GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 45 | 8. November 1919 | 55. Jahrg.

Sollen Förderseile auf Biegung berechnet werden?

Von Dr.-Ing. O. Speer †, ehemaligem Leiter der Seilprüfungsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum.

(Schluß.)

Ergebnisse der Seilstatistik.

Zahlentafel 1 gibt eine Zusammenstellung der Seile aus der Dortmunder Statistik vom Jahre 1913, geordnet nach dem Durchmesser der Drähte δ. In dieser und in den folgenden Zahlentafeln sind die Rundseile der Hauptförderungen und getrennt davon die der Nebenförderungen zusammengestellt. Keine Berücksichtigung haben die Bandseile gefunden, ferner auch alle Seile, die vorzeitig abgelegt werden mußten, sei es wegen der Förderung von einer tiefern Sohle, für die das Seil zu kurz geworden war, sei es wegen Änderung der Fördereinrichtung oder wegen eines Schachtunfalls.

Zahlentafel 1.

Nach dem Drahtdurchmesser δ geordnete Seile.

δ mm	$\frac{D}{d}$	$\frac{D}{\delta}$	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Seilfahrt Anfangsicherheit	Seilfahrt Endsicherheit	Seilfahrt %	Anzahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
Seile der Hauptförderungen												
1,7	76	1 390	11,6	11,1	105,2	14,4	13,1	110,4	105,4	434	42,4	277
2,0	100	1 655	10,3	9,5	108,0	12,1	11,2	108,0	97,7	598	46,7	288
2,2	92	1 587	9,8	9,2	106,2	11,8	11,1	106,4	69,5	458	61,4	481
2,3	96	1 590	9,9	8,3	118,8	12,1	10,3	118,2	101,9	658	106,4	373
2,4	102	1 936	9,4	8,4	110,5	11,5	10,5	110,3	104,6	658	114,9	410
2,5	110	2 054	8,9	8,1	109,8	11,3	10,2	110,6	103,3	582	160,5	456
2,6	107	2 097	9,0	8,0	111,7	11,6	10,3	112,4	111,9	554	194,0	475
2,7	105	1 950	8,7	7,8	111,2	10,9	9,8	111,1	117,9	623	234,1	500
2,8	104	1 936	8,8	7,9	112,0	10,8	9,6	112,2	123,1	664	239,4	478
2,9	105	1 877	8,6	7,6	114,0	10,7	9,4	113,7	147,0	609	283,3	550
3,0	105	1 974	8,7	7,9	110,4	10,8	9,8	110,4	151,7	503	405,6	592
Seile der Nebenförderungen												
1,1	47	965	12,8	12,0	106,7	16,1	15,0	107,4	34,2	168	1,9	.
1,5	55	934	11,4	10,8	106,0	16,8	15,8	106,3	20,3	167	2,5	.
1,6	56	861	12,7	11,0	114,6	15,9	14,0	113,3	52,9	255	5,1	.
1,8	66	945	15,0	13,7	110,0	21,1	19,3	109,6	55,2	350	12,7	.
2,0	54	725	11,5	10,6	108,7	15,9	14,5	109,0	84,2	331	6,6	.
2,3	73	1 144	12,0	11,4	104,8	15,2	14,4	105,7	48,5	358	15,1	.

Aus Zahlentafel 1 geht hervor, daß die praktische Forderung $\frac{D}{d} > 100$, wobei D den kleinsten Trommel- oder Seilscheibendurchmesser, d den Seildurchmesser bedeutet, bei Hauptförderseilen von mehr als 2,3 mm Drahtdurchmesser durchschnittlich allgemein, bei den Hauptförderseilen mit einem Drahtdurchmesser von 2,3 mm und darunter jedoch nicht immer eingehalten wird; bei den Seilen der Nebenförderungen ist das Verhältnis $\frac{D}{d}$ fast durchweg erheblich kleiner als 100.

Der weitern praktischen Vorschrift $\frac{D}{\delta} > 1000$ wird bei den Hauptförderseilen bis auf vereinzelte Ausnahmen entsprochen, die Durchschnittswerte zeigen erheblich größere Zahlen als 1000; bei den Nebenförderseilen haben dagegen nur die Seile mit Drähten von mehr als 2,0 mm Durchmesser ein Durchschnittsverhältnis $\frac{D}{\delta} > 1000$.

Die Anfangsicherheiten, mit denen die Seile aufgelegt worden sind, nehmen mit der Zunahme der Drahtstärken ab, was damit zusammenhängt, daß mit wachsender Teufe die Lasten und Gewichte größer, die Seile infolgedessen dicker und schwerer werden. Gleichzeitig ist man, um die Seile nicht übermäßig schwer werden zu lassen, und vor allem, um nicht zu viele Drähte zum Seil verwenden zu müssen, gezwungen, größere Draht-

stärken zu wählen und mit dem Sicherheitsüberschuß sparsamer umzugehen. Aus der Zahlentafel geht aber deutlich hervor, daß mit der geringern Anfangsicherheit kein Nachteil verbunden ist. Die Anzahl der Aufzüge, welche die Seile aushalten, und damit die Anzahl der Biegungen wächst mit der Drahtstärke trotz abnehmender Sicherheit, ebenso wächst ständig die Leistung der Seile.

Schon diese Zahlentafel stützt meine Behauptung, daß die Förderseildrähte beim Biegen der Seile über Seilscheibe und Trommel Beanspruchungen erleiden, die unterhalb der Elastizitätsgrenze liegen müssen. Bei jedem Förderzug wird das Seil dreimal um die Scheibe gebogen und wieder gerade gerichtet. Wenn also die Seile 100 000 – 150 000 Aufzüge aushalten, so erleiden die Drähte durchschnittlich 300 000 – 450 000 Biegungen. Ich halte es für ausgeschlossen, daß ein Draht dazu imstande wäre, wenn er bei jeder Biegung bis über die Elastizitätsgrenze beansprucht würde.

Bei Nebenförderungen liegen die Verhältnisse erheblich ungünstiger. Die Seilscheiben und Trommeln sind allgemein kleiner als bei Hauptförderungen, und trotzdem man dünnere Drähte verwendet, sind die Biegungsbeanspruchungen größer, wie sich aus dem Verhältnis $\frac{D}{\delta}$ unmittelbar ergibt. Diesen erhöhten Biegungsbeanspruchungen trägt man Rechnung und nimmt die Anfangsicherheit allgemein höher, trotzdem halten die Seile nur etwa 50 000 Aufzüge aus, erleiden also nur rd. 150 000 Biegungen. Dadurch wird meine Behauptung[1] bestätigt, daß sich die Biegefähigkeit des Materials nicht wesentlich durch größere Sicherheit, sondern vielmehr durch Wahl eines größern Halbmessers erhöhen läßt. Die Seile liegen nur ½ – 1 Jahr auf, ihre Leistung in Tonnenkilometern ist verschwindend klein, hauptsächlich allerdings infolge der geringen Teufen, bei denen sie benutzt werden.

[1] s. Glückauf 1912, S. 1196.

In Zahlentafel 2 sind die Seile nach denselben Gesichtspunkten wie vorher zusammengestellt worden, also nach wachsender Drahtstärke, aber getrennt für jede Förderart. Auch hier erkennt man in jeder Unterabteilung ungefähr dieselben Beziehungen wie in Zahlentafel 1, jedoch tritt die Gesetzmäßigkeit weniger scharf hervor, weil häufig für einzelne Drahtstärken nur wenige Seile, ja zuweilen nur ein Seil, vorhanden sind, so daß Zufälligkeiten das Durchschnittsergebnis beeinflussen.

Die praktische Vorschrift $\frac{D}{\delta} > 1000$ wird durchweg erfüllt. Die Anfangsicherheit ist bei den dünnen Drähten am größten und nimmt ab mit der Vergrößerung der Drahtstärken. Die Anzahl der Aufzüge, also auch die Anzahl der Biegungen, die die Drähte aushalten, nimmt im allgemeinen mit der Wahl größerer Drahtstärken zu, auch die Leistung der Seile in Tonnenkilometern steigt mit wachsendem Drahtdurchmesser, das Verhältnis $\frac{D}{\delta}$ vergrößert sich im allgemeinen mit der Drahtstärke bis 2,6 mm, dann nimmt es etwas ab.

Diese Zahlentafel gibt aber in anderer Beziehung äußerst wertvolle Aufschlüsse. Mehrfach ist die Ansicht ausgesprochen worden, so von Bock, Woernle, Isaachsen, Hoppe und Benoit, daß ein großer Unterschied in der Lebensdauer der Seile besteht, je nachdem, ob sie nur nach einer Seite gebogen und wieder gerade gerichtet werden, oder ob ihre Biegung abwechselnd nach verschiedenen Seiten erfolgt; ja der von Isaachsen vorgeschlagene Koeffizient ½, den er in die

Zahlentafel 2.

Hauptförderseile, nach Förderarten und Drahtstärken geordnet.

Nr.	Zahl der Seile	δ	D/d	D/δ	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Seilfahrt Anfangsicherheit	Seilfahrt Endsicherheit	Seilfahrt %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
a) Trommel mit Unterseil, oberschlägig.														
1	1	1,9	88	1 580	10,5	9,7	108,3	12,5	11,5	108,7	137,9	504	63,0	388
2	1	2,1	109	1 665	10,4	10,4	100,0	11,9	11,0	100,0	88,1	300	41,6	450
3	3	2,2	110	1 825	9,3	9,0	103,3	11,6	11,3	103,0	34,1	269	33,7	393
4	13	2,4	100	1 988	9,4	8,6	109,6	11,7	10,6	110,2	107,0	615	126,7	404
5	17	2,5	108	2 076	8,7	8,4	103,4	11,2	10,9	103,0	107,3	586	179,6	490
6	14	2,6	108	2 040	9,1	8,5	107,0	11,7	10,9	107,0	129,9	650	187,7	456
7	7	2,7	104	1 846	8,8	8,1	109,4	11,4	10,4	109,5	84,7	786	166,5	455
8	8	2,8	101	1 808	9,4	8,6	108,7	11,4	10,4	109,5	79,5	544	145,6	467
9	2	2,85	99	1 668	8,9	7,7	115,7	10,5	9,1	115,5	161,1	452	227,5	508
Durchschnitt			105	1 805	9,1	8,5	108,1	11,5	10,7	107,1	104,4	597	156,4	454
b) Trommel mit Unterseil, unterschlägig.														
1	1	1,8	107	1 665	9,4	8,3	113,2	11,4	10,0	114,0	18,0	235	8,1	424
2	3	2,2	103	1 762	9,0	8,8	106,3	11,4	11,1	103,1	62,4	431	95,2	425
3	10	2,4	102	1 960	9,4	8,8	107,0	11,6	10,8	107,1	114,6	591	129,4	424
4	18	2,5	106	2 078	8,6	8,3	103,2	11,1	10,7	103,4	96,9	610	149,2	492
5	15	2,6	111	2 094	9,1	8,6	105,2	11,6	11,0	105,7	122,9	619	160,8	429
6	6	2,7	102	1 902	8,6	8,3	103,4	11,2	10,8	103,2	87,7	551	142,3	429
7	4	2,8	105	1 855	9,1	8,8	102,8	10,7	10,4	103,2	138,3	799	138,2	400
8	3	2,85	97	1 653	8,6	7,6	113,3	10,4	9,2	113,5	164,0	600	271,5	556
Durchschnitt			106	1 986	8,9	8,5	104,8	11,3	10,3	104,8	108,5	600	148,6	451

Zahlentafel 2. (Fortsetzung.)

Nr.	Zahl der Seile	δ	D/d	D/δ	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Seilfahrt Anfangsicherheit	Seilfahrt Endsicherheit	Seilfahrt %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
					c) Trommel ohne Unterseil, oberschlägig.									
1	2	1,65	76	1 250	15,4	15,3	101,0	17,5	17,3	101,2	57,6	322	22,3	234
2	5	2,05	101	1 665	10,2	9,7	105,2	12,1	11,6	105,0	85,6	608	53,0	251
3	3	2,2	107	1 822	8,8	7,6	115,8	11,0	9,5	115,8	60,1	666	50,4	432
4	5	2,3	102	1 899	9,8	7,9	124,1	12,1	9,9	122,9	96,6	530	140,6	404
5	5	2,4	108	2 036	9,2	8,3	111,1	11,4	10,3	111,0	63,1	785	96,1	402
6	8	2,5	116	2 079	9,4	8,4	112,1	12,0	10,8	110,7	116,8	688	157,8	353
7	6	2,6	100	1 983	9,3	8,6	110,7	12,1	10,9	110,7	102,5	619	157,2	413
8	2	2,7	108	2 015	8,5	6,8	125,2	10,3	8,1	126,6	89,3	889	109,9	515
9	1	2,8	125	2 145	7,7	6,9	111,6	9,8	8,7	112,7	89,6	1 162	101,2	326
Durchschnitt			105	1 910	9,7	8,7	111,9	12,0	10,8	111,7	90,3	660	112,7	371
					d) Trommel ohne Unterseil, unterschlägig.									
1	4	1,75	87	1 770	12,3	12,0	101,8	14,8	14,5	102,6	78,1	495	76,0	364
2	4	2,0	116	1 885	10,8	10,1	106,2	12,5	11,8	106,0	93,9	600	23,4	165
3	3	2,2	93	1 670	8,6	8,3	103,6	10,7	10,3	103,6	73,1	635	82,6	389
4	10	2,3	101	1 937	9,4	8,4	111,9	12,0	10,7	111,7	74,7	682	118,8	392
5	5	2,4	106	1 968	9,5	8,6	110,5	11,6	10,4	110,9	60,4	686	79,1	377
6	10	2,5	114	2 050	9,4	7,2	129,2	11,6	9,1	127,6	84,4	682	102,6	404
7	5	2,6	104	2 071	8,7	8,1	107,7	10,9	10,1	107,7	56,6	485	106,5	454
8	3	2,7	113	1 938	8,6	7,9	108,8	10,9	10,1	108,0	148,2	684	173,8	401
9	1	2,8	125	2 145	7,5	6,3	119,1	9,5	8,0	118,8	81,2	1 125	127,9	326
Durchschnitt			106	1 945	9,6	8,6	112,1	11,8	10,6	111,8	80,2	643	98,6	376
					e) Koepescheibe mit Unterseil.									
1	6	1,8	76	1 167	10,5	10,0	105,9	12,4	11,6	107,3	118,5	504	25,4	240
2	2	2,1	74	1 095	9,3	9,1	102,2	11,2	10,9	102,2	78,2	633	19,3	462
3	6	2,2	61	1 037	11,9	11,0	108,2	13,6	12,5	108,4	88,1	521	40,4	378
4	7	2,3	88	1 716	10,0	8,9	112,2	11,9	10,7	111,4	159,4	424	90,7	318
5	4	2,4	99	1 820	9,9	8,3	120,0	11,3	9,5	119,6	204,6	551	154,5	488
6	13	2,5	109	2 110	8,9	7,7	115,0	11,2	10,7	115,9	143,9	540	270,4	494
7	15	2,6	106	2 108	9,1	7,6	120,0	11,4	9,4	121,6	142,0	536	327,2	566
8	17	2,7	105	2 001	8,8	7,9	112,5	10,7	9,5	112,5	146,0	528	326,8	553
9	22	2,8	101	1 947	8,6	7,6	113,3	10,6	9,4	113,0	139,5	620	306,4	522
10	20	2,85	102	1 890	8,5	7,6	111,4	10,7	9,6	111,1	128,5	592	286,2	578
11	5	3,0	105	1 974	8,7	7,9	110,4	10,8	9,8	110,4	151,7	503	405,8	592
Durchschnitt			99	1 857	9,1	8,1	112,5	11,2	9,9	112,6	138,8	552	260,6	502
					f) Koepescheibe ohne Unterseil.									
1	2	1,25	33,5	1 218	11,7	10,4	112,5	14,4	12,8	112,8	202,4	183	45,0	130
2	2	2,5	94	2 020	—	—	—	—	—	—	15,8	121	52,2	550
3	7	2,6	108	2 310	8,3	6,3	131,3	11,5	8,7	131,7	38,6	257	86,3	486
4	2	2,8	116	2 155	8,5	6,0	142,0	11,4	8,0	141,8	139,9	572	297,5	498
Durchschnitt			96	2 073	8,9	7,0	127,8	12,0	9,3	128,7	75,9	288	107,2	443
					g) Spiralkorb, oberschlägig.									
1	1	2,1	90	1 790	10,3	8,9	115,8	11,6	10,0	116,0	191,1	735	120,6	371
2	3	2,2	98	1 773	9,4	9,0	104,4	11,2	10,7	104,7	74,6	310	73,7	372
3	1	2,4	91	1 560	10,7	8,0	133,8	13,5	10,0	135,0	85,4	1 263	20,2	359
4	4	2,5	114	1 850	9,2	8,7	106,4	11,2	10,5	106,4	75,9	459	70,2	389
5	1	2,75	106	2 000	7,9	6,7	117,9	9,7	8,3	116,8	69,4	714	171,0	560
6	1	2,8	126	2 070	10,2	9,1	112,2	12,4	11,1	111,8	115,3	566	147,7	326
7	2	2,85	125	2 110	9,3	7,0	132,9	11,4	8,5	134,2	215,3	782	303,1	424
Durchschnitt			109	1 874	9,4	8,3	113,3	11,4	10,0	113,7	109,2	585	120,6	395
					h) Spiralkorb, unterschlägig.									
1	1	2,1	90	1 790	10,9	7,0	153,1	12,3	7,8	157,7	128,9	542	94,6	371
2	3	2,2	98	1 773	9,4	9,0	104,1	11,2	10,7	104,7	75,6	310	74,8	372
3	3	2,3	90	1 627	11,0	7,1	155,5	13,5	8,7	155,5	67,2	1 317	44,7	385
4	2	2,4	93	1 570	9,3	8,1	114,2	10,3	9,9	103,6	62,2	808	70,3	338
5	4	2,5	114	1 850	9,2	8,3	110,2	11,1	10,2	109,4	72,9	466	67,3	389
6	1	2,75	106	2 000	8,0	5,8	138,1	9,9	7,2	137,5	71,0	714	176,1	560
7	1	2,8	126	2 070	9,7	9,0	107,8	11,8	11,0	107,2	115,3	566	147,7	326
8	2	2,85	125	2 110	8,9	7,4	119,6	10,8	9,1	119,3	215,2	783	303,1	424
Durchschnitt			105	1 813	9,6	7,9	121,2	11,5	9,6	119,7	93,5	691	105,5	389

Reuleauxsche Biegungsformel einführen will, wird unmittelbar für diesen Unterschied in der Beanspruchung der Seile bei den verschiedenen Arten der Biegung in Anspruch genommen. So sagt Woernle[1]: »Isaachsen wollte hiermit die zweifellos richtige Erkenntnis rechnerisch zum Ausdruck bringen, daß Seile und Drähte, die nur nach einer Richtung gebogen werden, sich im Betriebe günstiger verhalten als bei abwechselnd in entgegengesetztem Sinne erfolgender Biegung«. Benoit macht v. Bach sogar einen Vorwurf daraus, daß er die verschiedenen Biegungsbeanspruchungen nicht berücksichtigt hat; er schreibt[2]: »v. Bach hat, wie demgegenüber festzustellen ist, in seiner Berechnung nie einen Unterschied zwischen doppelseitiger und einseitiger Biegung zu erfassen versucht«. Bock[3] berechnet für beiderseitige Biegung des Seiles doppelt so große Krümmungsänderungen wie für einseitige Biegung.

Einseitige Biegungen erleiden die oberschlägigen Seile, wenn man die Drehung um ihre Achse unberücksichtigt läßt, zweiseitige Biegungen die unterschlägigen Seile sowie die Koepeseile (s. die Abb. 10 – 12). Demnach müßten die unterschlägigen Trommel- und Spiralkorbseile sowie die Koepeseile nur ungefähr halb so viele Aufzüge aushalten wie die oberschlägigen Trommelseile. Demgegenüber vergleiche man in Zahlentafel 2 die Durchschnittswerte bei a, Trommel mit Unterseil, oberschlägig, und bei b, Trommel mit Unterseil, unterschlägig. Bei a ergeben sich 104 400 Aufzüge, also 313 200 einseitige Biegungen, bei b 108 500 Aufzüge, also 325 500 zweiseitige Biegungen. Allerdings sind die Verhältnisse $\frac{D}{\delta}$ bei b etwas günstiger als bei a, $\frac{D}{\delta} = 1986$ bei b gegen 1805 bei a, dafür ist die Anfangsicherheit bei b etwas geringer (8,9 gegen 9,1) und auch die Ausnutzung der Seile weniger ausgedehnt, denn bei b ist die Sicherheit beim Ablegen der Seile gegenüber der Sicherheit beim Auflegen nur um 4,8% geringer, während bei a die Sicherheit um 8,1 bzw. 7,1% abgenommen hat. Die Aufliegezeit der Seile sowie die Teufe sind bei beiden fast gleich, die Leistung ist bei a nur um 7,8 tkm größer als bei b.

Bei einem Vergleich der einzelnen Posten miteinander weisen z.B. bei a Nr. 4 und bei b Nr. 3 die Seile mit einer Drahtstärke von 2,4 mm Durchmesser fast dieselben Verhältnisse auf; ungefähr gleich sind die Verhältnisse $\frac{D}{d}$ und $\frac{D}{\delta}$, gleich ist die Anfangsicherheit, annähernd gleich die Ausnutzung der Seile bis zur Ablegung und ebenso die Teufe. Nach den oben dargelegten Anschauungen sollte man also erwarten, daß bei b nur ungefähr die Hälfte der Aufzüge und Biegungen wie bei a verzeichnet wäre, daß sich demnach Lebensdauer und Leistung bei b ebenfalls nur etwa halb so groß wie bei a ergäben. Bei b haben dagegen die Seile durchschnittlich 114 600 Aufzüge, entsprechend 343 800 beiderseitigen Biegungen, ausgehalten, während bei a durchschnittlich nur 107 000 Aufzüge, entsprechend 321 000 einseitigen Biegungen, auf die Seile entfallen sind.

Als annähernd gleich sind die Biegungsbeanspruchungen der unterschlägigen Seile bei der Trommelförderung mit Unterseil und der Seile bei der Koepeförderung mit Unterseil anzusehen. Vergleicht man aber die Durchschnittswerte von b und e, so zeigt sich, daß die durchschnittlichen Biegungsverhältnisse bei der Trommelförderung mit $\frac{D}{d} = 106$ und $\frac{D}{\delta} = 1986$ günstiger als bei der Koepeförderung mit $\frac{D}{d} = 99$ und $\frac{D}{\delta} = 1857$ sind. Trotzdem haben die Seile bei der Trommelförderung nur 108 500 Aufzüge, also 325 500 Biegungen, bei der Koepeförderung dagegen 138 800 Aufzüge, also 416 400 Biegungen ausgehalten. Bei der Aufliegezeit der Trommelseile von 600 gegenüber nur 552 Tagen bei den Koepeseilen muß man berücksichtigen, daß die letztern in der Regel nach 2 Jahren abgelegt werden müssen, während die Aufliegezeit bei den Trommelseilen unbeschränkt ist. Diese haben nur 148,6 tkm, dagegen die Koepeseile trotz geringerer Aufliegezeit 260,6 tkm geleistet.

Abb. 10. Abb. 11. Abb. 12.

Ein- und zweiseitige Biegungen der Förderseile.

Aus allen diesen Ergebnissen geht klar hervor, daß die Biegungsbeanspruchung bei Förderseilen untergeordnete Bedeutung besitzt und deshalb vernachlässigt werden kann. Ein Unterschied zwischen oberschlägigen und unterschlägigen Seilen, also zwischen Seilen mit einseitiger und zweiseitiger Biegung, ist kaum zu erkennen. Weit stärkern Einfluß übt die Art der Fördereinrichtung auf die Anzahl der Biegungen, auf die Aufliegezeit und die Leistung aus. Die Förderungen ohne Unterseil wirken durchweg erheblich ungünstiger auf die Haltbarkeit der Seile ein als diejenigen mit Unterseil. Bei letztern überragen die Koepeseile bei weitem die Trommelseile in bezug auf die Anzahl der Aufzüge und Biegungen sowie auf die Leistung. Die Förderungen mit Spiralkörben und konischen Trommeln, die ja auch wie

[1] a. a. O. S. 29.
[2] a. a. O. S. 39.
[3] s. Glückauf 1909, S. 1636.

die Unterseile einen gewissen Lastenausgleich bewirken, stellen sich günstiger dar als die Trommelförderungen ohne Unterseil, während die Koepeförderungen ohne Unterseil am ungünstigsten abzuschneiden scheinen; allerdings haben bei diesen nur verhältnismäßig wenige Seile zur Durchschnittsbildung zur Verfügung gestanden.

Zur weitern Untersuchung, ob die Biegungsbeanspruchung der Förderseile auf die Anzahl der Biegungen, auf die Lebensdauer und die Leistung der Seile Einfluß hat und welcher Art er gegebenenfalls ist, sind in Zahlentafel 3 diejenigen Seile zusammengestellt worden, welche die geringste Anzahl von Aufzügen und demgemäß von Biegungen ausgehalten haben, dagegen in Zahlentafel 4 diejenigen, auf welche die größte Anzahl von Aufzügen und Biegungen entfallen ist. Die erstern mit nur 12 900 Aufzügen oder 38 700 Biegungen zeigen ein Verhältnis $\frac{D}{\delta} = 1814$, während die letztern mit 332 500 Aufzügen oder 997 500 Biegungen nur ein Verhältnis $\frac{D}{\delta} = 1717$ aufweisen. Erstere haben nur 32,2 tkm, letztere dagegen 247,3 tkm geleistet.

Zahlentafel 3.

Seile mit einer Lebensdauer bis zu nur 20 000 Aufzügen.

Nr.	δ	$\frac{D}{\delta}$	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
a) Trommelförderung mit Unterseil, oberschlägig.									
1	2,25	1 600	9,6	9,3	103,2	16,3	167	14,2	364
2	2,6	1 805	9,1	8,6	105,8	9,1	435	8,4	635
3	2,7	1 850	8,4	7,6	115,3	13,9	1 002	104,1	550
zus.	7,55	5 255	27,1	25,5	106,2	39,3	1 604	126,7	1 549
Durchschnitt	2,5	1 752	9,0	8,5	105,9	13,1	535	42,2	516
b) Trommelförderung mit Unterseil, unterschlägig.									
1	1,8	1 665	9,4	8,3	113,3	18,0	235	8,1	427
2	2,5	2 000	8,6	8,5	101,2	4,2	901	5,6	473
zus.	4,3	3 665	18,0	16,8	107,2	22,2	1 136	13,7	900
Durchschnitt	2,2	1 833	9,0	8,4	107,2	11,1	568	6,9	450
c) Trommelförderung ohne Unterseil, oberschlägig.									
1	2,3	1 365	10,3	10,5	98,1	8,8	265	2,9	280
d) Trommelförderung ohne Unterseil, unterschlägig.									
1	2,3	2 175	8,4	7,3	115,1	16,1	1 990	12,1	410
2	2,3	1 365	10,5	10,6	99,1	13,2	283	4,5	280
zus.	4,6	3 540	18,9	17,9	105,6	29,3	2 273	16,6	690
Durchschnitt	2,3	1 770	9,5	9,0	105,6	14,7	1 137	8,3	345
e) Koepeförderung mit Unterseil.									
1	2,2	1 230	9,4	8,5	110,6	4,5	456	15,9	316
2	2,5	1 200	8,3	7,2	111,5	11,1	732	0,9	814
3	2,7	1 850	8,3	8,6	96,5	10,3	350	214,5	435
4	2,85	1 755	9,2	9,1	101,1	17,5	1 456	7,7	183
zus.	10,25	6 035	35,2	33,4	105,4	43,4	2 994	239,0	1 748
Durchschnitt	2,6	1 509	8,8	8,5	103,5	10,9	749	59,8	437
f) Koepeförderung ohne Unterseil.									
1	2,5	2 020	—	—	—	12,9	102	42,7	550
2	2,5	2 020	—	—	—	18,7	140	61,6	550
3	2,6	2 310	7,9	6,1	129,5	15,6	252	30,2	436
4	2,6	2 310	8,3	6,1	136,1	17,0	310	8,5	500
5	2,6	2 310	7,8	5,8	134,5	11,9	182	5,0	500
zus.	12,8	10 970	24,0	18,0	133,3	76,1	986	148,0	2 536
Durchschnitt	2,6	2 194	8,0	6,0	133,3	13,2	197	29,6	507
Zahl der Seile — Zusammenstellung.									
3	7,55	5 255	27,1	25,5	106,2	39,3	1 604	126,7	1 549
2	4,3	3 665	18,0	16,8	107,2	22,2	1 136	13,7	900
1	2,3	1 365	10,3	10,5	98,1	8,8	265	2,9	280
2	4,6	3 540	18,9	17,9	105,6	29,3	2 273	16,6	690
4	10,25	6 035	35,2	33,4	105,4	43,4	2 994	239,0	1 748
5 (3)	12,8	10 970	(24,0)	(18,0)	133,3	76,1	986	148,0	2 536
zus. 17 (15)	41,83	30 830	(133,5)	(122,1)		219,1	9 258	546,9	7 703
Durchschnitt	2,5	1 814	8,9	8,1	109,9	12,9	545	32,2	453

Zahlentafel 4.

Seile mit einer Lebensdauer von 300 000 – 420 000 Aufzügen.

Nr.	δ	$\frac{D}{\delta}$	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
a) Trommelförderung mit Unterseil, oberschlägig.									
1	2,4	2 085	10,0	9,8	102,0	306,7	792	155,5	508
2	2,65	1 510	10,5	10,6	99,1	317,5	1 166	303,4	345
zus.	5,05	3 595	20,5	20,4	100,5	624,2	1 958	458,9	853
Durchschnitt	2,5	1 798	10,3	10,2	100,1	312,1	979	229,5	427
b) Trommelförderung mit Unterseil, unterschlägig.									
1	2,6	2 310	8,2	7,8	100,5	301,2	1 568	366,9	326
2	2,8	1 785	7,8	7,3	106,9	320,2	1 137	228,1	339
zus.	5,4	4 095	16,0	15,1	106,0	621,4	2 705	595,0	665
Durchschnitt	2,7	2 048	8,0	7,6	105,3	310,7	1 353	297,5	333
c) Koepeförderung mit Unterseil.									
1	2,4	1 565	—	—	—	370,8	728	319,1	417
2	2,7	1 390	9,0	8,2	109,8	416,7	309	237,3	500
3	2,9	1 725	9,4	8,9	105,6	301,9	553	302,6	303
zus.	8,0	4 680	18,4	17,1	107,6	1089,4	1 590	859,0	1 220
Durchschnitt	2,7	1 560	9,2	8,6	107,0	363,1	530	286,3	407
d) Koepeförderung ohne Unterseil (Kabelseil).									
1	1,1	1 365	11,6	11,2	103,6	324,6	448	65,3	130
Zahl der Seile			Zusammenstellung.						
2	5,05	3 595	20,5	20,4	100,5	624,2	1 958	458,9	853
2	5,4	4 095	16,0	15,1	106,0	621,4	2 705	595,0	665
3 (2)	8,0	4 680	(18,4)	(17,1)	107,6	1089,4	1 590	859,0	1 220
1	1,1	1 365	11,6	11,2	103,6	324,6	448	65,3	130
zus. 8 (7)	19,55	13 735	(66,5)	(63,8)	—	2659,6	6 701	1978,2	2 868
Durchschnitt	2,5	1 717	9,5	9,1	104,4	332,5	838	247,3	359

In den Zahlentafeln 5 und 6 sind die Seile mit den geringsten und den größten Biegungsbeanspruchungen zusammengestellt. Bei den erstern ist das Verhältnis $\frac{D}{\delta}$ im Durchschnitt 1065, bei den letztern im Durchschnitt 2455. Trotz dieses großen Unterschiedes steht 99 400 Aufzügen oder 298 200 Biegungen bei den erstern annähernd dieselbe Zahl, nämlich 104 500 Aufzüge oder 313 500 Biegungen, bei den letztern gegenüber. Also auch diese Zahlentafeln, welche die größten Gegensätze umgreifen, zeigen, daß die Biegungsbeanspruchung bei Förderseilen eine untergeordnete Bedeutung hat, daß vielmehr die Art der Förderung einen der hauptsächlichsten Einflüsse auf die Lebensdauer und die Leistungs- und Arbeitsfähigkeit der Seile ausübt.

Zahlentafel 5.

Zusammenstellung der Seile mit den geringsten Biegungsbeanspruchungen.

$$\frac{D}{\delta} < 1300.$$

Nr.	δ	$\frac{D}{\delta}$	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
a) Trommelförderung mit Unterseil, oberschlägig.									
1	2,4	1 270	10,9	10,6	102,8	123,3	735	82,5	357
b) Trommelförderung mit Unterseil, unterschlägig.									
1	2,4	1 270	10,5	10,4	101,0	126,6	735	84,2	357
c) Trommelförderung ohne Unterseil, oberschlägig.									
1	1,5	835	18,5	18,9	98,0	32,6	365	1,9	130
2	2,0	1 000	9,8	9,4	104,3	159,0	622	42,4	250
zus.	3,5	1 835	28,3	28,3	—	191,6	987	44,3	380
Durchschnitt	1,75	918	14,2	14,2	100,0	95,8	494	22,2	190
d) Trommelförderung ohne Unterseil, unterschlägig.									
1	1,5	835	18,5	18,8	98,4	32,6	365	1,9	130

Zahlentafel 5. (Fortsetzung.)

Nr.	δ	D/δ	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
e) Koepeförderung mit Unterseil.									
1	1,8	1 250	11,0	10,7	102,8	120,0	616	45,0	266
2	1,8	1 250	10,3	10,1	102,0	113,9	182	41,6	266
3	1,9	790	8,9	8,5	104,7	55,0	732	11,0	110
4	1,8	1 150	11,8	10,8	109,3	151,8	385	14,6	203
5	1,8	1 150	11,7	10,7	109,4	151,8	385	14,6	203
6	2,0	1 000	9,2	8,5	108,2	119,9	731	17,1	510
7	2,1	1 190	9,3	9,6	97,0	36,4	534	21,4	413
8	2,2	910	11,7	11,7	100,0	62,0	140	28,4	360
9	2,2	910	10,3	10,0	103,0	61,6	356	31,4	474
10	2,2	1 230	9,4	8,5	110,6	4,5	456	15,9	316
11	2,2	910	10,7	9,0	118,9	102,5	727	22,4	706
12	2,2	910	20,6	18,3	112,6	135,0	717	22,3	120
13	2,3	1 045	9,3	9,3	100,0	170,4	288	83,0	313
14	2,3	1 045	10,4	9,6	108,4	178,4	298	85,0	319
15	2,3	1 050	8,6	8,5	101,2	98,7	809	75,9	594
16	2,55	1 230	8,8	8,3	106,0	158,9	273	100,6	410
17	2,5	1 200	8,3	7,2	115,3	11,1	732	0,9	814
zus.	36,15	18 220	180,3	169,3	—	1731,9	8 361	631,1	6 397
Durchschnitt	2,13	1 072	10,6	10,0	106,0	101,9	492	37,1	376
f) Koepeförderung ohne Unterseil.									
1	1,4	1 070	11,8	9,6	122,9	80,2	118	24,7	130
Zahl der Seile			Zusammenstellung.						
1	2,4	1 270	10,9	10,6	102,8	123,3	735	82,5	357
1	2,4	1 270	10,5	10,4	101,0	126,6	735	84,2	357
2	3,5	1 835	28,3	28,3	100,0	191,6	987	44,3	380
1	1,5	835	18,5	18,8	98,4	32,6	365	1,9	130
17	36,15	18 220	180,3	169,3	106,5	1731,9	8 361	631,1	6 397
1	1,4	1 070	11,8	9,6	122,9	80,2	118	24,7	130
zus.	47,35	24 500	260,3	247,0	—	2286,2	11 301	868,7	7 751
Durchschnitt	2,1	1 065	11,3	10,7	105,6	99,4	491	37,8	337

Zahlentafel 6.

Zusammenstellung der Seile mit den größten Biegungsbeanspruchungen, $\frac{D}{\delta} > 2400$.

Nr.	δ	D/δ	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
a) Trommelförderung mit Unterseil, oberschlägig.									
1	2,4	2 500	9,3	8,6	108,1	40,2	1 092	136,3	368
2	2,4	2 500	10,3	10,4	99,0	56,7	475	83,3	345
3	2,4	2 500	8,9	6,4	139,1	95,8	502	237,3	714
4	2,5	2 400	7,2	7,5	96,0	100,7	506	278,2	672
5	2,5	2 400	7,5	8,3	90,4	133,4	337	342,1	400
6	2,5	2 400	7,4	6,8	108,8	132,9	982	148,3	600
7	2,5	2 400	8,6	8,0	107,5	54,8	428	108,1	448
zus.	17,2	17 100	59,2	56,0	—	614,5	4 322	1333,6	3 547
Durchschnitt	2,5	2 443	8,5	8,0	106,3	87,8	617	190,5	507
b) Trommelförderung mit Unterseil, unterschlägig.									
1	2,4	2 500	10,3	10,2	101,0	56,7	406	85,7	344
2	2,5	2 400	7,9	8,0	98,8	65,1	529	128,5	448
3	2,5	2 400	7,2	7,5	96,0	120,8	613	333,9	672
4	2,5	2 400	8,2	7,1	115,5	91,5	627	16,2	370
5	2,5	2 400	7,3	6,8	107,4	260,1	982	148,2	600
zus.	12,4	12 100	40,9	39,6	—	594,2	3 157	712,5	2 434
Durchschnitt	2,5	2 420	8,2	7,9	103,8	118,8	631	142,5	487
c) Trommelförderung ohne Unterseil, oberschlägig.									
1	2,4	2 490	8,4	5,7	147,4	52,8	1 004	42,3	305
2	2,5	2 400	8,7	8,6	101,2	26,5	195	68,2	490
3	2,5	2 400	8,5	7,8	109,0	55,2	323	383,6	415
zus.	7,4	7 290	25,6	22,1	—	134,5	1 522	494,1	1 210
Durchschnitt	2,5	2 430	8,5	7,4	114,9	44,8	507	164,7	403

Zahlentafel 6. (Fortsetzung.)

Nr.	δ	D/δ	Lastenförderung Anfangsicherheit	Lastenförderung Endsicherheit	Lastenförderung %	Zahl der Aufzüge 1000	Aufliegezeit Tage	Leistung tkm	Teufe m
d) Trommelförderung ohne Unterseil, unterschlägig.									
1	1,85	3 245	8,4	7,6	110,5	111,2	958	184,4	353
2	2,4	2 490	8,2	6,3	130,2	47,3	903	38,0	305
3	2,5	2 400	9,1	5,9	154,2	33,9	920	13,4	450
4	2,5	2 400	8,5	6,0	141,7	83,6	510	183,9	550
5	2,5	2 400	8,8	8,4	104,8	39,0	276	122,0	490
zus.	11,75	12 935	43,0	34,2	—	315,0	3 567	541,7	2 148
Durchschnitt	2,35	2 587	8,6	6,8	126,5	63,0	713	108,3	430
e) Koepeförderung mit Unterseil.									
1	2,5	2 400	8,7	8,0	108,8	226,6	562	496,7	480
2	2,5	2 400	7,9	7,2	109,7	226,8	489	527,8	572
3	2,5	2 400	8,1	8,4	96,4	176,5	727	362,8	643
4	2,5	2 400	9,4	5,8	162,1	122,7	490	229,7	417
5	2,5	2 400	—	—	—	51,1	172	171,1	456
6	2,5	2 400	9,7	8,9	109,0	255,5	721	313,7	280
zus.	15,0	14 400	43,8	38,3	—	1059,2	3 161	2101,8	2 848
Durchschnitt	2,5	2 400	8,8	7,7	114,3	176,5	527	350,3	475
Zahl der Seile — Zusammenstellung.									
7	17,2	17 100	59,2	56,0	105,7	614,5	4 322	1333,6	3 547
5	12,4	12 100	40,9	39,6	103,3	594,2	3 157	712,5	2 434
3	7,4	7 290	25,6	22,1	115,8	134,5	1 522	494,1	1 210
5	11,75	12 935	43,0	34,2	125,7	315,0	3 567	541,7	2 148
6 (5)	15,0	14 400	(43,8)	(38,3)	(114,4)	1059,2	3 161	2101,8	2 848
zus.	63,75	63 825	(212,5)	(190,2)	—	2717,4	15 729	5183,7	12 187
Durchschnitt	2,45	2 455	8,5	7,6	111,8	104,5	605	199,4	469

Zahlentafel 7.

Anzahl der Seile bei den verschiedenen Förderarten, geordnet nach der Anzahl der Aufzüge.
a = Anzahl der Seile, b = %, c = Summe der Prozente.

Zahl der Aufzüge 1000	Trommelförderung mit Unterseil oberschlägig a	b	c	unterschlägig a	b	c	Trommelförderung ohne Unterseil oberschlägig a	b	c	unterschlägig a	b	c	Koepeförderung mit Unterseil a	b	c	ohne Unterseil a	b	c	Spiralkorbförderung oberschlägig a	b	c	unterschlägig a	b	c	Seile insgesamt a	b	c
0–10	1	1,5	1,5	1	1,7	1,7	1	2,7	2,7	.	.	.	1	0,9	0,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1,1	1,1
10–20	2	3	4,5	1	1,7	3,4	.	.	.	2	4,4	4,4	3	2,6	3,5	5	38,4	38,4	.	.	.	.	.	.	13	3,6	4,7
20–30	.	.	.	2	3,3	6,7	2	5,4	8,1	.	.	.	3	2,6	6,1	.	.	.	.	.	.	1	6,2	6,2	8	2,2	6,9
30–40	3	4,5	9,0	2	3,3	10,0	5	13,5	21,6	5	11,2	15,6	5	4,4	10,5	.	.	.	.	.	.	1	6,2	12,4	21	5,8	12,7
40–50	6	9,1	18,1	4	6,6	16,6	3	8,1	29,7	7	15,6	31,2	2	1,8	12,3	1	7,7	46,1	1	7,7	7,7	2	12,5	24,9	26	7,1	19,8
50–60	5	7,6	25,7	5	8,3	24,9	6	16,3	46,0	9	20,0	51,2	5	4,4	16,7	1	7,7	53,8	.	.	.	.	.	.	31	8,5	28,3
60–70	5	7,6	33,3	6	10,0	34,9	2	5,4	51,4	3	6,7	57,9	4	3,5	20,2	2	15,4	69,2	4	30,7	38,4	3	19,0	43,9	29	8,0	36,3
70–80	5	7,6	40,9	1	1,7	36,6	.	.	.	2	4,4	62,3	6	5,3	25,5	.	.	.	.	.	.	2	12,5	56,4	16	4,4	40,7
80–90	5	7,6	48,5	4	6,6	43,2	3	8.1	59,5	3	6,7	69,0	1	0,9	26,4	1	7,7	76,9	2	15,4	53,8	.	.	.	19	5,2	45,9
90–100	4	6,1	54,6	5	8,3	51,5	2	5,4	64,9	3	6,7	75,7	3	2,6	29,0	.	.	.	1	7,7	61,5	2	12,5	68,9	20	5,5	51,4
100–110	5	7,6	62,2	6	10,0	61,5	2	5,4	70,3	1	2,2	77,9	4	3,5	32,5	.	.	.	1	7,7	69,2	1	6,2	75,1	20	5,5	56,9
110–120	4	6,1	68,3	3	5,0	66,5	.	.	.	1	2,2	80,1	5	4,4	36,9	.	.	.	1	7,7	76,9	1	6,2	81,3	15	4,1	61,0
120–130	1	1,5	69,8	4	6,6	73,1	2	5,4	75,7	3	6,7	86,8	10	8,7	45,6	1	7,7	84,6	.	.	.	1	6,2	87,5	22	6,1	67,1
130–140	5	7,6	77,4	1	1,7	74,8	1	2,7	78,4	.	.	.	7	6,1	51,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	3,9	71,0
140–150	1	1,5	78,9	2	3,3	78,1	1	2,7	81,1	2	4,4	91,2	5	4,4	56,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	3,0	74,0
150–160	4	6,1	85,0	1	1,7	79,8	1	2,7	83,8	.	.	.	6	5,3	61,4	1	7,7	92,3	.	.	.	.	.	.	13	3,6	77,6
160–170	3	4,5	89,5	2	3,3	83,1	.	.	.	.	.	.	5	4,4	65,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	2,7	80,3
170–180	.	.	.	1	1,7	84,8	1	2,7	86,5	.	.	.	10	8,7	74,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	3,3	83 6
180–190	1	1,5	91,0	3	5,0	89,8	4	10,8	97,3	1	2,2	93,4	4	3,5	78,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	3,6	87,2
190–200	2	3,0	94,0	1	1,7	91,5	.	.	.	.	.	.	10	8,7	86,7	.	.	.	1	7,7	84,6	.	.	.	14	3.9	91,1
200–210	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4,4	97,8	1	0,9	87,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,8	91,9
210–220	.	.	.	1	1,7	93,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	15,4	100	2	12,5	100	5	1,4	93,3
220–230	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1,8	89,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,5	93,8
230–240	2	3,0	97,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2,6	92,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1,4	95,2
240–250	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2,6	94,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,8	96,0
250–260	.	.	.	1	1,7	94,9	.	.	.	.	.	.	1	0,9	95,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,5	96,5
260–270	.	.	.	1	1,7	96,6	1	2,7	100	.	.	.	1	0,9	96,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,8	97,3
270–280	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2,2	100	1	0,9	97,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,5	97,8
300–310	1	1,5	98,5	1	1,7	98,3	.	.	.	.	.	.	1	0,9	98,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0.8	98.6
310–320	1	1,5	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,3	98,9
320–330	.	.	.	1	1,7	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	7,7	100	.	.	.	.	.	.	2	0,5	99,4
370–380	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,9	99,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.3	99,7
410–420	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,9	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,3	100
zusammen	66	.	.	60	.	.	37	.	.	45	.	.	114	.	.	13	.	.	13	.	.	16	.	.	364	.	.

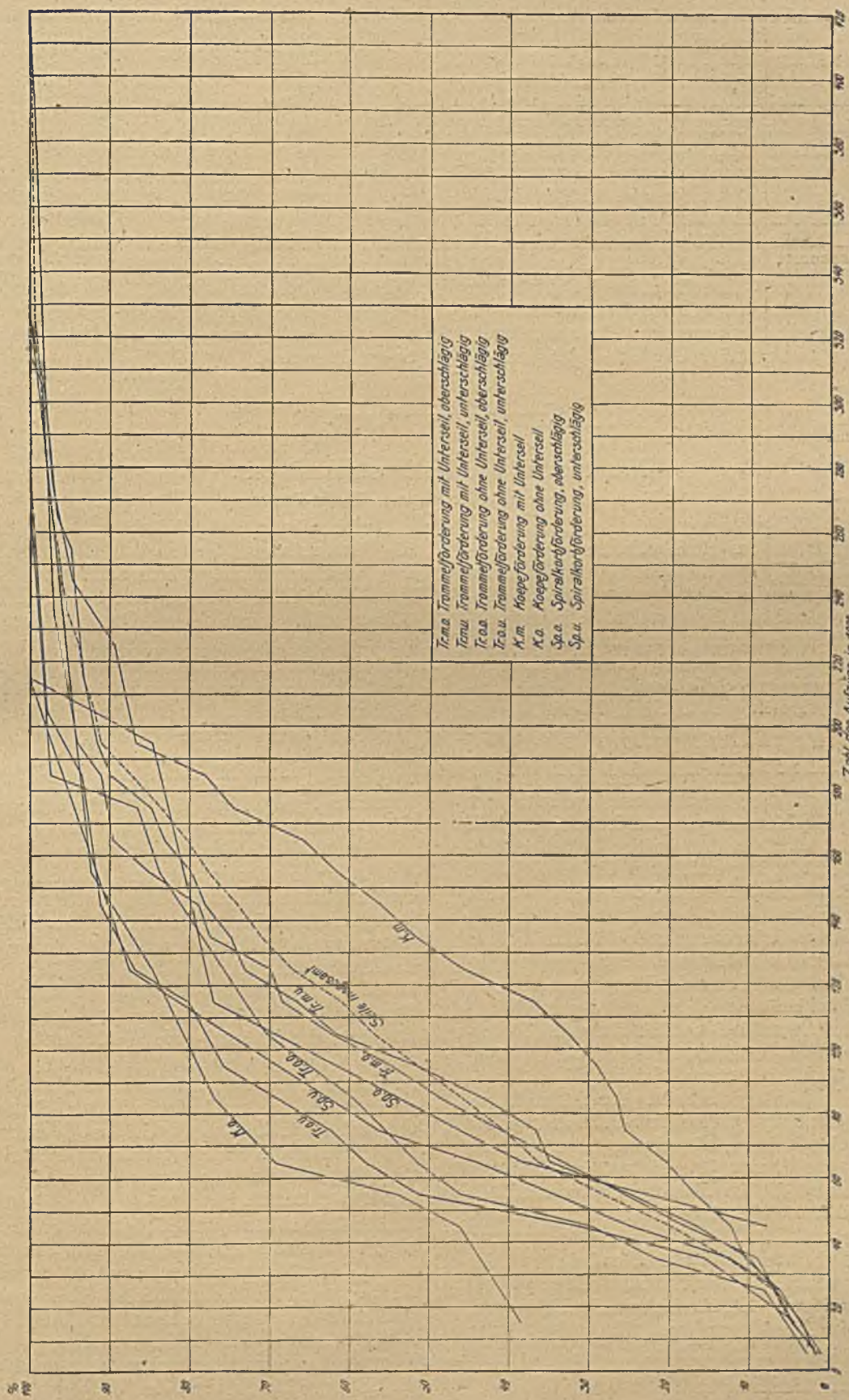


Abb. 13. Schaubildliche Wiedergabe der Ergebnisse aus Zahlentafel 7.

Um die Einwirkung der Förderart noch besser zu erfassen, sind in der Zahlentafel 7 die Seile für jede Förderart nach wachsender Zahl der geleisteten Aufzüge geordnet und die prozentualen Anteile der Seile für jede der um je 10 000 Aufzüge auseinanderliegenden Stufen sowie die Summe der Prozente festgestellt worden. Die Ergebnisse sind in Abb. 13 schaubildlich wiedergegeben, wobei als Ordinaten die Anzahl der Aufzüge, als Abszissen der betreffende prozentuale Anteil der Seile jeder Art aufgetragen worden ist. Die gestrichelte Linie stellt den durchschnittlichen prozentualen Anteil aller Seile dar. Man erkennt die große Überlegenheit der Koepeförderung mit Unterseil; an zweiter und dritter Stelle folgen die Trommelförderungen mit Unterseil, die sich der Durchschnittskurve ziemlich anschmiegen, oberschlägige und unterschlägige Seile fast gleichwertig; dann folgt die Spiralkorbförderung, darauf die Trommelförderung ohne Unterseil. Von den letzten beiden sind bei einer größern Anzahl von Aufzügen die oberschlägigen Seile besser als die unterschlägigen. Den Schluß bilden die Koepeförderungen ohne Unterseil.

Die Seilstatistik lehrt demnach, daß die Förderart neben andern noch wenig erforschten Einflüssen sichtbar auf die mehr oder weniger große Haltbarkeit, Lebensdauer und Leistung der Hauptförderseile einwirkt, daß dagegen die Biegungsbeanspruchung nur eine untergeordnete Rolle spielt; sie bestätigt daher in vollem Umfange meine Behauptung, daß die Förderseile nicht auf Biegung berechnet zu werden brauchen. Bei Nebenförderungen, bei denen die Biegungsbeanspruchung der Seile etwas größer ist, sollte man mehr als bisher zu biegsamern Seilen übergehen.

Neuerungen bei Haldensturzanlagen.

Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin-Pankow.

In der Beschreibung der von der Bromberger Maschinenbau-Anstalt für das Steinkohlenbergwerk Hedwigs-Wunsch bei Borsigwerk ausgeführten Haldensturz- und Rückverladungsanlage ist bereits darauf hingewiesen worden[1], daß sich bei der Rückverladung unschwer eine Leistungssteigerung erreichen lassen wird, wenn eine besondere Ausgestaltung die Fahrbewegung des Greiferdrehkranes entbehrlich macht. Die vor kurzem mit der Herm. Löhnert A. G. in Bromberg verschmolzene Firma bearbeitet nunmehr für die Königsgrube in Königshütte (O.-S.) einen Umbau ihrer Sturzanlage mit einer ergänzenden Einrichtung für die Rückverladung der Kohle, bei der dieser Gedanke einer Entlastung des Drehkranes verwirklicht werden soll.

In den Abb. 1 und 2 ist die künftige Anlage wiedergegeben und in Abb. 2 in gestrichelten Linien auch ihre bisherige Gestalt mit Zufuhrbrücke und drei Sturzbrücken sowie den weiter unten beschriebenen fahrbaren Kreiselwippern ohne Gleisunterbrechung und dem durch Pfeile angedeuteten Lauf der vollen und leeren Wagen eingezeichnet worden. Das unter der Wippertrommel ununterbrochen durchlaufende Gleis mit den anschließenden Kletterschienen zum Auf- und Abfahren der Förderwagen bietet den Vorteil, daß der Wipper nicht zwischen dem Ende des Zufuhrgleises und der jeweiligen Sturzstelle hin- und herzufahren braucht. Die Sturzbrücken können daher gleichzeitig als Zufuhrbrücken verwendet werden, wodurch ein ununterbrochenes Arbeiten auch beim Wechseln der Sturzstelle gesichert ist. Infolgedessen läßt sich auch die Sturzleistung nicht unerheblich steigern, wie die bei dieser Arbeitsweise erzielten Zeitersparnisse ergeben haben.

Die Anlage weist aber die Nachteile auf, daß sich der Lagerplatz nur unvollständig ausnutzen läßt, und daß ihr Einrichtungen zur Wiederaufnahme der Kohle vom Lager fehlen. Zur Beseitigung dieser Nachteile soll der geplante Umbau der Anlage führen.

[1] s. Glückauf 1918, S. 229.

Auf der festen Zufuhrbrücke *a* (s. die Abb. 1 und 2) ist der fahrbare Wipper ohne Gleisunterbrechung *b* angeordnet, dem die vollen Kohlenwagen selbsttätig durch eine Seilförderung zugeführt werden. Hinter dem Wipper schlagen sich die auf ihm in eine unterhalb des Zufuhrgleises liegende Bunkerreihe entleerten Wagen wieder an das Seil an und laufen über die Zufuhrbrücke zum Schacht zurück. Die den Lagerplatz überspannende fahrbare Brücke *c* trägt in ähnlicher Ausführung wie auf der Hedwigs-Wunsch-Grube das Förderband *d* mit dem Abstreichwagen *e*, das die Verteilung der Kohle über den Lagerplatz bewirkt. Die Beschickung des Förderbandes aus den Bunkern erfolgt durch die selbsttätige Speisevorrichtung *f*.

Zur Rückverladung der gestürzten Kohle muß bei der Anlage in Borsigwerk der Drehkran von der jeweiligen Ladestelle zum festen Bunker am Ende der Brücke zurückfahren. Daraus ergeben sich erhebliche Zeitverluste und Leistungsausfälle sowie ein vermehrter Kraftverbrauch. Hier soll der Greiferdrehkran in seiner jeweiligen Stellung mit dem Bunker durch das in dem obern Teil des Brückenaufbaues verlegte, am Ende der Förderstrecke hochsteigende Förderband *g* verbunden werden. Zur gleichmäßigen Beschickung des Förderbandes dient der an den Unterwagen des Drehkranes angehängte Füllbunker *h*, der mit dem Kran zusammen verschoben wird. Der durch das Gewicht des Füllbunkers bedingte Mehrverbrauch an Kraft kommt bei der seltenen Verschiebenotwendigkeit des Drehkranes kaum in Betracht.

Der Aufbau des elektrisch betriebenen Kreiselwippers ohne Gleisunterbrechung ergibt sich aus den Abb. 3 und 4. Der Wipperrahmen *a* ist auf der Sturzbrücke fahrbar und trägt das in üblicher Weise verlagerte Gestell mit der Wippertrommel *b*. Die Förderwagenschienen laufen auf der Sturzbrücke unterhalb der Wippertrommel ununterbrochen durch und stehen durch die Schleppschienen *c* mit der Wipperplattform in Ver-

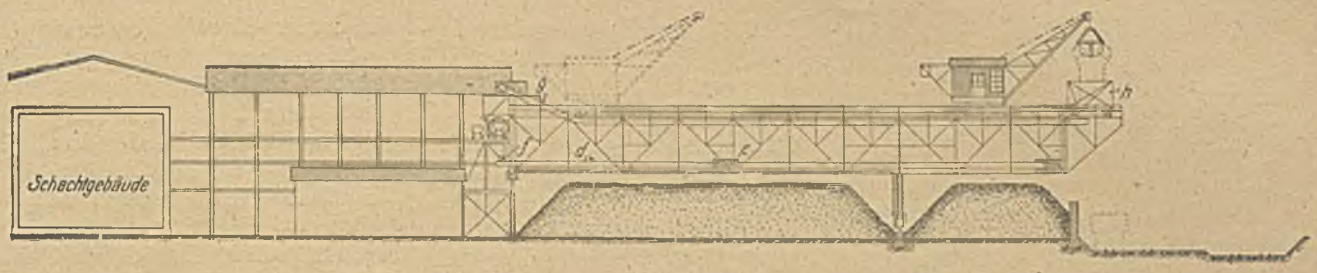


Abb. 1. Aufriß

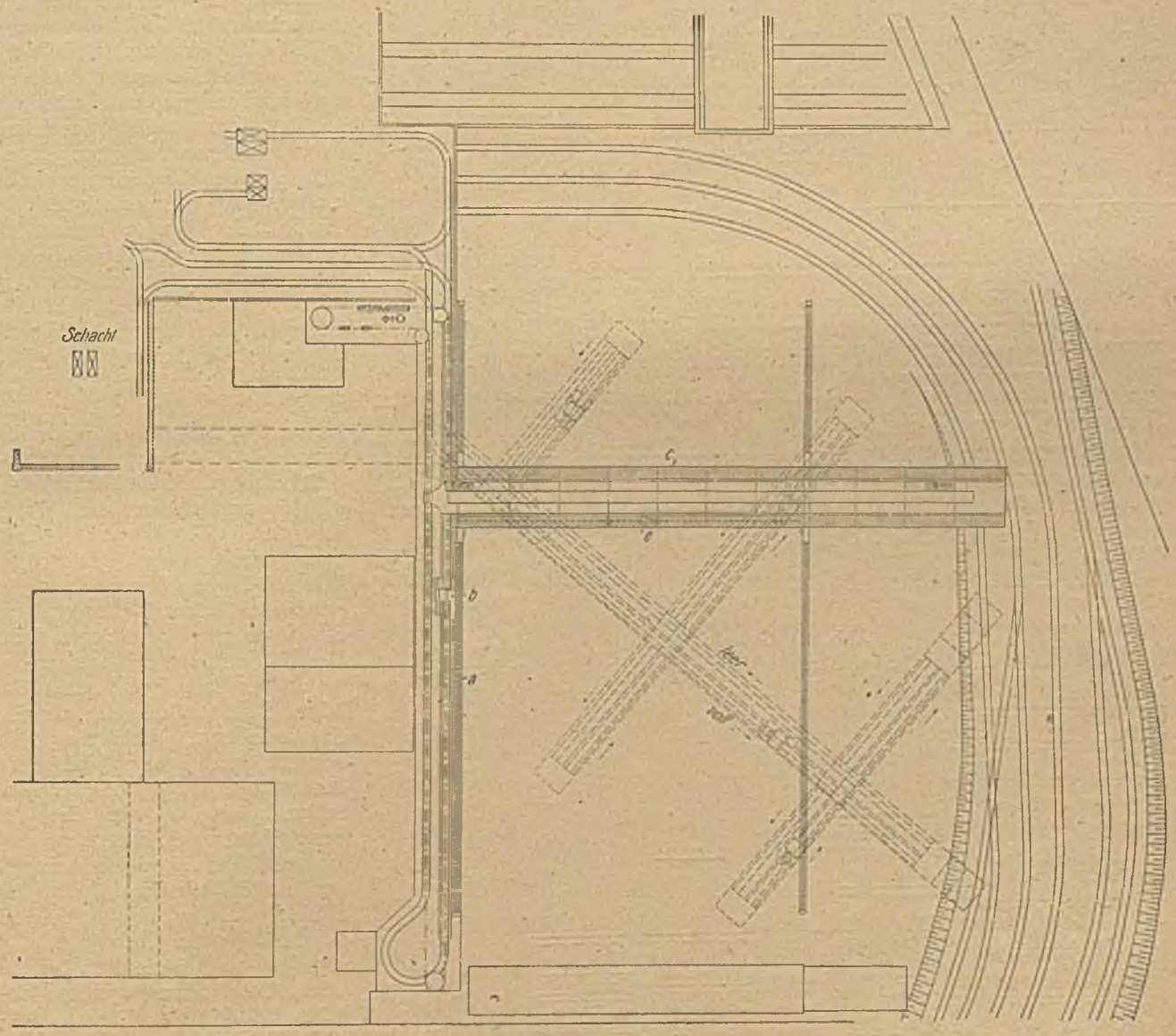


Abb. 2. Grundriß
der Haldensturz- und Rückverladungsanlage für die Königsgrube.

bindung. Die zu entleerenden Wagen werden durch den umlegbaren Mitnehmer *d* auf die Wipperplattform hinaufgezogen. Der Mitnehmer lagert in einem durch ein endloses Drahtseil bewegten Laufrahmen. Der Antrieb des Drahtseiles erfolgt in der jeweiligen Laufrichtung durch ein Wendegetriebe derart, daß dieses durch den Anschlag *e* und das Ausrückgestänge *f* selbsttätig eingeschaltet wird, wenn der Mitnehmer seine höchste und tiefste Lage erreicht hat. Dabei kehrt der Einrückhebel *g* jedesmal von selbst in seine Mittellage zurück,

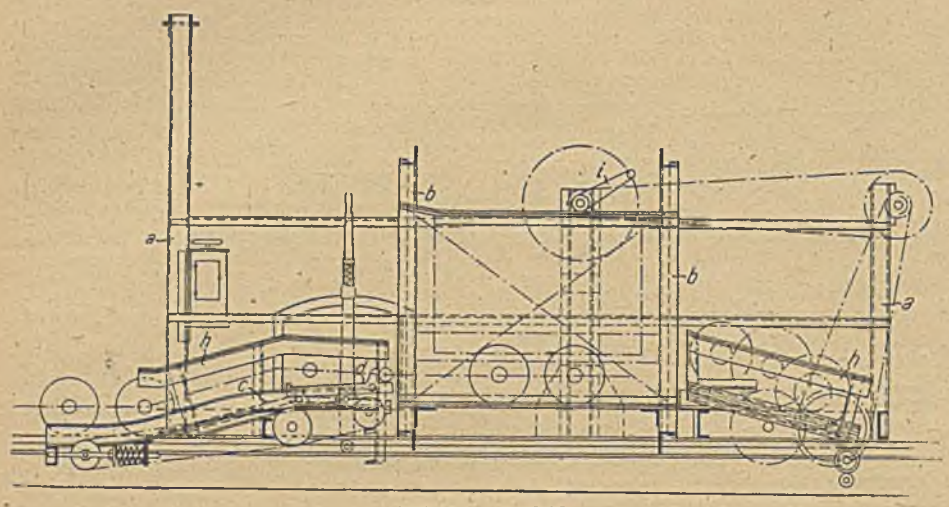


Abb. 3. Aufriß

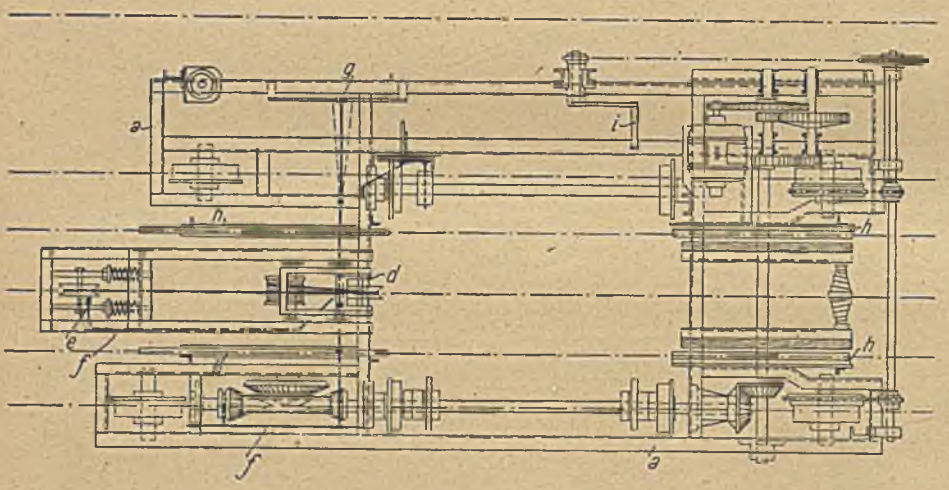


Abb. 4. Grundriß
des elektrisch betriebenen Kreiselwippers ohne Gleisunterbrechung.

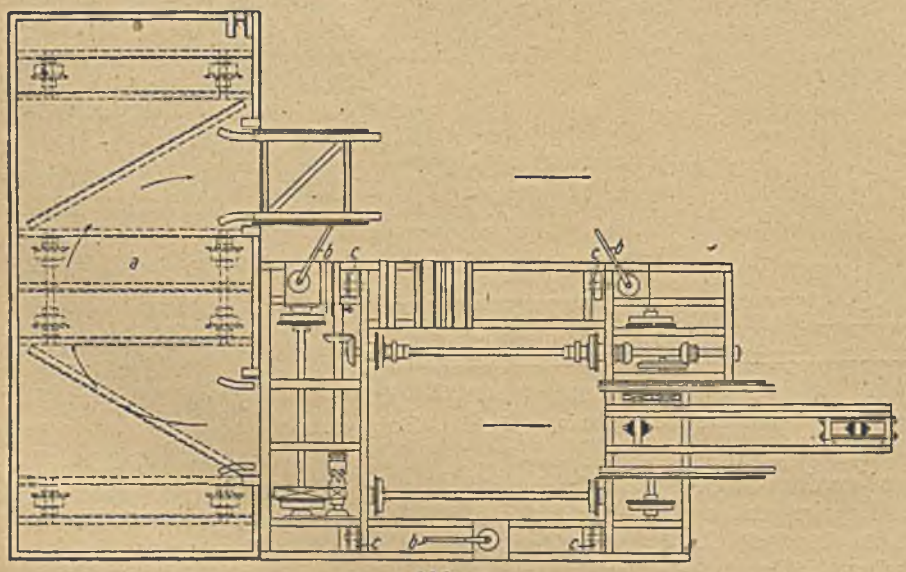


Abb. 5.
Neuere, auch elektrisch verfahrbare Ausführungsart des Wippers.

in der er durch einen Schnäpper gehalten wird. Der Mitnehmer stellt sich durch sein Gegengewicht selbsttätig in die Arbeitslage ein. Der höchste Punkt der durch die Kletterschienen *c* gebildeten Auflauffläche ist so verlegt, daß der Förderwagen mit seinen beiden Achsen schon über diesen Punkt hinausgelangt ist, wenn sich der Laufrahmen ausschaltet. Der Förderwagen bewegt sich nunmehr mit schwachem Gefälle von selbst in die Wippertrommel und wird nach seiner Entleerung entweder von Hand oder durch den nächsten gefüllt ankommenden Wagen aus der Wippertrommel gestoßen, so daß er über die Schrägschienen auf das Abfuhrgleis abläuft. Das Kippen der Wagen beim Auf- und Abfahren wird durch Gegenführungen *h* verhindert. Die Verschiebung des Wippers auf der Sturzbrücke erfolgt mit Hilfe eines durch die Handkurbel *i* bewegten Kettengetriebes. Diese Anordnung ist hier mit Rücksicht auf die kurzen Verschiebewege gewählt worden.

Bei einer neuern Ausführung (s. Abb. 5) erfolgt auch das Fahren des ganzen Wippergestelles elektromotorisch. Diese Bauart, die sich bei längern Verschiebewegen empfiehlt, erlaubt eine weitere Beschleunigung der Sturzarbeit. Um die entleerten Wagen nicht bis an das Ende der Sturzbrücke fahren lassen zu müssen, um also eine erhebliche Verkürzung der Förderwege zu erzielen, hängt an dem Wippergestell die fahrbare Schwenkplatte *a*, auf der die leeren Wagen geschwenkt und sodann auf das Leergleis geschoben werden. Die Wipperplattform ist mit drei knarrenartig von Hand zu betätigenden Hubspindeln *b* versehen, so daß sie sich bei abgekuppelter Schwenkplatte anheben läßt. Infolge dieser Anordnung kann man von jedem der beiden Gleise aus stürzen, sie also wahlweise als Voll- oder Leergleis verwenden und dadurch den Lagerplatz besser ausnutzen. Zur Vornahme einer Verschiebung der Wipperplattform wird diese durch die drei Hubspindeln *b* so weit von den Schienen abgehoben, daß sich

die verhältnismäßig tiefliegende Einstoßvorrichtung über der Oberkante der Schienen befindet. Durch untergelegte Schienen wird die Plattform sodann unterstützt, auf die zu diesem Zweck eingebauten vier Laufrollen *c* herabgesenkt und von Hand auf das Nachbargleis verschoben. Die Verbindung der Schwenkplatte mit dem Wippergestell erfolgt durch um einen Punkt drehbare Haken in einfacher sowie leicht und schnell lösbarer Weise.

Zusammenfassung.

Die beschriebenen Neuerungen erstrecken sich auf die zweckmäßigere Ausgestaltung einer bestehenden Sturzanlage für Kohle und ihre Ergänzung durch eine Rückverladeeinrichtung, bei der ein Greiferdrehkran die Kohle auf ein die Verbindung mit den Abfuhrgleisen herstellendes Förderband abwirft; ferner auf elektrisch betriebene Kreiselwipper ohne Gleisunterbrechung für die Beschickung des Lagerplatzes.

Die Kokserzeugung der deutschen Gaswerke.

Die Gewinnung von Steinkohlenkoks findet überwiegend auf den mit Zechen verbundenen Koksanstalten und daneben auch noch auf sogenannten Hüttenkokereien statt, die beide Koks als Haupterzeugnis liefern. Ein Nebenerzeugnis stellt dagegen der Koks dar, der bei der Leuchtgasherstellung auf Gaswerken gewonnen wird. Über die Kokserzeugung der Zechen- und Hüttenkokereien unterrichtet die amtliche Statistik, dagegen fehlt es an einer umfassenden Aufstellung über die Erzeugung von Koks auf Gasanstalten. Einen gewissen Ersatz bietet die Statistik der »Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke, A.G. in Köln«, der in wachsendem Umfang die in Betracht kommenden Anstalten beitreten. Während sie 1905/06 nur 97 Gesellschaftswerke mit einer Gaserzeugung von 395 Mill. cbm umfaßte, gehörten ihr in 1918/19 614 Werke mit einer Gaserzeugung von 1929 Mill. cbm an. Die auf 1 Werk entfallende Produktionsmenge hat sich von 1905/06 bis 1911/12 von 4,07 Mill. cbm auf 6,47 Mill. cbm gesteigert; durch den Hinzutritt vieler kleiner Werke ist sie in 1914/15 wieder auf 3,02 Mill. und in 1915/16 sogar auf 2,90 Mill. cbm zurückgegangen; in 1918/19 betrug sie 3,14 Mill. cbm.

Zahlentafel 1.

Geschäftsjahr	Zahl der Gesellschaftswerke	Gaserzeugung in 1000 cbm
1905/06	97	395 000
1910/11	163	647 902
1913/14	474	1 612 714
1914/15	534	1 610 743
1915/16	555	1 612 215
1916/17	571	1 757 090
1917/18	594	1 884 452
1918/19	614	1 928 655

Das wichtigste Nebenerzeugnis bei der Gasherstellung ist der Gaskoks, über dessen Gewinnung und Absatz bei den Mitgliedern der Vereinigung nur durchaus unzulängliche Angaben zur Verfügung stehen. In dem Geschäftsbericht der Vereinigung wird für das Jahr 1905/06 eine Erzeugung von 715 000 t angegeben, eine Ziffer, die sich im wesentlichen durch Anschluß weiterer Werke bis 1913/14 auf 3,9 Mill. t gesteigert hat. Von da ab fehlen Angaben über die Erzeugung.

Als im Fernabsatz verkauft finden sich 1905/06 183 000 t, 1910/11 359 000 t verzeichnet. Mit diesem Jahr bricht hier ebenfalls die Nachweisung ab. Daneben werden als Absatz schlechthin, ohne daß aus den Geschäftsberichten zu ersehen wäre, was darunter zu verstehen ist – der Ortsabsatz kann aber nicht gemeint sein –, für 1905/06 201 000 t und für das letzte Geschäftsjahr 229 000 t angegeben. Die Vereinigung wird nicht umhin können, diese Lücken und Unklarheiten aus ihrem Geschäftsbericht zu beseitigen.

Als weitere Nebenerzeugnisse bei der Gasgewinnung kommen in Betracht: Teer, Ammoniak, Retortengraphit sowie ausgebrannte Gasreinigungsmasse, deren Absatz nach Menge und Wert in seiner Entwicklung aus Zahlentafel 3 zu ersehen ist.

Die größte Bedeutung unter diesen Nebenerzeugnissen besitzt der Teer, von dem in 1918/19 193 067 t im Wert von 10,7 Mill. ℳ abgesetzt worden sind gegen 205 473 t im

Zahlentafel 3.

Geschäftsjahr	Menge	Wert insges.	Wert auf 1 t
	t	ℳ	ℳ
		Teer	
1905/06	596	14 109	23,67
1910/11	71 791	1 589 283	22,14
1913/14	104 622	3 296 639	31,51
1914/15	124 035	4 020 126	32,41
1915/16	158 417	5 328 498	33,64
1916/17	176 649	6 175 667	34,96
1917/18	205 473	11 187 843	54,45
1918/19	193 067	10 666 009	55,25
		Ammoniak	
1906/07	521	43 856	84,18
1910/11	18 155	1 296 944	71,44
1913/14	43 709	3 661 741	83,78
1914/15	51 637	3 439 168	66,60
1915/16	57 094	4 408 480	77,21
1916/17	81 164	5 785 476	71,28
1917/18	83 838	6 043 352	72,08
1918/19	85 129	5 392 462	63,34
		Retortengraphit	
1906/07	281	13 223	47,06
1910/11	1 157	58 493	50,56
1913/14	2 126	132 899	62,51
1914/15	1 219	71 982	59,05
1915/16	1 681	110 727	65,87
1916/17	1 965	170 338	86,69
1917/18	1 711	163 917	95,80
1918/19	1 511	155 946	103,21
		Ausgebrannte Gasreinigungsmasse einschl. Zyanschlamm	
1906/07	596	10 482	17,59
1910/11	5 676	59 140	10,42
1913/14	10 308	241 399	23,42
1914/15	8 347	182 899	21,91
1915/16	9 930	244 750	24,65
1916/17	17 430	791 359	45,40
1917/18	16 600	1 021 849	61,56
1918/19	18 166	1 135 852	62,53

Werte von 11,2 Mill. ℳ in 1917/18. Im Deutschen Reich wurden in der Bergwerksindustrie nach der Reichsmontanstatistik in 1913 an Teer 1 153 000 t, in 1915, dem letzten Jahr, für das Erhebungen vorliegen, 939 000 t gewonnen; die Teergewinnung der Gasanstalten fällt mithin nicht

sehr ins Gewicht. Auch ihre Ammoniakgewinnung ist verhältnismäßig nicht sehr bedeutend; sie stellte sich im letzten Jahr auf 85 129 t und war damit um 1291 t oder 1,54% größer als im Vorjahr. Der Wert der abgesetzten Menge weist infolge des Rückgangs des Durchschnittswertes für 1 t von 72,08 auf 63,34 ℳ eine Abnahme, und zwar um 651 000 ℳ auf. Vergleichsweise sei hier hinzugefügt, daß nach den Erhebungen des Reichsamts des Innern auf den Bergwerken Deutschlands in 1913 und 1915 an schwefelsauerm Ammoniak 456 000 und 380 000 t gewonnen worden sind.

Der Gesamtabsatz der Mitglieder der Vereinigung an Nebenerzeugnissen belief sich in 1905/06 dem Werte nach auf 3,1 Mill. ℳ und betrug 1918/19 34,2 Mill. ℳ. Für die einzelnen Jahre ist die Entwicklung des Gesamtabsatzes nachstehend ersichtlich gemacht.

Jahr	Wert des Gesamtabsatzes an Nebenerzeugnissen ℳ
1905/06	3 116 784
1906/07	4 288 137
1907/08	6 249 184
1908/09	7 643 526
1909/10	7 257 789
1910/11	7 678 907
1911/12	9 059 859
1912/13	15 560 769
1913/14	16 160 611
1914/15	16 898 485
1915/16	23 014 182
1916/17	30 008 392
1917/18	36 867 567
1918/19	34 158 681[1]

Über die Marktlage der von den Mitgliedern der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke vertriebenen Erzeugnisse entnehmen wir ihrem letztjährigen Bericht das Folgende.

Die politischen Stürme des Jahres 1918 haben für die Vereinigung undurchsichtige Verhältnisse geschaffen und bis zum Berichtstag eine zielklare und stetige Arbeitsmöglichkeit verhindert. Verteuerungen und Selbstkostensteigerungen in unheilvollem Ausmaße schwächen unsere Wirtschaftskraft, welche durch die zunehmende Bindung einer freien Betätigung und durch den Fortbestand der meisten Kriegsorganisationen, die nicht absterben wollen, ohnehin schon in Fesseln liegt. Seit der Besetzung des linken Rheinufers und der Brückenköpfe durch die Truppen der Verbündeten ist eine weitere Erschwernis durch die damit verknüpften Verkehrshemmnisse eingetreten; der Verlust einzelner Landesteile wird auch eine Minderung der Zahl der Gesellschaftswerke zur Folge haben. In diese Zeit ungewisser Zukunftsaussichten und wirtschaftlichen Niederganges greift das Gesetz vom 23. März 1919 über die Regelung der Kohlenwirtschaft ein und erzwingt den Zusammenschluß aller Gaswerke mit einer gewissen Mindesterzeugung von absetzbarem Gaskoks zu einem Gaskoks-Syndikat, dem mehrere neue Stellen vorgeordnet werden sollen. Ist bis jetzt auch der Wille der Regierung unverkennbar, die bestehenden und bewährten Einrichtungen zu schonen und die Sozialisierung der Kohlenwirtschaft nicht in das vollständige Gegenteil einer freien Betätigung zu kehren, so wird doch abzuwarten sein, ob die zunehmende Bureaukratisierung der Kohlenwirtschaft und die praktischen Verhältnisse nicht in Widerstreit miteinander geraten.

Aber auch nicht ohne innere Schwierigkeiten hat die Vereinigung ihre Tätigkeit in dem Berichtsjahr ausüben können. Sie führten zu einer Umarbeitung der Satzungen, deren Zerlegung in einen aktienrechtlichen und einen privatrechtlichen Teil nur formelle Bedeutung hat, deren letzterer aber den aus den Werksvertretern gebildeten Organen wie bisher eine Mitwirkung bei der Preisgestaltung der Gaswerksnebenerzeugnisse sichert.

Die Preisgestaltung ist für alle Gaswerksnebenerzeugnisse außer Koks unbefriedigend gewesen. Sowohl die Preise für die Ammoniakerzeugnisse als auch für Teer, Graphit und Gasreinigungsmasse haben unter dem Zwang der amtlichen Bewirtschaftung nicht den Aufstieg nehmen können, der der Steigerung der Selbstkosten der Gaswerke durch höhere Löhne, Kohlen- und Betriebsmittelpreise entsprochen hätte, trotzdem es an den nachhaltigsten Bemühungen um eine gerechte Preisentwicklung nicht gefehlt hat. Die Preissteigerung für Gaskoks ist sehr stark gewesen, und zwar in Anpassung an die eben so starke Preissteigerung der Kohle und des Zechenkoks wie anderer Brennstoffe. Erfreulich kann in volkswirtschaftlichem Sinne diese starke Preisanschwellung nicht genannt werden. Trotzdem wird sie keinem Gaswerk irgendeinen Mehrgewinn gebracht haben, in den meisten Fällen wird sie die gestiegenen Selbstkosten nicht haben ausgleichen können.

Neben den in Berlin, Mannheim, München und Erfurt bestehenden Gaskoks-Vertriebsgesellschaften und der im Jahre 1916/17 gegründeten Gaskoks-Ausfuhrgesellschaft der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke G. m. b. H. in Berlin gründete die Vereinigung zum Ausbau ihrer Handelseinrichtungen zwei neue Gaskoks-Vertriebsgesellschaften, eine mit dem Sitz in Düsseldorf, die andere mit dem Sitz in Hamburg.

Die infolge behördlicher Anordnung erfolgte Zusammenfassung der Groß-Berliner Gaswerke in der Kokszentrale, welche der Berliner Zweigniederlassung der Vereinigung angegliedert ist, bezweckt eine gleichmäßige Beanspruchung der Gaswerke hinsichtlich ihres Koksabsatzes und möglichste Vermeidung unnötiger Güterbeförderung durch Bedienung der Groß-Berliner Verbraucher von der nächstgelegenen Erzeugungsstelle. Diese Einrichtung hat sich bewährt und den Nutzen eines Zusammenschlusses erneut erkennen lassen.

[1] Umsatz der Kokszentrale Berlin 25 586 587 ℳ.

Volkswirtschaft und Statistik.

Gewinnung der bayerischen Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebe in den Jahren 1914 – 1917. Im Kriege hat die Gewinnung der bayerischen Bergwerke im ganzen genommen eine absteigende Richtung verfolgt, wogegen sich die Wertziffer gleichwohl, infolge der Steigerung der Preise, von 28,14 Mill. ℳ in 1913 auf 29,88 Mill. ℳ in 1917 erhöhte. Die Steinkohlengewinnung ging von 811 000 t in 1913 auf 599 000 t in 1917 zurück, nachdem sie in 1916 mit 503 000 t ihren tiefsten Stand verzeichnet hatte; dagegen war die Gewinnung von Braunkohle in 1917 bei 1 887 000 t annähernd so hoch wie in 1913, wo sie 1 896 000 t betrug. An Eisenerz wurden in 1917 bei 493 000 t 7000 t mehr gefördert als im letzten Friedensjahr, doch hatten die 3 vorausgegangenen Jahre erhebliche Ausfälle gegen die Friedenszeit gebracht. Der Wert der nicht vorbehaltenen Mineralien, der 1913 19,07 Mill. ℳ betragen hatte, stellte

sich in 1917 auf 16,66 Mill. t und verzeichnete mithin einen Rückgang um 2,41 Mill. ℳ. Die Gewinnung von Siedesalz hielt sich annähernd auf der Friedenshöhe. Auch die Erzeugung von Gußeisen blieb bei 348 000 t in 1917 gegen 376 000 t in 1913 einigermaßen behauptet; dagegen erfuhr die Herstellung von Schweißeisen, die 1913 956 000 t betragen hatte, einen Rückgang auf 593 000 t. Die Gewinnungsziffern in den Kriegsjahren 1914 – 1917 sind im einzelnen aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Gewinnung der bayerischen Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebe in den Jahren 1914–1917.
(Nach Mitteilungen des Oberbergamts München.)

Erzeugnisse		Betriebene Werke	Menge t	Wert ℳ	Arbeiterzahl
I. Bergbau.					
A. Vorbehaltene Mineralien					
Steinkohle	1914	5	661 804	8 243 329	3 572
	1915	5	528 025	7 940 601	2 652
	1916	5	503 177	8 416 687	2 634
	1917	5	598 879	13 528 587	3 334
Braunkohle	1914	15	1 601 537	11 751 736	4 847
	1915	13	1 594 834	11 844 603	3 892
	1916	10	1 620 213	11 934 425	3 534
	1917	18	1 887 310	10 011 702	4 587
Eisenerze	1914	45	425 900	3 402 634	1 471
	1915	33	315 742	3 152 520	900
	1916	31	398 359	4 330 327	860
	1917	37	492 507	6 077 030	1139
Zink- und Bleierze	1914	1	—	—	6
	1915	1	—	—	150
	1916	1	12 953	120 000	550
	1917	2	12 801	43 637	275
Kupfererze	1914	—	—	—	—
	1915	—	—	—	—
	1916	4	140	3 560	22
	1917	5	6 363	115 730	84
Zinnerze	1914	1	—	—	2
	1915	—	—	—	—
	1916	—	—	—	—
	1917	1	—	—	15
Antimonerze	1914	1	—	—	4
	1915	1	—	—	4
	1916	—	—	—	—
	1917	1	—	—	5
Manganerze	1914	—	—	—	—
	1915	—	—	—	—
	1916	—	—	—	—
	1917	1	—	—	9
Schwefelkiese und sonstige Vitriolerze	1914	2	5 007	61 880	59
	1915	2	373	2 700	24
	1916	2	304	7 000	36
	1917	2	4 419	68 270	61
Steinsalz	1914	1	829	13 836	89
	1915	1	924	15 126	71
	1916	1	1 045	17 995	54
	1917	1	1 622	32 310	45
Zus. A	1914	71	2 695 077	23 473 415	10 050
	1915	56	2 439 898	22 955 550	7 693
	1916	54	2 536 191	24 829 994	7 690
	1917	73	3 003 901	29 877 266	9 554
B. Nicht vorbehaltene Mineralien[1].					
Graphit	1914	40	13 619	426 700	496
	1915	26	17 292	1 003 625	785
	1916	42	30 574	3 100 307	1 159
	1917	45	42 825	3 631 332	1 245
Erdöl	1914	1	—	—	2
	1915	1	—	—	1
	1916	1	—	—	1
	1917	1	—	—	2
Ocker und Farberde	1914	23	4 335	13 796	55
	1915	8	1 524	5 171	19
	1916	14	1 857	12 990	44
	1917	11	2 100	17 316	32
Kreide	1914	10	15 866	165 067	68
	1915	6	10 951	101 688	43
	1916	4	13 233	130 425	38
	1917	5	8 576	147 415	31
Porzellanerde	1914	9	76 257	224 991	109
	1915	6	127 368	362 424	83
	1916	5	125 980	418 657	74
	1917	5	111 722	454 050	67
Feuerfeste Tonerde	1914	103	273 724	1 700 135	679
	1915	65	249 825	1 558 850	576
	1916	80	323 241	2 438 236	629
	1917	134	553 442	5 924 192	1 211
Speckstein	1914	6	1 735	77 497	74
	1915	4	1 844	59 718	40
	1916	3	1 897	56 455	27
	1917	3	2 171	100 397	56
Flußspat	1914	8	3 730	35 100	30
	1915	1	1 500	18 000	11
	1916	3	4 200	76 560	24
	1917	6	6 470	152 540	64
Schwerspat	1914	14	18 024	147 403	195
	1915	6	7 145	57 190	43
	1916	4	12 487	110 204	82
	1917	3	10 201	106 300	52
Feldspat	1914	7	3 105	40 680	43
	1915	3	1 970	33 675	40
	1916	3	2 650	37 250	44
	1917	6	2 530	54 088	62
Dach- u. Tafelschiefer	1914	2	221	11 440	12
	1915	2	97	4 667	5
	1916	3	3 551	9 884	27
	1917	7	6 673	317 376	80
Zementmergel	1914	11	168 810	135 323	137
	1915	7	165 080	128 629	73
	1916	6	143 542	132 034	88
	1917	8	144 228	245 108	134
Schmirgel	1914	3	260	10 050	6
	1915	1	80	3 200	2
	1916	1	90	3 600	3
	1917	2	50	2 250	4
Gips	1914	17	33 000	55 515	52
	1915	14	28 465	46 512	66
	1916	11	26 130	69 952	49
	1917	10	21 040	62 975	44
Kalkstein, Marmor u. Dolomit	1914	365	917 297	1 940 065	1 930
	1915	190	480 320	922 515	1 474
	1916	146	574 030	1 226 018	1 409
	1917	100	443 792	1 917 078	1 276
Sandstein	1914	508	480 090	1 141 829	1 740
	1915	173	99 589	575 197	921
	1916	126	96 805	538 716	536
	1917	96	62 935	437 729	565
Wetzstein	1914	3	15	670	6
	1915	3	5	750	5
	1916	—	—	—	—
	1917	2	5	400	2
Basalt	1914	20	796 568	1 437 793	945
	1915	14	489 193	1 068 581	594
	1916	11	342 671	605 053	448
	1917	12	324 961	888 645	533

[1] Ein Teil dieser Werke stand nicht ständig in Betrieb.

Erzeugnisse		Betriebene Werke	Menge t	Wert ℳ	Arbeiterzahl
Granit und Gneis	1914	206	167 339	1 715 580	2 602
	1915	128	121 707	1 235 884	1 635
	1916	120	124 324	1 296 891	1 296
	1917	67	54 497	657 823	594
Porphyr, Melaphyr, Diabas und Serpentin	1914	62	387 491	1 400 628	2 289
	1915	52	282 030	1 267 323	1 322
	1916	34	171 669	959 245	947
	1917	25	143 515	581 079	769
Traß	1914	1	368	7 360	4
	1915	—	—	—	—
	1916	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—
Bodenbelegsteine und Dachplatten	1914	36	8 526	165 600	400
	1915	20	2 506	74 520	126
	1916	9	1 691	45 535	54
	1917	12	1 746	45 970	63
Lithographiesteine	1914	25	5 707	702 050	431
	1915	22	1 752	380 800	197
	1916	8	880	183 200	18
	1917	12	1 659	265 580	127
Quarzsand	1914	70	380 492	600 323	506
	1915	46	214 196	425 830	229
	1916	33	204 927	634 086	217
	1917	54	322 979	654 142	353
Zus. B.	1914	550	3 756 579	12 155 595	12 811
	1915	798	2 304 439	9 334 749	8 290
	1916	667	2 206 429	12 085 298	7 214
	1917	626	2 268 117	16 663 845	7 365
II. Salinen.					
Siedesalz	1914	5	42 453	1 473 516	297
	1915	5	43 400	1 603 473	299
	1916	5	42 969	1 674 027	284
	1917	4	39 550	1 753 667	286
III. Hütten.					
Eisen:					
a) Gußeisen	1914	85	339 651	39 149 105	7 715
	1915	86	323 609	47 288 768	8 515
	1916	90	324 742	55 215 906	10 603
	1917	89	348 132	101 513 884	11 321
b) Schweißeisen	1914	9	595 397	54 135 106	2 979
	1915	9	353 653	41 473 689	1 995
	1916	9	363 217	49 731 314	1 668
	1917	9	362 538	68 850 053	2 356
Eisen insgesamt	1914[1]	94	935 048	93 284 211	10 694
	1915[1]	95	677 262	88 762 457	10 510
	1916	99	687 959	104 947 220	12 271
	1917	98	625 926	170 363 937	13 677
Schwefelsäurefabriken	1914	4	236 504	6 598 200	320
	1915	4	210 598	10 381 130	267
	1916	4	242 772	16 131 491	300
	1917	4	289 533	19 727 093	359
Zus. III.	1914	98	1 171 552	99 882 411	11 014
	1915	99	887 860	99 143 587	10 777
	1916	103	930 731	121 078 711	12 571
	1917	102	915 459	190 091 030	14 036

[1] In 1914 waren von 13, in 1915 von 11 Eisenhütten Angaben nicht zu erlangen.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Stralsund-Tribseer Eisenbahn. Am 20. Okt. 1919 ist an der Nebenbahn die neue Tarifstation Stralsund-Vorstadt für den beschränkten Güterverkehr in Wagenladungen eröffnet worden. Nach dieser Tarifstation können nur Sendungen der angeschlossenen Werke abgefertigt werden oder von dort ausgehen. Bis zur Ergänzung der Tarife sind der Frachtberechnung die Entfernungen der Station Stralsund zuzüglich 2 km oder der Station Negast zuzüglich 7 km zu Grunde zu legen, je nachdem sich die niedrigste Gesamtentfernung ergibt. An besondern Frachtzuschlägen werden für Steinkohle usw. 16,5 Pf. für 100 kg erhoben.

Norddeutsch-niederländische Güter- und Kohlentarife. Am 1. Nov. 1919 sind neue niederländische Zuschlagstafeln für Eil- und Frachtgut in Kraft getreten. Die Zuschlagstafeln vom 15. Juli und 1. Sept. 1919 sind hierdurch aufgehoben worden.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 6. Oktober 1919 an:

1a. Gr. 24. H. 75 670. John Georges Hopper, Paris. Vertr.: F. Bornhagen und G. Fude, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Zentrifugal-Reiber mit Trockenvorrichtung zum Zerkleinern von Mineralien und andern harten Stoffen. 3. 12. 18. Frankreich. 25. 7. 17.

12e. Gr. 3. Sch. 54 139. Dr.-Ing. Friedrich Ernst Schimrigk, Hamburg, Richterstr. 17. Vorrichtung und Verfahren zur Beseitigung übler Gerüche aus Abgasen. 6. 12. 18.

12o. Gr. 1. G. 47 397. Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich. Verfahren zur Reinigung von Naphthalin. 11. 11. 18.

38h. Gr. 2. St. 30 940. Dipl.-Ing. Hermann Stein, Gleiwitz, Schröterstr. 9. Verfahren zum Imprägnieren von Holz oder andern porösen Stoffen. 8. 1. 18.

38h. Gr. 2. St. 31 397. Dipl.-Ing. Hermann Stein, Gleiwitz, Schröterstr. 9. Verfahren zum Imprägnieren von Holz oder andern porösen Stoffen; Zus. z. Anm. St. 30 940. 12. 8. 18.

59c. Gr. 13. H. 77 058. Otto Hirschfeld, Magdeburg-N., Lübecker Str. 22a. Injektor mit Zuführung von Kühlwasser. 14. 5. 19.

81e. Gr. 10. R. 47 244. Arno Reif, Liegau b. Radeberg (S.). Befestigung von Bechern am Gurt von Becherwerken. 4. 3. 19.

81e. Gr. 15. E. 23 856. Gebr. Eickhoff, Bochum. Stoßverbindung für Schüttelrinnen. 20. 3. 19.

81e. Gr. 15. V. 14 486. Hermann Valley, Köln-Lindenthal, Gleuelerstr. 203 und Fa. Ingenieurbüro Hermann Marcus, Köln. Selbsttätig wirkende Aufgabevorrichtung für Förderrinnen, Förderbänder u. dgl. 13. 1. 19.

81e. Gr. 17. B. 88 843. Paul Becker, Braunschweig, Kl. Kreuzstr. 1. Schlauch mit einer Auskleidung von ineinandergreifenden konischen Rohrstücken. 21. 3. 19.

81e. Gr. 22. R. 47 341. Friedrich Rauh, Magdeburg-N., Lübecker Str. 2. Verfahren zum Entladen von Massengütern. 22. 3. 19.

81e. Gr. 38. H. 71 034. Hermann Hoffmann, Frankfurt (Main), Niddastr. 84a. Verfahren zum Herstellen eines Schutzgases für feuergefährliche Flüssigkeiten. 2. 10. 16.

Vom 9. Oktober 1919 an:

12e. Gr. 2. T. 20 817. Hans Eduard Theisen, München, Herschelstr. 25. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen usw. von Gasen. 18. 5. 16.

24b. Gr. 1. K. 65 803. Fritz Kramer, Blankenese-Dockenhuden. Vorrichtung zum Abführen von Tropföl bei Öldüsen an Kesseln. 15. 3. 18.

59a. Gr. 11. St. 32 079. Arthur Steinert, Bunzlau. Saugwindkessel für Pumpen. 12. 6. 19.

59c. Gr. 1. L. 46 104. Emil Ludwig, Hamburg, Grindelhof 56. Drehkolbenpumpe mit Globoidschnecke und darin eingreifender Zahnscheibe. 25. 1. 18.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Folgende, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldungen sind zurückgenommen worden:

12e. S. 47 376. Verfahren zum Reinigen von Gasen. 26. 9. 18.

40b M. 61 854. Aluminiumlegierung. 31. 7. 19.

81e. K. 66 420. Saugrüssel eines Saugluftförderers. 28. 10. 18.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 6. Oktober 1919.

1a. *715 673.* Herm. Haedicke sen., Schladern (Sieg). Schalenseparator zum Scheideverfahren für gekörntes Material. 11. 6. 19.

5c. *715 784.* Tiefbau- und Kälteindustrie A.G. vorm. Gebhardt & Koenig, Nordhausen. Gefrierrohr mit gegen Wärmedurchgang geschütztem Fallrohr. 16. 11. 16.

5d. *715 787.* Elise Hohmann, geb. Kickert, Else Elise Hohmann, Hermann Hohmann und Werner Hohmann, Dortmund, Rheinische Str. 152. Vorrichtung zur Verhütung der Weiterverbreitung entzündeter explosiver Gasgemische. 11. 5. 18.

20b. *716 203—716 204.* Edmund Koch, Essen, Lazarettstraße 26. Elektrische Grubenlokomotive. 10. 5. 19.

20h. *715 714.* Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Lippe). Bürstenhalter für Förderwagenreinigungsmaschinen. 14. 2. 19.

27b. *715 901.* Krämer & Münch, Wiesbaden. Wasserstrahldruckluftpumpe. 29. 7. 19.

46d. *716 182.* Heinrich Nickolay, Bochum, Pieperstr. 31. Mit Preßluft betriebene Antriebmaschine für Förderrinnen. 18. 2. 18.

46d. *716 183.* Heinrich Nickolay, Bochum, Pieperstr. 31. Selbsttätige Schmierung von Kolben- und Stopfbüchsendichtungen für mit Preßluft betriebene Antriebmaschinen. 18. 2. 18.

47g. *716 398.* Alfred Krückmann, Bochum, Jakobstr. 13. Spritzventil für Berieselungs- und Kokslöschzwecke. 21. 8. 19.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

20a. *655 508.* J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Seilbahnstütze usw. 11. 9. 19.

81e. *654 169.* Heinr. Giesen jr. Sohn G. m. b. H., Berg. Gladbach. Transportgurt usw. 4. 9. 19.

81e. *655 484—655 485.* Amme, Giesecke & Konegen A.G., Braunschweig. Fallrohr usw. 13. 9. 19.

Deutsche Patente.

1a (11). *315 161,* vom 23. November 1915. Jakob Hilber in Neu-Ulm (Schwaben). *Unterwassersiebmaschine für Kies, Sand u. dgl.*

Die Maschine hat hintereinanderliegende, in der Arbeitsrichtung stufenweise an Lochweite abnehmende Siebtrommeln, deren einander zugekehrte Stirnwände unmittelbar miteinander verbunden oder zu einer Wand vereinigt sind. An der gemeinsamen Zwischenwand ist im Siebmantel der in der Bewegungsrichtung des Gutes vorangehenden Trommel eine Schöpfvorrichtung vorgesehen, die das Gut anhebt und durch Öffnungen der Zwischenwand oder durch die hohle Trommelwelle in die folgende Trommel befördert.

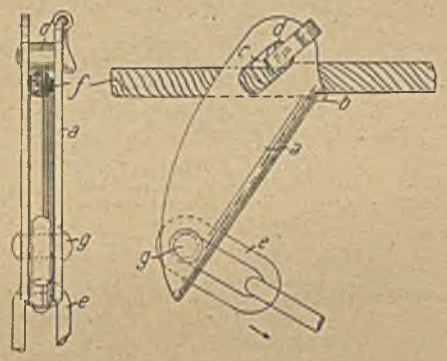
5c (2). *315 117,* vom 17. November 1916. Tiefbau- und Kälteindustrie A.G. vorm. Gebhardt & Koenig in Nordhausen. *Gefrierrohr mit einem gegen Wärmedurchgang geschützten Fallrohr.*

Das Fallrohr der Gefrierleitung ist aus einzelnen miteinander verschraubten Teilen zusammengesetzt, die von einem an den Enden eingezogenen und mit dem Rohrteil luft- und flüssigkeitsdicht verbundenen Schutzrohr umgeben sind.

20a (12). *315 118,* vom 15. Oktober 1915. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Seilbahn.* Zus. z. Pat. 309 241. Längste Dauer: 23. Januar 1930.

Der als Seilführung bei der durch das Hauptpatent geschützten Bahn dienende in der Höhe verstellbare Kuppelschienenträger soll als Träger für die Seilantriebteile oder die Seilumführungteile benutzt werden, so daß die letztern durch Verstellen des Trägers dem Gelände angepaßt werden können.

20a (20). *315 119,* vom 12. September 1918. E. Nack's Nachfolger in Kattowitz (O.-S.). *Seilklemme für Förderbahnen.*



Die Klemme besteht aus der U-förmig gebogenen Blechplatte *a* (oder einem Gußstück von entsprechender Form) die einen Ansatz *b*, zwei Langlöcher *c*, sowie die beiden Bolzen *d* und *g* hat. Der Bolzen *d* wird, nachdem die Platte von unten her so über das straffe Zugseil *f* geschoben ist, daß die Langlöcher über dem Seil liegen, in diese Löcher gesteckt und so gesichert, daß er nicht herausfallen kann. Alsdann wird die Platte freigegeben und die um den Bolzen *g* greifende Mitnehmerkette *e* an die Förderwagen angeschlagen. Durch den sich von unten gegen das Zugseil legenden Ansatz *b* und den sich auf das Seil legenden Bolzen *d* wird infolge des Gewichtes der Klemme, der Kette und des Wagens eine solche Reibung zwischen den Teilen *b* und *c* der Klemmen und dem Seil erzeugt, daß der Wagen mitgenommen wird.

24c (3). *314 720,* vom 15. Januar 1913. Emanuel Servais in Luxemburg. *Verfahren zur Verhinderung des Ansetzens von erstarrter Schlacke an den Wänden des Herdes von Gaserzeugern mit flüssiger Schlackenabfuhr.*

Der Herd soll von außen beheizt und heißer Wind exzentrisch auf das Schlackenbad geblasen werden.

24c (11). *315 014,* vom 2. Juni 1918. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G. in Nürnberg. *Aschenaustragvorrichtung für Gaserzeuger mit rechteckigem Schachtquerschnitt.*

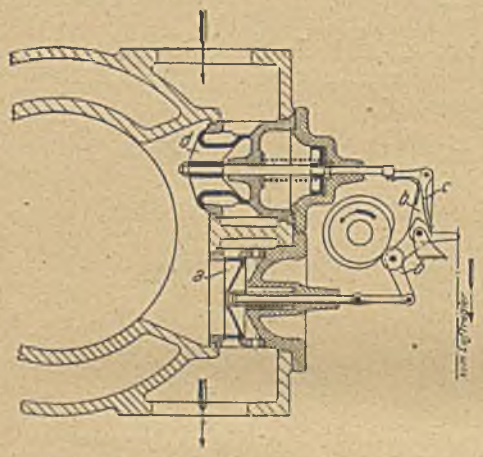
Unter dem Rost des Erzeugers sind Verdrängungskörper von kreisabschnittförmigem Querschnitt angebracht, die zwangläufig hin und her bewegt werden.

35c (1). *315 184,* vom 16. Juli 1916. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Windwerk mit durch Keilnutenreibräder angetriebenen Reibungsseiltrommeln.*

Die Seiltrommeln des Windwerkes, um die das Lastseil lose in mehrern Windungen außen herumgelegt ist, sind gegenüber dem zwischen ihnen liegenden Antrieb geradlinig verschiebbar im Windenbock gelagert und werden durch Federn auseinandergedrückt. Infolgedessen wird bei Verschiebung der Trommeln durch die Seilbelastung der Antrieb eingerückt. Die Kupplung der Trommeln mit dem

Antrieb kann z. B. dadurch bewirkt werden, daß die zwischen den Rillen der Trommeln vorhandenen Stege in Keilnuten des Antriebrades eingreifen. Mit der Vorrichtung des Windwerkes, die ein Abstürzen des Lastseiles verhindern soll, kann eine Ausrückvorrichtung für die Reibungskupplung zwischen den Seiltrommeln und dem Antriebrad verbunden sein.

27b (7). *315 050*, vom 15. März 1918. Ernst Wilhelm Köster und Erich Wiederhold in Frankfurt (Main). *Ausklinkende Steuerung für Gaspumpen mit veränderlicher Saugleistung.*



Bei der Steuerung wird das Gestänge des im Zylindersaugraum befindlichen Saugkörpers *d* durch die Ausklinkvorrichtung *c* beeinflußt, die von Hand oder von einem Gasdruckregler verstellt wird und an dem das zwangläufige Steuern des Saugkörpers vermittelnden Gestänge *b* angeordnet ist. Infolgedessen kann das Schließen des Saugkörpers an verschiedenen Stellen des Saug- oder des Druckhubes durch Ausklinkung des Gestänges erfolgen. Beim Schließen des Saugkörpers während des Druckhubes erfolgt die Regelung der Leistung durch Ausblasen eines Teiles des angesaugten Gases aus dem Zylinder. Mit dem das Steuern des Saugkörpers vermittelnden Gestänge *b* kann der Druckkörper *a* der Pumpe so verbunden sein, daß er im Totpunkt der Pumpe geschlossen wird.

40b (1). *315 074*, vom 26. Oktober 1918. Aktiengesellschaft der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen (Saar). *Metallegierung.*

Die Legierung besteht aus einer Mischung von 0,50 Teilen Aluminium, 1 Teil Antimon, 1 Teil Zinn und 97,50 Teilen Weichblei.

40b (2). *314 999*, vom 23. Mai 1918. Anton Manhart in Wien. *Verfahren zur Herstellung von Aluminiumlegierungen.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 10. April 1914 beansprucht.

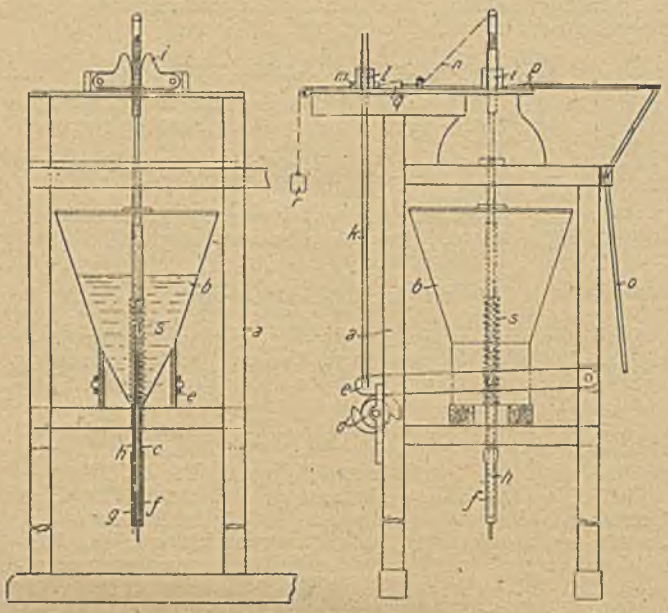
Die Legierungen bestehen aus Aluminium, Kupfer, Zinn, Antimon, Magnesium und Mangankupfer, wobei das letztere etwa $^1/_3$ des Kupfergehaltes ersetzt.

47d (10). *315 054*, vom 25. Mai 1917. Dipl.-Ing. Karl Schürmann in Düsseldorf. *Drahtseil für Kraftübertragung.*

Der Kern des aus dünnem Draht geflochtenen Seiles besteht aus einer in radialer Richtung druckfesten Drahtschraube von polygonalem Querschnitt.

78e (5). *305 570*, vom 4. April 1916. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein A.G. in Georgsmarienhütte. *Vorrichtung zum Füllen der Hülsen von Patronen für das Sprengen mit flüssiger Luft.*

Das Patent ist auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne voraufgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden.



Die Vorrichtung besteht aus dem Behälter *b* mit dem Ausflußrohr *c*, auf das die Metallhülse *f* zur Aufnahme der zu füllenden papiernen Patronenhülse *g* geschoben wird, und aus einer Stoßstange *h*, die in das Ausflußrohr *c* eingreift. Der Behälter *b* ist in senkrechter Richtung verschiebbar und wird durch die Daumenscheibe *d* mit Hilfe des Hebels *e* in bestimmten Zwischenräumen angehoben. An das freie Ende des Hebels *e* greift die Stange *k* an, die durch Klemmbacken *l* hindurchgeführt ist. Diese Backen werden durch den Klotz *m* beeinflußt, der durch den mit dem Gewicht *r* belasteten Schnurzug *n* mit dem obern Ende der Stoßstange *h* verbunden ist. Die letztere selbst ist durch Klemmbacken *i* o. dgl. hindurchgeführt, die eine Abwärtsbewegung der Stange verhindern. Wird der Behälter, nachdem er mit Füllmasse gefüllt und an seinem Ausflußrohr die leere Patronenhülse *g* befestigt ist, bei der tiefsten Lage der Stoßstange auf- und abwärts bewegt, so entsteht, da die letztere infolge der Wirkung der Backen *i* dieser Abwärtsbewegung nicht folgen kann, bei jeder Abwärtsbewegung zwischen der Stange und dem Patronenboden ein freier Raum, in den aus dem Behälter Füllmasse rieselt. Die Masse wird bei der Aufwärtsbewegung des Behälters zunächst durch die Stange *h* zusammengedrückt, worauf die letztere an der Aufwärtsbewegung des Behälters teilnimmt. Der Schnurzug *n* ist so bemessen, daß der Klotz *m* fortgezogen wird und die Backen *l* freigibt, sobald die Hülse *g* mit Füllmasse gefüllt ist. Infolgedessen halten die Backen die Stange *k* und den Hebel *e* in der höchsten Lage fest und verhindern dadurch die weitere Auf- und Abwärtsbewegung des Behälters durch die Daumenscheibe *d*. Zum Wiederinbetriebsetzen der Vorrichtung nach Abnahme der fertigen Patrone und Befestigen einer neuen Hülse an dem Ausflußrohr *c* dienen Keile *p* und *q*, die mit Hilfe des Handhebels *o* kurz hin und her geschoben werden. Dabei lösen sich die Klemmbacken *i* und *l*, so daß diese die Stangen *h* und *k* freigeben. Infolgedessen fallen einerseits die Stange *h* und der Behälter *b* hinab, anderseits legt sich infolge der Wirkung des Gewichtes *r* der Klotz wieder zwischen die Backen *l*, so daß sich das beschriebene Spiel wiederholen kann.

Um die Stange *h* kann die Schraubenfeder *s* so gelegt sein, daß sie bei der Bewegung der Stange gespannt und entspannt wird und daher die Füllmasse lockert. Ferner kann unter dem Behälter ein Tisch für leere Hülsen angeordnet sein, der bei Abnahme einer fertigen Hülse vom

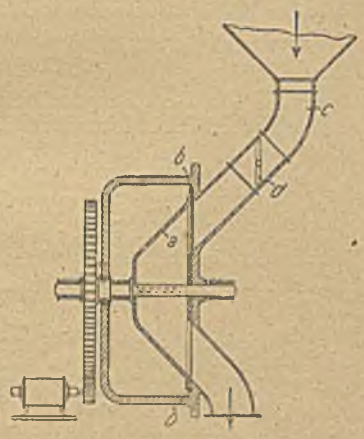
Rohr *c* selbsttätig so weit verschoben wird, daß eine leere Hülse unter das Rohr gelangt.

81e (15). *315 187*, vom 20. Juni 1918. Gebr. Hinselmann in Essen. *Stoßverbindung für Schüttelrutschen.*

Das das Rutschenende verstärkende Eisen *h* des an den beiden zu verbindenden Rutschenschüssen unten liegenden Schusses *a* ist an den Enden mit geschlossenen Augen *c* zur Aufnahme von Verbindungsbolzen *d* versehen, während das Verstärkungseisen *i* des oben liegenden Schusses *b* an den Enden nach unten offene Haken *e* trägt, die über die Verbindungsbolzen *d* greifen. Jeder Verbindungsbolzen kann am Kopf eine hakenförmige Umbiegung *f* haben, die über den Haken *e* faßt und sich in eine Aussparung des Hakens legt. Dadurch wird verhindert, daß die Haken sich von den Bolzen abheben, wenn diese angezogen sind, d. h. wenn die Verbindung der Rutschenschüsse bewirkt ist.

Die über die Haken *e* greifende Umbiegung kann auch an einer auf die Bolzen *d* schiebbaren Unterlegscheibe angebracht sein; die letztere wird in diesem Fall noch mit einer zweiten in die Haken *e* greifenden Umbiegung versehen.

81e (17). *315 116*, vom 25. Januar 1918. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Zellenrad bei Saug- oder Druckluftförderern für Schüttgut.*



Die Öffnungen der Zellen des Rades *a* liegen an der einen Stirnwand, und die feststehende Schleiffläche *b* dient lediglich zum luftdichten Abschluß, nicht zum Halten des Fördergutes. In die zur Zuführung des Schüttgutes in das Zellenrad dienende Rohrleitung *c* kann ein Regelmittel *d* eingebaut und so mit dem Zellenrad verbunden sein, daß entweder der Füllungsgrad der Zellen verändert oder das zufließende Schüttgut in der Zeit zurückgehalten werden kann, in der die Durchtrittöffnungen der Schleiffläche *b* sich nicht mit den Eintrittöffnungen des Zellenrades decken.

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.)

1a. *163 750* 1905 S. 1331, *214 136* 1909 S. 1575, *214 356* 1909 S. 1619, *271 115* 1914 S. 477, *275 654* 1914 S. 1262, *276 893* 1914 S. 1370.

4a. *162 331* 1905 S. 1100.

4d. *201 188* 1908 S. 1446.

5b. *225 701* 1910 S. 1597, *242 176* 1912 S. 124, *242 177* 1912 S. 123, *248 920* 1912 S. 1312, *264 639* 1913 S. 1749.

5c. *240 187* 1911 S. 1862, *252 300* 1912 S. 1860.

5d. *207 754* 1909 S. 466, *226 857* 1910 S. 1902, *252 789* 1912 S. 1898, *275 384* 1914 S. 1185.

10a. *245 310* 1912 S. 693, *254 449* 1913 S. 32, *261 596* 1913 S. 1238.

10b. *176 366* 1906 S. 1464, *226 625* 1910 S. 1792, *284 402* 1915 S. 553.

10c. *200 565* 1908 S. 1275, *233 380* 1910 S. 720, *234 424* 1910 S. 847.

12a. *260 801* 1913 S. 1078.

12d. *244 537* 1912 S. 536, *271 156* 1914 S. 515.

12e. *243 787* 1912 S. 454, *243 838* 1912 S. 454, *258 145* 1913 S. 679, *277 280* 1914 S. 1419, *288 927*, 1915 S. 1265.

12i. *231 090* 1910 S. 369, *231 436* 1910 S. 446, *244 841* 1912 S. 613, *249 330* 1912 S. 1434, *272 130* 1914 S. 644.

12k. *216 069* 1909 S. 1814, *240 190* 1911 S. 1862, *272 601* 1914 S. 728, *279 134* 1914 S. 1594, *288 524* 1915 S. 1173.

12l. *206 409* 1909 S. 273, *235 954* 1911 S. 1121, *412 522* 1912 S. 45, *274 473* 1914 S. 1059.

20a. *227 663* 1910 S. 1865.

20e. *231 809* 1911 S. 489, *248 890* 1912 S. 1351.

21h. *221 264* 1910 S. 667, *227 333* 1910 S. 1828, *242 345* 1912 S. 124, *244 923* 1912 S. 613, *247 500* 1912 S. 1100, *248 082* 1912 S. 1223, *269 786* 1914 S. 279, *270 706* 1914 S. 400, *273 260* 1914 S. 821, *289 877* 1916 S. 138, *290 745* 1916 S. 298, *292 618* 1916 S. 564.

27b. *216 705* 1909 S. 1890, *221 176* 1910 S. 627, *222 847* 1910 S. 1005, *254 393* 1912 S. 2094, *254 835* 1913 S. 33, *255 950* 1913 S. 232.

35a. *249 811* 1912 S. 1523, *264 059* 1913 S. 1710, *266 305* 1913 S. 1956, *266 536* 1913 S. 2001, *287 184* 1915 S. 980, *288 636* 1915 S. 1200.

40a. *224 309* 1910 S. 1310, *224 816* 1910 S. 1473, *224 817* 1910 S. 1473, *255 747* 1913 S. 195, *261 187* 1913 S. 1124, *261 523* 1913 S. 1202, *262 484* 1913 S. 1350, *287 199* 1915 S. 980.

59a. *167 063* 1906 S. 125, *221 728* 1910 S. 701.

80a. *182 239* 1907 S. 362, *189 783* 1907 S. 1424, *196 975* 1908 S. 547, *206 864* 1909 S. 314, *209 560* 1909 S. 759, *212 968* 1909 S. 1354, *214 931* 1909 S. 1700, *221 288* 1910 S. 628, *221 292* 1910 S. 667, *244 527* 1912 S. 537, *252 566* 1912 S. 1899, *258 921* 1913 S. 760, *260 453* 1913 S. 1040, *263 837* 1913 S. 1669, *277 699* 1914 S. 1529.

Bücherschau.

Die Verwendung der Hochofenschlacke im Baugewerbe. Hrsg. im Auftrag des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Von Dr. A. Guttmann. 213 S. mit 73 Abb. und 1 Taf. Düsseldorf 1919, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geh. 10 ℳ zuzügl. 10% Teuerungszuschlag.

Das vorliegende Buch bringt zum erstenmal eine in sich abgeschlossene Darstellung über die Verwendung der Hochofenschlacke im Baugewerbe, sowohl auf Grund von Erfahrungen als auch auf Grund ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit.

Die Scheidung des Eisens im Hochofen aus seinen Erzen ist technisch genommen so vollkommen, daß die dabei entfallende Schlacke, die Hochofenschlacke, keinen Anlaß zu einer weitern Verarbeitung in der Eisenindustrie bieten kann. Im regelmäßigen Betriebe erscheint die Schlacke im erkalteten Zustande als eine glasige bis steinige, mehr oder weniger gefärbte Masse, die in Blöcken, in größern oder kleinern Stücken jahrelang auf die Halde gefahren wurde und allmählich zu Bergen anwuchs und wertvolles Gelände nutzlos in Anspruch nahm.

Die jedenfalls zufällig beobachtete Erscheinung, daß die in kaltes Wasser laufende feuerflüssige Hochofenschlacke zu einem reinen Sande zerfällt, führte in der zweiten Hälfte

des vorigen Jahrhunderts zu ihrer ersten Nutzbarmachung; sie wurde nun Schlackensand genannt und zur Mörtelherstellung anstatt des sonst üblichen Bau- oder Mauersandes gebraucht. Da sich zeigte, daß sich dabei recht feste Mörtel ergaben, die sich in Luft und Wasser besonders bewährten, bemühte man sich bald, festzustellen, auf welche Eigenschaften der Schlacke dies zurückzuführen sei. In erster Linie wandten sich Zementtechniker dem Studium der gekörnten Schlacke mit dem Ziel zu, daraus einen guten Portlandzement herzustellen. Dazu hat es allerdings jahrelanger Forschung und praktischer Arbeit bedurft, um die Wende des Jahrhunderts war es aber gelungen, ein dem Portlandzement gleichwertiges Produkt, später Eisenportlandzement genannt, fabrikmäßig herzustellen. Der schon vorher auf dem Baumarkte erschienene Schlackenzement hatte sich nicht in gleichem Maße wie der Portlandzement für alle Bauten bewährt und daher weniger Verwendung gefunden. Der jüngste Bruder der aus gekörnter Schlacke entstandenen Zemente, der Hochofenzement, ist wieder mit dem Portlandzement und Eisenportlandzement als gleichwertig in Wettbewerb getreten.

Aus diesen kurzen Ausführungen ergibt sich schon, daß die Verwendung der allmählich in immer größerer Zahl auf den Markt getretenen Erzeugnisse aus Hochofenschlacke bei Bauten gründliche Kenntnisse voraussetzt. Aus dem vorliegenden Buch ist zu ersehen, daß nicht nur die genannten Zemente, Zementsteine und Zementwaren, sondern auch, und zwar schon länger als diese, Steine aus Schlackensandmörtel, die Schlackensteine, hergestellt werden, die sich für alle Hoch- und Tiefbauten sowie für Grubenbauten eignen. Die neben die Körnung durch Wasser getretene Luftkörnung der feuerflüssigen Schlacke bietet den Vorteil, daß die Trocknungskosten fortfallen und ein dichterer, schwererer Sand erzielt wird, der daher besondere Vorzüge für die Anfertigung sehr fester und gegen die Salzlaugen des Kalibergbaues unempfindlicherer Schlackensteine sowie für Betonmischungen und als Spülversatzgut besitzt. Ferner behandelt die Schrift die Bedingungen, unter denen sich die feste, also nicht gekörnte Stückschlacke des Hochofens in ihren mannigfaltigen Korngrößen als Steinmaterial für Beton, für Gleisbettung, zum Straßenbau, für Teerstraßen usw. benutzen läßt, und daran anschließend kurz die neuere und neueste Verwendung für die Herstellung von Edelputz, Wärmeschutzstoffen, für Leichtsteine und sogar für gegossene Bauteile aus Hochofenschlacke.

Das dringend gewordene Bedürfnis nach einer eingehenden und allgemein verständlichen Unterrichtung über die Eigenschaften und Verwendungsarten der fast in alle Gebiete des Bauwesens mit Erfolg eingedrungenen Schlacke hat den Verein deutscher Eisenhüttenleute zur Herausgabe des vorliegenden Werkes veranlaßt. Da dem Verfasser, der seit langen Jahren amtlich als Vorstand des Laboratoriums des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke und durch eigene Forschungsarbeiten mit dem Gebiet vertraut ist, neben den eigenen Erfahrungen auch die der Mitglieder der Hochofenkommission des Vereins und größerer Werke der Eisenindustrie zur Seite standen, hat er eine Arbeit liefern können, die der Entwicklung und dem derzeitigen Stande der Verwendung der Hochofenschlacke im Baugewerbe in vollem Maße entspricht. Für die wissenschaftliche Seite konnte er sich auf Untersuchungen stützen, die von bekannten Forschern sowie von ihm selbst angestellt worden sind und die Anerkennung der maßgebenden Kreise gefunden haben.

Das einleitende Kapitel des Buches kennzeichnet die geschichtliche und wirtschaftliche Bedeutung der Hochofenschlackenverwertung und unterrichtet über die Entstehung, chemische Zusammensetzung, Formzustände und Begriffsbestimmungen der Schlacke. In den anschließenden, den eigentlichen Gegenstand des Buches behandelnden Abschnitten werden dann die Herstellung der verschiedenen Erzeugnisse aus Schlacke, ihre besondern Eigenschaften und ihre darauf beruhende Verwendung behandelt. Der flüssig geschriebene und praktisch angeordnete Inhalt ist für den Zweck erschöpfend und beschränkt sich dabei in richtiger Weise auf das Nötige. Der bisher der Sache Fernstehende wird daher reiche und auf Wissenschaft gegründete Belehrung finden, während der damit schon Vertraute neue Anregungen zur Weiterarbeit auf diesem Gebiet empfängt. Vor allem erhält aber jeder ein Nachschlagebuch, das ihm schnell jede gewünschte Auskunft auf eine Frage im Verwendungsbereich der Hochofenschlacke gibt. Die Übersichtstafel der Erzeugnisse aus Hochofenschlacke verhilft dem Neuherantretenden dazu, sich bald in der richtigen Bezeichnung der mannigfaltigen Erzeugnisse zurecht zu finden; ein gut ausgearbeitetes Namen- und Sachverzeichnis am Schluß des Buches dient seiner leichten und ausgiebigen Benutzung. Zur Vervollständigung des Inhaltes und zu seiner willkommenen Erläuterung ist eine größere Anzahl von Abbildungen ausgeführter Bauten beigefügt, bei denen die Hochofenschlacke in verschiedener Weise Verwendung gefunden hat.

Das Buch ist ein Seitenstück zu der vom Verein deutscher Eisenhüttenleute herausgegebenen gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens und wird den gleichen Beifall wie diese finden und sich erhalten, wenn es in künftigen Auflagen in gleicher Weise den Fortschritten auf seinem Gebiet Rechnung trägt.

G. Jantzen.

Die Maschinenelemente. Von Geh. Bergrat Richard Vater, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. (Aus Natur und Geisteswelt, 301. Bd.) 3. Aufl. 104 S. mit 175 Abb. Leipzig 1919, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 1,60 ℳ, geb. 1,90 ℳ.

Das Fachgebiet wird in folgender Gliederung behandelt: 1. Verbindende Maschinenteile, 2. Maschinenteile der drehenden Bewegung, 3. Räder, 4. Kurbelgetriebe, 5. Rohre, 6. Ventile.

Die Behandlung des Stoffes befriedigt im Text, weniger jedoch in den Abbildungen. Die schematischen Darstellungen von Zapfen auf S. 19, 20 und 21 sind nicht glücklich gewählt, die Abb. 38 (Doppelkegelkupplung) und die Abb. 42 (Reibungskupplung) sind als Einzelbilddarstellungen zu schwer verständlich. Ein einfaches, in 3 Schnitten dargestelltes Lager würde sich besser als die Abb. 43—45 geeignet haben. Abb. 49 ist als Lager, da jeder Stützpunkt fehlt, unverständlich. Abb. 58 zeigt den gekreuzten Riemenantrieb mit der falschen Bezeichnung »gleichlaufende Wellen«, die Wellen sind zwar parallel, aber gegenläufig.

Der 2. Bewegungssatz (S. 37) ist unklar: »Ein zwischen zwei Räder geschaltetes Rad verändert die bisherige Drehrichtung der angetriebenen Welle in die entgegengesetzte«. Die Drehrichtung beider Wellen bleibt dieselbe. Auf S. 43 und 44 ist die Erklärung der Zahnformen als Zykloide und Evolventen in dieser kurzen Form unverständlich. Sie ist besser fortzulassen, da sie beim Leser nur unklare Vorstellungen hinterläßt. Auf S. 64 muß es heißen Schaubild Abb. 103 und nicht 62. Die schaubildlichen Tafeln zur Bestimmung von Seilstärken (S. 64 und 65) gehen über den eigentlichen Rahmen des Buches hinaus.

Das Buch bringt für den Laien, der sich mit den in der Technik üblichen Bezeichnungen vertraut machen und nichts von der Berechnung der Maschinenteile hören will, alles Wissenswerte in leicht verständlicher Form. Für

Studierende der Technik und für Ingenieure kommt es weniger in Frage. Maercks.

Elektrochemie und ihre Anwendungen. Von Professor Dr. Kurt Arndt. (Aus Natur und Geisteswelt, 234. Bd.) 2. Aufl. 106 S. mit 37 Abb. Leipzig 1919, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 1,60 ℳ, geb. 1,90 ℳ.

Der Verfasser hat es mit Fleiß und Geschick verstanden, einen klaren Überblick über die wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrochemie und ihre technischen Erfolge in dem knappen Rahmen dieses Buches zu geben.

Dementsprechend behandelt er in dessen erstem Teil die Grundlagen der Elektrochemie, im zweiten Teil ihre technische Anwendung.

Nach einleitenden Worten über die Geschichte der Elektrochemie, unerläßlichen Erläuterungen chemischer und elektrischer Grundbegriffe werden das Faradaysche Gesetz, die Ionentheorie, die galvanischen Ketten und die Elektrolyse in anschaulicher, durch manche Beispiele erläuterter Darstellung besprochen, wobei eine Reihe von Abbildungen und Zahlentafeln zum Verständnis des Textes wesentlich beiträgt.

In den technischen Anwendungen der Elektrochemie wird zunächst die Metallabscheidung aus wäßrigen Lösungen gelehrt, wie sie zur Reinigung von Kupfer, Silber, Gold usw., zum Entzinnen von Weißblechabfällen, in der Galvanoplastik und Galvanostegie benutzt wird. Die Erschmelzung des Aluminiums, Magnesiums, Kalziums, Natriums und Cers mit Hilfe der Elektrolyse sowie die Alkalichloridelektrolyse zur Gewinnung von Hypochlorit, Chlorat, Alkalihydrat und Chlor werden in breitem Rahmen unter Berücksichtigung der gewaltigen Fortschritte, welche dieses Gebiet im letzten Jahrzehnt zu verzeichnen hatte, behandelt. Auch einige andere elektrolytische Verfahren, wie die Wasserzersetzung und die Gewinnung von Kaliumpermanganat, Chromsäure und Persalzen werden in den Kreis der Betrachtungen gezogen.

Der letzte Abschnitt dient zur Besprechung der Vorgänge im elektrischen Ofen, mit dessen Hilfe die leichte Darstellung des Kalziumkarbids, Kalkstickstoffs, Ferrosiliziums, Siliziumkarbids, künstlichen Korunds und Graphits gelingt und der auch erfolgreich zur Gewinnung von Phosphor, Schwefelkohlenstoff, Elektrostahl, Roheisen, Salpetersäure aus Luft und von Ozon ausgenutzt wird.

Das Buch kann warm empfohlen werden.

Winter.

Statische Tabellen. Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Gesammelt und berechnet von Franz Boerner. 6., durchges. Aufl. 288 S. mit 400 Abb. Berlin 1919, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis in Pappbd. 7 ℳ.

Die sechste Auflage des Tabellenwerks von Boerner ist ein berichtigter Abdruck der vorhergehenden, die Ende 1914 erschienen war[1]. In dem handlichen Büchlein ist eine große Anzahl von Tabellen vereinigt, die der Statiker und Eisenkonstrukteur bei seinen Arbeiten braucht und die anderswo in solcher Vollständigkeit nicht zu finden sind. Neben den wichtigsten mathematischen Tafeln und Formeln werden sehr ausführliche Zusammenstellungen von Gewichtsangaben gebracht, ferner die vielen und teilweise wenig bekannten amtlichen Vorschriften nebst Ergänzungen. Es folgt ein umfangreicher Abschnitt über Festigkeitslehre mit zahlreichen Ergebnissen, namentlich für durchgehende Balken. Der Hauptteil enthält ausführliche Tabellen für einfache und zusammengesetzte Eisenprofile zu Balken und Säulen, von denen viele für das Werk besonders berechnet worden sind. Den Schluß bilden Angaben über Laufkrane nebst Berechnungsanleitung. Das Buch kommt einem Bedürfnis entgegen und wird sicherlich wie bisher weite Verbreitung finden. Domke.

[1] s. Glückauf 1915, S. 78.

Einführung in die Organisation von Maschinenfabriken unter besonderer Berücksichtigung der Selbstkostenberechnung. Von Dipl.-Ing. Friedrich Meyenberg. 2., durchges. und erw. Aufl. 260 S. Berlin 1919, Julius Springer. Preis geb. 10 ℳ.

Vor dem Kriege konnte hier[1] die erste Auflage des Meyenbergschen Lehrbuchs insofern eine wohlwollende Beurteilung erfahren, als die Schwächen der Arbeit mit der Problematik der wirtschaftlichen Ausbildung der Ingenieure zusammenhingen und anderseits wertvolle Inhaltsteile den allgemeinen Stand derartiger Leitfäden überragten. Die Neubearbeitung, die im übrigen dem Buche sehr zustatten gekommen ist, hat zwar daran nichts geändert, aber mir scheint, daß unsere heutige Lage eine schärfere Beurteilung verlangt als es 1914 zulässig war, zumal es sich um eine 2. Auflage und den angesehenen Verlag Springer handelt. Ich richte mich deshalb ebensosehr an den Verlag wie an den Verfasser, wenn ich sage, daß unser Ingenieur-Nachwuchs in Zukunft wirtschaftlich besser ausgebildet werden muß, als dies mit Hilfe der Bücher von Meyenberg und manchen andern Verfassern möglich ist. Das hat nicht den Sinn, daß man die vorliegende Auflage nicht kaufen soll, im Gegenteil, den wertvollen Teilen der Erfahrungen des Verfassers ist weiteste Verbreitung unter den Studenten der Technik zu wünschen. Der Sinn ist vielmehr der, zu zeigen, wie bei einer neuen Auflage das Wertvolle veredelt werden kann.

Wo Meyenberg technische Dinge behandelt, ist er interessant und erreicht das Lehrziel, das sich sein Lehrbuch gesteckt hat; hier zeigt der Verfasser, daß er die innere Natur der Dinge kennt, sie beherrscht und somit den Leser packt. Wo dagegen der Verfasser sogenannte »rein kaufmännische« Einrichtungen bespricht, ist er in der Menge wie in der Art des Gebotenen unzureichend. Es ist z. B. für den technisch gerichteten Ingenieur gar nicht möglich, in dem engen Rahmen von je ½ bis 1 Druckseite die Begriffe Buchhaltung, Konten, Inventur, Bilanz, Reklame, Filialbureau, Vertreter usw. so in ihrem innern Wesen klarzustellen, daß die Ausführungen als wissenschaftlich berechtigte Kapitel, andern Unterkapiteln gleichwertig in der Gesamtdisposition eines derartigen Lehrbuches auftreten dürfen. Der Verfasser haftet infolgedessen bei diesen und andern kaufmännischen Dingen am Äußern und an nicht wesentlichen Einzelzügen, so daß insofern der Lehrzweck des Buches keinesfalls erreicht wird.

Nun ist aber folgendes zu beachten. Die oben erwähnten technischen Dinge sind in Wirklichkeit keine ingenieurtechnischen, sondern verwaltungstechnische Angelegenheiten, für die Meyenberg als Verwaltungsingenieur durchaus sachverständig und zuständig ist (Lohntechnik, Lagertechnik, Zeichnungswesen, Stückliste, technische Beratung bei der Organisation des Selbstkostenwesens usw.). Man muß aber heute verlangen, daß die im höhern Grade als kaufmännisch geltenden sonstigen verwaltungstechnischen Gegenstände mit mindestens der gleichen Sachkenntnis behandelt werden, zumal sie eine ungleich größere Bedeutung besitzen. Falls sich daher der Verfasser bei einer Neubearbeitung nicht auf einen weitern Ausbau seiner engern Fachgegenstände beschränken will, um zu einer Abrundung seiner Leistung zu kommen, so muß von ihm ein umfassendes Studium der Privatwirtschaftslehre verlangt werden.

Dozent Mahlberg, Handelshochschule München.

[1] s. Glückauf 1914, S. 604.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Aigner, Eduard: Wesen und Wirken der Wünschelrute. Eine praktische Anleitung. 67 S. mit 16 Abb. und 4 Lageplänen. Stuttgart, Konrad Wittwer. Preis geh. 3 ℳ.

Die Aufbereitung der Kohle nach neuesten Grundsätzen. 183 S. mit Abb. Bochum, Selbstverlag der Maschinenfabrik C. Lührig's Nachf. Fr. Gröppel.

Beyschlag, R.: Die Entwicklung der Schwelindustrie zur Gewinnung von Teer und Öl aus bituminösen Schiefern und Braunkohlen. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate, Jg. 1919) 72 S. mit 44 Abb.

Doelter, C., unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter: Handbuch der Mineralchemie. 4 Bde. 2. Bd. 13. Lfg. (Bogen 1 – 10) 160 S. mit Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 13,75 ℳ.

Eiserne Blätter. Herausgeber D. Traub. 1. Jg. Nr. 6, S. 89 – 104. Nr. 14, S. 241 – 260. Berlin, Verlag der »Eisernen Blätter«. Preis vierteljährlich 4 ℳ, Einzelhefte 60 Pf.

Festschrift zur Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Balcke, Bochum, am 1. Oktober 1919.

Gruber, Christian: Deutsches Wirtschaftsleben. Auf geographischer Grundlage geschildert. Neubearb. von Hans Reinlein. (Aus Natur und Geisteswelt, 42. Bd.) 4. Aufl. 127 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 1,75 ℳ, geb. 2,15 ℳ.

Hegemann, Ernst: Die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. (Aus Natur und Geisteswelt, 609. Bd.) 131 S. mit 11 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 1,75 ℳ, geb. 2,15 ℳ.

Helfferich: Die Friedensbemühungen im Weltkrieg. Vortrag, gehalten in der Deutschen Gesellschaft 1914 am 1. September 1919. 48 S. Berlin-Zehlendorf-West, Zeitfragen-Verlag. Preis geh. 2 ℳ.

Heyck, P. und P. Högner: Projektierung von Beleuchtungsanlagen. (Erw. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Beleuchtungswesen, Heizungs- und Lüftungstechnik, Jg. 1919) 44 S. mit 31 Abb. Berlin, M. Krayn. Preis geh. 2 ℳ zuzügl. 10 % Teuerungszuschlag.

Lindow, Martin: Integralrechnung unter Berücksichtigung der praktischen Anwendung in der Technik mit zahlreichen Beispielen und Aufgaben versehen. (Aus Natur und Geisteswelt, 673. Bd.) 2. Aufl. 102 S. mit 43 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 1,75 ℳ, geb. 2,15 ℳ.

Lorenz, H.: Einführung in die Technik. (Aus Natur und Geisteswelt, 729. Bd.) 94 S. mit 77 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 1,75 ℳ, geb. 2,15 ℳ.

Normenausschuß der Deutschen Industrie. Verzeichnis der an den Arbeiten des Normenausschusses beteiligten Behörden, Verbände, Vereine und Privatfirmen. Anhang: Aufstellung der Arbeitsausschüsse des Normenausschusses und der Normenausschüsse der Fachverbände. Anschriften der Mitglieder des Vorstandes und des Beirates. Normenprüfstelle. Geschäftstelle. Mitarbeiter der Arbeitsausschüsse. Organisation des Arbeitsausschusses für das Bauwesen. Ausgabe September 1919. Berlin, Selbstverlag des Normenausschusses der Deutschen Industrie. Preis geh. 1,50 ℳ.

Rosendorff, Richard: Die große Vermögensabgabe der Erwerbsgesellschaften und ihre bilanzmäßige Feststellung. Nach dem Entwurf eines Gesetzes über das Reichsnotopfer vom 26. Juli und dem Entwurf der Reichsabgabenordnung vom 6. August 1919. Systematisch und kritisch dargestellt. 79 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geh. 5 ℳ.

Seufert, Franz: Bau und Berechnung der Dampfturbinen. Eine kurze Einführung. 93 S. mit 50 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 5 ℳ, zuzügl. 10 % Teuerungszuschlag.

Suckow, Friedrich: Die Landmessung. (Aus Natur und Geisteswelt, 608. Bd.) 116 S. mit 69 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1,75 ℳ, geb. 2,15 ℳ.

Verzeichnis der Vorlesungen an der Bergakademie zu Clausthal für das Studienjahr 1919/20. 38 S.

Volksverband der Bücherfreunde. Werbeschrift. 104 S. mit 3 Bildbeigaben. Berlin, Wegweiser-Verlag.

Winkel, Richard: Hydromechanik der Druckrohrleitungen einschließlich der Strömungsvorgänge in besonderen Rohranlagen. 101 S. mit 43 Abb. München, R. Oldenbourg. Preis geh. 7,50 ℳ zuzügl. 20 % Teuerungszuschlag.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17 – 19 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Geology of the Gogebic Range and its relation to recent mining development. I. Von Hotchkiss. Eng. Min. J. 13. Sept. S. 443/52*. Zusammenfassende Darstellung der topographischen und allgemeinen geologischen Verhältnisse des Gogebic-Eisenerzbietes südlich des Obern Sees nach den Veröffentlichungen von Van Hise und andern. Zusammensetzung und Ursprung der Ironwood-Ablagerung. Kennzeichnende Eigenschaften der verschiedenen Lager. Die Arten der Quarzite, eisenhaltigen Mineralien und Konglomerate. Die den Wasserumlauf begünstigenden Verhältnisse. (Forts. f.)

Geology of platinum deposits. II. Von Uglow. Eng. Min. J. 6. Sept. S. 390/3. Die geologischen Verhältnisse verschiedener Platinvorkommen in Deutschland, den Vereinigten Staaten, Rußland, Kanada, Spanien, Australien, Borneo und Südamerika, teilweise unter Angabe der Höhe ihrer Erzeugung.

Bergbautechnik.

Der Balkan als neue Rohstoffquelle der Metallindustrie Deutschlands. Von Kepler. (Forts.) Metall u. Erz. 8. Okt. S. 444/55*. Die Blei-Silber-Zinkerzvorkommen und die Lagerstätten verwachsener Erze in Mazedonien, Moravien und Bulgarien, die ebenfalls noch einer eingehendern Untersuchung bedürfen und keinesfalls ohne weiteres zu der vielfach geäußerten sehr günstigen Beurteilung berechtigen. Die Golderzlagerstätten in den genannten Gebieten, über die nur sehr oberflächliche Angaben vorliegen, die jedoch für eine Ausbeutung in Betracht zu kommen scheinen. (Forts. f.)

The evolution and development of the Kent coalfield. Von Ritchie. (Forts. u. Schluß.) Ir. Coal Tr. R. 26. Sept. S. 412/3*. 10. Okt. S. 469. 17. Okt. S. 498/9. Die Ergebnisse der Bohrungen Bere, Elham, Folkestone, Ash und Chilton. Übersicht über die Teufe, die Mächtigkeit und die Kohlenbeschaffenheit der in den Bohrungen der Kent Coal Concessions, Ltd., und der damit verbundenen Gesellschaften durchsunkenen Flöze von 3 Fuß und darüber. Die Zukunftsaussichten des Kohlenbergbaues in

Kent unter Berücksichtigung der Möglichkeit, ihn in das Eigentum der Nation überzuführen.

Mines of the Jasper Park Collieries, Limited, at Pocahontas, Alberta. Von McMillan. Coal Age. 25. Sept. S. 522/6*. Darlegung der Schwierigkeiten, die sich dem Abbau infolge des Auftretens von Störungen und von Grubengas unter hohem Druck entgegenstellen. Beschreibung des beabsichtigten Abbauverfahrens, durch das diese Schwierigkeiten zum größten Teil behoben werden sollen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Saugzug, Unterwind und Flugasche. Von Krauß. (Forts.) Wiener Dampfk. Z. Sept. S. 85/6. Einrichtungen gegen Flugasche. Ursachen der Flugasche. Theoretische Betrachtungen. Einwirkung von Unterwindfeuerungen auf Flugasche.

Über Ölfeuerungen. Von Schmolke. Techn. Bl. 18. Okt. S. 348. Zentrifugal-Ölfeuerungen ohne Zerstäubungsmittel und mit solchen. Ölzusatzfeuerung.

Heizwerte von Brennstoffen. Z. Bayer. Rev. V. 15. Okt. S. 149/50. Die Heizwerte der im Jahre 1918 im chemischen Laboratorium des Bayerischen Revisions-Vereins untersuchten Brennstoffe werden mit den dazu gehörenden Angaben in einer übersichtlichen Zusammenstellung mitgeteilt.

Über die Anwendung des 3. Wärmesatzes in der Technik. Von Schmolke. Techn. Bl. 18. Okt. S. 345/7. An 4 Beispielen wird die Bedeutung des neuen Wärmetheorems für die Lösung technischer Aufgaben dargetan.

Die thermodynamischen Grundlagen der Wind- und Wasserkraftmaschinen. Von Baudisch. Dingl. J. 4. Okt. S. 223/7*. An Hand schaubildlicher Darstellungen und auf Grund theoretischer Betrachtungen durchgeführte Berechnungen der wärmewirtschaftlichen natürlichen Grundlagen der genannten Maschinen.

Rationelle Wärmewirtschaft auf Kaliwerken. Von Laaser. Kali. 15. Okt. S. 327/32. Darlegungen über Abwärme- und Abhitzeverwertung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Kalibergbau.

Utilisation des vapeurs d'échappement pour la production directe de l'air comprimé. Von Dessemond. Bull. St. Et. H. 3. S. 5/32*. Beschreibung zweier mit Abdampf betriebener Kompressoranlagen auf den Schachtanlagen Mars und Villiers der Société des Houillères de Saint-Etienne und Besprechung der mit ihnen erzielten Versuchsergebnisse.

Die neue Zweidruckturbine und der Niederdruck-Wärmespeicher mit Abhitzeverwertung. (Forts.) Wiener Dampfk. Z. Sept. S. 87/90*. Wirtschaftlichkeit der Zweidruckturbine an Hand einer Reihe von Abnahmeversuchen.

Die Wärmepumpe. Von Krauß. Wiener Dampfk. Z. Sept. S. 83/5*. An verschiedene Berichte anknüpfende Betrachtungen über die Wärmewirtschaft und die Vorteile des Wärmepumpenbetriebes. (Forts. f.)

Die feuerlose Lokomotive. Techn. Bl. 18. Okt. S. 341/2*. Die Entwicklung der feuerlosen Lokomotive. Ihre Arbeitsweise. Berechnung der Leistung. Die Betriebskosten.

Kammerschieber, Bauart Hochwald, für Dampfmaschinen. Von Hochwald. Z. d. Ing. 18. Okt. S. 1032/6*. Beschreibung des genannten Kammerschiebers. Erläuterung der Wirkung der Kammer. Anwendungsgebiet der Kammerschieber.

Elektrotechnik.

Selection of power for mine service. Von Steck. Coal Age. 25. Sept. S. 534/5. Bedeutung einer guten Verteilung der elektrischen Kraft. Vergleich zwischen Gleichstrom und einer Vereinigung von Gleich- und Wechselstrom. Vorteile der letztern Einrichtung.

Einige Verfahren und Schaltungen zur Nutzbremsung von Wechselstromlokomotiven. Von Monath. El. u. Masch. 12. Okt. S. 461/6*. Kurze Behandlung derjenigen Verfahren, bei denen der Motor für die Bremsung in einen Reihenschlußgenerator umgewandelt wird. Besprechung der Verfahren von Cauvenberghe, der A.E.G. und der Maschinenfabrik Oerlikon, bei denen der Bahnmotor für die Bremsung in einen fremderregten Generator umgewandelt wird. Vergleich zwischen den beiden letztgenannten Verfahren. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Mechanische Öfen bei der Kies- und Blenderöstung. Von Schefczik. Chem.-Ztg. 2. Okt. S. 661/2. Kurze Kennzeichnung und kritischer Vergleich der für die Kiesröstung in Betracht kommenden Öfen von Herreshoff, Wedge und Bracq-Moritz sowie der Zinkblenderöstöfen von Delplace, Lurgi, Matthiesen-Hegeler, Spirlet und des Röst- und Kalzinierofens Universal.

Ermittlung der kubischen Ausdehnung und des spezifischen Gewichts von geschmolzenem Kupfer und Einfluß der Gasabsorption auf die Schwindung des gegossenen Kupfers. Von Stahl. Metall u. Erz. 8. Okt. S. 443/4. Betrachtungen und Berechnungen der genannten Größen.

Metallography of aluminum ingot. Von Anderson. Chem. Metall. Eng. 1. Sept. S. 229/34*. Ergebnisse von Untersuchungen des Gefüges gegossener Aluminiumblöcke verschiedener Zusammensetzung.

Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse in den Jahren 1917 und 1918. Von Döring. (Forts.) Chem.-Ztg. 30. Sept. S. 653/5. 4. Okt. S. 665/8. Bericht über die für Antimon, Wismut und Eisen in Betracht kommenden Neuerungen und Erfahrungen. (Schluß f.)

Les fontes synthétiques. Von Keller. Bull. St. Et. H. 3. S. 33/66*. Mitteilung der bei der Darstellung sog. synthetischen Eisens gesammelten Erfahrungen, das durch Einschmelzen von Eisen- und Stahlschrott, besonders Drehspänen, in Gegenwart von Kohlenstoff im Elektrostahlofen von Keller auf einem Werk Südfrankreichs in verhältnismäßig großer Menge erzeugt wird.

Über Elektrostahlformguß. Von Geilenkirchen. (Schluß.) Gießerei. 7. Okt. S. 159/62. Kurzer Auszug aus dem Bericht eines Amerikaners über die Vorzüge des Elektrostahlformgusses. Besprechung der in den verschiedenen amerikanischen Aufsätzen gemachten Angaben auf Grund eigener Erfahrungen.

Über die Herstellung nahtloser Rohre unter besonderer Berücksichtigung des Mannesmann-Schrägwalz-Verfahrens. Von Gruber. (Schluß.) St. u. E. 16. Okt. S. 1239/45*. Der Arbeitsvorgang im kontinuierlichen Rohrwalzwerk und im Gasrohrschweißwerk.

Die Vergasung von Braunkohle in neuzeitlichen Drehrostgaserzeugern. Von Neumann. St. u. E. 16. Okt. S. 1233/9. Versuchsergebnisse zweier Drehrostgaserzeuger, die täglich je 20 – 25 t böhmische Braunkohle verarbeiten können und das daraus gewonnene Heizgas an eine Zinkhütte liefern. Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit denjenigen anderer Gaserzeuger.

Harzgewinnung aus Kohlen. Von Glaser. Mont. Rdsch. 16. Okt. S. 635/8. Die aus dem Steinkohlenteer gewonnenen Destillationserzeugnisse. Die Schwefelsäurewäsche zur chemischen Reinigung der rohen Benzole. (Forts. f.)

Die festen Brennstoffe in den Jahren 1917 und 1918. Von Bertelsmann. Chem.-Ztg. 25. Sept. S. 641/3. Die in der angegebenen Zeit erschienenen Veröffentlichungen über die Verwendung von Holz zur Holzkohlendarstellung und Gasbereitung sowie über Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung von Braun- und Steinkohle. (Forts. f.)

Bericht über die Fortschritte auf den Hauptgebieten der anorganisch-chemischen Großindustrie im Jahre 1918. Von Hölbling. (Forts.) Chem. Ind. 10. Okt. S. 249/55. Behandelt werden Kohlensäure, Ätzalkalien, Chlor und Hypochlorite, Perverbindungen, Ammoniak, Ammoniumsalze und Zyanverbindungen sowie sonstige technisch erwähnenswerte anorganische Erzeugnisse und Verfahren. (Schluß f.)

Eigenschaften der Chlorkalziumlösung. Von Altenkirch. Z. Kälteind. Okt. S. 77/8*. Erläuterung der in einer Übersicht zusammengestellten Eigenschaften bei den verschiedenen Salzgehalten. Schaubildliche Wiedergaben der Eis- und Sättigungskurven als Funktionen der Dichte und Konzentration.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das Arbeiter-Urlaubsgesetz in der Anwendung auf den Bergbau. Von Husserl. Mont. Rdsch. 16. Okt. S. 639. Die Bestimmungen des österreichischen Gesetzes vom 30. Juli 1919 und ihre Einwirkung auf den Bergbaubetrieb.

Der Entwurf eines Gesetzes über Betriebsräte. Von Thielmann. Kali. 15. Okt. S. 333/7. Kurze Darlegung des wesentlichen Inhalts des angeführten Gesetzentwurfes.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Lahneisenerze und ihre Bedeutung. (Forts.) Bergb. 16. Okt. S. 765/8. Die Kosten für die Koksfrachten im Laufe der Jahre. Die Entwicklung der Buderusschen Eisenwerke zu Wetzlar, der Fürstlich Braunfelsschen Bergwerke und der preußischen Staatsgruben. (Forts. f.)

Die Arbeitsgemeinschaft und ihre Glieder unter besonderer Berücksichtigung des Bergbaues. Von Lohmann. (Schluß.) Braunk. 18. Okt. S. 379/87*. Aufbau und Organe der Vereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände. Der Reichsverband der deutschen Industrie. Gliederung. Aufbau und Zusammensetzung der Arbeitsgemeinschaft.

Quelques questions d'avenir dans l'industrie minière. Von Langrogne. Bull. St. Et. H. 3. S. 103/80. Erörterung der wichtigsten mit der Einführung des Taylorsystems in den Bergbau zusammenhängenden Fragen.

Du Taylorisme dans la houillère. Von Laligant. Bull. St. Et. H. 3. S. 181/206. Grundsätze des Taylorsystems. Prüfung der Möglichkeit seiner Einführung in den Steinkohlenbergbau.

Produktion der Bergwerke und Salinen Preußens. Z. B. H. S. 1916, 1917 und 1918. 1. stat. Lfg. S. 1/13. Nach den Oberbergamtsbezirken angeordnete Übersicht für die Jahre 1915, 1916 und 1917.

Übersicht über die in den Haupt-Steinkohlenbezirken Preußens vom Jahre 1888 ab auf 1 Arbeiter und auf 1 Schicht erzielte Förderung. Z. B. H. S. 1916, 1917 und 1918. 1. stat. Lfg. S. 40/2. Die in den 3 Heften wiedergegebenen Übersichten beziehen sich auf die Jahre 1915, 1916 und 1917.

Nachweisung der beim Bergbau und Salinenbetriebe Preußens beschäftigten Personen. Z. B. H. S. 1916, 1917 und 1918. 1. stat. Lfg. S. 14/15. Die Nachweisungen erstrecken sich für die Jahre 1915, 1916 und 1917 auf die dem ABG. unterworfenen Bergwerke, Aufbereitungsanstalten und Salinen sowie auf die zugehörigen unter bergpolizeilicher Aufsicht stehenden Betriebsanstalten.

Statistische Mitteilungen über die beim Bergbau Preußens gezahlten Arbeitslöhne. Z. B. H. S. 1916, 1917 und 1918. 1. stat. Lfg. S. 16/39. Ergebnisse der amtlichen Erhebungen für die Jahre 1915, 1916 und 1917 mit Erläuterungen.

Verunglückungen mit tödlichem Ausgange beim Bergwerksbetriebe Preußens. Z. B. H. S. 1. stat. Lfg. 1916. S. 43/59. 1917 und 1918. S. 43/61. Die in allen 3 Jahren 1915, 1916 und 1917 gegenüber den Vorjahren erfolgte Zunahme der tödlichen Verunglückungen, die im einzelnen nach den einzelnen Oberbergamtsbezirken statistisch behandelt werden, ist in der Hauptsache auf die notwendig gewordene weitgehende Verwendung ungeübter Arbeiter zurückzuführen.

Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens. Z. B. H. S. 1. stat. Lfg. 1916. S. 60/8. 1917 und 1918. S. 62/70. Statistische Angaben über die Schlagwetterexplosionen, die Unglücksfälle in schlagenden Wettern ohne Explosion und die reinen Kohlenstaubexplosionen in den Jahren 1915, 1916 und 1917.

Schlagwetterexplosionen auf den Stein- und Kalisalzbergwerken Preußens. Z. B. H. S. 1. stat. Lfg. 1916, S. 68. 1917 und 1918. S. 70. Im Jahre 1915 haben sich 4, 1916 2 und 1917 keine derartigen Explosionen ereignet. Zusammenstellung der seit dem Jahre 1909 vorgekommenen Unfälle durch Schlagwetterexplosionen.

Verkehrs- und Verladewesen.

Ungeteilte Stahlbänder als Transportbänder nach dem System Sandviken. Von Michelsohn. Kali. 15. Okt. S. 337/9. Eigenschaften und Kraftbedarf des aus schwedischem Holzkohlenstahl hergestellten Bandes. Verwendungsmöglichkeiten dafür.

Verschiedenes.

Zum Ableben Richard Pintsch'. Dingl. J. 4. Okt. S. 221/3*. Würdigung der Leistungen des Begründers der Julius Pintsch-A.G., die sich einen besondern Ruf auf dem Gebiete der Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen erworben hat.

Personalien.

Der Berginspektor Hackert vom Bergrevier Lünen ist zum ordentlichen Professor an der Bergakademie in Clausthal ernannt worden.

Der Bergassessor Georg Richter ist vorübergehend dem Bergrevier Nord-Gleiwitz als technischer Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Der bisher beim Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund beschäftigte Bergassessor Hölling ist mit der Geschäftsführung der Fachgruppe Bergbau beim Reichsverband der deutschen Industrie sowie der Reichsarbeitsgemeinschaft für den Bergbau in Berlin betraut worden.