 978	923 888	1 061 283

Die Zahlen der untern Hälfte der Übersicht (von Bolivien an) für die Jahre 1913 und 1914 beruhen auf Angaben der bekannten Firma Henry R. Merton & Co., dieselben Zahlen des Jahres 1915 sind Schätzungen. Demnach betrug die Mehrerzeugung im Jahre 1915

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1915, S. 166.

<sup>2</sup> Eng. Min. Journ. 1916, Bd. 101, S. 48.



gegenüber 1914 137 000 t, gegen 1913 55 000 t, gegen 1912 41 000 t. Bei Betrachtung der einzelnen Zahlen fällt einerseits der ständige Rückgang in Mexiko (1912 73 600 t) und in Australien auf, andererseits die gewaltige Zunahme der Erzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1915: 120 000 t gegen 1914, 90 000 t gegen 1913.

Vergleicht man hierbei das Verhältnis des prozentischen Anteils der amerikanischen Kupfererzeugung an der gesamten Welterzeugung für eine größere Reihe von Jahren rückwärts, so findet man<sup>1</sup>, daß der Anteil Amerikas 1880 nur 16% betrug, 1896 55% erreichte, sich bis 1914 auf dieser Höhe (55–57%) hielt und sich 1915 auf 61% vergrößerte. An dieser gewaltigen Erzeugung Nordamerikas waren 1915 hauptsächlich Arizona mit 31,13%, Michigan mit 16,01%, Montana mit 19,01% und Utah mit 13,41% beteiligt. Die Steigerung der Erzeugung der einzelnen Staaten im Jahre 1915 gegenüber dem Vorjahr ist teilweise recht erheblich; Michigan steigerte die vorjährige Erzeugung um 41 500 t, Arizona um 31 500 t, Alaska um 20 000 t, Montana um 19 000 t, Utah um 16 000 t, Tennessee um 11 000 t, Kalifornien um 6 000 t. Diese Zahlen sind bezogen auf die Bergwerksproduktion. Die gesamte Hüttenerzeugung in den Vereinigten Staaten betrug

1912	1913	1914	1915
706 700 t	689 400 t	635 400 t	743 600 t.

1914 arbeiteten die amerikanischen Gruben 5 Monate lang mit verkürzten Schichten, auch noch im 1. Vierteljahr 1915, dann aber setzte eine außerordentliche Anspannung ein; damit dürfte annähernd die Höchstgrenze der Raffinationsleistung der Hütten erreicht worden sein. Eine sehr übersichtliche Zusammenstellung über die Kupfererzeugung der einzelnen Raffinerien und über die Verteilung des raffinierten Erzeugnisses auf die verschiedenen Verkaufsgesellschaften teilte das Boston News Bureau mit<sup>2</sup>. Die gesamte Leistungsfähigkeit der elektrolytischen Kupferraffinationsanlagen wird 1915 zu 860 000 t angegeben<sup>3</sup>; diese Riesenleistung wird von 9 Anlagen vollbracht, von denen die größten (Nichols Copper Co. und Raritan Copper Works) je 182 000 t, die nächstkleinern (Baltimore Copper Co., American Smelting and Refining Co.) 161 000 und 110 000 t raffinieren können.

Eine andere Zusammenstellung<sup>4</sup> bietet eine sehr bemerkenswerte Übersicht über die sämtlichen amerikanischen Kupferhütten sowie die Anzahl und Leistung der vorhandenen Schachtöfen, Flammöfen und Konverter nach dem Stande vom 1. Dezember 1915. Danach besitzt die Anlage der American Smelting and Refining Co. in Aguascalientes 10 Schachtöfen, ebenso die der Copper Queen Co. in Douglas, die der Boleo und der Cananea Co. je 8, die der Tennessee und der Canadian Copper Co. je 7. Die meisten Flammöfen (8) hat die Anaconda Copper Co., ebenso die meisten Konverter (7), auch Tacoma und Copper Queen haben 7 Konverter. Die Leistungsfähigkeit der einzelnen Verhüttungsanlagen schwankt allerdings auf den verschiedenen Werken erheblich.

<sup>1</sup> Min. Eng. Wld. 1916, Bd. 44, S. 244.  
<sup>2</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 317; Metall u. Erz 1914, S. 217.  
<sup>3</sup> Eng. Min. Journ. 1916, Bd. 101, S. 51.  
<sup>4</sup> Eng. Min. Journ. 1916, Bd. 101, S. 52.

Welche Mengen von Kupfer in Amerika verbraucht und in das Ausland verschifft worden sind, läßt sich auch aus der Gegenüberstellung der amerikanischen Kupfervorräte<sup>1</sup> am Jahresschluß erkennen:

1913	1914	1915
41 560 t	73 890 t	38 484 t.

Noch besser werden diese Verhältnisse durch eine von der Firma Beer, Sondheimer & Co. aufgestellte<sup>2</sup> Statistik der amerikanischen Kupferausfuhren erläutert, die namentlich die mit Ausbruch des Krieges veränderte Lage deutlich erkennen läßt. Es erhielten:

	Jan.–Juli				
	1912	1913	1914	1914	1915
	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t
England . .	42 531	55 682	87 133	39 173	80 985
Frankreich . .	56 337	65 826	60 326	46 602	102 400
Italien . .	20 882	18 877	25 968	12 499	44 705
Rußland . .	185	40	425	125	20 456
Deutschland . .	116 095	145 529	88 452	86 298	—
Österreich . .	18 456	15 539	13 809	13 611	—
Holland . .	66 889	77 129	58 940	49 380	1 678
Belgien . .	3 273	2 782	2 875	2 338	—
China und Japan . .	502	80	1 890	—	—
And. Länder	2 815	1 326	12 039	—	—
	327 965	382 810	357 858	—	—

Spalte 4 gibt die Ausfuhrmengen im Jahre 1914 bis zum Ausbruch des Krieges an; ein Vergleich mit der Spalte 3, welche die Ausfuhr des ganzen Jahres 1914 umfaßt, zeigt, daß die Mittelmächte nach Ausbruch des Krieges so gut wie kein Kupfer von Amerika mehr hereinbekommen haben. England konnte aber, trotz des erhöhten Bezuges 1914, den Ausfall Deutschlands in Amerika nicht ausgleichen. Auch 1915 scheinen sich die Dinge nicht geändert zu haben, wie die Angaben der Spalte 5 dartun. Ganz auffallend ist die gewaltige Zunahme des Kupferverbrauchs in Frankreich und Rußland im Jahre 1915. Trotzdem die amerikanische Ausfuhr nur fast  $\frac{2}{3}$  derjenigen in früheren Jahren betrug, hatten die Abnehmer 400 Mill.  $\mathcal{M}$  mehr zu zahlen, als dem Wert der Ausfuhr in früheren Jahren entspricht.

Die monatliche Preisbewegung für Kupfer in den letzten 3 Jahren an den Börsen von New York für Elektrolytkupfer (c/Pfd.) und von London für Standardkupfer (£/t) läßt folgende Übersicht erkennen.

	New York			London		
	1913	1914	1915	1913	1914	1915
Jan. . . . .	16,49	14,22	13,64	71,74	64,30	60,76
Febr. . . . .	14,97	14,49	14,39	65,52	65,26	63,49
März . . . . .	14,71	14,13	14,79	65,33	64,28	66,15
April . . . . .	15,29	14,21	16,81	68,11	64,75	75,10
Mai . . . . .	15,44	14,00	15,51	68,81	63,18	77,60
Juni . . . . .	14,67	13,60	19,48	67,14	61,34	82,57
Juli . . . . .	14,19	13,22	18,80	64,17	60,54	76,01
Aug. . . . .	15,40	—	16,94	69,20	—	68,67
Sept. . . . .	16,33	—	17,50	73,13	—	68,92
Okt. . . . .	16,34	—	17,69	73,38	—	72,60
Nov. . . . .	15,18	11,74	18,63	68,28	53,23	77,74
Dez. . . . .	14,22	12,80	20,13	65,22	56,84	80,77
	15,27	—	17,28	68,34	—	72,53

<sup>1</sup> Eng. Min. Journ. 1916, Bd. 101, S. 271.  
<sup>2</sup> Metall u. Erz 1915, S. 231.



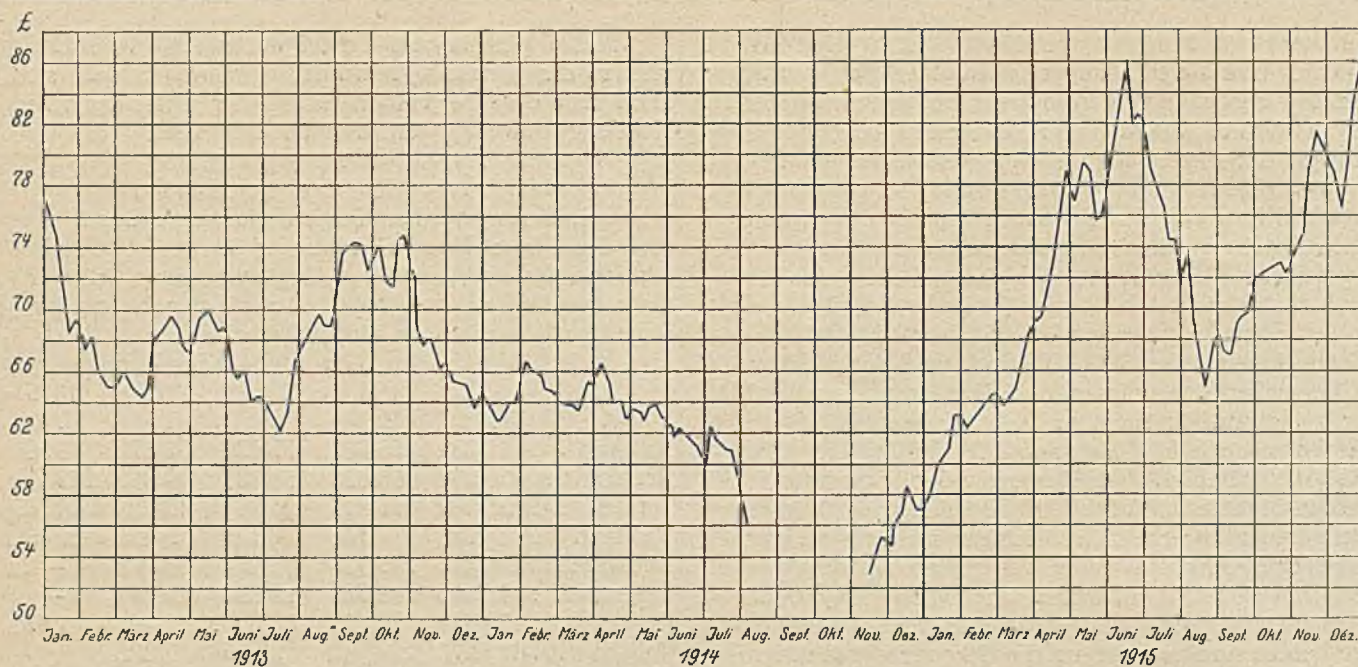


Abb. 1. Londoner Kupferpreise in den Jahren 1913 - 1915.

Die Preisbewegung ist auch aus der schaubildlichen Aufzeichnung (s. Abb. 1) deutlich zu erkennen, die nach Angaben der eingangs genannten Quelle angefertigt ist. Eingehende Berichte über die monatliche Lage des amerikanischen Kupfermarktes finden sich im *Engineering and Mining Journal*<sup>1</sup> und auch laufend in dieser Zeitschrift.

Über deutsches Kupfer liegen nur zwei ältere Angaben vor: Mansfeld erzeugte 1913 20300 t (1912 20503 t) raffiniertes Kupfer, wofür in den einzelnen Vierteljahren 1556, 1502, 1467 und 1479 *M*/t erzielt wurden. Die Otavigruben förderten 1913 54 000 t (1912 38 200 t) Kupfererze und aus Deutsch-Südwestafrika wurden 1913 im ganzen für 7,7 Mill. *M* (1912 6,3 Mill. *M*) Kupfererze ausgeführt.

In den besetzten Gebieten Serbiens befinden sich 5 Goldbergwerke und 2 Kupfergruben; die größte der letztern liegt bei Zajecar im Timoktale und wird zu den reichsten Europas gerechnet, sie hatte bereits eine Jahreserzeugung von mehr als 10 000 t Kupfer<sup>2</sup>.

Die Kupferverhüttung in Japan<sup>3</sup> beschreibt eingehend M. Eißler, wobei die Verhüttungsverfahren der Besshi-Hütte, der Ikuno-Werke, der Ashio-Werke, der Kosaka- und der Kano-Werke besprochen und erläutert werden. Die Werke arbeiten meist mit neuzeitlichen Einrichtungen wie die großen amerikanischen Hütten. Einige bemerkenswerte Abweichungen sind aber, abgesehen von den ältern japanischen Verfahren, doch noch vorhanden dazu gehört vor allem das Mabuki-Doko, eine Art Bessemerverfahren, ausgeführt in einem Vorherd, und eine Art von Eintränkprozeß zur Entsilberung von Kupferstein durch ein Bleibad. Auf den Ikuno-Werken wird ein halbpyritisches Schmelzverfahren in einem besondern

Schachtofen durchgeführt. Auch die ältern Schmelzverfahren werden beschrieben. Auf wesentlich niedrigerer Stufe steht das Kupferhüttenwesen in China, wovon Fraulob<sup>4</sup> ein Beispiel aus der Provinz Yünnan durch Wort und Bild erläutert. Über die Kupferverhüttung im Kaukasus<sup>5</sup> liegen auch einige Mitteilungen vor. Die Kupfererzeugung dürfte dort infolge der kriegerischen Ereignisse größtenteils ruhen. Das bedeutendste Unternehmen ist die britische Caucasus Copper Co. mit Hütten in Dzansul, ferner ist eine französische Gesellschaft, Société Industrielle et Métallurgique de Caucase, mit Gruben und Hütten in Allah-verdi (zwischen Tiflis und Kars) und in Zangerour an der türkischen Grenze tätig, außerdem bestehen die Siemensschen Berg- und Hüttenwerke in Kedabeg, die seit 1864 in Betrieb sind und der Erschöpfung entgegengehen, sowie die Neuanlage in Kwarzchana bei Artoin. Schließlich ist auch noch eine russische Gesellschaft, De Boer und Sukossov, vorhanden, die Hütten in der Nähe ihrer Grube bei Chot Ulja zu errichten beabsichtigt.

Zahlreiche Mitteilungen liegen über amerikanische große Kupferhütten vor. Hier kann nur auf einige dieser Veröffentlichungen verwiesen werden. Tupper<sup>6</sup> beschreibt die Verhüttung der Kupfererze auf der Great-Cobar-Hütte, Brunton<sup>4</sup> die Hütte der British Columbia Copper Co. in Greenwood, Vai<sup>5</sup> die Old-Dominion-Hüttenwerke in Globe, Arizona, die Hütten in El Paso<sup>6</sup> und die neuen Hütten der Calumet and Arizona Mining Co. in Douglas, Arizona<sup>7</sup>. Auch über die größten deutschen Kupferhütten, die der Mansfeldschen Gewerkschaft, sind erfreulicherweise

<sup>1</sup> Metall u. Erz 1915, S. 483.

<sup>2</sup> Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 99, S. 650; Metall u. Erz 1915, S. 207.

<sup>3</sup> Min. Eng. Wld. 1914, Bd. 40, S. 517.

<sup>4</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1915, S. 1401.

<sup>5</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 1135.

<sup>6</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 98, S. 515.

<sup>7</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 98, S. 102; Metall u. Erz 1914, S. 612.

<sup>1</sup> 1915, Bd. 99, S. 52; 1916, Bd. 101, S. 49.  
<sup>2</sup> Berg- u. Hüttenm. Rdsch. 1915/16, Bd. 12, S. 18; vgl. a. Glückauf 1916, S. 281.

<sup>3</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 2661.



wieder einige durch Ofenzeichnungen usw. vervollständigte Mitteilungen bekannt geworden. R. Franke<sup>1</sup> hat den seiner Zeit in Goslar gehaltenen Vortrag über das Mansfeldsche Hüttenwesen in erweiterter Form veröffentlicht. Verwiesen sei hierbei auch noch auf eine Veröffentlichung von Vail über die Errichtung der neuen großen Hütte der Arizona Copper Co.<sup>2</sup> mit baulichen Einzelheiten und Kostenangaben.

Was die Fortschritte auf dem Gebiet der Kupferverhüttung in den beiden Jahren 1914 und 1915 betrifft, so kann man in diesem Fall sehr deutlich beobachten, wie sie mit einer günstigen Geschäftslage zusammenhängen. 1914 ging in Amerika in der ersten Jahreshälfte das Kupfergeschäft nicht gut, in der zweiten war es durch den Krieg geradezu vernichtend, die Erzeugung wurde eingeschränkt, die Löhne wurden herabgesetzt, eine große Hütte wurde ganz geschlossen. 1915 verwandelte sich die Geschäftslage in das Gegenteil, es wurden die höchsten Löhne bewilligt, alle Hütten arbeiteten mit äußerster Anspannung, zwei neue Hütten in Miami und in Clarkdale wurden in Betrieb gesetzt, die Raffinierrichtungen in Tacoma und Great Falls für eine um 1500 und 5000 t höhere Leistungsfähigkeit vergrößert. Während bei schlechtem Geschäftsgang alle kostspieligen Versuche zur Einführung von Neuerungen unterbleiben, regt ein guter Gang sofort auch zu Verbesserungen und Vervollkommnungen an. Das beweisen wiederum die beiden letzten Jahre.

#### Aufbereitungsverfahren.

Eine wirtschaftlich sehr wichtige Frage ist die der Aufbereitung der in großen Massen vorkommenden armen Kupfererze.

Im Jahre 1914 machten sich bei der mechanischen Aufbereitung Bestrebungen bemerkbar, durch Auslassung von Setz- und Siebvorrichtungen den Aufbereitungsgang zu vereinfachen und dafür die mechanische Aufbereitung mit dem Schwimmverfahren oder der Laugerei zu verbinden. Nachdem infolge Gerichtsentscheidung die Schwimmverfahren-Patente der Mineral-Separation Co. nicht aufrechterhalten werden konnten, wandte sich die allgemeine Aufmerksamkeit mehr diesen Verfahren zu, namentlich zur Nachverarbeitung der Aufbereitungsabgänge. Dabei probte man mit mehr oder weniger kostbaren Chemikalien und organischen Stoffen herum; im darauf folgenden Jahr hat sich dann aber herausgestellt, daß die Verwendung von Chemikalien als schaubildende Mittel vollständig überflüssig ist, man kann sogar den Zusatz von Säuren noch weglassen und das billigste der gewöhnlichen Öle verwenden. Während sich die Schwimmverfahren hauptsächlich für geschwefelte Erze eignen, wenden sich die Laugereiverfahren mehr an oxydische Erze; beide Arten der Verfahren beschäftigen sich namentlich auch mit der Aufgabe der Aufarbeitung der Aufbereitungsabgänge. Besondere Beachtung schenkt man den genannten Verfahren für die Lösung des Problems der erfolgreichen Verarbeitung der riesigen Massen vorkommenden und billig zu ge-

winnenden armen sog. porphyrischen Kupfererze. Es gelingt jetzt, Abgänge mit 0,08% Kupfer (in geschwefelter Form) durch Schwimmverfahren anzureichern und aus 2%igem Erz Konzentrate mit 25% zu erzielen. Es sind auch schon Versuche im Gang, oxydische Erze so vorzurichten, daß sie durch Schwimmverfahren angereichert werden können, ein durchschlagender Erfolg ist aber noch nicht erreicht worden. Vor allen Dingen fehlt noch eine gründliche Durcharbeitung der Theorie des Schwimmaufbereitungsverfahrens. In Anaconda schickt man jetzt alles Erz, auch das reiche, zur Aufbereitung; letztere ist durch die Einführung der Schwimmverfahren ganz abgeändert und auf eine tägliche Leistung von 15 000 t gebracht worden. Man erzeugt Konzentrate und grobe Abgänge. Diese werden in Hardinge-Mühlen gemahlen und in Dorr-Vorrichtungen klassiert, der Schlamm wird in Schwimmvorrichtungen der Minerals Separation Co. und in Callow-Vorrichtungen verarbeitet, worauf man die feinen Konzentrate in Dorr-Eindickern und Oliver-Filtern bis auf 18% Feuchtigkeit vom Wasser befreit. Diese Schwimmkonzentrate sind aber außerordentlich fein, man muß sie also entweder im Flammofen abrösten und verschmelzen oder sie vorher sintern, wenn man sie im Schachtofen verschmelzen will. Durch die neuen Aufbereitungsverfahren gerät der Schachtofen in eine noch ungünstigere Lage gegenüber dem Flammofen.

Von Einzelmitteilungen über Aufbereitungsdinge für Kupfererze seien folgende angeführt. Ingalls macht nähere Angaben über die Fortschritte und Erfolge des neuen Aufbereitungsverfahrens auf den Washoe-Werken in Anaconda<sup>1</sup>. Man hat jetzt das Problem der Aufbereitung der Schlämme gelöst und gewinnt etwa 25% des sonst in die Schlammteiche gehenden Kupfers. Die Washoe-Aufbereitungsanlage lieferte bisher täglich 6000 t Berge mit 0,65% Kupfer und 2200 t Schlämme mit 2,2% Kupfer. Es wurde festgestellt, daß sich den Bergen der größte Teil des Kupfers durch Laugerei entziehen läßt und daß durch eine weitere Aufbereitung auch aus den Schlämmen ein großer Teil des Kupfers gewonnen werden kann. Man führt die Schlämme der alten Anlage in 160 Dorr-Eindicker von 8,5 m Durchmesser; letztere macht man aber nur 0,9 m tief und ordnet 4 Stück übereinander an, die von einer gemeinschaftlichen Welle aus angetrieben werden. Die eingedickten Schlämme fließen auf 20 Stück 20stöckige Rundherde von einer neuen, verbesserten Bauart, von wo aus die Konzentrate auf 5 Dorr-Absetzbehälter von 15 m Durchmesser gepumpt werden; der verdickte Schlamm wird dann 2 Oliver-Filtern von 3,5 m Durchmesser und 3,6 m Breite zugeführt und das Gut dann mit 14% Feuchtigkeit zur Preßziegelanlage geleitet. Aus 2000 t Schlämmen mit 2,2% Kupfer ergeben sich 360 t Konzentrate mit 7% Kupfer, die unmittelbar zur Verhüttung gehen. Auf diese Weise erhöht sich die Erzeugung der Hütte um jährlich 7500 t Kupfer. Dabei entfallen auf das Pfund Kupfer nur  $\frac{3}{4}$  c Aufbereitungs- und  $3\frac{1}{4}$  c Verhüttungskosten, und die Anaconda Co. erzeugt auf diesem Wege ihr billigstes Kupfer. Von den Sanden werden täglich 2000 t gelaugt. Sie werden auf 2 mm zerkleinert, in McDougall-

<sup>1</sup> Metall u. Erz 1914, S. 635, 653, 667, 685 und 703.

<sup>2</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 98, S. 11; s. a. Jones. Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 1497.

<sup>1</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 937; Metall u. Erz 1914, S. 388.



Öfen mit 2–3% Kohle oxydierend geröstet und in 3,6 m tiefen, 15 m weiten Laugebehältern mit verdünnter Schwefelsäure durch Perkolation ausgelaugt. Die Fällung wird wahrscheinlich mit Eisenschwamm erfolgen. Sobald auch der zweite Teil der geplanten Einrichtung durchgeführt ist, werden nur Rückstände mit 0,1–0,2% statt mit 0,65–2,2% Kupfer wie bisher abfallen, was einer Ausbeute von 95% statt 75% entsprechen würde; die Erzeugung an Kupfer würde dadurch um 20 000 t jährlich steigen.

Die Mitterberger Kupfer-A.G. hat eine neue Aufbereitungsanlage in Mühlbach bei Bischofshofen in Betrieb<sup>1</sup>, die stündlich 10 t leistet. An die naßmechanische Aufbereitung schließt sich die Schwimmkonzentration nach Elmore an. Es handelt sich hauptsächlich um die Trennung des Kupfer- und Eisenkieses von Spateisenstein; das Fördererz hat 3,5–3,8% Kupfer, die Setzprodukte haben 10–11%, die Herdschliche 12%, das Elmore-Konzentrat 10–12%. Sundt<sup>2</sup> berichtet über die naßmechanische Kupfererzaufbereitung auf der Corocoro-Grube in Bolivien.

### Laugerei von Kupfererzen.

In ganz besonderem Maße hat sich in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise den Laugereiverfahren zugewandt; erst 1915 ist wieder insofern eine gewisse Einschränkung zu bemerken, als die Schwimmverfahren doch einen Teil der Verarbeitung armer Erze oder Abgänge für sich dauernd beanspruchen werden, soweit es sich um geschwefeltes Rohgut handelt. 1914 standen die Laugereiverfahren stark im Vordergrund. Eine Anzahl von Versuchen in großem Maßstab war in Montana, Arizona, Michigan und Chile im Gange, wobei sehr verschiedene Ausgangsmaterialien und Endprodukte in Frage kamen. In Anaconda und Douglas laugt man geröstete Sulfide, in Butte Silikate, in Ajo (Arizona) Karbonate und Oxyde, am Lake Linden in Michigan gediegenes Kupfer, in Chuquicamata, Chile, basisches Sulfat; in Anaconda handelt es sich um Sandabgänge, in Douglas um Sande, Schlämme und teilweise Konzentrate, in Ajo, Butte und Chuquicamata um Erz, in Michigan um Pochwerksabgänge. Überall laugt man mit Schwefelsäure, in Anaconda unter Zusatz von Kochsalz, um Silber mit auszuziehen, nur für die Extraktion des gediegenen Kupfers wurde ein Ammoniakverfahren verwendet. In Anaconda geht das Laugeprodukt in den Flammofen, in den andern Fällen will man unmittelbar auf Elektrolytkupfer arbeiten.

Die Verhältnisse in Anaconda sind oben schon bei der Aufbereitung gestreift worden. Zur Laugerei der Sande war eine 80 t-Versuchsanlage im Gange, die zur Errichtung einer Anlage für 2000 t täglicher Leistung Veranlassung gab<sup>3</sup>. Sie ist 1915 in Betrieb gekommen und von Mathewson<sup>4</sup> beschrieben worden. In Butte baut die Butte Duluth Copper Co.<sup>5</sup> ein Kupfererz mit 2½% Kupfer im Tagebau ab, das in der Hauptsache aus

Chrysokoll (Kieselkupfer) besteht. Das zerkleinerte Erz wird in abgeänderten Dorr-Vorrichtungen gelaugt, die Schlämme werden in Dorr-Eindickern und Kelly-Filterpressen behandelt, die stärkere Kupferlauge wird mit Bleianoden elektrolysiert, die schwächere mit Eisenschrott gefällt. Die Phelps-Dodge Co. hat in Douglas eine 75 t-Versuchsanlage zur Laugerei der Erze der Burro Mountain Copper Co. errichtet<sup>1</sup>, über deren Erfolge Addicks<sup>2</sup> berichtet; die Anlage ist aber 1915 mit Rücksicht auf die Erfolge der Schwimmaufbereitung geschlossen worden. Die Laugeversuche in Ajo<sup>3</sup> wurden in einer 35 t-Anlage durchgeführt. Hier handelt es sich um oxydische Erze, und Wasserknappheit beeinflusst den Gang des Verfahrens. Man laugt im Gegenstrom zuerst mit neutraler Lauge; die Kupferlauge soll elektrolysiert und dabei die Verunreinigungen der Lösung entweder durch geröstete Konzentrate beseitigt werden, oder man will schweflige Säure als Depolarisationsmittel in den Zellen anwenden. Auch im Verlauf des Jahres 1915 ist man über Versuche nicht hinausgekommen.

In Clifton, Arizona, versucht die Shannon Copper Co. einen Weg zu finden, um kalkhaltige Erze für die Schwefelsäurelaugerei geeignet zu machen.

Die Nevada Douglas Copper Co.<sup>4</sup> betreibt eine Versuchsanlage, in der Erze nacheinander mit Schwefelsäure und Salpetersäure behandelt und die Säuren wiedergewonnen werden sollen. Der Erfolg erscheint etwas zweifelhaft. In ähnlicher Richtung bewegt sich ein Vorschlag von Büeler de Florin<sup>5</sup>, der Salpetersäure als Laugungsmittel verwenden will, als Nebenprodukt soll Kalkstickstoff gewonnen werden. Die Schwierigkeit der Apparatur und die Salpetersäureverluste dürften den Vorschlag kaum zur Ausführung gelangen lassen.

Am Lake Linden in Michigan holt man mit einem Riesenbagger aus dem See alte Abgänge herauf, die 0,3% gediegenes Kupfer enthalten, zerkleinert, reichert an und will, da des hohen Kalkgehalts wegen die Säurelaugerei kostspielig werden würde, nach einem Verfahren von Benedict mit einer Lösung von Ammonkarbonat in Ammoniak laugen. Es war geplant, eine 2000 t-Anlage zu errichten. Die Absicht ist aber, wie Addicks<sup>6</sup> mitteilt, 1915 aufgegeben worden, nicht eigentlich der Ammoniakverflüchtigung wegen, sondern weil die Sande und Schlämme zuviel Ammoniak verschluckten.

Die gewaltigste Kupferlaugereianlage ist die der Chile Exploration Co. in Chuquicamata, die täglich 10 000 t Erz verarbeiten soll; sie ist 1915 in Betrieb gekommen und liefert regelmäßig Kathodenkupfer nach Amerika. Chuquicamata scheint überhaupt der größte Kupfererzeuger der Welt werden zu sollen. Wie T. A. Rickard<sup>7</sup> anerkennt, haben an dem Ausbau dieser Riesenanlage auch wieder deutsche Wissenschaft und Technik ihren Anteil. Der finanzielle Aufschluß lag in der Hand von Guggenheim. Das Erz ist ein an der Oberfläche in großen Mengen vorkommender Brochantit, der sich leicht

<sup>1</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 98, S. 288.

<sup>2</sup> Met. Chem. Eng. 1915, S. 531 und 718.

<sup>3</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 2011.

<sup>4</sup> Min. Eng. Wld. 1915, Bd. 43, S. 601; Met. Chem. Eng. 1914, S. 150.

<sup>5</sup> Metall u. Erz 1915, S. 19.

<sup>6</sup> Min. Scient. Press 1914, Bd. 109, S. 361; Met. Chem. Eng. 1915, S. 233 und 449; Metall u. Erz 1915, S. 226.

<sup>7</sup> Min. Mag. 1914, Bd. 11, S. 19.

<sup>1</sup> Mont. Rdseh. 1914, S. 5 und 25; Metall u. Erz 1914, S. 95.

<sup>2</sup> Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 100, S. 102.

<sup>3</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 2165; Met. Chem. Eng. 1914, S. 589.

<sup>4</sup> Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 99, S. 723.

<sup>5</sup> Min. Eng. Wld. 1914, Bd. 40, S. 651.



mit verdünnter Schwefelsäure laugen läßt; in dem obern Teil des Erzkörpers tritt aber als Verunreinigung Kochsalz auf, das die Verhältnisse für die spätere Elektrolyse völlig ändert. Smith<sup>1</sup>, der den Entwurf ausgearbeitet hat, gibt selbst eine Beschreibung der Anlage und des Arbeitsganges. Das Erz enthält 2% Kupfer; man laugt in großen Betonbehältern, die asphaltiert sind, mit Schwefelsäure und bringt im großen 90,9% des Kupfers aus, die Rückstände enthalten nur noch 0,04% Kupfer. Die unmittelbare Elektrolyse machte wegen des Kochsalzgehalts Schwierigkeiten, mit dem Kathodenkupfer schlug sich Kupferchlorür nieder. Man beseitigt jetzt das Chlor dadurch, daß man in einer Art von Drehröhrentrommeln mit Kupferschrott das Chlor als Kupferchlorür entfernt, das dann mit Kalk und Kohle auf Kupfer verschmolzen wird. Die chlorfreie Lösung wird mit deutschen Magnetanoden elektrolysiert und ergibt ein vollständig arsen- und antimonfreies Kathodenkupfer. Die Laugerei der Erze erfolgt durch Perkolation nach unten.

Diese Entwicklung der Laugereivorgänge in so großem Maßstab verlangt natürlich auch leistungsfähige Einrichtungen zur Bewältigung der gewaltigen Erzmengen, und so zeigt sich die merkwürdige Erscheinung, daß jetzt Vorrichtungen, die in Afrika, Amerika und Mexiko für die Gold- und Silberlaugerei entwickelt und durchgebildet worden sind, nun auch für die Kupferlaugerei herangezogen werden. Dazu gehören vor allen Dingen die schon erwähnten Dorr-Klassier<sup>2</sup>- und Eindickvorrichtungen<sup>3</sup>. Die Arizona Copper Co. hat einen solchen Eindicker in Gebrauch, der 40 m Durchmesser besitzt und im Tage 1000 t feste Stoffe verarbeitet. In Los Angeles, Kalifornien, benutzt man für die Auslaugung des Kupfers den Parral-Bottich<sup>4</sup>.

Die Ergebnisse einer experimentellen Untersuchung der Laugerei porphyrischer Kupfererze von Bisbee teilt Goodrich<sup>5</sup> mit, und Addicks<sup>6</sup> macht nähere Angaben über Versuche zur Röstung und Laugung schlammiger Aufbereitungsabgänge der Burro-Kupfererze. Ganz allgemein gehalten sind die Ausführungen von Austin<sup>7</sup> über die Kupfererzlaugungsverfahren. Slater<sup>8</sup> hat einen Laugeprozeß erfunden, der darin besteht, daß man eine Kochsalzlösung, in der Eisenhydroxyd aufgeschwemmt ist, elektrolysiert; dabei soll unterchlorige Säure entstehen, die als Lösungsmittel dient. Die Chemie des Verfahrens, wie sie der Erfinder angibt, scheint dem Berichterslater nicht zu treffend zu sein. Für die Laugerei der Ajo-Erze hat Croasdale<sup>9</sup> die nötigen Vorversuche gemacht; er beschreibt auch die Versuche in einer großen Versuchsanlage und bespricht die Ergebnisse mit verschiedenen Fällungsmitteln für Kupfer (natürlichen und künstlichen Eisensulfiden, Eisenschwamm, Roheisen und elektrischem Strom). Die teils oxydischen, teils geschwefelten Erze werden einem oxydierenden Rösten unter Zusatz von

etwas Salz, also einer chlorierenden Röstung, unterworfen und unter Zusatz von etwas Schwefelsäure gelaut. Croasdale gibt dabei einige beachtenswerte Fingerzeige für bauliche Einzelheiten derartiger Anlagen (Haltbarmachung der Zementbehälter für saure Laugen usw.). Für die chlorierende Röstung von Kupfererzen hat Sutcliffe<sup>1</sup> einen neuen Ofen gebaut, einen mechanischen mehrherdigen Röstofen mit zwei getrennten kreisenden Krähleinrichtungen; zwischen beiden befindet sich die Erhitzungskammer. Der obere Ofenteil dient zum Mischen und oxydierenden Rösten, der untere zur Durchführung der eigentlichen Reaktion. In Hemixem bei Antwerpen ist ein solcher Ofen in Betrieb, der 100 t in 24 st durchsetzt, das Kupfer in einem 3%igen Kupfererz mit 2% Brennstoff bis auf 0,03% Kupfer wasserlöslich macht und dabei genügend Säure für die nachfolgende Laugerei liefert. In einer sehr eingehenden Beschreibung der Kupferextraktion aus Kiesabbränden<sup>2</sup> in Pernau (Livland) auf der der Zellstofffabrik Waldhof-Mannheim gehörigen Anlage wird auf eine andere Art der chlorierenden Röstung hingewiesen, die dort zur Ausführung gelangt ist. Verfahren und Ofen stammen von Buddeus. Die Röstung mit Salz erfolgt ohne Zusatz von Heizkohle unter Ausnutzung der Reaktionswärme des Röstvorgangs; die Mischung wird dabei im Buddeus-Schachtofen unter Druck verblasen. Hierdurch ist es möglich, noch Abbrände mit nur 1½% Kupfer mit weit geringerm Salzaufwand gewinnbringend zu verarbeiten. Die einzelnen Abschnitte der Verarbeitung und der Laugerei werden beschrieben.

Eine sehr eigenartige Anwendung der Kupferlaugerei beschreibt Westby<sup>3</sup>. Flugstaub, der viel freie Säure und lösliche Kupfer- und Eisensulfate enthält, wurde bisher immer wieder mit im Flammofen aufgegeben. Auf einem amerikanischen Werk hat man nun folgende eigenartige Arbeitsweise eingeführt. Man spritzt den Flugstaub mit einem Wasserstrahl in ein langes Gerinne, läßt in einem Setzbottich (8,4 m Durchmesser) über Nacht absetzen und pumpt die saure kupferhaltige Lauge auf ein auf asphaltiertem Grund aufgeschichtetes Erzbett aus Karbonaterzen. Alles Kupfer wird ausgelaugt und später mit Eisen gefällt; 94,4% des Kupfers werden wiedergewonnen. Flynn und Hatchett<sup>4</sup> machen Angaben über die Betriebsüberwachung bei der Laugerei von Schwefelkupfererzen mit Eisenchlorid.

Verschiedene Mitteilungen sind den Mitteln zur Fällung des Kupfers aus den Lösungen gewidmet. Coats und Allen<sup>5</sup> beschreiben die Fällungsanlage der Copper Queen Mining Co. in Lowell, Arizona; hier wird Grubenwasser mit Eisen entkupfert. Laist und Frick<sup>6</sup> untersuchten die Wirksamkeit von Schwefelwasserstoff, Eisenschwamm und schwefliger Säure als Fällmittel sowie die Zerlegung des Kupferchlorürs mit Eisenschwamm, Kalk und Koks und durch Elektrolyse. Eine lebhafte Aussprache über die Fällungsmittel, namentlich in Hinsicht auf die Elektrolyse, fand auf der

<sup>1</sup> Met. Chem. Eng. 1914, S. 278 und 291; Metall u. Erz 1914, S. 352; Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 865, 1112 und 1255.

<sup>2</sup> Met. Chem. Eng. 1914, S. 481.

<sup>3</sup> Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 100, S. 131.

<sup>4</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 325; Metall u. Erz 1914, S. 172.

<sup>5</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1915, S. 1551.

<sup>6</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1915, S. 1471.

<sup>7</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 1817.

<sup>8</sup> Metall u. Erz 1914, S. 133, nach Min. Scienc. Press 1914.

<sup>9</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 1881.

<sup>1</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 912.

<sup>2</sup> Metall u. Erz 1915, S. 379.

<sup>3</sup> Met. Chem. Eng. 1915, S. 295.

<sup>4</sup> Met. Chem. Eng. 1915, S. 291.

<sup>5</sup> Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 99, S. 17.

<sup>6</sup> Min. Eng. Wld. 1914, Bd. 41, S. 152.



Versammlung der amerikanischen Electrochemical Society in Atlanta-City<sup>1</sup> statt. Croasdale<sup>2</sup> studierte die fällende Wirkung von Eisensulfiden; manche natürliche Eisensulfide fällen sehr schnell das Kupfer, andere nicht. Dabei wirken reines Sulfid oder Stein wie

<sup>2</sup> Met. Chem. Eng. 1915, S. 319.

<sup>1</sup> Eng. Min. Journ. 1914, Bd. 97, S. 745; Metall u. Erz 1914, S. 428.

folgt:  $4\text{FeS}_4 + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4 + \text{Fe}_3\text{S}_4$ . Es gelangen also nur 25% des Eisens zur Wirkung, und der Kupferniederschlag enthält höchstens 18% Kupfer. Über die Herstellung von Eisenschwamm zur Kupferfüllung macht Croasdale<sup>1</sup> nähere Angaben.

(Forts. f.)

<sup>1</sup> Eng. Min. Journ. 1915, Bd. 99, S. 326; 1914, Bd. 98, S. 919

## Anschauungsmittel und Versuche beim geologischen Unterricht.

Von Bergassessor H. Willert, Oberlehrer an der Kgl. Bergschule in Saarbrücken.

(Schluß.)

Eine große Anzahl recht lehrreicher Versuche läßt sich zur Veranschauligung der geologischen Wirkung des Wassers, des Windes und des Eises veranstalten. Im folgenden seien einige von ihnen kurz behandelt.

An solchen Stellen, wo der Boden nicht von einer Vegetationsdecke geschützt ist, übt der Wind bekanntlich eine stark erodierende und denudierende Wirkung aus, indem er durch die Verwitterung gelockerte und zerkleinerte Gesteinteilchen hinwegführt. Entweder hebt er sie hoch und schleudert sie wie kleine Geschosse gegen jedes im Wege stehende Hemmnis oder aber er zwingt sie zu einer mehr wälzenden, sich wenig über den Erdboden erhebenden Bewegung. Felswände, die aus gleichgefügttem Gestein bestehen, können durch diese Einwirkungen mit glatten Schlißflächen versehen werden, während auf gemengten Gesteinen narbige und grubige Flächen entstehen. Weiche Gesteine können völlig zerstört werden, während in ihnen befindliche härtere Bestandteile, wie Feuersteine in der Kreide, erhalten bleiben. An freiliegende Gerölle werden unter Umständen ebene Flächen angeschliffen, die sich zum Teil in scharfen Kanten schneiden.

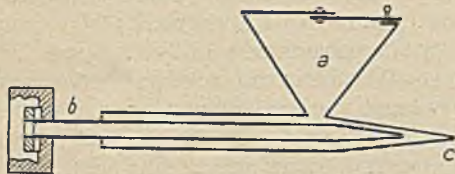


Abb. 10. Einfaches Sandstrahlgebläse.

Die geschilderten Wirkungen lassen sich leicht mit Hilfe eines Sandstrahlgebläses nachahmen. Da eine Dampf- oder Preßluftleitung zum Anschluß eines größeren Sandstrahlgebläses im allgemeinen nicht zur Verfügung stehen dürfte, habe ich ein einfaches Sandstrahlgebläse gebaut, das für zahlreiche Versuche ausreichend ist (s. Abb. 10). In den verschließbaren Trichter *a* wird trockner, scharfkantiger Sand gegeben, der mit Hilfe eines durch das Rohr *b* zuströmenden, gepreßten Gases durch die Düse *c* in Form eines schwachkegelförmigen Sandstrahls herausgeblasen wird. Das Preßgas entnimmt man aus

einer mit dem Gebläse verschraubten Stahlflasche. Eine Transportflasche von etwa 35 l Inhalt, die mit einem auf etwa 150 at gepreßten Gas gefüllt ist, läßt einen halb- bis einstündigen Betrieb des Sandstrahlgebläses zu. Natürlich wird man die Stahlflasche mit einem möglichst billigen Gas füllen.

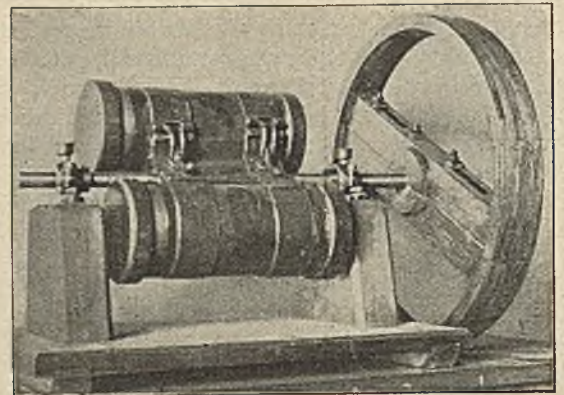


Abb. 11. Abgeänderte Rotationsvorrichtung von Daubrée.

Eine Vorrichtung, die die Wirkung bewegten Wassers auf Geschiebe und Gerölle, die Entstehung von Flußsand und -schlamm u. dgl. veranschaulichen soll, ist in Abb. 11 wiedergegeben. Sie ist nach Angaben Daubrées erbaut. An einer wagrecht verlagerten Welle sind zwei aus Stahlrohren gefertigte Flaschen von etwa 20 cm lichtigem Durchmesser befestigt, die an einem Ende durch einen festen und am anderen durch einen abschraubbaren Deckel verschlossen sind; der letztere wird durch einen eingeleiteten Lederring abgedichtet. Nach dem Öffnen von Hebelverschlüssen können die die Flaschen festhaltenden Stahlbügel zurückgeschlagen und die Flaschen selbst herausgeholt werden. Sollten einmal bei einem Versuch die Stahlflaschen nicht anwendbar sein, so kann man sie leicht durch Steinflaschen ersetzen. Die Vorrichtung wird durch einen kleinen Elektromotor mit Riemenantrieb gedreht. Dabei ist darauf zu achten, daß die Umlaufzahl nicht zu hoch wird, weil sonst die eingesetzten Gesteinmassen durch



die Schwingkraft nach außen getrieben werden und ruhig liegenbleiben, anstatt, wie beabsichtigt, den Umfang der Flaschen abzulaufen.

Ein einfacher Versuch besteht darin, daß man die Flaschen mit kantigen Granitstücken von Faust- bis Nußgröße und Wasser füllt und mit mäßiger Geschwindigkeit umlaufen läßt. Aus der Umlaufzahl und dem Umfang der Flaschen ist leicht der Weg ungefähr zu berechnen, den die eingeschlossenen Gesteinmassen beim Transport im fließenden Wasser zurückgelegt haben würden. Bedeutet  $W$  den in einer Stunde zurückgelegten Weg,  $D$  den lichten Durchmesser der Flaschen und  $T$  die Umlaufzahl in 1 min, so ist:

$$W = D \cdot \pi \cdot T \cdot 60.$$

Die eingesetzten eckigen Granitstücke erwiesen sich nach einem zurückgelegten Weg von etwa 20 km vollständig abgerundet und sahen wie typische Flußgerölle aus. Sie hatten etwa  $\frac{1}{3}$  ihres Gewichts verloren und große Mengen von Sand und Schlamm geliefert. Ließ man nach Entfernung dieser Zerreibungserzeugnisse die gerundeten Granitstücke nochmals den gleichen Weg zurücklegen, so ergab sich nur eine äußerst geringe weitere Abnutzung. Somit muß auch in der Natur das Gestein bei der Verfrachtung im Oberlauf fließenden Wassers, wo es noch kantig und eckig ist, in viel stärkerem Maß zermahlen werden als im Unterlauf, wo es bereits abgerundet ist.

Gießt man die beim Umlauf der Vorrichtung in den Flaschen gebildete Trübe in eine Wanne aus, so setzt sich der Sand bald zu Boden, während der sehr feine Schlamm noch lange, oft mehrere Tage, im Wasser suspendiert bleibt. Untersucht man den Sand, so findet man, daß er lediglich aus Quarzkörnern und vereinzelt Glimmerschüppchen besteht, während Feldspatkörner fehlen; der Feldspat ist eben vollständig zu Schlamm zermahlen worden. Läßt man das über dem Sandabsatz abgeheberte schlammige Wasser einige Tage stehen, so erhält man als Bodensatz ein hartes, an karbonische Schiefertone gemahnendes Erzeugnis. Hieraus dürfte zu folgern sein, daß die Arkosesandsteine, das sind die durch einen größeren Gehalt an Feldspatkörnern ausgezeichneten Sandsteine, nicht der Tätigkeit fließenden Wassers ihre Entstehung verdanken. Für die Arkosesandsteine muß man vielmehr auf Grund dieses Versuches einen Zerfall an der Bildungsstätte des Gesteins und eine durch eine nachfolgende kurze Wasserverfrachtung bedingte Ablagerung annehmen.

Von den sonstigen zahlreichen mit der Vorrichtung von Daubrée anstellbaren Versuchen mag noch folgender Erwähnung finden.

Füllt man die Stahlflaschen mit scharfkantigem Sand und einer reichlichen Menge Wasser und läßt die Vorrichtung langsam umlaufen, so bewegen sich die Sandmassen über den Umfang der Flaschen, wobei sich die Körner bald abrunden. Stellt man unter den gleichen Bedingungen einen zweiten Versuch an, läßt die Vorrichtung aber schneller umlaufen, so daß der Sand aufgewühlt und im Wasser suspendiert wird, so bleiben die Sandkörner eckig. Damit ist der versuchsmäßige Nachweis dafür erbracht, daß der Strömungsgeschwindig-

keit des fließenden Wassers die größte Bedeutung für die Gestaltung der Kornform bei Sandmassen zukommt.

Ein einfacher Versuch zur Veranschaulichung der Bildung sedimentärer Ablagerungen in stehendem Gewässer läßt sich mit Hilfe einer Glaswanne und einiger hineingestellter schiefer Ebenen von 5, 15, 25, 30 und 35° Neigung ausführen. Die Wanne wird mit einer stark tonhaltigen Trübe gefüllt und bleibt mehrere Tage ruhig stehen. Die Flüssigkeit hat sich alsdann völlig geklärt, und der Boden der Wanne zeigt sich von einer wagerechten Tonschicht bedeckt. Auf den schiefer Ebenen bis 30° Neigung haben sich geneigte Tonschichten abgesetzt, deren Oberflächenneigung der Neigung der betreffenden schiefer Ebene entspricht. Diese Schichten sind desto dünner, je größer der Neigungswinkel der schiefer Ebene ist. Die größte Dicke weist die wagerechte, auf dem Wannenboden abgesetzte Schicht auf. Auf der mit 35° geneigten schiefer Ebene haben sich überhaupt nur ein paar Tonstäubchen abgesetzt. In der Natur können sich mithin Sedimentgesteine nur auf wagerechtem oder wenig geneigtem Boden gebildet haben. Falls sie ein größeres Schichteneinfällen aufweisen, muß es auf spätere Dislokationen zurückgeführt werden. Weiter lehrt dieser Versuch, daß Sedimentgesteine, die auf einem Untergrund von wechselnder Neigung abgesetzt worden sind, an den Stellen der größten Boden­neigung die geringste und an den Stellen der kleinsten Boden­neigung die größte Mächtigkeit aufweisen müssen. Endlich gibt der Versuch auch einen gewissen Anhalt zur Schätzung der geologischen Zeiträume, die nötig waren, um Sedimente von bestimmter Dicke zu bilden. Die Tontrübe lieferte in 24 st einen wagerechten Tonabsatz von 5 mm Stärke. Das würde jährlich eine Schicht von etwa 1,80 m bedeuten. Da ein derartig trübes Wasser, wie es für den Versuch gewählt wurde, in der Natur kaum irgendwo in einem größeren Becken zu finden sein dürfte, ist dort mit entsprechend längern Bildungszeiten zu rechnen.

In sehr bequemer Weise lassen sich Glazialschliffe auf dem Versuchswege nachahmen. Zu diesem Zweck wird zunächst eine leidlich glatte Gesteinplatte auf einem Tisch festgeklemmt. Eine Anzahl von Gesteinbrocken, die Geschiebe darstellen sollen, werden in einen Holzklotz eingesetzt, der einen U-förmig gebogenen, eisernen Bügel trägt. Dieser greift mit dem einen Schenkel unter den Tisch und trägt eine Schale mit Gewichten. Nach Anfeuchtung der Gesteinplatte wird der belastete Holzklotz über diese gezogen. Eine Granitplatte, über die Quarzstücke gezogen wurden, zeigte schon nach sechsmaligem Herüberziehen tiefe Schrammen, während sich die Geschiebestücke an den Kanten gerundet hatten. Dabei hatte sich eckiger Sand gebildet. Ein scheinbar der Mohsschen Härteskala widersprechendes Ergebnis lieferte ein anderer Versuch, der zeigte, daß auch Kalksteingeschiebe bei genügender Belastung eine Granitplatte zu ritzen vermögen. Natürlich war die Abnutzung dieser Geschiebe sehr stark.

Zahlreiche recht belehrende geologische Versuche über die Wirkung von Druck lassen sich mit Hilfe einer hydraulischen Presse für 50 bis 100 t Belastung ausführen. Bei diesen Versuchen muß man Ausführungen



bei gewöhnlicher und bei erhöhter Temperatur unterscheiden. Letztere dürften wegen der benötigten verwickelten Einrichtungen im allgemeinen als Vorlesungsversuche ausscheiden und sollen daher hier nicht näher behandelt werden.

Sande, die mit der Vorrichtung von Daubrée gewonnen wurden, lassen sich durch genügend hohen Druck in festes Gestein überführen, eine dem praktischen Bergmann bekannte Erscheinung. In Abbauräume eingeschwemmte Sandmassen (Spülversatz) sind häufig schon nach wenigen Wochen unter dem Druck der auflagernden Gesteinmassen in festen Sandstein übergegangen, der sich in nichts von anstehendem Sandstein unterscheidet. Auf dieser Beobachtung beruht in der Hauptsache auch die Herstellung der künstlichen Kalksandsteine, die in neuerer Zeit als Bausteine vielfach mit den Ziegelsteinen in Wettbewerb treten.

Setzt man einen Marmorblock einem starken hydraulischen Druck aus, so wird er plastisch umgeformt. Ein Granitklotz wird im gleichen Fall zerbröckeln. In der Mitte dieses Versuchstücks kann man zuweilen die Beobachtung machen, daß sich die Glimmer- und Feldspatkörnchen parallel angeordnet haben; es ist eine Gneisstruktur entstanden.

Mit der hydraulischen Presse läßt sich weiterhin ein sehr anschaulicher Versuch über künstliche Schieferung anstellen.

Man mischt zu dem Zweck in plastischen Ton reichliche Mengen von Roteisensteinschüppchen und setzt das Gemenge unter hydraulischen Druck; alsdann bildet sich eine deutliche Schieferstruktur heraus. Somit dürfte erwiesen sein, daß bei der Schieferung von Gesteinen Druckkräfte zum mindesten häufig eine Rolle spielen.

Auch zum Nachweis der Entstehung von Verwerfungen und Klüften durch Druck ist die hydraulische Presse geeignet. Zu diesem Zweck belastet man mit ihr Formwachsprismen von etwa 35 cm Höhe und 15×15 cm Grundfläche in der Richtung der Längsachse. Es bildet sich eine mit etwa 45° einfallende Bruchspalte heraus, die das Prisma in zwei gegeneinander verschobene Teile zerlegt (s. Abb. 12). Daneben entstehen in der Regel noch einige unbedeutende, zu dieser Hauptspalte senkrecht verlaufende Spalten. Außerdem zeigen sich auf den leicht nach außen herausgedrückten Prismenflächen Gruppen von feinen gekreuzten Rissen. Diese dürften vielleicht mit den in Gesteinkomplexen so häufigen Schnitten und Ablösungsflächen zu vergleichen sein.

Daß auch infolge von Torsion Spalten aufreißen können, läßt sich mit der in Abb. 13 abgebildeten, in ihrem Grundgedanken auf Daubrée zurückzuführenden Vorrichtung zeigen. Eine Spiegelglas- oder dünne Gesteinplatte, die auf der Rückseite mit einem Zeug-

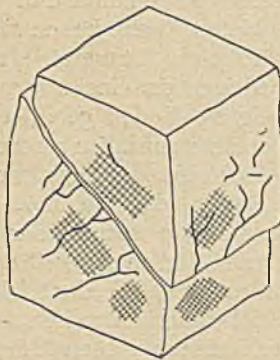


Abb. 12. Hydraulisch belastetes Prisma aus Formwachs.

streifen beleimt ist, wird in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise mit dem einen Ende in eine Fußplatte und mit dem andern Ende in einen Krückel geklemmt. Der Vorführende stellt sich mit den Füßen auf die Fußplatte und dreht den Krückel. Es bilden sich alsdann, wie das Bild erkennen läßt, zwei sich kreuzende Sprungsysteme heraus. Die Sprünge sind verschieden nach ihrem Einfallen. Dieses wechselt sogar bei demselben Sprung. Der aufgeleimte Zeugstreifen hat die Aufgabe, die einzelnen Bruchstücke der Platte zusammenzuhalten. Damit die Platte nach dem Verdrehen nicht in senkrechter Richtung zusammensinkt, wird hinter sie ein Armgerüst gesteckt, das den Krückel unterfängt.

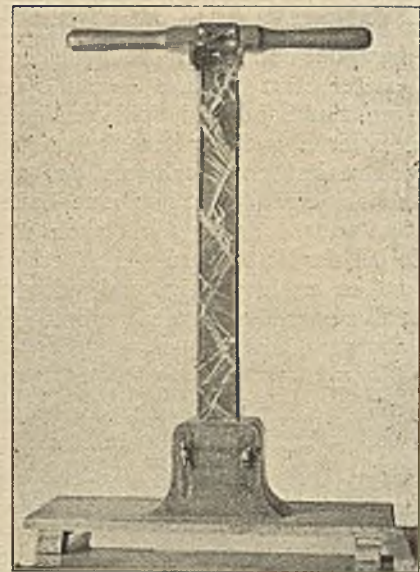


Abb. 13. Vorrichtung zur Erzeugung von Torsionssprüngen in dünnen Platten.

Von manchem Geologen wird heute noch der Ansicht widersprochen, daß Sprünge und Klüfte in der Erdkruste durch Torsionskräfte hervorgerufen werden können; nach dem vorstehend beschriebenen Versuch muß die Möglichkeit hierfür jedoch einleuchten. Auch haben neuere Forschungen zweifelfrei erwiesen, daß Verbiegungen von Erdschollen in der Geologie eine große Rolle spielen. Endlich zeigt die Versuchsplatte, daß sich kreuzende Spaltensysteme, deren Entstehung nach Ansicht mancher Geologen nur durch zwei zeitlich getrennte Kräfte möglich sein soll, sich recht wohl gleichzeitig unter Einwirkung derselben Kraft herausgebildet haben können.

Eine einfache Vorrichtung, die zeigen soll, wie ursprünglich wagerecht abgelagerte Gebirgsschichten durch seitliche Pressung gefaltet werden können, ist in Abb. 14 dargestellt. Sie schließt sich eng an die tektonischen Versuche von Hall an. Dieser legte rechteckige Tuchstücke übereinander auf einen Tisch und belastete sie durch ein mit Gewichten beschwertes Brett. An zwei gegenüberliegenden Seiten stellte er zwei senkrechte Bretter gegen die geschichtete Tuchmasse und trieb



beide durch kräftige Hammerschläge gegeneinander. Dabei legten sich die Tuchstücke in Falten, während sich das darüber befindliche beschwerte Brett langsam hob. Mit der abgebildeten Vorrichtung läßt sich dieser Versuch bequemer ausführen. In einem Glaskasten sind einige Lagen bunter Filzlapen übereinandergeschichtet. Ein mit Sand gefüllter Kasten, der in dem Rahmen des Glaskastens seine Führung findet, dient der Beschwerung. Eine lose Wand, die durch eine Spindel mit Kurbel vorgetrieben werden kann, besorgt das Zusammenstauchen der Filzlapen. Hierbei bildet sich zunächst eine Folge stehender Falten mit mehr oder weniger geneigter Achse aus, die bei weiterem Zusammenschub in schiefe Fächerfalten übergehen (s. Abb. 14). Bei der Stauung der Schichten sind zwischen ihnen

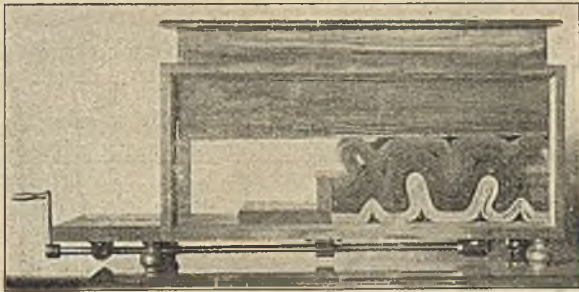


Abb. 14. Abgeänderte tektonische Vorrichtung von Hall.

an verschiedenen Stellen Hohlräume entstanden. Vielleicht erklären sich aus ähnlichen, in der Natur entstandenen Höhlen gewisse Lakkolithe. Eruptive Massen dürften durch in diese auslaufende Spalten hochgedrungen sein und die Höhlen ausgefüllt haben. • Belastet man die Tuchsichten vor dem Zusammenschub noch durch auf den Sandkasten gestellte Gewichte, so werden die in Rede stehenden Hohlräume kleiner und geringer an Zahl. Man erkennt hieraus die Bedeutung des auflagernden Druckes.

Diese Vorrichtung soll lediglich dem Verständnis des Schülers einige grundlegende Begriffe der Gebirgsfaltung näher bringen. Sie ist jedoch durchaus ungeeignet, tektonische Fragen auf dem Versuchswege zu erfassen, da ihre Arbeitsweise den natürlichen Verhältnissen zu wenig entspricht. Die in Abb. 15 abgebildete Vorrichtung gestattet die Herstellung befriedigenderer Faltengebilde; sie wurde nach Angaben von Paulke<sup>1</sup> erbaut. Auf einem kräftigen eisernen Untergestell ruht ein eiserner Kasten mit drei abnehmbaren Seitenwänden. In der Abbildung ist eine Seitenwand ausgebaut und gegen den rechten Pfeiler gestellt. Die vier Seitenwände können fest untereinander und mit dem Boden verbunden werden. Die im Vordergrund sichtbare, besonders starke Wand trägt unten zwei kräftige Druckspindeln, die durch ein Kurbelgetriebe bewegt werden können. Sie sind mit einer starken, in der Längsrichtung des Kastens verschiebbaren Druckwand verbunden und dienen dazu, diese vorwärts und rückwärts zu bewegen.

<sup>1</sup> Wegen Einzelangaben vgl. Paulke: Das Experiment in der Geologie.

Darüber sind zwei mit Handrad versehene Regelungs-spindeln angebracht, deren Aufgabe darin besteht, ein Hintenüberkippen der Druckwand beim Verschieben zu verhindern. Vor der Druckwand ist ein vierkantiger Holzklötzchen angeordnet, auf den im Bedarfsfall eine eiserne Druckplatte aufgeschraubt werden kann. Vor diesen Klötzchen werden die zu faltenden Schichten gebracht. In dem der Kurbelseite abgewandten Teil des Kastens ist in dessen Bodenwand eine rd.  $\frac{2}{3}$  ihrer Fläche messende Öffnung vorgesehen, die durch 12 Senkungskasten geschlossen wird. Diese sind in 4 Quer- und

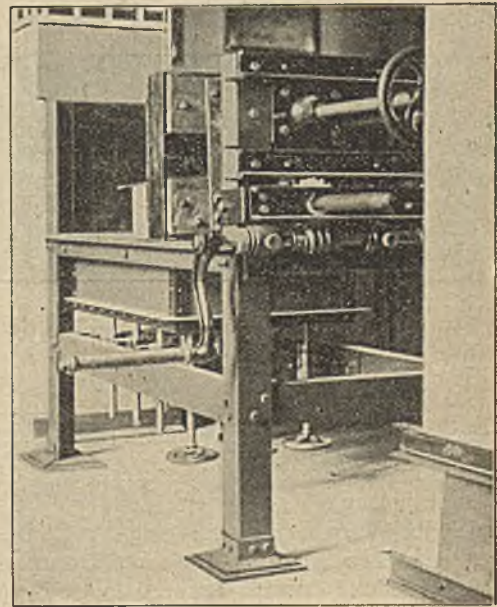


Abb. 15. Tektonische Vorrichtung von Paulke.

3 Längsreihen angeordnet und können mit Hilfe von 12 mit Handrädern versehenen Spindeln gehoben und gesenkt werden<sup>1</sup>. Dadurch ist die Herstellung von allerlei Senkungen und Hebungen unterhalb der zu faltenden Schichten möglich. Bei Zuhilfenahme von Holzklötzchen kann den Senken leicht die verschiedenartigste Gestalt erteilt werden. Die Vorrichtung ist 1,25 m hoch, 0,75 m breit und 1,50 m lang.

Für die Faltungsversuche verwendet man eine etwa 5 cm dicke Folge von 8 gefärbten Gips- und Tonschichten. An der Basis sieht man eine dünne Sandschicht vor. Der Belastung von oben dient eine 10–20 cm dicke Sandlage, auf die erforderlichenfalls noch Gewichtstücke tragende Holzbrettchen gesetzt werden. Das Senken oder Heben bestimmter Senkungskasten erfolgt entweder vor oder nach dem Einsetzen der Füllung. Die Senkungskasten spielen bei der Schichtenfaltung in der Vorrichtung nach Paulke eine große Rolle und dürften die Behauptung bestätigen, daß in der Natur Höhenunterschiede bei der Auslösung von Faltenbildungen hervorragend beteiligt sind. Hat man die bewegliche Druckwand bis zu einer bestimmten Stellung vorgetrieben, so öffnet man den Kasten durch Abnehmen

<sup>1</sup> In der Abbildung fehlen bei einer Anzahl von Spindeln die Handräder.



der drei losen Seitenwände und zerlegt das gewonnene Faltengebilde zum Studium einzelner Profile.

Mit dieser Vorrichtung läßt sich bei richtiger Handhabung leicht eine Anzahl kennzeichnender Faltungssysteme nachahmen. So gelang es Paulke, im Grundgedanken ein Abbild des Juratypus, der westalpin-helvetischen Tektonik und des ostalpin-leopontinischen Gebirgsbaus auf dem Versuchswege zu gewinnen. Die bei einem bestimmten Versuch erhaltenen Faltungssysteme sind, wie noch besonders hervorgehoben sein mag, keine Zufallerzeugnisse. Sie lassen sich vielmehr bei gleicher Versuchsordnung jederzeit wieder gewinnen.

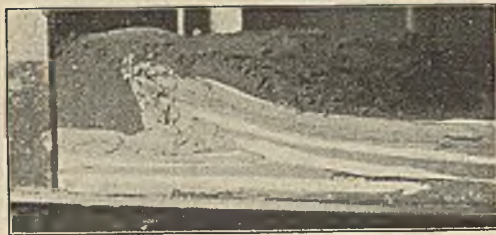


Abb. 16. Mit der Vorrichtung von Paulke erzielt Faltengebilde.

In Abb. 16 ist das an einer Kastenwand gelegene Profil eines mit der Paulkeschen Vorrichtung hergestellten Faltengebildes photographisch wiedergegeben. Es handelt sich um eine normale Faltenüberschiebung. Das in der Mittellinie der Vorrichtung gelegene Profil besaß ein ähnliches Aussehen, zeigte jedoch im Hangenden der Faltenüberschiebung noch einen wohl ausgebildeten Sattel. Es sei nur kurz bemerkt, daß durch den Versuch, bei dem das in Abb. 16 profilarisch wiedergegebene Faltengebilde entstand, die Nachbildung gewisser Faltungserscheinungen am Pfälzer Sattel im Saarbrücker Steinkohlengebirge bezweckt wurde. Ein näheres Eingehen auf die Versuchsergebnisse würde hier jedoch zu weit führen und soll einer späteren Abhandlung vorbehalten bleiben.

Der Lehrwert solcher künstlicher Faltengebilde ist nicht nur für Fortgeschrittenere wegen der Vergleichsmöglichkeit mit wirklichen Gebirgstypen groß. Die auf dem Versuchswege erhaltenen Faltungen erläutern auch dem Anfänger bei richtiger Behandlung durch den Lehrer viele Begriffe, beseitigen falsche Vorstellungen, geben Fingerzeige zum Verständnis des Mechanismus der Gebirgsfaltung und regen, was besonders wertvoll ist, zum Nachdenken an.

Eine einfache Vorrichtung, die zur Erläuterung gewisser Arten von Berggrutschen und verwandten Erscheinungen dient, veranschaulicht Abb. 17. In einer Wanne *a* befindet sich ein Steinklotz *b<sub>1</sub>* mit geneigter Oberfläche von etwa 25 × 25 cm. Auf diese wird eine etwa 5 cm dicke Tonplatte *c* gelegt und in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise mit einem zweiten, etwa 40 kg wiegenden Steinklotz *b<sub>2</sub>* bedeckt, der ein Gewicht *d* von etwa 50 kg trägt. Die Wanne wird bis zur Linie *e-f* mit Wasser gefüllt, so daß es eben bis über den untern Ausstrich der Tonschicht reicht. Nach ungefähr 15 min

ist an einer auf den Steinklotz *b<sub>2</sub>* gelegten Libelle zu erkennen, daß dieser sich in der Richtung der Neigung der Tonschicht gesenkt hat. Die Tonschicht erweicht weiterhin durch Wasseraufnahme sehr rasch und wird seitlich herausgequetscht, wobei sich der Klotz *b<sub>2</sub>* mehr und mehr neigt. Nach Ablauf einer halben Stunde, von Beginn des Versuchs an gerechnet, fällt das Gewicht *d* von dem Klotz *b<sub>2</sub>* herunter. Hierdurch ist der Nachweis geliefert, daß Tonschichten unter Umständen zu Bergstürzen oder zu einem Abgleiten von Gebirgsschichten Veranlassung geben können. Voraussetzung ist, daß

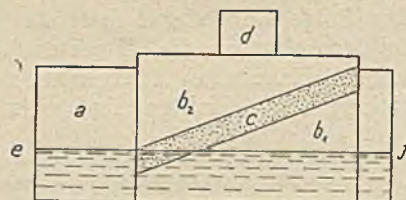


Abb. 17. Vorrichtung zur Nachahmung von Berggrutschen.

die Tonschichten durch Wasser erweicht werden. Den durch den vorliegenden Versuch veranschaulichten Fall würde in der Natur das Bespülen des Ausgehenden einer Tonschicht durch einen Hochwasser führenden Fluß entsprechen. Aller Wahrscheinlichkeit nach findet ein heftiger Bergsturz, der am 16. November 1827 Neu-Granada in Kolumbien zerstörte, in dem geschilderten Versuch seine Erklärung.

Weiter oben ist bereits darauf hingewiesen worden, daß der Versuch im geologischen Unterricht bisher nur eine bescheidene Rolle gespielt hat. Der Verfasser hofft jedoch, durch die im vorstehenden besprochenen Versuche den großen Wert der Experimentalgeologie dargelegt zu haben, und spricht den Wunsch aus, daß es ihr gelingen möge, im geologischen Unterricht mehr und mehr Boden zu gewinnen. Dann steht auch zu hoffen, daß sich die geologischen Vorlesungsversuche aus bescheidenen Anfängen zum Nutzen des geologischen Unterrichts weiter entwickeln. Den Lehrmittelanstalten aber, die auf physikalischem und chemischem Gebiet bereits so zahlreiche und gute Versuchsvorrichtungen geschaffen haben, bietet sich hier ein reiches Arbeitsfeld, da an ähnlichen Vorrichtungen auf geologischem Gebiet im Handel so gut wie nichts zu haben ist.

#### Zusammenfassung.

Die vorstehende Abhandlung bezweckt, weitere Kreise mit einem Unterrichtsverfahren bekannt zu machen, das den Wert von Anschauungsmitteln und Versuchen beim geologischen Unterricht betont und das in neuerer Zeit mehr und mehr Eingang findet.

Zunächst wird eine Reihe von neuern Projektionsvorrichtungen besprochen, die bezwecken, bestimmte geologische Lehrmittel, wie bildliche Darstellungen, Versteinerungen, Gesteinproben und mikroskopische Präparate, einem größeren Hörerkreis gleichzeitig sichtbar zu machen. Weiter wird kurz auf die Bedeutung des Vorhandenseins zweckmäßiger Modelle zu dem schwierigen Kapitel Gebirgslehre hingewiesen. Den Schluß bildet die Besprechung einiger besonders belehrender geologischer Versuche und der dazu erforderlichen Vorrichtungen.



## Geschäftsbericht der Deutschen Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung für das Jahr 1915.

Im Berichtsjahr betrug der Absatz, auf 25%iges Salz umgerechnet, 364 077 t, von denen nur ein Teil der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt werden konnte, gegen 406 476 t im Jahre 1914. Die Nachfrage nach schwefelsauerm Ammoniak war sehr lebhaft, und die Vereinigung war entfernt nicht in der Lage, ihre vertraglichen Lieferungsverpflichtungen zu erfüllen.

Abgesehen von den durch die allgemeine Verkehrsnot zeitweilig hervorgerufenen Stockungen in der Wagenstellung vollzogen sich die Ablieferungen glatt und stellten sich einschließlich Ammoniakwasser, das auf 25%iges Salz umgerechnet ist, in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres wie folgt:

	1914	1915
	t	t
Januar . . . . .	46 059	44 529
Februar . . . . .	78 837	46 863
März . . . . .	64 714	34 859
April . . . . .	24 770	29 396
Mai . . . . .	15 946	17 347
Juni . . . . .	23 105	18 705
Juli . . . . .	19 818	26 800
August . . . . .	2 357	34 172
September . . . . .	21 859	27 717
Oktober . . . . .	19 232	29 272
November . . . . .	35 738	25 482
Dezember . . . . .	54 041	28 935
insges.	406 476	364 077

Bestände waren zu Ende des Berichtsjahres nur in geringem, durch die Höhe der Frühjahrsverkäufe bedingtem Umfang vorhanden.

Nach den eingegangenen englischen Berichten hat sich die Preisbewegung auf dem englischen Markt derart ge-

staltet, daß dort erheblich höhere Preise für schwefelsaures Ammoniak selbst ab Werk angelegt werden mußten, als sich in Deutschland der Höchstpreis frei Verbrauchsstelle belief.

Da der Handel mit Chilesalpeter vollständig unterbunden war, konnte hierfür eine Preisbewegung auf Grund getätigter großer Abschlüsse nicht festgestellt werden.

Die Propagandamaßnahmen wurden angesichts der für den Absatz bestehenden Ausnahmeverhältnisse eingeschränkt, wengleich aus begreiflichen Gründen die in dieser Hinsicht getroffenen Einrichtungen sowohl für das Inland als auch für das Ausland aufrecht erhalten werden mußten. Das veränderte Vorgehen wird durch die im Vergleich mit den Verhältnissen des Jahres 1914 erzielte Ersparnis von rd. 1 Mill.  $\mathcal{M}$  ausgedrückt.

Auf Grund der Bestimmungen des Lieferungsvertrages der Vereinigung hat sie im Berichtsjahr für eine Reihe von Gesellschaften und Gasanstalten den Verkauf von schwefelsauerm Ammoniak bewirkt.

Neu beigetreten sind der Vereinigung im Berichtsjahr die Bergwerksgesellschaft Trier m. b. H., Hamm i. W. und die Gewerkschaft ver. Welheim, Essen (Ruhr).

Der Lieferungsvertrag, der Ende 1915 abläuft, ist unter etwas veränderten Bedingungen mit dem Vorbehalt verlängert worden, daß der mit der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik getätigte Vertrag bis zum 1. April 1921 von ihr aufrecht erhalten wird.

Mit einer Reihe von Herstellern, namentlich mit den Gasanstalten und der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Hamborn-Bruckhausen, bestanden für den Verkauf von schwefelsauerm Ammoniak Sonderabkommen. Die Gewerkschaft Deutscher Kaiser hat dieses Sonderabkommen nicht erneuert.

## Geschäftsbericht der Deutschen Benzol-Vereinigung für das Jahr 1915.

In den ersten neun Monaten des Berichtsjahres vermochte die Vereinigung den Bedarf nicht in vollem Umfang zu befriedigen. Erst nachdem es gelungen war, durch stärkern Betrieb der Kokereien und Ausgestaltung der größeren Gasanstalten die Benzolerzeugung nicht unwesentlich zu steigern, konnte in den letzten drei Monaten des Berichtsjahres nicht allein der Bedarf gedeckt, sondern auch ein Teil der Erzeugung zu Lager gebracht werden.

Die Ablieferungen betrugen insgesamt im Jahre 1915 102 296 t gegenüber 105 392 t in 1914.

Nach Ausschaltung der fremden Erzeugung ergibt sich für die Mitglieder der Vereinigung eine Beschäftigung von 48% der Beteiligungsziffern. Diese sind inzwischen — einschließlich der Mengen, deren Verkauf die Vereinigung auf Grund besonderer Verträge bewirkt — von 200 000 t zu Anfang des Jahres auf 210 000 t zu Ende des Jahres gewachsen.

An Toluol und Lösungsbenzol bzw. Xylol wurden ab geliefert:

	1914	1915
	t	t
Toluol (Rohware) . . . . .	12 913	29 006
Lösungsbenzol/Xylol einschließlich Schwerbenzol (Rohware) . . . . .	18 715	11 036
Die durchschnittliche Beschäftigung betrug:	%	%
für Toluol . . . . .	58	117
für Lösungsbenzol usw. . . . .	51	26

Auf Grund des Beiratsbeschlusses vom 28. Juni 1912 hat die Vereinigung mit den nachstehenden Werken Abmachungen hinsichtlich des Verkaufs ihrer Benzolerzeugnisse getroffen: Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, A.G., Saarbrücken 5, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.G. in Dortmund, Rossitzer Bergbau-Gesellschaft, Segengottes in Mähren.



### Volkswirtschaft und Statistik.

**Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat Mai 1916.** Die Gestaltung der Absatzverhältnisse im Berichtsmonat weist gegen den Vormonat keine wesentlichen Änderungen auf. Die Gesamtmengen des Absatzes sind entsprechend der größeren Zahl der Arbeitstage (27 gegen 23) gegenüber denen des Vormonats durchweg gestiegen.

Der beim rechnungsmäßigen Absatz zu verzeichnende geringe Rückgang des arbeitstäglichen Durchschnitts von 1616 t = 0,65% ist darauf zurückzuführen, daß der arbeitstägliche Kohlenbedarf für den abgesetzten Koks infolge der ungleichen Zahl der Arbeitstage der Vergleichsmonate verhältnismäßig geringer war.

Der ferner beim Gesamtabatz in Kohle vorliegende Rückgang des arbeitstäglichen Durchschnitts ist durch Verringerung der Kohlenlieferungen auf die Verkaufsbeteiligung veranlaßt worden.

Der Kohlen-, Koks- und Preßkohlenabsatz für Rechnung des Syndikats zuzüglich des Absatzes auf Vorverkäufe hat auch im arbeitstäglichen Durchschnitt den des Vormonats überschritten.

Der auf die Verkaufsbeteiligungsanteile der Mitglieder anzurechnende Absatz betrug im Berichtsmonat im Vergleich zum Vormonat beim rechnungsmäßigen Absatz in Kohle 68,66 gegen 69,10%; in Koks 78,01% (einschließlich

1,32% Koksgrus) gegen 69,63 (1,15) %; in Preßkohle 67,40 gegen 66,88%.

Die Förderung belief sich auf 8 435 478 t, sie reichte zur vollen Deckung des Absatzes, der einschließlich des Kohlenbedarfs für abgesetzten Koks und Preßkohle sowie des Bedarfs für Betriebszwecke der Zechen rechnungsmäßig 8 548 787 t, tatsächlich 8 543 117 t betrug, nicht aus. Die mehr abgesetzte und verbrauchte Kohlenmenge von 107 639 t entfällt auf den Versand aus den Lagerbeständen.

Die Kokserzeugung ist insgesamt auf 2 267 241 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt auf 73 137 t gestiegen und hat gegen den Vormonat insgesamt um 169 203 t, arbeitstäglich um 3 202 t zugenommen.

Der Eisenbahnversand hat sich bei reichlicherer Wagengestellung im allgemeinen befriedigend abgewickelt.

Der Umschlagverkehr in den Rheinhäfen blieb ohne Störungen.

Der Versand über den Rhein-Weser- und den Dortmund-Emskanal war lebhafter; er betrug im Berichtsmonat in der Richtung nach:

	t
Ruhrort . . . . .	323 471
Emden . . . . .	83 193
Minden-Bremen . . . . .	32 444
Minden-Hannover . . . . .	300
Datteln-Hamm . . . . .	2 729
zus. 442 137	

Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Gesamt-Kohlenabsatz		Versand einschl. Landabsatz, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke					
		insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	in % der Beteiligung	insges. t	arbeits-täglich t	Kohle		Koks		Preßkohle	
									insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t
1916														
Jan.	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 542 982 <sup>1</sup>	311 051 <sup>1</sup>	6 004 998	247 629	68,68	7 847 464	323 607	4 350 958	179 421	1 998 677	64 473	353 366	14 572
Febr.	25	7 697 792 <sup>1</sup>	307 912 <sup>1</sup>	5 815 544	232 622	64,35	7 657 412	306 296	4 371 908	174 876	1 842 608	63 538	342 327	13 693
März	27	8 320 676 <sup>1</sup>	308 173 <sup>1</sup>	6 354 468	235 351	65,11	8 317 000	308 037	4 701 983	174 148	2 067 290	66 687	350 481	12 981
April	23	7 235 857	314 602	5 745 259	249 794	69,10	7 546 978	328 129	4 034 571	175 416	2 074 762	69 159	301 590	13 113
Mai	27	8 435 478	312 425	6 700 816	248 178	68,66	8 548 787	316 622	4 700 648	174 093	2 276 700	73 442	350 568	12 984
Jan.-Mai	126 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	39 232 785	310 755	30 621 085	242 543	67,13	39 917 641	316 179	22 160 068	175 525	10 260 037	67 500	1 698 332	13 452

<sup>1</sup> Berichtigt.

**Gewinnung und Außenhandel Schwedens an Eisen und Stahl im Jahre 1915.** Im Jahre 1915 hat sich die schwedische Eisenindustrie von dem Rückschlag, den ihr das Vorjahr gebracht hatte, wieder erholt. Die Roheisen-erzeugung war um 133 000 t = 20,86% größer als in 1914 und ging auch noch um 37 000 t über das Ergebnis von 1913 hinaus; ebenso weist die Herstellung von Offenherd-stahl eine Steigerung um 91 000 und 29 000 t auf. Dagegen blieb die Gewinnung von Bessemerstahl hinter den Zahlen der beiden Vorjahre zurück, und die Erzeugung von gefrischten Luppen war, wenn sie auch gegen 1914 um 6000 t wuchs, doch noch erheblich kleiner (-39 000 t) als in 1913.

Jahr	Erzeugung von			
	Roheisen l. t	gefrischten Luppen l. t	Bessemerstahl l. t	Offenherd-stahl l. t
1913	730 300	158 500	115 800	469 400
1914	635 100	113 300	93 000	407 600
1915	767 600	119 200	90 400	498 400

Sehr günstig gestaltete sich im letzten Jahr die Entwicklung der Ausfuhr Schwedens an Eisen und Stahl, die im einzelnen aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen ist.

#### Ausfuhr Schwedens an Eisen und Stahl.

	1913 l. t	1914 l. t	1915 l. t
Roheisen . . . . .	186 100	162 800	290 200
Ferrosilizium . . . . .	9 600	10 000	10 700
Spiegeleisen, usw. . . . .	11 800	2 600	1 100
Abfalleisen . . . . .	8 000	4 400	3 100
Stahlblöcke . . . . .	15 300	12 700	18 000
Gefrischte Luppen . . . . .	14 100	4 100	9 600
Stabpuddelleisen . . . . .	25 400	19 100	27 700
Knüppel . . . . .	10 300	5 300	13 000
Rohre, massiv . . . . .	19 000	12 700	15 400
Schmiedeeisenstäbe . . . . .	18 600	13 400	13 800
Warmgewalzte Stäbe . . . . .	104 600	72 600	100 300
Kaltgewalzte Stäbe . . . . .	6 200	4 500	7 200
Stabeisenenden . . . . .	8 500	6 700	8 100
Walzdraht . . . . .	38 900	27 500	32 200



	1913	1914	1915
	l. t	l. t	l. t
Bleche . . . . .	2 200	2 000	7 800
Kaltgewalzte Rohre . . . . .	1 900	2 000	2 400
Rohre, hohl . . . . .	11 700	11 300	14 000
Andere Rohre . . . . .	2 500	2 600	2 900
Gezogener oder kaltge- walzter Draht . . . . .	1 600	1 000	2 400
Nägels . . . . .	800	700	1 900
Hufnägel . . . . .	5 500	4 800	7 100
zus.	502 600	382 800	588 900

Gegen 1914 hat sich die Ausfuhr um 206 000 t = 53,84% gehoben, aber auch im Vergleich zu dem Friedensjahr 1913 ist eine Zunahme um 86 000 t = 17,17% zu verzeichnen. Bemerkenswert ist die starke Steigerung der Ausfuhr von Roheisen um 127 000 und 104 000 t, das in erster Linie nach Frankreich und England gegangen sein dürfte.

Im Gegensatz zur Ausfuhr hat sich die Einfuhr Schwedens in 1915 im ganzen auf der Höhe der beiden Vorjahre gehalten. Gegen 1913 ergibt sich ein Rückgang um 17 700 t = 7,15%, gegen 1914 ein solcher von 8800 t = 3,69%.

#### Einfuhr Schwedens an Eisen und Stahl.

	1913	1914	1915
	l. t	l. t	l. t
Roheisen, Ferrosilizium usw.	102 500	108 900	115 900
Gewalzte Stäbe und Stangen . . . . .	49 300	46 300	59 500
Eisenbahnschienen . . . . .	58 000	52 700	23 400
Weißblech . . . . .	8 500	5 900	5 400
Kaltgewalzte und gezogene Stangen . . . . .	1 000	1 200	1 500
Gußrohre . . . . .	17 000	12 600	13 100
Schmiedeeiserne Rohre . . . . .	10 400	11 200	11 200
zus.	247 700	238 800	230 000

## Verkehrswesen.

**Amtliche Tarifveränderungen.** Nordwestdeutsch-bayerischer Gütertarif. Seit 1. Juli 1916 ist im Ausnahmetarif 6 (Steinkohle usw.) die Station Rotthausen (Kr. Essen) als Versandstation nachgetragen und die Station Rotthausen (Kr. Essen) Zeche Dahibusch I, III, IV und VI gestrichen worden.

Niederländisch-deutsche Eisenbahnverbände. Seit 1. Juli 1916 ist der Ausnahmetarif für Steinkohle, Steinkohlenkoks (mit Ausnahme von Gaskoks), Preßsteinkohle, Braunkohle und Preßbraunkohle von deutschen Stationen nach Stationen der Niederländischen Eisenbahnen und der Station Coevorden der Bentheimer Kreisbahn, Abteilungen B und C, vom 1. Febr. 1910 aufgehoben worden.

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

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

Vom 15. Juni 1916 an.

121. Gr. 1. V. 12 399. J. B. Vincent, Hamburg, Langreihe 83. Vorrichtung zum Verdampfen von salzhaltigen

Flüssigkeiten unter schneller Zirkulation der Flüssigkeit mit Hilfe von Pumpen u. dgl. 4. 3. 14.

24 i. Gr. 6. R. 40 944. Max Riese, Tegelort, Scharfenbergerstr. 8. Feuerung mit Zuführung von Dampf und Zusatzluft nach jeder Beschickung durch die hohle Feuerbrücke über das Feuer. 26. 6. 14.

40 a. Gr. 4. N. 15 894. Nichols Copper Company, New York; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil und M. Wirth, Frankfurt (Main) und W. Dame und Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn, Berlin SW 68. Verfahren und Ofen zum Rösten von schwefelhaltigen Erzen unter Benutzung eines Wärmeaustausches von den heißen Teilen des Röstofens nach den kälteren. 7. 7. 15. V. St. Amerika 31. 7. 14.

81 e. Gr. 14. St. 20 546. Fa. Carl Still, Recklinghausen (Westf.). Dachförmiger, an einer Verladerampe entlang fahrbarer Verteiler für Schüttgut. 11. 8. 15.

81 e. Gr. 15. B. 81 281. Dr. Artur Braun, Dresden, Zöllnerstr. 42. Schüttelrutsche; Zus. z. Anm. B. 79 601. 16. 3. 16.

Vom 19. Juni 1916 an.

10 b. Gr. 5. P. 34 447. Gebr. Pfeiffer, Barbarossawerke, Kaiserslautern. Mahlverfahren für Pech. 9. 12. 15.

12 r. Gr. 1. K. 60 728. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestr. 29. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Nebenerzeugnissen, besonders Ölen, bei der trocknen Destillation organischer Stoffe. 25. 5. 15.

13 d. Gr. 27. B. 78 297. Otto Bühring & Wagner, G. m. b. H., Mannheim. Vorrichtung zum Abscheiden von Beimengungen aus Gasen oder Dämpfen, bei der die Gase oder Dämpfe durch einen düsenartig verengten Querschnitt hindurchströmen. 26. 8. 14.

13 d. Gr. 27. B. 79 681. Otto Bühring & Wagner, G. m. b. H., Mannheim. Vorrichtung zum Abscheiden von Beimengungen aus Gasen und Dämpfen. 1. 6. 15.

20 a. Gr. 12. B. 80 195. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Wagenschieber für Seilbahnen. 24. 9. 15.

20 e. Gr. 16. D. 31 980. Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho, Dortmund, Weißenburgerstr. 73. Förderwagenkupplung. 25. 8. 15.

20 h. Gr. 4. T. 20 371. Carl Trubel, Dortmund. Bremskraftregler an Förderwagen-Gleisbremsen. 9. 6. 15.

27 b. Gr. 7. St. 20 709. Rudolf Steiner, Rapitz b. Kladno (Böhmen); Vertr.: J. P. Schmidt und O. Schmidt, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Schaltvorrichtung für Verdichter zum An- und Abstellen der Antriebsmaschinen. 13. 12. 15. Österreich 10. 3. 15.

59 a. Gr. 5. S. 42 514. C. Sessenbrenner, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel. Pumpe mit einem vom Kolben mitgenommenen Zylinder, dessen als Steuerorgane wirkende Enden gegen je eine quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens angeordnete, den Saugraum vom Druckraum scheidende Wand dichten. 19. 6. 14.

59 a. Gr. 11. L. 43 348. Carl Lüthje, Hamburg, Billw. Neudeich 32. Am Zylinder schleifende Liderung für kreisrunde Pumpenkolben. 22. 7. 15.

59 b. Gr. 2. K. 62 117. Dipl.-Ing. Otto Kulle, Bremen, Osterdeich 18, und Wilhelm Rühbeck, Bremen, Neustadts-Contrescarpe 108. Ansaugvorrichtung bei Kreiselpumpen mit ein- oder zweiseitigem Wassereinlauf im Kreislauf. 3. 4. 16.

80 e. Gr. 14. J. 16 369. Ifö Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Nach allen Richtungen verstellbarer, im Ofenkopf gelagerter Gasbrenner für Drehöfen. 13. 1. 14.

80 e. Gr. 14. J. 17 370. Ifö Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Nach allen Richtungen verstellbarer, im Ofenkopf gelagerter Gasbrenner für Drehöfen; Zus. z. Anm. J. 16 369. 26. 5. 15.

87 b. Gr. 2. B. 77 284. William Burlingham, Warwick (Virginia), und Joseph Briggs Weaver, Newport News (Warwick, Virginia), V. St. A.; Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Druckluftwerkzeug mit Stufenschlagkolben. 20. 5. 14.



### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 19. Juni 1916.

5 d. 648 339. Richard Golly, Mittel-Lazisk b. Nikolai (O.-S.). Kontrollring für Spülversatzrohrleitungen. 22. 9. 15.

10 a. 648 245. Rudolf Wilhelm, Altenessen (Rhld.). Vorrichtung für die Ableitung der nicht absaugfähigen Gase aus Koksofensteigleitungen. 24. 5. 16.

12 i. 648 335. Paul Lehmann, Königsberg (Pr.), Holsteiner Damm. Vorrichtung zum Abrösten von elementarem Schwefel in Pyritröstanlagen. 16. 12. 14.

40 a. 648 382. Siegfried Barth, Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstr. 27. Mechanischer Röstofen mit drehbeweglichen Etagen. 23. 5. 14.

48 d. 648 176. Deutsche Oxhydric A.G., Mannheim. Führungsvorrichtung für Schneid- und Schweißbrenner. 5. 10. 15.

59 b. 642 008. Erwin Behrens, Berlin-Wilmersdorf, Pariserstr. 33. Hydraulisch betriebene Kreiselpumpe. 31. 12. 15.

81 d. 648 250. Hans Pretzl, Dahn (Pfalz). Aschen-eimer. 27. 5. 16.

81 e. 648 223. Vogtländische Maschinenfabrik (vorm. J. C. & H. Dietrich), A.G., Plauen i. V. Kugellauf für bandförmige Transportmittel. 18. 7. 14.

81 e. 648 263. Dr. Richard Blum, Berlin-Grunewald, Erbacherstr. 9. Antrieb für Wagenkipper. 11. 11. 16.

### Verlängerung der Schutzfrist.

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

1 a. 558 742. Ernst Storz, Tarnowitz. Auslesevorrichtung für Koks. 2. 5. 16.

10 a. 560 879. August Küpper, Eschweiler-Bergrath. Mechanische Kokslösch- und -verladevorrichtung. 17. 5. 16.

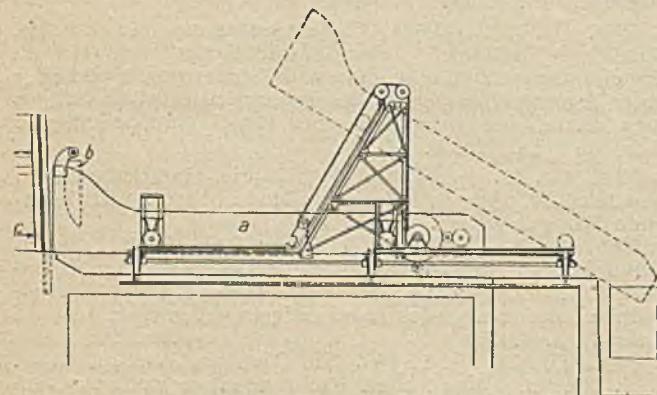
24 g. 560 499. Gebr. Hinselmann, Essen (Ruhr). Verbrennungsdüse usw. 12. 5. 16.

80 a. 631 522. C. Lucke, Eilenburg. Vorrichtung zum Ausstoßen der Preßlinge usw. 18. 5. 16.

81 e. 564 157. Christian Steg, Grühlwerk, Kierberg b. Köln. Gleissperrvorrichtung usw. 22. 5. 16.

### Deutsche Patente.

10 a (17). 292 529, vom 22. Juli 1914. Maschinenfabrik und Eisengießerei Nehring & Co., G. m. b. H. in Krefeld. Vorrichtung zum Löschen und selbsttätigen Verladen von Koks aus Koksöfen.



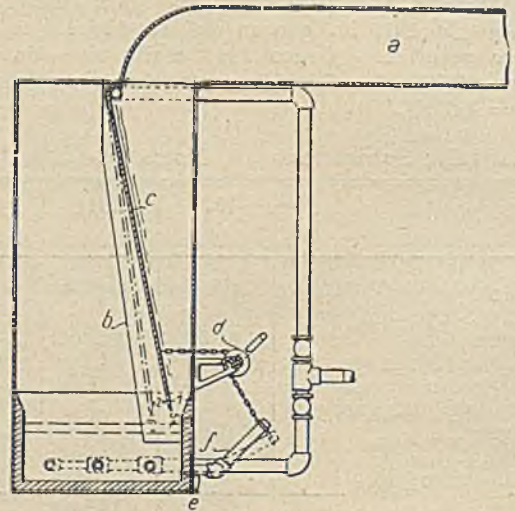
Die Vorrichtung hat einen oben offenen, den glühenden Koks aufnehmenden Wagen, der an den Koksöfen entlang fahrbar ist und dessen Kasten *a* in der Richtung der Achse der Öfen bewegt und gekippt werden kann. An dem Wagenkasten *a* ist an dem nach den Öfen zu gerichteten Ende oberhalb des Bodens ein messerartiger Keil *b* befestigt, durch den der aus den Ofenkammern *c* austretende Koks-kuchen von oben her der Länge nach geteilt wird, so daß die entstehenden beiden Hälften des Kuchens zu beiden

Seiten des Keiles *b* auf den Boden des Wagenkastens *a* fallen.

24 e (6). 292 684, vom 12. Mai 1914. Bruno Versen in Dortmund. Regenerativflammpfen.

In der Decke und in den Seiten des zur Zuführung des Druckgases in den Ofen dienenden Luftkanals sind zahlreiche Düsen geringern Querschnitts angebracht, durch die das Gas senkrecht oder schräg zur Zugrichtung in den Ofen strömt. Die in der Decke angebrachten Düsen können dabei so angeordnet werden, daß sich die aus ihnen austretenden Gasstrahlen in der Ofenachse treffen.

24 g (6). 292 498, vom 30. Dezember 1913. Thomas Edward Murray und Charles Benedict Grady in New York City, V. St. A. Vorrichtung zum Auffangen von in Rauchgasen befindlichen Fremdkörpern, bei der die Gase auf einen Wasserspiegel geführt werden. Für die Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 9. Januar 1913 beansprucht.



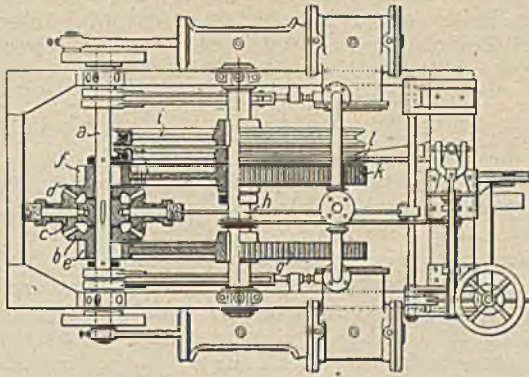
Der Wasserbehälter, dem die Gase zugeführt werden, ist unter dem Auslaß einer nach dem Behälter hin sich allmählich verjüngenden und daher die Strömungsgeschwindigkeit der Gase erhöhenden Leitung gelegen. Die Leitung wird von einer wasserberieselten Schwingwand *c*, einer senkrechten, bis unter den Wasserspiegel reichenden Wand *b* und zwei Behälterwänden gebildet, wobei der von der Unterkante der Wand *c* und dem Wasserspiegel begrenzte Auslaß kleiner ist als der Querschnitt der Gaszuleitung *a*. Die Schwingwand und ein an dem Abblaßrohr *e* angelinktes, zur Regelung des Wasserstandes in dem Behälter dienendes Rohrstück *f* lassen sich durch eine Windtrommel *d* einstellen.

35 a (10). 292 500, vom 15. Mai 1915. Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge in Bochum. Treibscheibenförderung mit Seilspannungsausgleich. Zus. z. Pat. 263 931. Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 15. Mai 1914 beansprucht. Längste Dauer: 27. April 1927.

Bei der durch Patent 263 931 geschützten Treibscheibenförderung ist zwischen den Treibscheiben ein Ausgleichgetriebe eingeschaltet, durch das die Seilspannung ausgeglichen wird. Gemäß der Erfindung ist das Ausgleichgetriebe auf einer Vorgelegewelle angeordnet. Bei der dargestellten Maschine sitzt das auf der Vorgelegewelle *a* angeordnete Ausgleichgetriebe *b-c-d* seitlich von den Treibscheiben *i* und *l*, und die Kegelräder *b* und *d* des Getriebes sind mit je einer Verzahnung *e* und *f* versehen, die mit Zahnrädern *g* und *k* in Eingriff stehen. Von ihnen ist das Zahnrad *g* auf der Achse *h* der Treibscheiben be-



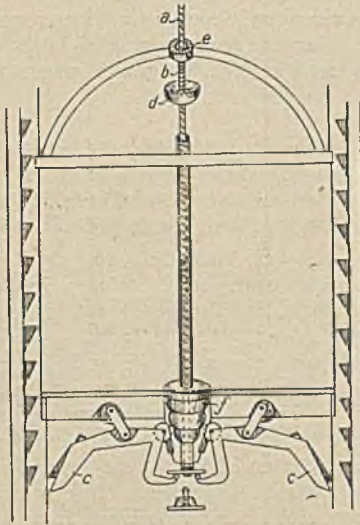
festigt, während das Zahnrad *k* lose auf der Achse *h* sitzt und fest mit der lose auf der Achse sitzenden Treibscheibe *l* verbunden ist. Die Treibscheibe *i* ist natürlich auf der



Achse *h* festgekeilt. Die Durchmesser der Treibscheiben können so verschieden gewählt werden, daß ein stärkeres Abwälzen des Ausgleichgetriebes herbeigeführt wird.

35 a (16). 292 434, vom 5. Juli 1914. Mathias Moray in Krefeld. Sicherheitsvorrichtung an Fahrstühlen, Förderhörben u. dgl.

Das Förderseil *a* ist durch den Förderkorb hindurchgeführt und letzterer ist mittels einer in seinen Boden eingebauten starken Spiralfeder *f* so mit dem Seil verbunden, daß sich die Feder bei einem Seilbruch entspannt und die Fangarme *c* einer Fangvorrichtung in Verzahnungen der seitlichen Gleitstangen drückt. Der Förderkorb wird daher bei einem Seilbruch von den Gleitstangen aufgefangen. Unterhalb der obern Durchtrittsöffnung *e* des Förderkorbes, durch die das Förderseil hindurchgeht, ist gemäß der Erfindung auf dem Seil ein Bund *d* befestigt.

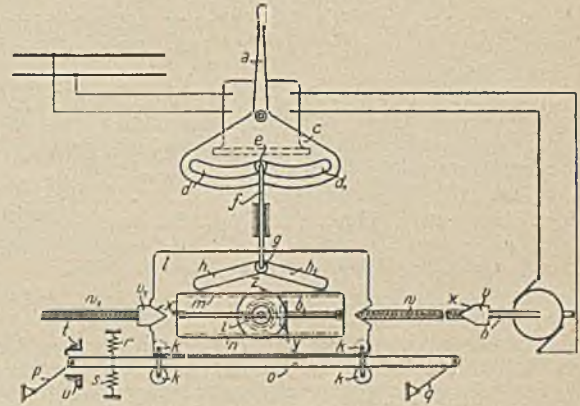


Zwischen diesem und dem Förderkorb ist eine Schraubenfeder *b* eingeschaltet, mittels der sich der Korb auf den Bund *d* aufsetzt, wenn das Seil zwischen dem Bund und der Feder *f* reißt. Infolgedessen wird der Korb vom Förderseil aufgefangen, falls bei einem Bruch des Seiles unterhalb des Bundes *d* die Fangvorrichtung versagt.

35 a (22). 292 501, vom 27. Juli 1913. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H. in Siemensstadt bei Berlin. Sicherheitsvorrichtung für Maschinen zur Verhütung unzulässiger Geschwindigkeitsänderungen. Zus. z. Pat. 288 829. Längste Dauer: 10. Mai 1928.

Bei der Vorrichtung des Hauptpatentes ist der Steuerhebel *a* der Fördermaschine mit einer Kulisse *c* verbunden, die symmetrisch gebogene Schlitz *d* und *d*<sub>1</sub> hat. In diese greift eine an dem oberen Ende einer achsial verschiebbaren Stange *f* befestigte Rolle *e* ein. Auf dem untern Ende der Stange *f* ist eine zweite Rolle *g* befestigt, die in symmetrische schräge Schlitz *h* und *h*<sub>1</sub> einer Kulisse *l* eingreift. Diese wird mittels Rollen *k* auf einer an Lenkern *p* und *q* befestigten, durch Federn *r* und *s* in der Mittellage gehaltenen, in ihrer Bewegung durch Anschläge *l* und *u* begrenzten Stange *o* geführt. Die Kulisse *l* hat ferner eine Aussparung mit zwei Zahnstangen *m* und *n*, zwischen denen ein mittels eines Kegelräderpaares *y* und *z*

und einer Spindel *b* von der Fördermaschine angetriebenes Zahnrad *i* so angeordnet ist, daß letzteres mit einer der Zahnstangen *m* und *n* in Eingriff kommt, wenn die Kulisse *l* durch Drehen des Steuerhebels um ein geringes, zum Anlassen der Maschine genügendes Maß gesenkt oder gehoben wird. Durch das Zahnrad *i* wird alsdann die Kulisse so verschoben, daß der Steuerhebel in demselben Sinn weiter ausgelegt werden kann. Wird der Steuerhebel jedoch losgelassen, so bleiben er und damit die Rolle *g* stehen, und die durch das Zahnrad *i* bewegte Kulisse *l* wird infolge der



Form der Schlitz *g* und *h* so lange gehoben bzw. gesenkt, bis die mit dem Zahnrad in Eingriff stehende Zahnstange außer Eingriff mit dem Zahnrad kommt. Der Steuerhebel kann alsdann wiederum um so viel weiter ausgelegt werden, bis eine der Zahnstangen *m* und *n* mit dem Zahnrad *i* in Eingriff kommt usw. Gemäß der Erfindung ist die Spindel *w* als Teufenzeiger ausgebildet, d. h. mit Gewinde *w* und *w*<sub>1</sub> von entgegengesetzter Steigung versehen, auf denen gegen Drehung gesicherte Muttern *v* und *v*<sub>1</sub> geführt sind. Die letztern tragen auf der nach der Kulisse *l* hin gerichteten Stirnfläche dreieckige Ansätze *x* und *x*<sub>1</sub> und die Kulisse *l* ist mit den Ansätzen der Mutter entsprechenden Ausschnitten versehen. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß die Kulisse *l* und damit der Steuerhebel *a* durch die Wandmuttern *v* und *v*<sub>1</sub> in die Mittellage zurückgeführt werden, wenn der Maschinist den Steuerhebel gegen Ende des Hubes nicht in die Mittellage zurückführt und die Maschine zum Stillstand bringt. Dabei wird die Kulisse infolge der Form der Ansätze *x* und *x*<sub>1</sub> der Muttern zuerst gehoben bzw. gesenkt, wenn eine der Zahnstangen *m* und *n* der Kulisse mit dem Zahnrad *i* in Eingriff steht.

35 b (1). 292 664, vom 6. Dezember 1913. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H. in Siemensstadt bei Berlin. Fernsteuerung für Elektrohängebahnen mit einer Schleifleitung. Zus. z. Pat. 285 313. Längste Dauer: 23. Februar 1927.

Bei der durch Patent 285 313 geschützten Fernsteuerung werden die verschiedenen Bewegungen der ferngesteuerten Motoren des Fahrzeugs mittels eines Gebers, der in einen Arbeitsschalter und einen Wahlschalter unterteilt ist, über eine einzige Schleifleitung herbeigeführt, und zwar in der Weise, daß zum Vorbereiten der Schaltung Ströme niedriger Spannung mittels des Wahlschalters und zum Ausführen der gewählten Arbeitsbewegungen Ströme der vollen Spannung mittels des Arbeitsschalters abgegeben werden. Gemäß der Erfindung sind die beiden Schalter so ausgebildet bzw. miteinander verbunden, daß beim Übergang von der letzten Schaltstromstellung auf die Arbeitstromstellung keine Stromunterbrechung erfolgt und daher durch Auftreten des Arbeitstromes kein Weiterschalten des Empfängers bewirkt werden kann.

Die Verbindung der Schalter kann dabei so beschaffen sein, daß durch Bewegung des Arbeitsschalterhebels der Wahlschalterhebel um eine Teilung weiter gerückt wird, letzterer aber unabhängig vom Arbeitsschalter in der normalen Schaltrichtung bewegt werden kann.



50 e (7). 292 604, vom 21. Oktober 1915. Gauhe, Gockel & Cie., G. m. b. H. in Oberlahnstein (Rhein). *Kollergang mit angetriebenem Teller und Läufer*. Zus. z. Pat. 284 747. Längste Dauer: 27. Mai 1929.

Der bei dem Kollergang gemäß dem Hauptpatent die mittlere Entleerungsöffnung des Tellers verschließende achsmäßig verschiebbare Kolben ist gemäß der Erfindung so gelagert, daß er, wenn er aus der Entleerungsöffnung des Tellers gezogen ist, mit der ihn umfassenden Entladeutsche um eine wagerechte Achse gedreht werden kann.

78 e (1). 292 554, vom 23. Juni 1914. C. A. Baldus und A. Kowastch in Charlottenburg. *Zündverfahren für Sprengladungen*. Zus. z. Pat. 282 780. Längste Dauer: 14. Februar 1928.

Zum Zünden sollen nach dem Verfahren Sprengkapseln verwendet werden, deren Zündungsmasse aus etwa 60% Kieselgur, 40% Petroleum und flüssige Luft und einem Zusatz von Aluminium, Magnesium o. dgl. besteht.

80 a (32). 292 612, vom 26. Juli 1913. Tellus A.G. für Bergbau und Hüttenindustrie in Frankfurt (Main). *Presse zur Herstellung von Vorlagen für die Zinkdestillation und von ähnlichen Hohlkörpern*.

Die Patrizie der Presse wird so angetrieben, daß sie einerseits ständig eine schwingende, auf- und abwärts gehende Bewegung ausführt, andererseits sich der als Form für den Hohlkörper dienenden Matrize, in welche die Masse für die Herstellung der Vorlagen eingebracht wird, entgegenbewegt. Die Patrizie kann auch nur eine schwingende Bewegung ausführen; in diesem Fall wird die Matrize der Patrizie entgegenbewegt.

#### Löschungen.

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

(Die fettgedruckte Zahl bezeichnet die Klasse, die *schräge* Zahl die Nummer des Patentes; die folgenden Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle der Veröffentlichung des Patentes.)

- 1 a. 145 371 1903 S. 1120.  
 5 b. 172 927 1906 S. 996, 233 241 1911 S. 679, 241 928 1912 S. 45, 248 776 1912 S. 1312, 251 451 1912 S. 1781, 253 355 1912 S. 1936, 257 965 1913 S. 593, 267 135 1913 S. 2086, 269 331 1914 S. 194, 271 783 1914 S. 563.  
 5 c. 205 225 1909 S. 68, 206 897 1909 S. 314, 288 629 1915 S. 1199.  
 5 d. 129 782 1902 S. 1114, 274 396 1914 S. 1019.  
 12 e. 244 920 1912 S. 654.  
 12 r. 213 715 1909 S. 1432.  
 20 a. 232 222 1911 S. 530.  
 21 f. 267 855 1913 S. 2171.  
 21 g. 246 836 1912 S. 1023.  
 21 h. 223 509 1910 S. 1120.  
 24 c. 253 368 1912 S. 1976, 276 197 1914 S. 1307.  
 26 d. 270 945 1914 S. 478.  
 26 e. 264 160 1913 S. 1710.  
 27 h. 247 825 1912 S. 1138, 281 727 1915 S. 128.  
 27 e. 254 100 1912 S. 2015.  
 35 a. 246 534  
 35 b. 250 562 1912 S. 1609.  
 40 a. 247 695 1912 S. 1138, 257 537 1913 S. 514, 274 617 1914 S. 1059.  
 40 c. 222 186 1910 S. 818, 225 952 1910 S. 1641, 237 035 1911 S. 1356, 245 683 1912 S. 774, 254 253 1912 S. 2054, 263 301 1913 S. 1586.  
 50 e. 251 531 1912 S. 1782.  
 59 a. 226 560 1910 S. 1711.  
 59 b. 282 871 1915 S. 353.  
 78 e. 256 789 1913 S. 348.  
 80 a. 254 436 1912 S. 2095.  
 80 e. 227 937 1910 S. 1904, 250 965 1912 S. 1699, 258 228 1913 S. 641, 276 112 1914 S. 1290, 290 699 1916 S. 278.

## Bücherschau.

**Hilfsbuch für den Maschinenbau.** Für Maschinentechniker sowie für den Unterricht an technischen Lehranstalten. Von Professor Fr. Freytag, Kgl. Baurat, Lehrer an den Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. 5. erw. und verb. Aufl. 1178 S. mit 1218 Abb., 1 farb. Taf., 9 Konstruktionsstaf. und einer Beilage für Österreich. Berlin 1916, Julius Springer. Preis geb. in Leinen 10 *M.*, in Leder 12 *M.*

Das nunmehr nach knapp 12 Jahren in 5. Auflage vorliegende Handbuch hat eine durchgreifende Umarbeitung erfahren. Neue Abschnitte, wie diejenigen über Werkzeugmaschinen und Eisenbau, sind hinzugefügt worden; um jedoch die Handlichkeit des Buches zu wahren, mußten einige weniger wichtige Abschnitte stark gekürzt oder in kleinerer Schrift wiedergegeben werden. Wieder andere Abschnitte wurden neu bearbeitet; so sind im Kapitel »Wärmemechanik« die Fliegenscherschen Tafeln durch diejenigen von Mollier ersetzt worden. Bei den Abschnitten »Dampfturbinen« und »Dampfkessel« haben die auf diesen Gebieten eingeführten Neuerungen Berücksichtigung gefunden. Die Anzahl der gut ausgeführten Textabbildungen ist um mehr als hundert erhöht worden.

Ein Anhang enthält die für Österreich in Betracht kommenden Gesetze und Bestimmungen.

Die neue Auflage wird sicherlich dieselbe gute Aufnahme finden wie ihre Vorgängerinnen.

K. V.

**Erneuerungs-, Ersatz-, Reserve-, Tilgungs- und Heimfallfonds, ihre grundsätzlichen Unterschiede und ihre bilanzmäßige Behandlung.** Von Dr.-Ing. Adolf Paul. 136 S. Berlin 1916, Julius Springer. Preis geh. 3,60 *M.*

Wie der Verfasser, der als Leiter eines größeren Elektrizitätswerkes selbst mitten in der Praxis steht, in dem Vorwort ausführt, soll das Buch dazu dienen, »solchen Ingenieuren, welche nicht speziell Wirtschaftsfachleute sind, und die nicht Veranlassung haben, sich vorwiegend mit kaufmännischen Fragen zu befassen, in leicht verständlicher Weise die Entstehung der in Geschäfts-Abschlüssen vorkommenden wichtigsten und den meisten Mißdeutungen ausgesetzten »Fonds«, die formelle Art ihrer Buchung und die charakteristischen Unterschiede derselben an Hand eines einfachen, möglichst instruktiven Beispiels klar zu machen«.

Diesen Zweck erreichen die klaren Ausführungen durch leichtverständliche Ausdrucksweise auch bei den mit nicht allzuviel kaufmännischen Vorkenntnissen ausgestatteten Lesern, die der Verfasser in der Hauptsache unter den jungen Ingenieuren, angehenden Juristen, Handelsakademikern und Steuerbeamten sucht, in vollem Maße. Daß an einzelnen Stellen gewisse Breiten und Wiederholungen vorkommen, ist etwas erschwerend, wird aber dem beabsichtigten Zweck dienen.

Die im Titel erwähnten einzelnen Fonds erfahren eine eingehende und für den Laien erschöpfende Erläuterung, wobei namentlich die Ausführungen über den Erneuerungsfonds des HGB. (§ 261,3) und über den »echten« Ersatzfonds beachtenswert sind und überzeugend wirken.

Die ganze Ausarbeitung zeugt von klarer Auffassung und eingehendem Studium der in Betracht kommenden Fragen. Wo der Verfasser auf die gerade über die »Fonds« vielfach in der Literatur und in der Praxis geteilten Meinungen eingeht und dazu Stellung nimmt, zeigt er vom geschäftspraktischen Standpunkt aus einen festen Griff und durchweg ein sicheres Urteil.



Für diejenigen Kreise, an die sich das Buch wendet, bietet es sehr viel Wissenswertes, so daß es ihnen nach dem Wunsche des Verfassers Ansporn werden kann, sich auf dem wirtschaftlichen Gebiet diejenige Praxis und Umsicht anzueignen, die befähigt, sowohl in der technischen Richtung als auch vom kaufmännischen Standpunkt aus das Richtige zu treffen. R.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

- Froschel, Ernst †: Handbuch der Holzkonservierung. Unter Mitwirkung von Fachleuten. 551. S. mit 220 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 18  $\mathcal{M}$ , geb. 19,60  $\mathcal{M}$ .
- Leske, Otto: Der Betonpfehl in Theorie und Praxis. 92 S. mit 26 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 2,40  $\mathcal{M}$ .
- Stahl, Felix: Die siegende Kraft im Welthandel. Ein Blick in die Zukunft für Kaufleute und Techniker. 96 S. München, R. Oldenbourg. Preis geh. 2  $\mathcal{M}$ .
- Steinmann-Bucher, Arnold: Deutschlands Volksvorwogen im Krieg. (Finanzwirtschaftliche Zeitfragen, 24. H.) 93 S. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 3  $\mathcal{M}$ .
- Vater, Richard: Einführung in die Technische Wärmelehre (Thermodynamik). (Aus Natur und Geisteswelt, 516 Bd.) 118 S. mit 40 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .
- Wertheimer, Ludwig: Der Schutz deutscher Außenstände im feindlichen Auslande und die Behandlung der durch den Krieg unterbrochenen internationalen Privatverträge. 31 S. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 1  $\mathcal{M}$ .
- van Werveke, Leopold: Die Ergebnisse der geologischen Forschungen in Elsaß-Lothringen und ihre Verwendung zu Kriegszwecken. Vortrag in der Mitgliederversammlung der Wissenschaftlichen Gesellschaft in Straßburg am 19. Februar 1916. (Schriften der Wissenschaftlichen Gesellschaft in Straßburg, 28. H.) 73 S. mit 16 Abb. und 1 Taf. Straßburg, Karl J. Trübner. Preis geh. 4  $\mathcal{M}$ .
- Wirtschaftliche Lage und Volkseinigkeit. Kundgebung der Freien Vaterländischen Vereinigung im Abgeordnetenhaus am 13. Mai 1916. 48 S. Berlin, Geschäftsstelle der Freien Vaterländischen Vereinigung.

#### Dissertationen.

- Boehm, Wolfgang: Über einige neue Diphenylmethan- und Acridinderivate. (Technische Hochschule Braunschweig) 37 S.
- Grünberg, Max: Verluste im Dielektrikum technischer Kondensatoren. (Technische Hochschule Darmstadt) 42 S. mit 23 Abb. Berlin, Julius Springer.
- Sauer, Hans: Messung und Rechnung der Fundamentalschwingungen von einfachwirkenden Viertakt-Maschinen. (Technische Hochschule Darmstadt) 96 S. mit 53 Abb.
- Suter, Ernst: Berechnung des kontinuierlichen Balkens mit veränderlichem Trägheitsmoment auf elastisch drehbaren Pfeilern sowie Berechnung des mehrfachen Rahmens mit geradem Balken nach der Methode der Fixpunkte. (Technische Hochschule Darmstadt) 86 S. mit 125 Abb. Berlin, Julius Springer.

#### Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 21–23 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

#### Mineralogie und Geologie.

Praktische Formations-Geologie. Von Krahnmann. Z. pr. Geol. Dez. S. 204/7. Zusammenstellung der Literatur aus den Jahrgängen 1–22 der Zeitschrift über Bodenarten, Ton, Mörtel und Zement, Bau- und Pflastersteine, Edelsteine usw., chemische Rohstoffe, Erdöl, Naturgas und Wasser.

The connexion between the north-western European coalfields. Von Stainier. Trans Engl. I. März. S. 99/153\*. Geologische Erörterungen über den Zusammenhang der nordwesteuropäischen Kohlenablagerungen.

Über einige alpine Erzlagerstätten. Von Kraus. Bergb. u. Hütte. 15. Juni. S. 203/10. Das Kupfererz-vorkommen der Komperdelalpe bei Serfaus. Die Lagerstätten der Umgebung von Radum an der Hasel. Die Kupfer- und Nickel-Kobaltlagerstätten bei Leogang. Die Kupfererz-vorkommen der Kupferplatte bei Kitzbühel und vom Haselbach beim Zillertal. Die Kupfer- und Nickel-erz-vorkommen im Haibachtalgebiet bei Mittersill. Das Erzvorkommen am Glücksgrat im Stubai. (Schluß f.)

Die Raseneisenerz-lager bei Buchholz, Markkendorf und Mellendorf im untern Allertal, nördlich Hannover, nebst Bemerkungen über Raseneisenerze im allgemeinen. Von Gäbert. Z. pr. Geol. Dez. S. 187/94\*. Lage und Ausdehnung der Erz-lager. Beschaffenheit der Lager und Struktur des Erzes. Mikroskopisches Gefüge und chemische Beschaffenheit der Erze. Menge, Abbau und Aufbereitung der Erze.

Antimon und Schwefelkies bei Pernek in Ungarn. Von Lachmann. Z. pr. Geol. Dez. S. 195/204\*. Mineralogisches und Lagerstättenkundliches. Angaben über Antimon in Ungarn. Geologie der kleinen Karpathen. Deutung der »Quarzphyllite von Certuv kopec«. Genesis der Lagerstätte von Pernek. Zusammenfassung mit Anlagen über Analysen und Proben.

Die Mineralgänge des obern Dollertales und ihre Nebengesteine. Von Schnaebele. Mitteil. Geol. Elsaß. H. 2. S. 159/272\*. Topographische und geologische Übersicht. Geschichtliches über den Bergbau im Mas-münstertal. Einteilung der Erzvorkommen: Gänge hydatogenen oder pneumatolytisch-hydatogenen Ursprungs; Gänge mit dem Charakter einer magmatischen Ausscheidung; taube Mineralgänge. Zusammenfassung der Ergebnisse. Literaturverzeichnis.

Die Magnetisenerz-lagerstätten von Cogne (Piemont). Von Müller. Z. pr. Geol. Dez. S. 177/86\*. Geologische und petrographische Angaben. Geschichtliche Angaben über den Bergbau. Beschreibung der Lagerstätten und der darauf bauenden Gruben. Überblick und Zusammenfassung.

Einpressungen von Salz in Spalten der oberelsäbischen Salz- und Kalisalzablagerungen. Von Wagner. Mitteil. Geol. Elsaß. H. 2. S. 135/58\*. Beobachtete Fälle von Salzeinpressungen und damit verbundenen Erscheinungen. Erklärungen für die Entstehung der Spalten, der Salzeinpressungen und der Faltungser-scheinungen.

#### Bergbautechnik.

Die Berechnung der Förderseile. Von Macka. (Schluß.) Bergb. u. Hütte. 15. Juni. S. 210/4\*. Die ge-



samte Zugbeanspruchung des Förderseils während der beschleunigten Fahrt.

The logic of trams. Von Gibson. Trans. Engl. I. März. S. 72/90\*. Das Fassungsvermögen und die Bauart von Förderwagen. Die Förderbahnen.

A method for the rapid estimation of oxygen and blackdamp in the air of safety-lamp mines. Von Briggs. Trans. Engl. I. März. S. 169/88\*. Verfahren und Vorrichtung an Sicherheitslampen zur schnellen Schätzung des Sauerstoff- und Schlagwettergehalts der Grubenluft.

The Hirsch portable electric lamp. Von Hirsch. Trans. Engl. I. März. S. 61/71\*. Beschreibung einer elektrischen Grubenlampe.

Chance acetylene safety-lamp. Von Chance. Coll. Guard. 19. Mai. S. 957\*. Beschreibung einer Azetylen-Sicherheitslampe.

Outside system of electrical shot-firing. Von Clark, Breth and Means. Coll. Guard. 19. Mai. S. 941/2. Das elektrische Zünden der Schüsse vom Tage aus bei ausgefahrener Belegschaft.

Seilbahnen zum Aufschütten von Halden. Von Wille. Fördertechn. 15. Juni. S. 89/94\*. Beschreibung von Seilbahnausführungen verschiedener Firmen zur Aufschüttung von Halden. (Schluß f.)

Die Art des Abschlusses von Füllrumpfausläufen. Von Dietrich. (Forts.) Dingl. J. 24. Juni. S. 204/6\*. Flachschieber, Rundschieber oder Oberklappenverschlüsse. (Forts. f.)

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Ersparnisse in der Dampfverwertung. Von Baumbach. Braunk. 23. Juni. S. 125/6. Erläuterungen an Hand von zwei Beispielen.

Der Bamag-Wanderrost. Von Schubert. Z. Turb. Wes. 20. Juni. S. 180/3\*. Der Verbrennungsvorgang bei einer Wanderrostfeuerung. Beschreibung der genannten Vorrichtung unter Hervorhebung ihrer Vorzüge.

Neuerungen für Gegenkolbenmaschinen. Von Wimplinger. Dingl. J. 24. Juni. S. 197/9\*. Beschreibung einiger maschinentechnischer Neuerungen.

Beiträge zur Theorie und Berechnung der Schraubenpumpen auf Grund von Versuchen. Von Pfeiffer. Z. Turb. Wes. 20. Juni. S. 177/80\*. Allgemeine Angaben. Beschreibung der Versuchseinrichtung. (Forts. f.)

High-speed air-compressors for mining work. Von Walshe. Trans. Engl. I. März. S. 2/34\*. Besprechung der in England am häufigsten angewandten Bauart von schnellaufenden Kompressoren für Bergbaubetriebe.

Gas- und elektrische Überlandzentralen. Von Petzold. Techn. Bl. 24. Juni. S. 89/90. Kurze wirtschaftliche Betrachtungen.

#### Elektrotechnik.

Über einen bemerkenswerten Blitzschlag. Von Eiler. E. T. Z. 15. Juni. S. 313/4\*. Verlauf und Wirkung eines Blitzes in einem nicht mit Blitzschutzvorrichtung versehenen Turm, der dabei starke Beschädigungen erlitt. Beschreibung der neu errichteten Blitzableiteranlage.

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

Experimentelle Untersuchung des Siegerländer Spiegeleisenhochofens. Von Thaler. (Forts.) B. H. Rdsch. 5. Juni. S. 55/8. Die Einwirkung der Gichttemperatur und der Schlackenbeschaffenheit auf die Reduktion des Mangans. (Forts. f.)

Die Metallgießerei in den Vereinigten Staaten. Von Neumann. St. u. E. 29. Juni. S. 629/35\*. Besprechung

einer Veröffentlichung des amerikanischen Bureau of Mines.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Beiträge zum österreichischen Bergschadenersatzrechte. Von Herbatschek. (Forts.) Bergb. u. Hütte. 15. Juni. S. 214/8. Die rechtliche Natur des Bergschadenersatzanspruchs. Der Eigentümer des beschädigten Objekts als Anspruchsberechtigter. Der Zessionar. Bekämpfung der geltenden Auffassung des Bergschadenersatzanspruchs. Der Fideikommißinhaber. (Forts. f.)

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Coal and shipping. Von Warden-Stevens. (Forts.) Coll. Guard. 16. Juni. S. 1133/5\*. Kohlenlagerungs- und -verladeanlagen an den amerikanischen Seen.

#### Verschiedenes.

Förderzins und Förderwageninhalt. Braunk. 16. Juni. S. 117/21. Auszug aus einem Gutachten und der Erwiderung darauf in einem wegen Angabe des Förderinhaltes entstandenen Streit, der durch Vergleich erledigt worden ist.

#### Personalien.

Der Vorsitzende des Vereins deutscher Kaliinteressenten Bergrat Neubauer in Halle (Saale) hat sein Amt niedergelegt und ist zum Ehrenmitglied des Vereins ernannt worden. An seiner Stelle ist Bergrat Zirkler, Generaldirektor der Kaliwerke Aschersleben, zum Vorsitzenden gewählt worden.

Ernannt worden sind:

der Hütteninspektor Gentzen zum Hüttendirektor der Eisenhütten zu Gleiwitz und Malapane, der Bergassessor Falke zum Berginspektor im Bergrevier Essen II.

Der bisher zur Clausthaler Bergschule beurlaubte Bergassessor Duwensee (Bez. Clausthal) ist zur Übernahme der Stelle eines Abteilungsleiters bei der Kriegs-Metall-A.G. in Berlin bis auf weiteres beurlaubt worden.

Der Bergassessor Hill (Bez. Clausthal) ist zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Carl-Alexander zu Baesweiler auf weitere 6 Monate beurlaubt worden.

Die Bergreferendare Alfred Grumbrecht (Bez. Clausthal) und Bernhard Kampers (Bez. Dortmund) haben am 30. Juni 1916 die zweite Staatsprüfung bestanden.

Das Eiserne Kreuz erster Klasse ist verliehen worden: dem Bergwerksdirektor bei der Gewerkschaft Mont Cenis in Sodingen (Westf.), Bergassessor Battig, Oberleutnant d. R. beim 4. Res.-Pionierpark, dem Bergassessor Blümel (Bez. Halle), Oberleutnant d. R. und Kompagnieführer im Landw.-Inf.-Rgt. 83, dem Bergassessor Wendrin (Bez. Breslau), Oberleutnant d. R.

#### Gestorben:

am 4. Juli in Berlin der frühere langjährige Generalsekretär des Centralverbandes Deutscher Industrieller H. A. Bueck im Alter von 85 Jahren.