

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. O. Petersen,  
stellvertr. Geschäftsführer  
des Vereins deutscher  
Eisenhüttenleute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 37.

14. September 1916.

36. Jahrgang.

### Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen.

Von Professor Oskar Simmersbach in Breslau.

Die Frage der Steinkohlenversorgung hat in dem heutigen Weltkriege wesentlich an Bedeutung gewonnen: für Deutschland in günstigem Sinne, weniger für unsere Gegner, und zwar nicht zum wenigsten mit Rücksicht auf die Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Da zudem in den letzten Jahren die neueren Tiefbohrungen und Aufschlüsse ein verändertes Bild des deutschen Kohlenreichtums ergeben haben, so dürften die nachstehend zusammenfassenden Ausführungen über die SteinkohlenDeutsch-

lands und ihre Verkokungsfähigkeit und Ausbeute an Nebenerzeugnissen erhöhte Beachtung beanspruchen.

Der Schwerpunkt der deutschen Steinkohlenindustrie liegt in den westlichen Bezirken (Ruhrbezirk, linksrheinischer Bezirk, Aachener- und Saarbezirk), die insgesamt 70 % der Förderung Deutschlands übernehmen, während auf die beiden schlesischen und den sächsischen Bezirk 30 % entfallen.

I. Das Gebiet des flözführenden Steinkohlengebirges in Westfalen und am Nieder-

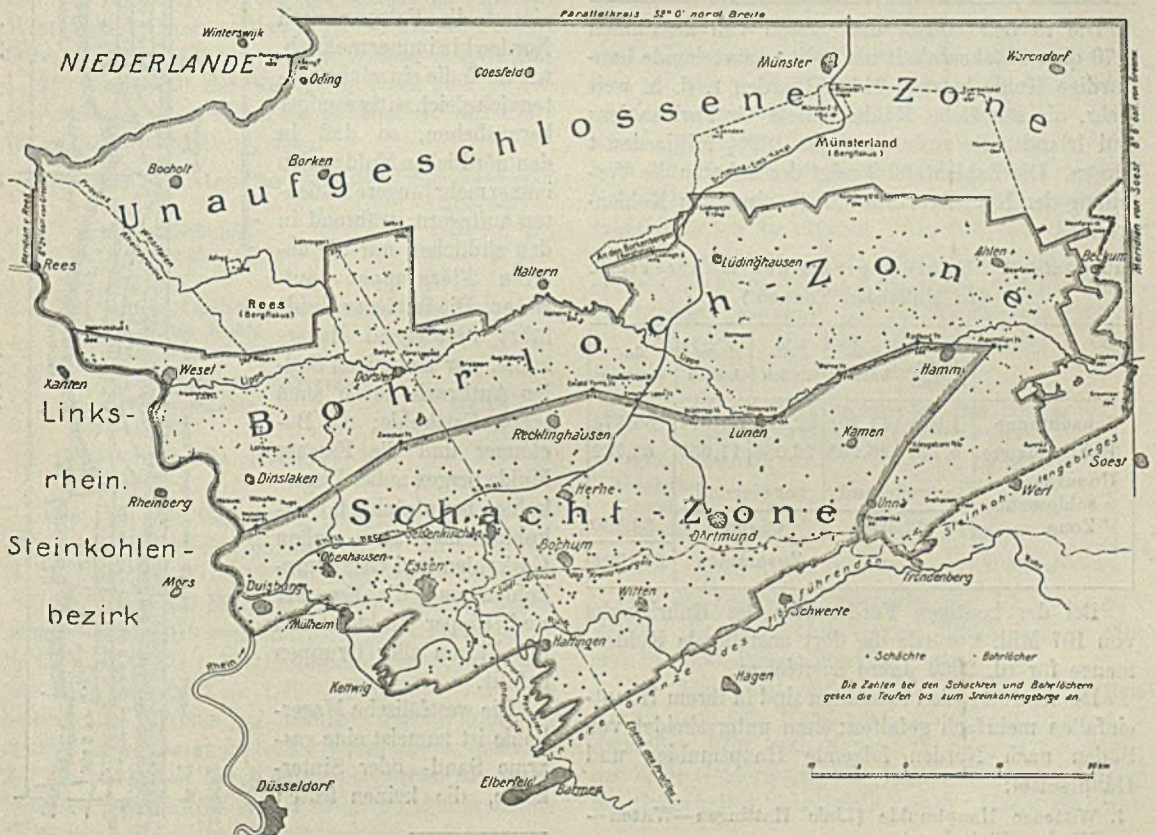


Abbildung 1. Uebersichtskarte zur Berechnung der im rechtsrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirke anstehenden Kohlenmengen.

rhein, das die 80 bis 90 km langen Unterläufe der Ruhr, Emscher und Lippe bis zu ihren Einmündungen in den Rhein umschließt, hat in den letzten Jahrzehnten eine immer größere räumliche Ausdehnung nach Norden hin erfahren, wo die Kohlenformation von jüngeren Schichten (Kreide) verhüllt wird. Wie aus der vorstehenden Karte (s. Abb. 1)<sup>1)</sup> von Kukuk und Mintrop zu ersehen ist, erstreckt sich die Schachtzone des rechtsrheinisch-westfälischen Bezirks heute im Norden von Hamm über Lünen, Recklinghausen bis Walsum am Rhein, die Bohrlochzone geht von Beckum über Haltern bis nördlich Wesel und die unaufgeschlossene Zone reicht bis über die Linie Warendorf, Münster, Coesfeld hinaus. Die Schachtzone hat einen Flächeninhalt von 1532 qkm, die Bohrlochzone von 1728 qkm und die unaufgeschlossene von 2910 qkm. Die Mächtigkeit der kohleführenden Ablagerung beträgt 2940 m und die Kohlenmächtigkeit 79,6 m in 92 Flözen, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht.

Zahlentafel 1. Mächtigkeit der kohleführenden Ablagerung.

	Gebirgsmächtigkeit m	Kohlenmächtigkeit m	Flözzahl
Magerkohle . . . .	1100	12	14
Fettkohle . . . . .	610	26,6	31
Gaskohle . . . . .	700	29,4	33
Gasflammkohle . . .	530	11,6	14

Die in den obigen drei Zonen von zusammen 6170 qkm Flächeninhalt bis 2000 m anstehende bauwürdige Kohle beträgt 214 Milliarden t, d. h. weit mehr, als sämtliche Kohlengebiete Großbritanniens und Irlands, die zusammen nur 189½ Milliarden t bergen. Die Zahlentafel 2 zeigt des näheren die Verteilung der Kohlenvorräte auf die einzelnen Kohlenarten.

Zahlentafel 2. Kohlenvorräte des Ruhrreviers. (In Milliarden Tonnen.)

	Gasflammkohlen	Gas-kohlen	Fett-kohlen	Mager-kohlen	Zusammen
Schachtzone	1,013	11,101	22,483	21,977	56,574
Bohrlochzone	5,726	25,253	26,086	11,657	68,722
Unaufgeschlossene Zone . .	vorwiegend 22,500		vorwiegend 66,000		88,500
	Zusammen				213,796

Bei der heutigen Förderziffer des Ruhrbezirks von 107 Mill. t würde die dort anstehende Kohlenmenge für rd. 2000 Jahre ausreichen.

Die flözführenden Schichten sind in ihrem Haupt-einfallen mehrfach gefalten; man unterscheidet von Süden nach Norden folgende Hauptmulden und Hauptsättel:

1. Wittener Hauptmulde (Linie Hattingen—Witten—Hörde—Königsborn).

2. Hattingen - Dortmund (Stockumer) Hauptsattel (Linie Velbert—Hattingen—Langendreer—Camen).
3. Bochumer (Baaker) Hauptmulde (Linie Werden—Heisingen—Dahlhausen—Marten—Alten-dorne).
4. Wattenscheider (Amsterdamer) Hauptsattel (Linie Rüttenscheid—Kray—Wattenscheid—Bodelschwingh).
5. Essener (Stoppenberger) Hauptmulde (Linie Mülheim a. d. Ruhr—Essen—Stoppenberg—Herne—Mongede).
6. Gelsenkirchener (Speldorfer) Hauptsattel (Linie Altenessen—Schalke—Crange—Honrichenburg).
7. Recklinghäuser (Emscher) Hauptmulde (Linie Bottrop—Horst—Herten—Recklinghausen).
8. Gladbecker (Zweckel—Auguste—Viktoria) Hauptsattel.
9. Lippe-Hauptmulde.
10. Dorstener Hauptsattel.

Gemäß beifolgendem Querprofil<sup>1)</sup> (s. Abb. 2) nimmt die Faltung nach Norden hin immer mehr ab, wie auch die einzelnen Falten sich gleichzeitig weniger herausheben, so daß in den nördlichen Mulden sich immer mehr jüngere Schichten auflagern, während in den südlichen nur die unteren Flözgruppen auftreten. Die Wittener Mulde führt vorwiegend Magerkohle, nur an einigen Stellen Anthrazit sowie auch schon Fettkohle; die Bochumer und die Essener Mulde bergen außer Magerkohlen hauptsächlich Fettkohlen und auch schon Gaskohlen und Gasflammkohlen und die Emscher und Lipper Mulden sind mit Flözen aller Gruppen gefüllt.

Die westfälische Magerkohle ist zumeist eine gasarme Sand- oder Sinterkohle, die keinen festen

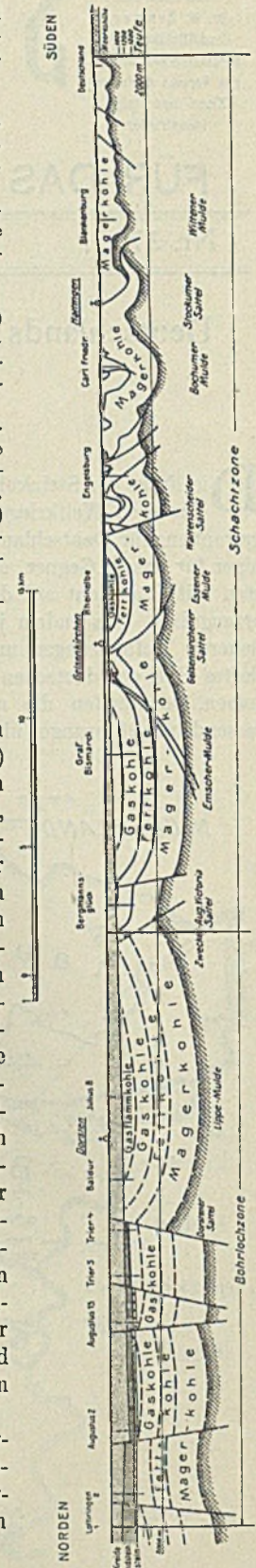


Abbildung 2. Querprofil nach der Linie Hattingen—Gelsenkirchen—Dorsten.

<sup>1)</sup> Nach Glückauf 1913, 4. Jan., S. 1/13.

<sup>1)</sup> Kukuk und Mintrop a. a. O.

Koks abgibt, sondern loses Pulver; ihr Gas besteht vorwiegend aus Wasserstoff und hat nur wenig Leuchtkraft. Die Fettkohle gehört zu den alten gasarmen und jungen gasreichen Backkohlen und eignet sich vorzüglich zur Koksherstellung; der Koks hat regelmäßig geblähtes und nicht einfallendes Aussehen; das Gas leuchtet und rußt.

Die Gaskohlen erbringen einen wenig geblähten einfallenden Koks, der bei höherem Gasgehalt zwar immer noch fest und geschmolzen aussieht, aber dann von Rissen durchsetzt und ohne jede Blähung erscheint; das Gas ist leuchtend und rußend. Die Gasflammkohle verliert die Fähigkeit zu schmelzen und sintert nur zu losen Koks zusammen; das Gas leuchtet und scheidet bei langer dunkelrotgelber Flamme sehr viel Ruß aus.

Die Verkokungsfähigkeit der Kohlen steigt also bis zur Fettkohlenpartie einschließlich, um dann in tieferen Schichten wieder abzunehmen. Der Gasgehalt der Flöze sinkt vom Hangenden zum Liegenden ganz allmählich und steigt bei ein und demselben Flöz von Westen nach Osten, so daß z. B. das gleiche Flöz im Osten Kokskohle führt und im Westen Magerkohle.

Der Gasgehalt der Ruhrkohle stellt sich im besonderen wie folgt, wobei die höheren Gehaltsziffern für abgesiebte Kohlen gelten.

1. Magerkohle (Leitflöze: Hauptflöz und Mausegatt)
 

	Gasgehalt
a) Anthrazitkohle . . . . .	4 bis 6 %
b) Magerkohle . . . . .	6 „ 12 „
c) EBkohle . . . . .	12 „ 18 „
2. Fettkohle (Leitflöze: Sonnenschein und Katharina)
 

a) Halbfette Kohle . . . . .	18 bis 20 %
b) Ganz fette Kohle . . . . .	20 „ 24 „
3. Gaskohle (Leitflöz: Zollverein)
 

a) Fettflammkohle . . . . .	24 bis 28 %
b) Gaskohle . . . . .	28 „ 32 „
4. Gasflammkohle (Leitflöz: Bis-marck) . . . . . 30 bis 40 %

Von den zur Verkokung gelangten Kohlen des Ruhrbeckens entfielen im Jahre 1904 auf Fettkohle 10 425 000 t = 95,48 %, Fettflammkohle 200 000 t = 1,83 % und auf EBkohle 293 000 t = 2,69 %, dagegen wurden 1910 verkocht 13 506 000 t Fettkohle = 93,43 %, 734 000 t Fettflammkohle = 5,08 % und nur noch 216 000 t = 1,49 % EBkohle. Die Verkokung der EBkohle hat demnach absolut und prozentual nachgelassen und statt dessen die Verwendung der gasreicheren Fettflammkohle erheblich zugenommen, was auf die immer mehr um sich greifende Gewinnung der Nebenprodukte zurückzuführen ist.

Ueber die Ausbeute an Nebenerzeugnissen gibt Zahlentafel 3 Aufschluß.

II. Das linksrheinische Steinkohlenbecken oder die Nord-Crefelder Ablagerung bildet (s. Abb. 3) nach Krusch<sup>1)</sup> die unmittelbare Fortsetzung des Ruhrbeckens, im besonderen der Emscher Mulde, von der sie nur oberflächlich durch die Rinne des Rheintals abgetrennt ist. Die aufgeschlossene

Zahlentafel 3.  
Destillationsergebnisse von Steinkohlen des Ruhrreviers.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	%	%	%	%	%	%	%	%
Koksausbeute . . . . .	83	80	80	80	79	79	79	78
Aschengeh. d. Kokses	8,5	8,4	7,95	9	8,2	8,75	8,9	8,6
Teer . . . . .	1,3	1,95	1,97	1,7	3,05	3,25	2,2	3,0
Ammoniumsulfat . . . . .	0,9	1,10	1,10	1,1	1,28	1,20	1,0	1,3
Benzol . . . . .	0,5	0,43 <sup>2)</sup>	0,45 <sup>2)</sup>	0,6	0,67 <sup>2)</sup>	0,70 <sup>2)</sup>	0,5	0,45 <sup>2)</sup>
		XIV	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
		%	%	%	%	%	%	%
Koksausbeute . . . . .	76	76	75,5	74	74	74	74	72
Aschengehalt des Kokses	8,7	8,5	8,6	9,0	8,54	8,5	8,6	
Teer . . . . .	3,41	3,00	3,15	3,70	3,6	2,8	3,88	
Ammoniumsulfat . . . . .	1,36	1,28	1,26	1,30	1,35	1,3	1,38	
Benzol . . . . .	0,51 <sup>2)</sup>	0,65 <sup>2)</sup>	0,48 <sup>2)</sup>	0,75 <sup>2)</sup>	0,71	0,9	0,78 <sup>2)</sup>	

Flözetape umfaßt die ganze Fettkohlengruppe (Katharina bis Flöz Sonnenschein), darunter die Magerkohle bis hinab zum Flöz Mausegatt, ferner Gaskohle und Gasflammkohle, jedoch sind Mächtigkeit und Gasgehalt der einzelnen Flöze gegenüber den normalen Werten im westfälischen Becken erheblich vermindert. Die Magerkohlenpartie hat rd. 1200 m Mächtigkeit mit 9,6 m Kohle in 13 Flözen, die Fettkohlenpartie ist etwa 520 m mächtig und enthält 14 Flöze mit 14 m Kohle; bei der Gaskohlengruppe rechnet man mit einer Mächtigkeit von 340 m mit 7 m Kohle in 7 Flözen, und von der Gasflammkohlenpartie hat man bisher nur die unteren 100 m mit einem Flöz von 1,2 m erschlossen. Von dem Gesamtkohlenvorrat entfällt der größte Teil auf die Mager- und Fettkohle. Er beträgt insgesamt bis zur Teufe von 1200 m 7,1 Milliarden t, die sich, wie Zahlentafel 4 zeigt, auf die einzelnen Kohlen verteilen:

Zahlentafel 4. Kohlenvorräte des linksrheinischen Steinkohlenbeckens.

Gasflammkohle . . . . .	14 Millionen t
Gaskohle . . . . .	338 „ t
Kokskohle . . . . .	3 200 „ t
Magerkohle . . . . .	3 548 „ t
<b>Insgesamt</b>	<b>7,1 Milliarden t</b>

Bei der heutigen Förderziffer von 3,7 Millionen t würden die Steinkohlenvorräte dieses Bezirks also erst in 1900 Jahren erschöpft sein.

Der Gasgehalt der Kohlen wächst im ganzen Bezirk nach dem Hangenden, desgleichen in ein und demselben Flöz nach Norden zu, besonders nördlich der Linie Geldern—Issum—Alpen. Diese Aenderung des Gasgehaltes hängt nicht mit der Mächtigkeit des

<sup>1)</sup> Bericht über den XI. Allgem. Bergmannstag 1910 zu Aachen, S. 66.

<sup>2)</sup> Gereinigtes Benzol.

Deckgebirges zusammen, sie beruht vielmehr auf einer ursprünglichen Verschiedenheit des Gasgehaltes, die mit der primären Bildung der Kohle in Zusammenhang steht, ein Fall, der auch sonst, z. B. in Oberschlesien und im Ruhrbecken, vorkommt.

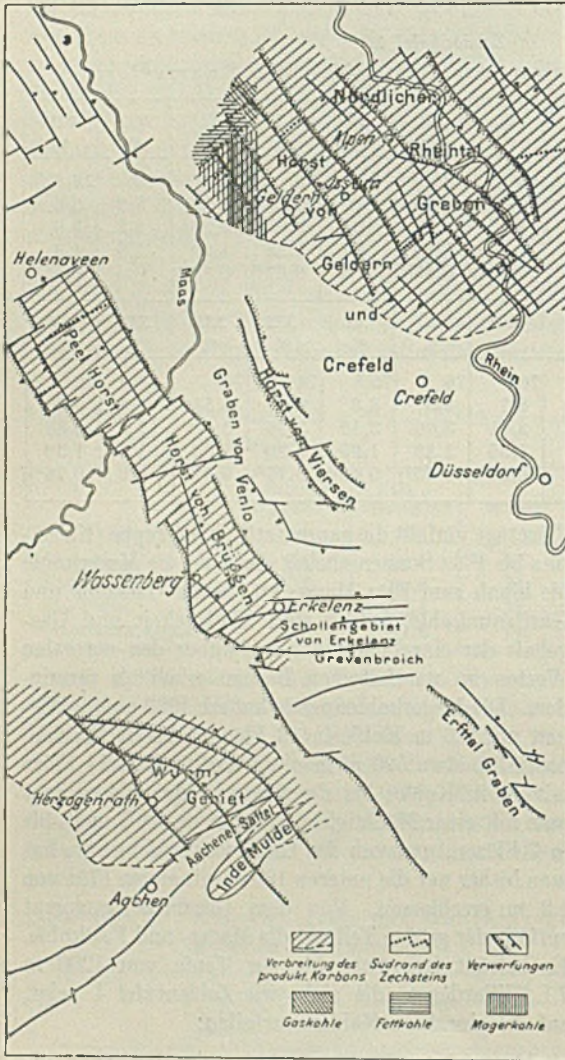


Abbildung 3. Durch Bohrungen nachgewiesene Steinkohlenverbreitung auf der linken Rheinseite.

Ueber die Koksausbeute kennzeichnender Kohlen des linksrheinischen Gebietes und über ihre Nebenerzeugnisse gibt die Zahlentafel 5 Auskunft.

Zahlentafel 5.

Destillationsergebnisse von Steinkohlen des linksrheinischen Steinkohlengbietes. (Nord-Crefelder Ablagerung.)

	I	II
	%	%
1. Koksausbeute . . . . .	80	77
2. Aschengehalt des Koks	8	7
3. Teer . . . . .	3,4	2,9
4. Ammoniumsulfat . . . . .	1,3	1,2
5. Benzol . . . . .	0,7 <sup>1)</sup>	0,41

<sup>1)</sup> Gereinigtes Benzol.

III. Das Brügggen-Erkelenzer Steinkohlenfeld liegt südlich vom Crefelder Sattel-Horst und führt in seinem westlichen Teil anthrazitische Kohle mit 6 bis 10 % flüchtigen Bestandteilen, sonst vorwiegend Kohle mit 10 bis 15 % Gasgehalt gleichwertig der besten Cardiffkohle; der Gasgehalt steigt bis 18 %. Der westliche Teil (Horst von Wassenberg) hat einen Umfang von 14 qkm mit mindestens 1 m Kohle bis etwa 400 m Teufe entsprechend 14 Millionen t Kohle; auf dem Horst von Brügggen und im Gebiet von Erkelenz mit einem Flächenraum von 212,6 qkm sind bis etwa 700 m Tiefe 8 m Kohle vorhanden, d. h. ein Kohlenvorrat von 1,732 Milliarden t. Insgesamt stellt sich der Kohlenvorrat also auf 1,746 Milliarden t (vgl. Zahlentafel 6).

Zahlentafel 6.

Kohlenvorräte des Brügggen-Erkelenzer Steinkohlengbietes.

Anthrazitische Kohle (400 m Teufe) . . . . .	0,014	Milliarden t
Cardiffkohle (10 bis 15 % Best.) (700 m Teufe) . . . . .	1,732	„ t
	<u>1,746</u>	Milliarden t

Das Brügggen-Erkelenzer Gebiet ist vom Aachener Steinkohlenbecken durch den Roertalgraben getrennt, der bisher, abgesehen von einigen Tiefbohrungen, im westlichen Teil noch unerschlossen ist, und wahrscheinlich den linksrheinischen Steinkohlenvorrat nicht unwesentlich vermehren wird.

IV. Das Aachener Steinkohlenbecken. Das produktive Steinkohlengebirge tritt bei Aachen in zwei Mulden auf, in der östlichen gelegenen Indemulde und in der nördlichen Wurmmulde, welche beide voneinander durch den sog. Aachener Sattel getrennt werden, wie aus der Abb. 3 hervorgeht.

Nach Untersuchungen von Krusch hat im Aachener Kohlenbecken die Magerkohlengruppe etwa 380 m Mächtigkeit mit 15 m Kohle, die Flammkohlengruppe 200 m mit 3 m Kohle; die Koksgruppen hat 300 m mächtig und enthält 5,5 m Kohle und die Gaskohlengruppe hat 250 m Mächtigkeit mit 3 m Kohle. Insgesamt beträgt der Kohlenvorrat auf 2500 qkm Flächenraum bis zu einer Teufe von 1000 m 1,567 Milliarden t Kohle. Unter Zugrundelegung der heutigen Jahresförderung von 3 Millionen t würde der anstehende Kohlenvorrat einer Abbauzeit von 500 Jahren entsprechen.

Bei der Indemulde führen die obersten Flöze, die also das Innere der Mulde einnehmen, vorzügliche Baekkohle mit 68 bis 74 % Koksausbringen, die tieferen, d. h. die äußeren Flöze der Mulde dagegen haben Flammkohlencharakter bei 74 bis 82 % Koksausbeute. Die nachfolgende Zahlentafel 7 bringt eine kennzeichnende Koksgruppe des Indereviere mit ihrer Ausbeute an Koks und Gas sowie an Nebenerzeugnissen.

Das Wurmbecken reicht im Westen bis an das Limburger Kohlenbecken, von dem es durch eine Sattelbildung geschieden ist, die zugleich der Landesgrenze bei Herzogenrath und Kirchrath entspricht.

Zahlentafel 7.

Destillationsergebnisse von Steinkohlen des Aachener Reviers.

	Indemulde		Wurmulde	
	I	II	III	
	%	%	%	%
1. Koksausbeute . . . . .	78	82	83	
2. Aschengehalt des Koks . . . . .	10,5	10,5	9	
3. Teer . . . . .	2,0	1,7	1,7	
4. Ammoniumsulfat . . . . .	1,05	1,05	1,05	
5. Benzol . . . . .	0,3	0,3	—	

Die Flöze des Wurmreviers liefern im westlichen Teil anthrazitische Magerkohle mit 6,5 bis 11,5 % flüchtigen Bestandteilen. Dieser auffallend geringe Gas-

gehalt gilt nach Dannenberg<sup>1)</sup> als sekundär durch äußere Einflüsse hervorgerufen, so daß die magere Wurmkohle nicht mit dem Niveau der Magerkohlen an der Ruhr in Parallele zu stellen ist, sondern eher mit den dortigen Eß- und Fettkohlen. Im östlichen Abschnitt der Wurmulde ist die Kohle weniger entgast als im westlichen. In der hangenden Partie steht Fettkohle mit 18 bis 22 % flüchtigen Bestandteilen an und in der unteren Partie Flammkohle mit 15 bis 19 %.

<sup>1)</sup> Dannenberg, Festschrift zum 11. Allg. Deutsch. Bergmannstage in Aachen 1910: Der Bergbau auf der linken Seite des Niederrheins, S. 22.

Zahlentafel 8. Kohlenführung des Saargebiets.

	Westfeld			Mittelfeld			Ostfeld		
	Gebirgs-mächtigkeit m	Abbauwürdige Flöze		Gebirgs-mächtigkeit m	Abbauwürdige Flöze		Gebirgs-mächtigkeit m	Abbauwürdige Flöze	
		Zahl	Kohlen-mächtigkeit m		Zahl	Kohlen-mächtigkeit m		Zahl	Kohlen-mächtigkeit m
Obere Flammkohlenpartie	813	7	8,30	584	8	8,57	381	9	13,74
Untere „	276	3	2,90	168	5	6,24	128	3	4,30
Fettkohlenpartie . . . . .	1399	22	31,42	1293	24	28,13	1022	15	19,67
	2488	32	42,62	2045	37	42,94	1531	27	37,71

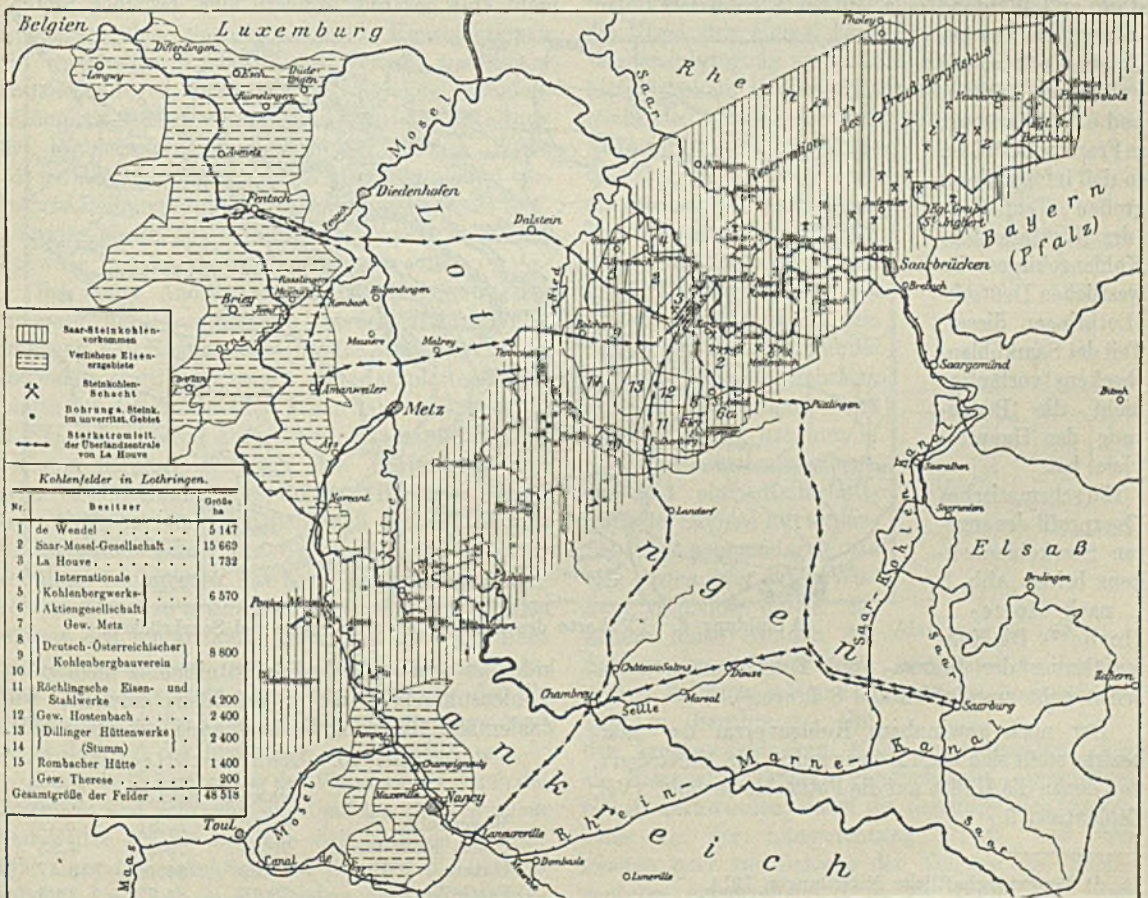


Abbildung 4. Uebersichtskarte des gesamten Saar-Kohlenbergbaugebietes und der Eisenerz-Bergbaubezirke in Deutsch- und Französisch-Lothringen und Luxemburg.

Ahnlich wie im Ruhrrevier nimmt also auch im Wurmbecken der Gasgehalt von Osten nach Westen beständig ab. Zahlentafel 7 veranschaulicht die Koks- und Gasausbeuten der Wurmkohle und gibt einen Ueberblick über die Nebenerzeugnisse.

V. Der Saarkohlenbezirk. Die Steinkohlenablagerung an der Saar, die fast ganz dem preußischen Bergfiskus und zum kleinen Teil der bayrischen

Zahlentafel 9.

Kohlenvorrat des Saarreviers.

	Bis 2000 m Teufe	
Fettkohlen . . . . .	8,299	Milliarden t
Flammkohlen . . . . .	7,316	„ t
Magerkohlen . . . . .	0,933	„ t
	16,548 Milliarden t	

Bei einer Jahresförderung von 17 Millionen t, wie sie heute zutrifft, würden die berechneten Kohlenvorräte Saar-Lothringens noch fast 1000 Jahre andauern.

Die Qualität der Saarkohle hängt von ihrer Lagerung in den verschiedenen Schichten-gruppen der Kohlenformation ab. In den unteren Ottweiler-

Schichten treten nach dem beigelegten Querprofil die Magerkohlenflöze auf und in den Saarbrücker Schichten Flamm- und Fettkohlen; es wächst hier der Gasgehalt der Kohle mit zunehmender Teufe.

Die als Magerkohlen-gruppe bzw. als Fettkohlen-gruppe benannten Flözzüge entsprechen nicht dem wirklichen Kohlencharakter, indem die Magerkohle nicht eine gasarme, sondern eine gasreiche Sinter-

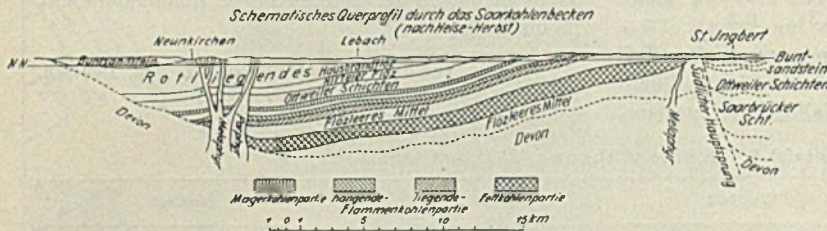


Abbildung 5. Querprofil des engeren Saarkohlenbeckens.

Pfalz angehört, setzt sich in südwestlicher Richtung bis nach Lothringen hinein fort und erstreckt sich sogar noch bis über die heutige französische Grenze hinaus in die Gegend von Pont-à-Mousson, wie die beifolgende Uebersichtskarte (s. Abb. 4) von F. A. Schmidt<sup>1)</sup> vor Augen führt. Allerdings wächst nach Westen zu das Deckgebirge verhältnismäßig stark an. Während es z. B. bei Kleinrosseln 75 m beträgt, sind es bei Bolchen 462 m, bei Falkenberg 590 m und bei Abbaucourt in Frankreich 896 m, so daß infolge dieser großen Teufenlage des flözführenden Kohlengebirges im westlichen Deutsch-Lothringen dieser Teil des Saarkohlenbeckens vorläufig nicht die Bedeutung des Hauptreviers hat.

Ein schematisches Querprofil des engeren Saarkohlenbeckens bringt Abb. 5 nach Heise-Herbst<sup>2)</sup>. Die Kohlenführung der Flamm- und Fettkohlenpartie selbst geht aus Zahlentafel 8 hervor<sup>3)</sup>.

Der noch gewinnbare Kohlenvorrat des Saarbezirks stellt sich nach Böker auf 16,548 Milliarden t, von denen die Hälfte auf die Fettkohle entfällt. (Vgl. Zahlentafel 9.)

kohle ist und sogar den verhältnismäßig niedrigsten Kohlenstoffgehalt der Saarkohlen aufweist, wie Zahlentafel 10 (nach Hohensee<sup>1)</sup>) erkennen läßt.

Zahlentafel 10. Kohlenstoffgehalt.

	Rohkohle	Reinkohle	Hygrosk. Wasser
Magerkohle . . . . .	65,76	77,81	5,72
Obere Flammkohle	70,24	79,32	4,83
Untere „	74,29	81,16	3,57
Fettkohle . . . . .	78,75	84,72	2,06

<sup>1)</sup> Hohensee: Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken, I. Teil, S. 87.

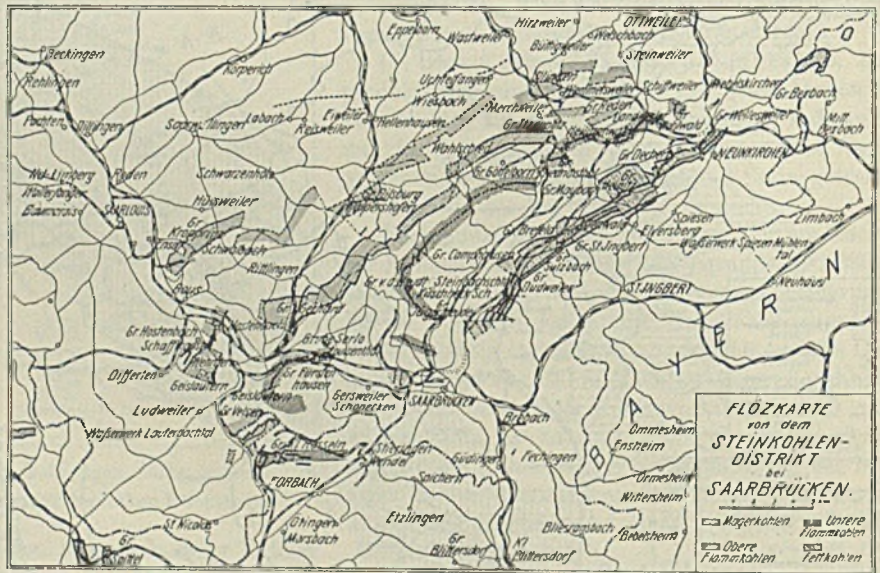


Abbildung 6. Flözkarte des Steinkohlenvorkommens bei Saarbrücken.

<sup>1)</sup> Bergwirtschaftliche Mitteilungen 1914.

<sup>2)</sup> Heise-Herbst: Bergbaukunde, Bd. I, 3. Aufl. 1914, S. 58.

<sup>3)</sup> Schlicker: Preuß. Ztschr. 1910, S. 356.

Die Fettkohle gleicht ferner nicht der westfälischen Fettkohle, eher der dortigen Fettflammkohle, wenigstens was den alten Saarbezirk anlangt, wo der Gasgehalt 25 bis 28 % beträgt; in Lothringen steigt der Gasgehalt der Fettkohle bis über 30 %, so daß hier sogar die westfälische Bezeichnung „Gasflammkohle“ in Betracht kommt.

Die Backfähigkeit nimmt in dem Fettkohlzuge von Sulzbach-Dudweiler sowohl nach Osten wie nach Westen hin ab (vgl. die Flözkarte in Abb. 6)<sup>1)</sup>. Bei Klein-Rosseln verliert die dortige Fettkohle infolge tektonischer Störung an Backfähigkeit sowie an Koksausbeute. Zur Erhöhung des Koksausbringens wird im Saarbezirk die Fettkohle vielfach unter Zusatz westfälischer Magerkohle bis zu 20 % verkocht. Auch die untere Flammkohle wird nach der Teufe

zu in einzelnen Gebieten verkokungsfähig, zumeist aber ist sie eine Sinterkohle, während die obere Flammkohle sich größtenteils als Sandkohle und nur selten als Sinterkohle verhält. Sämtliche Saarkohlen bedürfen zur Herstellung eines festen Kokes des Stampfens.

Zahlentafel 11. Destillationsergebnisse von Steinkohlen des Saarreviers.

	I	II	III	IV
	%	%	%	%
Koksausbeute . . .	70	70	70	68
Aschengeh. d. Kokes	11,5	11,5	11,20	11
Teer . . . . .	4,15	3,75	3,6	4,0
Ammoniumsulfat . .	0,97	0,95	0,85	0,95
Benzol . . . . .	0,7 <sup>1)</sup>	0,9	1,09	1,00

(Schluß folgt.)

<sup>1)</sup> Aus Baedekers „Borg- und Hüttenkalender“.

<sup>1)</sup> Gereinigtes Benzol.

## Uebersicht über die seitherigen Bestrebungen und Mittel zur Verhütung des Schienenwanderns.

Von Regierungs- und Baurat a. D. Wilhelm Klutmann in Cöln.

(Schluß von Seite 870.)

### D. Klemmenfreie Anordnungen.

Neben den vorbeschriebenen Konstruktionen gegen das Wandern haben sich nun auch Oberbauanordnungen herausgebildet, die ohne besondere Hilfsmittel, lediglich durch andersgeartete Gestaltung des Kleisenzeuges, etwa in der gleichen Weise wie bei der Stenmlasche durch Ausklinkung und vermehrte Reibung zwischen Schiene und Schwelle bzw. Unterlagsplatte, den Wanderdruck an jeder beliebigen Schwelle auf die Bettung übertragen sollen.

Bei dieser Anordnung fällt der Klemmplatzenschraube die Hauptaufgabe zu, sei es durch Einpressung der Klemmplatte in eine Ausklinkung der besonders stark bemessenen Unterlagsplatte (Stuhlplatte der österreichischen Staatsbahnen (s. Abb. 81 u. 82), sei es durch Aufpressen einer napfförmig gebildeten Klemmplatte auf den Schienenfuß mit scharfer Anspannung des Bolzens (Badische Staatsbahn). Es ist wohl möglich, daß namentlich eine kräftige und breite Unterlagsplatte, wie die vorerwähnte Stuhlplatte, das bei derartigen Anordnungen mit Recht zu befürchtende Kippen der Schwellen längere Zeit hintanhaltend kann, aber auch jedenfalls nur so lange, als eine Lockerung der Bolzen nicht eintritt. Es widerspricht aber jeder Erfahrung, daß die Einsteckbolzen der Klemmplatten oder die Schraubennägel dauernd der Lockerung entzogen bleiben.

Die gute Uebertragung der Wanderkraft durch die Schienen- und Schraubennägel auf die Holzschwellen und weiter auf die Bettung wird übrigens dadurch sehr stark beeinträchtigt, daß die über die Schiene rollende Last auf ein Hochziehen dieser Nägel hinwirkt, eine Erscheinung, die sich aus der brechungsähnlichen Wirkung der in der Mitte zwischen

zwei Schwellen angreifenden Kraft, auch bei Verwendung von Unterlagsplatten, leicht erklärt. Sind die Nägel aber einmal hochgezogen, so ist die feste Wiedereinbringung vergebliche Mühe. Solche Nägel bieten deshalb auch dem Wanderdruck keinen ausreichenden Widerstand mehr. Sie werden rasch zur Seite verdrückt. Diese Verdrückung tritt um so eher ein, wenn, wie es die Forderung, daß die Einwirkung der Wärmeschwankungen auf die Endschwellen nicht behindert werden soll, alle Schwellen, und nicht nur die Mittelschwellen, festgehalten werden. Regierungs- und Baurat Baum hat nun in der Verkehrstechnischen Woche<sup>1)</sup> eine Keilbefestigung der Schiene mit schlankem Keil vorgeschlagen, die sich wegen ihrer guten Wirkung empfehlen dürfte. Es kommt dabei nämlich die

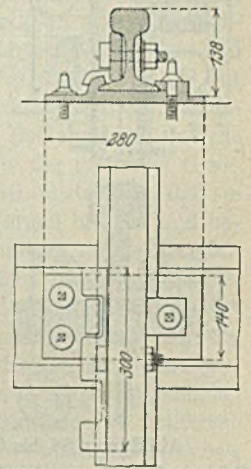


Abbildung 81 und 82. Stuhlplatte der österreichischen Staatsbahnen.

Keil in Berührung. Um den langen schlanken Keil zu vermeiden, hat ein Eisenbahnfachmann vorgeschlagen, einen Doppelkeil anzuwenden, dabei die Schmiege des Hauptkeiles in der Längsrichtung 1:10 und den zweiten quer zur Schiene der Neigung des Schienenfußes entsprechend 1:4 zu wählen, so daß

<sup>1)</sup> 1911, Nr. 32.

eine Gesamtwirkung wie bei einer Neigung 1 : 40 eintritt. Bei dieser Befestigungsart ist das oben-erwähnte überaus schädliche Hochziehen der Nägel bei Holzschwellen ausgeschlossen. Dabei wirkt der Arm a (Abb. 83) bei Belastung der Schiene etwas

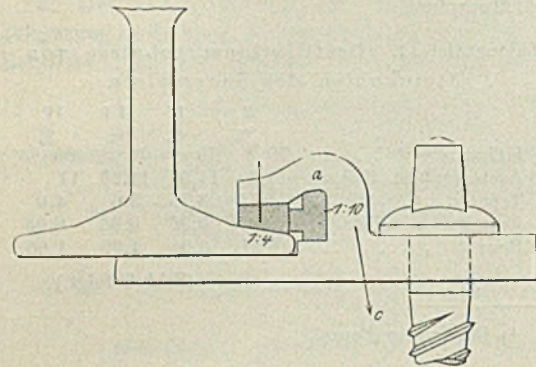


Abbildung 83. Keilanordnung zur Vermeidung des Hochziehens der Schraubennägel.

federnd und tritt in der Richtung des Pfeiles e statt einer hochziehenden eine die Unterlagsplatte auf die Schwelle pressende Kraft auf. Es läßt sich auf diese Weise eine sehr gute Schienenbefestigung erreichen, bei der die besagte Lockerung der Befestigungsmittel bei der wellenförmigen Belastungslinie der Schiene in lot-rechter Richtung so gut wie ausgeschaltet wird.

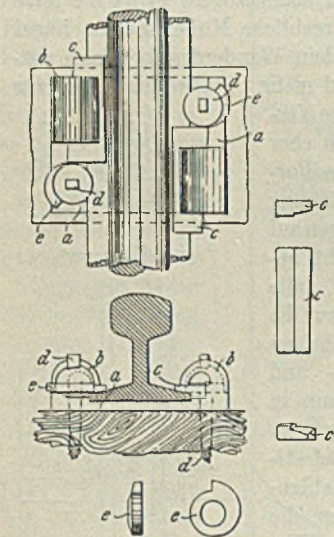


Abbildung 84 bis 90.

Schienenbefestigung durch Horizontalkeil gegen das Hochziehen der Schienen-nägel.

Eine andere Schienenbefestigung durch Horizontalkeil ist in Abb. 84 bis 90 dargestellt. Hierbei sind die Keile c mit ihren Köpfen gegen die Schwellenschrauben d abgestützt, damit sie nicht herausfallen können. Eine exzentrisch wirkende Scheibe e unter der Schwellenschraube legt sich beim Anziehen letzterer fest gegen den Keilkopf, diesen nachtreibend. Diese

Anordnung verhindert indes nicht das bereits erwähnte Hochziehen der Nägel (Erfinder der Anordnung: Ganz und Tarsa-Danubius). In Verbindung mit dem Dormmüllerschen Vorschlag (s. Abb. 83) würde diesem Mangel wohl abzuhelfen sein.

Ein etwas sonderbarer Vorschlag einer selbsttätig wirkenden Schienenbefestigung — eine deutsch-amerikanische Erfindung — ist in Abb. 91 dargestellt. Die Klemmplatte ist gezahnt. Unter der

Schwellenschraube ist auf deren Vierkant eine ebenfalls gezahnte Unterlagsplatte eingelegt. Der Wanderdruck der Schiene nimmt die Klemmplatte mit, die gezahnte Unterlagsplatte wird gedreht und dadurch die Schwellenschraube nachgezogen und somit fester. Diese Wirkung ist wegen der ungenügenden Reibung zwischen Klemmplatte und der Oberfläche des Schienenfußes schwerlich zu erzielen. Erfahrungsgemäß rutscht die Schiene unter der Klemmplatte durch. Der Uebelstand des Hochziehens der Schraubennägel bleibt dabei doch bestehen.

Auch alle auf vermehrte Reibung zwischen Schwelle und Schiene, abgesehen von dieser Lockerung der Befestigungsmittel, berechneten Anordnungen gegen das Wandern können erfahrungsgemäß ihren Zweck höchstens nur vorübergehend erfüllen, da beim Oberbau der Reibungswiderstand nach und nach sich vermindert und schließlich dem Wanderschube das Gleichgewicht nicht mehr halten kann. Alle diese Anordnungen haben noch die Dauerprobe des praktischen Versuches zu überstehen, bevor ein endgültiges Urteil abgegeben werden kann.

Schließlich ist eine Reihe von Eisenbahnverwaltungen der Ansicht geworden, daß man auch ohne besondere Hilfsmittel gegen das Wandern auskommen könne, wenn der Oberbau so kräftige Abmessungen in allen Teilen erhalte, daß das gesamte Gleisgestänge einen durch sein Gewicht sowohl als auch durch die starre und fast unlösbare Verbindung der einzelnen Teile unverschieblichen Rahmen bilde, so daß auch der stärkste Wanderdruck eine Lockerung oder Bewegung nicht mehr herbeizuführen imstande sei.

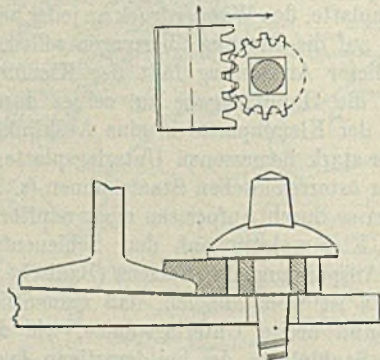


Abbildung 91.

Anordnung zum selbsttätigen Nachziehen der Schraubennägel durch die Wanderkraft.

Fraglos haben die neueren kräftigen Konstruktionen der Preußischen Staatsbahn eine gegen früher beträchtliche Gleisversteifung und festere Lage des Gestänges herbeigeführt. Soweit erhöhter Raddruck und gesteigerte Geschwindigkeit eine solche Verstärkung des Oberbaues bereits erforderlich machten, kann die erhebliche Gewichtsvermehrung des Gleises als wirtschaftlich bezeichnet werden. Aber wie schon eingangs erwähnt, hat dies die Wanderung nur in ge-



ringem Maße mit behoben, wie sich bei der schweren Blattstoßoberbauform auf der Gleisrampe Aachen-Ronheide in den Jahren 1902 bis 1910 augenfällig gezeigt hat. Außerdem ist aber klar, daß es auch möglich ist, ein schwächeres und darum auch billigeres Gleis unter Anwendung von Gleisklemmen mit Vorteil zu verwenden, selbst da, wo der Verkehr und die Fahrgeschwindigkeit eine bedeutende Steigerung erfahren haben. Ohne Zweifel leidet das Gleis am meisten unter den nachteiligen Einwirkungen des Wanderns. Fallen diese bei richtiger Verwendung der Klemme fort, so dürfte unter Berücksichtigung aller mitsprechenden Faktoren in vielen, wenn nicht in den meisten Fällen, Oberbau mit Klemmen die billigste Lösung darstellen.

Es erübrigt sich noch, zu erörtern, welchen Einfluß in technischer und finanzieller Hinsicht die Klemmenanwendung auf den Bettungsstoff auszuüben imstande ist.

Frage: Ist es zweckmäßig und wirtschaftlicher, billigeres Bettungsmaterial zu verwenden, wenn das Gestänge durch Klemmen vor dem Wandern geschützt wird? Ich bin geneigt, diese Frage zu bejahen.

Beim Wandern des Gleises leidet bekanntlich am meisten die Bettung an den Stößen, weil die Stoßschwellen samt Bettung infolge der Lascheneinklinkung beim Wandern der Schienen in der Fahrriechung fortgeschoben werden, der Stoß sich senkt und dann von neuem gestopft werden muß. Es kommt zur sogenannten Schweinsrückenbildung im Gleise, und es entstehen sogar Vertiefungen im Planum, die die Entwässerung verschlechtern, wobei die saugende Wirkung der Vertikalbewegungen des Stoßes unter der darüberrollenden Radlast auch Grus und Wasser an die Oberfläche der Bettung bringt, bis diese schließlich ganz verschlammt ist. Diese Wirkung überträgt sich nun weiter auf die Nachbarschwellen. Die vermehrte Unterhaltung fördert weiter die Zerkleinerung des Bettungsstoffes. Auch die Mittelschwellen werden nach und nach von ihrer durch die Stopfarbeiten geschaffenen festen Lagerfläche heruntergeschoben. Bei den nicht selten vorkommenden Wanderungen von 10 bis 20 cm und mehr kommen so alle Schwellen auf eine erheblich lockerere Unterlage zu liegen, so daß eine bedeutend größere Stopfarbeit einsetzen muß, die das Bettungsmaterial immer mehr zerschlägt und zerkleinert. Je mehr diese Unterhaltungsarbeiten und je weicher das Gesteinsmaterial ist, um so undurchlässiger wird die Bettung, womit eine weitere Verschlechterung der Gleislage eintritt. Die Härte des Gruben- und Flußkieses richtet sich sehr nach dem Gehalte an harten Gesteinsorten, wie Basalt, Lava, Porphyr, Granit u. a. Je mehr Sandstein- und Schieferstücke der Kies enthält, um so mehr wird er unter der Stopfhacke zertrümmert. Man glaubt daher, durch Beschaffung von Hartsteinschotter der raschen Verschlammung der Bettung abhelfen zu können. Der Erfolg hat der Erwartung nur zum Teil entsprochen. Auf reinem Schotter kommt eine Schwelle selten zur Ruhe. Sie erhält in ihrem Lager

nicht gleich guten Schluß; eine gewisse Menge Bindemittel aus Grus ist erforderlich, die einzelnen Schottersteine gegeneinander festzulegen, um der Schwelle eine feste Lage zu geben. Andernfalls bohren sich die Hartsteinstücke in die Schwelle ein und schwächen sie in hohem Maße (s. Abb. 7), verursachen auch das bekannte Wippen der Schwelle, wodurch das Kleisenzeug über Gebühr angestrengt wird. Der Grus bildet sich von selbst beim Stopfen durch die Gesteinzertrümmerung. Oft genug wird noch Grus und Sand zugesetzt zur Erzielung einer guten Gleislage, sonst arbeitet das Gleis unaufhörlich.

Wie die Erfahrung lehrt, wird auch der Schotter nach und nach, in etwa drei bis vier Jahren, undurchlässig, wenn auch nicht in gleichem Maße wie Kies. Es ist dann ein Durchsieben des Bettungsstoffes erforderlich, um den übermäßig großen Gehalt an Feinmaterial zu beseitigen. Diesem verhältnismäßig geringen Vorteil gegenüber sind die Kosten des Hartsteinschotters durchschnittlich mehr als doppelt so hoch wie die des Kieses. Kann man nun mittels Gleisklemmen das Gleis in unverrückbarer Lage festhalten, was nach den gemachten Erfahrungen auf der Aachener Steilrampe und vielen anderen fast ebenso stark befahrenen Strecken mit Kiesbettung bei Verwendung der Dorpmüllerschen Gleisklemme nicht mehr zu bezweifeln ist, und schränkt man dadurch die Gleisunterhaltungsarbeiten auf das kleinste Maß, gleichzeitig damit also auch die mit der Stopfarbeit verknüpfte Zerkleinerung und Verdichtung der Bettung ein, so genügt m. E. auch ein minder wertvolles Material für die Bettung, als es Hartgestein ist. Die dadurch erzielte Ersparnis kann man einschließlich der am Oberbau auf mindestens 2500  $\mathcal{M}$ /km und mehr schätzen, so daß schon bei 400 km Umbau mit Bettungserneuerung in Kies wenigstens 1 Mill.  $\mathcal{M}$  gespart wird. Uebrigens ist die Bettungsfrage und die damit nicht zuletzt verknüpfte der gesamten Gleisunterhaltungskosten eine so viel umstrittene, daß sie sich nicht auf eine einfache Formel bringen und beantworten läßt. Die Untersuchungen, die die Materialprüfungsanstalt in Großlichterfelde mit dem Bettungsstoff aus den verschiedenen Direktionsbezirken der Preußischen Staatsbahn seinerzeit angestellt hat, um die so gänzlich verschiedenen Kosten der Bahnunterhaltung im Westen und Osten, in Mitteldeutschland, im Norden und Süden einigermaßen zu erklären, haben zwar eine gewisse relative Parallelität zwischen den Gesamtkosten der Gleisunterhaltung und der Arbeit der Zertrümmerung und Verdichtung des Bettungsstoffes ergeben, eine einwandfreie Erklärung aber für die großen Kostenunterschiede nicht bringen können. Es spielen dabei doch auch Klima, Intelligenz der Arbeiter und Beamten, Verkehr, Höhenlage der Bahn usw. noch eine, nicht so leicht aufzuklärende Rolle. Hier hilft nur die praktische Erfahrung. Und wenn auch heute die größere Zahl der Eisenbahnverwaltungen Hartgestein vorzuziehen scheint, so kann man doch wohl der oben angegebenen Schlußfolgerung die Berechtigung nicht absprechen, zumal

sie auf eine langjährige Beobachtung von Gleisen in dem verschiedensten Bettungsstoff sich stützt.

Bei der vorbeschriebenen stattlichen Reihe von Konstruktionen gegen Schienenwandern, deren Darstellung immerhin noch auf die bemerkenswertesten beschränkt werden mußte, fällt es auf, daß in der Hauptsache die Erfinder der Klemmen schließlich bei der nach meiner und der Ansicht mancher Oberbautechniker nicht besonders geeigneten Schraubenklemme angelangt sind.

Der Grund für diese bemerkenswerte Entwicklung dürfte wohl darin zu suchen sein, daß einestheils der dem Ingenieur Dormmüller in allen Kulturländern patentierte Gedanke der selbsttätigen Keilverschlußklemme nur wenig Spielraum für eine patentfähige Abänderung zuläßt, andernfalls aber auch bei der vielfach anzutreffenden Unklarheit und dem Mangel an Erfahrung in der Gleisunterhaltung die Wanderursache der verschiedensten Auslegung unterliegt, so daß es kein Wunder ist, wenn die dementsprechend angeordneten Einrichtungen gegen das Wandern einen recht bunten Wechsel aufweisen.

Hervorragende Gelehrte und Fachleute haben sich an der Erklärung der Wanderursachen versucht. Uebereinstimmung ist nicht erzielt. Insbesondere hat ein Prozeß, den Herr Dormmüller wegen Patentverletzung angestrengt hat, ergeben, wie weit die Anschauungen über die fraglichen Ursachen selbst unter tüchtigen Fachleuten auseinandergehen. In umfangreichen Gutachten wurde in diesem Prozesse versucht, eine alle befriedigende Erklärung zu bieten. Es wurde u. a. darauf hingewiesen, daß die wellenförmige Durchbiegung der Schienen unter dem Drucke der Räder den Anlaß zur Wanderung insofern biete, als die kleinen Seitenkräfte der rollenden Masse in den Wellentälern in ihrer Gesamtheit instande seien, die Schienen mitzureißen.

Eine Rechnung ergibt aber bei der winzigen Durchbiegung der Schienen so geringe Beträge dieser Stoßkraft, daß sich damit die großen Wirkungen des Wanderns auf Gleisgestänge und Bettung nicht erklären lassen. Dazu kommt, daß Schienen auf fester Unterlage, z. B. Brücken, und bei dem früher vielfach verwendeten Langschwellenoberbau auch wandern, obwohl die fragliche Durchbiegung nicht eintritt. Bemerkenswert ist auch, daß nach den Beobachtungen des Verfassers Straßenbahngleise auf durchgehender fester Unterbettung, wobei eine Durchbiegung ausgeschlossen ist, trotz der festen Einpflasterung ebenfalls wandern, wenn — und das ist die Hauptsache — die Stöße verlascht sind. Trotz des erheblich geringeren Gewichts des Straßenbahnverkehrs und trotz der kleineren Fahrgeschwindigkeit wandern diese Gleise auch, nehmen daher das einfassende Pflaster bis zur Schrägstellung mit, jedoch nur, wenn die Laschen heruntergefahren sind und den Rädern zu horizontalen Stößen Gelegenheit bieten. Bei glatt verschweißten Stößen ist eine Wanderung nicht mehr nachzuweisen.

Die Hauptsache ist daher m. E., daß der Schienenstoß nicht nachgiebig sein darf. Daher zeigt sich die Wanderwirkung an neuen Gleisen mit gut eingesetzten, stramm sitzenden Laschen, welche die zusammenstoßenden Schienenköpfe in genau gleicher Höhe halten, oder bei der neuerdings beliebten Doppelstoßschwelle, wenn sie voll unterstopft ist, was aber selten zu erreichen ist, so lange nicht, als die Stoßlücken in Ordnung sind. Die sorgfältige Verteilung der Stoßlücken in einem neuen Gestänge bildet daher die Hauptaufgabe einer guten Gleisverlegung und Unterhaltung. Eine übermäßige Stoßlücke leitet das Wandern ein, zunächst nur ganz langsam. Der Kopf der die Last übernehmenden Schiene wird nach und nach plattgehämmert und senkt sich. Das dadurch vermehrte Stoßen beim Radübergang bewirkt ein allmähliches Einfressen der Laschen, es tritt ein langsames Lockern der Laschenschrauben ein. Dem Angriff des Rades wird eine immer größer werdende Fläche des oberen Randes des Schienenprofils am Stoß dargeboten.

Die Wirkungen verstärken sich nun nach und nach gegenseitig derart, daß die Schienen erst Bruchteile von Millimetern, dann in stärkerem Maße unter dem Rade mitgerissen werden. Wie groß die Stoßkraft eines Rades an einem nachgiebigen Schienenstoß ist, beobachtete ich auf der Strecke Engers—Siershahn an einem alten, der Auswechslung verfallenen Langschwellenoberbau in der Steigung 1:67. Bei 33 Radachsstößen wurden die Schienen auf der Langschwelle 40 mm bergauf mitgerissen, das macht rd. 1,2 mm für den Stoß einer Radachse. Da ich dicht am Stoße die Wirkung beobachtete, konnte ich genau sehen, wie jedes Rad den Kopf der Schiene in der breiten Stoßlücke traf und die Schiene weiter stieß. In den Stoßlücken wurden eingesteckte harte Kieselsteine vollständig zermalmt.

Aus vorstehenden praktischen Beobachtungen habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß die Ursache des Wanderns der Schienen fast nur in der Stoßwirkung der Räder auf den Kopf der Schienen an den Stößen zu suchen ist. Je steifer, glatter und fester der Stoß, um so geringer die Wanderwirkung. Bei Verschweißungen kann sie nicht auftreten. Ich sehe dabei ab von Strecken, wo durch starkes Bremsen eine weitere Kraftwirkung in der Ebene des Schienenkopfes auftritt. Hier handelt es sich weniger um Stoßkräfte als um eine mit dem Schleifen der gebremsten Räder auf den Schienen im ganzen ausgeübte weitere Verschiebekraft.

Für die richtige Anwendung einer Gleisklemme ist, wie aus vorstehenden Erörterungen sich ergeben dürfte, die klare Erkenntnis des Verhaltens des Gleisgestänges unter der bewegten Last der Fahrzeuge sowie der Ursachen der Schienenwanderung die Hauptsache. Daher die vornehmste Forderung: keine Klemme am Schienenstoß und in dessen Nähe.

Falsch ist auch die gleichmäßige Verteilung der Klemmen auf eine Schienenlänge, denn die Klemmen in der Nähe des Stoßes finden bei mangelhafter Stoß-

konstruktion und Unterhaltung an der aufgerüttelten Bettung keinen Halt. Sie bleiben also für die Festhaltung des Gleises fast ganz wirkungslos; die übrigen Klemmen halten dann den Wanderschub allein nicht mehr auf. Auch werden die Klemmen an dem Ende der Schienen bei Temperaturänderungen sich etwas von der Schwelle entfernen, wodurch ebenfalls die Wanderung begünstigt wird. Daher müssen die Klemmen in einer dem über das Gleis rollenden Verkehr entsprechenden Zahl in der Mitte der Schiene zusammen angeordnet werden. Daß gegen diese Maßnahme viel gesündigt wird, kann man an zahlreichen Stößen auch neu verlegter Gleise schwersten Profils sehen. Falsch ist daher die Anordnung der Klemmen nach Abb. 92, richtig nach Abb. 93. Die unzuweckmäßige Verteilung der Klemmen bringt es mit sich,



Abbildung 92 und 93. Falsche und richtige Verteilung der Klemmen.

auf einer Linie oder an einem Punkte an. Es hilft dann auch kein noch so straffes Anziehen der Schraube. Die schmale Anlage gibt bald nach und die Klemme schlottert.

Es ist schon erwähnt, daß der der Dormüllerschen Klemme gemachte Vorwurf der einer ordnungsmäßigen Prüfung und Ueberwachung entzogenen Lage auch in gleicher Weise die Schraubenklemme trifft. Erschwerend kommt für diese aber hinzu, daß insbesondere auf feuchten Dämmen und in nassen Einschnitten die Mutter der Schraubenklemme bald festrostet. Das notwendige Nachziehen geht dann entweder überhaupt nicht oder meist nur mit großer Gewalt durch das bekannte, wenn auch verpönte Aufsetzen von Rohrstücken auf den Schraubenschlüssel zur Erzielung einer großen Hebelkraft. Die Folge ist dann eine Gewindeförderung oder ein Langziehen (Recken) des Schraubenschaftes und damit

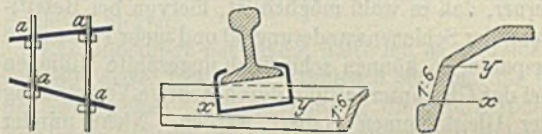


Abbildung 94 bis 96. Falsche Klemmenanlage bei schräger Schwellenlage.

daß schon nach 1 bis 1½ Jahren die Ausklinkung der Laschen in der Fahrrihtung sich fest gegen die Klemmenplatten anlegen, z. T. sich schon hineindrücken, und auf der rückliegenden Seite sich 2 bis 3 mm breite Lücken bemerkbar machen, ein Zeichen, daß die Wanderung schon eingesetzt hat. Auf stark befahrenen Bremsstrecken, namentlich der Stadtbahnhöfe, tritt diese Erscheinung noch bedeutsamer auf. Der Bahnmeister darf auch an den noch geringen Anzeichen nicht achtlos vorübergehen. Entweder ist die Zahl der Klemmen ungenügend, unzuweckmäßig verteilt, oder die Klemmen haben sich gelockert. Dieses kann durch einen Schlag mit dem Hammer auf die Klemme, jenes durch Beobachtung an einer über das Gestänge an festen Punkten zu spannenden Schnur sofort festgestellt werden. Auch die sich einstellende Vergrößerung der Stoßlücken gibt einen guten Anhalt.

Daß die Schraubenklemme namentlich infolge der Stöße der Betriebsmittel auf das Gestänge nach und nach sich lockert, ist bekannt. Diese Lockerung wird noch dadurch beschleunigt, daß die fabrikmäßig hergestellten neuen Klemmen am Schienenfuß nicht so anliegen, wie es gedacht und unbedingt nötig ist. Die überaus gewaltsame Behandlung, welche das Material beim Schneiden und Ausstanzen von Auskerbungen, Lochungen usw. erfährt, führt meist zu Gratansätzen und zu einer Verdrückung des Materials bei den Anlage- und Reibungsflächen, so daß diese nicht selten auf Linien, sogar Punkte zusammenschrumpfen. Dies wird noch besonders begünstigt durch die vielfach zu beobachtende schräge Lage der Schwellen zur Schiene (s. Abb. 94 bis 96). Das Stemmstück liegt bei a auf der Schrägen x—y der Schwelle nur

ein nie mehr zu beseitigendes, weiteres, nach jedem Anziehen von neuem eintretendes Lockerwerden der Mutter, wogegen die Dormüllersche schraubenfreie Klemme, richtig angebracht, unverrückbar festsetzt, keiner Wartung bedarf, leicht zu lösen ist, aber auch um so fester an den Schienenfuß sich andrückt, je größer der Gleisdruck ist. Ob aber der Streckenwärter bei der großen Zahl der seiner Wartung unterliegenden Schraubenmuttern — auf das Kilometer Gleis etwa 3700 bis 4000 Stück — sich auch noch besonders für das Anziehen der Klemmschrauben interessieren wird, ist doch wohl sehr zweifelhaft; jedenfalls spricht die Erfahrung dagegen, und es bedarf hierzu meist immer einer besonderen Anordnung des Bahnmeisters. Uebrigens lege ich dem Umstande, daß der Zustand der Klemme nicht immer klar zu erkennen ist, nicht die große Bedeutung bei, die mancher Eisenbahner und auch die Erfinder einiger der in diesem Aufsatz vorgeführten Konstruktionen immer wieder unterstreichen. Der durch Erfahrung und besondere Sorgfalt geschärfte Blick des Bahnmeisters kann schon aus dem gesamten Zustand der Bettung sofort erkennen, ob die versteckt liegende Klemme wirksam ist oder nicht. Wer bei der Streckenbegehung nur einigermaßen die Stöße sorgfältig beobachtet, wird, auch ohne besondere Messungen, feststellen können, wo die Mängel liegen.

Was soll man aber dazu sagen, wenn man hier und da auf zweigleisigen, horizontalen oder nur schwach geneigten Strecken Klemmen statt hinter den Schwellen in der Fahrrihtung vor der Schwelle angebracht findet. Daß unter solchen Umständen die Berichte über die Bewährung einer Klemme ungenügend ausfallen, dürfte nicht auffällig sein. Auch

die beste Klemmenanordnung muß versagen, wenn es an der nötigen sachlichen Kenntnis und Sorgfalt mangelt. Bei eingleisigen Strecken ist für die Anbringung der Klemme die Richtung maßgebend, in welcher sich der Hauptverkehr bewegt. Es kann vorkommen, daß namentlich unter Berücksichtigung der Wirkung längerer Gefällstrecken mit starker Bremsung der Züge u. a. eine vollständige Umlegung der Klemmen stattfinden muß. In jedem Falle ist eine schematische Anbringung der Klemmen verwerflich. Auch hier heißt es, genau beobachten und gegebenenfalls sofort verbessern.

Ueber die große praktische Bedeutung der Beseitigung der Wanderwirkungen im Gleis sind heute wohl alle Eisenbahntechniker einig. Rechnet man den Durchschnittssatz für die Unterhaltung eines Kilometer Gleises nach den statistischen Nachrichten auf den preußischen Staatsbahnen zu 650 bis 700 *M.*, ferner, daß es wohl möglich ist, hiervon bei Beseitigung der Schienenwanderung 30 und mehr Prozent zu ersparen, so können schließlich ungezählte Millionen bei der Gleisunterhaltung durch richtige Verwendung der Gleisklemmen erspart werden. Nicht minder wichtig ist aber auch die Ausschaltung von Betriebsgefahren, die auf gewissen Gleisstrecken durch das Wandern des Gleises entstehen.

Ich greife zwei Punkte heraus: Da, wo Gefällstrecken auf Einfahrweichen in Bahnhöfen stoßen, treten in den Weichen, zumal wenn diese noch in der Bremsstrecke liegen, Verschiebungen der Fahr-schienen gegenüber den Zungen ein, die einen ordnungsmäßigen Spitzenverschleiß verhindern, und daher für Züge, namentlich solche für Einfahrten in Nebengleise, die große Gefahr des Aufschneidens der Weiche und Zweispurigfahrens durch schlechten Zungenschluß bieten. Der Wanderdruck ruft ferner an den Herz- und Kreuzungsstücken Ausknickungen der Fahrkante durch Verdrehen der Stücke hervor, die eine ernstliche Betriebsgefahr bilden. Richtig verteilte Gleisklemmen vor und in der Weiche beseitigen diese Gefahren vollständig (vgl. hierzu Abb. 17).

Eine zweite Gefahrstelle liegt bei den kleineren eisernen Brücken auf der freien Strecke, namentlich auf Bremsstrecken. Ich habe u. a. eine Brücke beobachtet, die mit dem Gleisgestänge darauf durch den Wanderdruck sich trotz aller Verankerung 4 bis 5 cm verschoben hatte. Die Folge davon war die Zerspaltung der Auflagerplatte, Herausdrücken der Bleiunterlage, senkrecht Schwanen der Brücke um 1 bis 2 cm, wodurch ein heftiges Schlagen der Räder beim Auflaufen auf die Brücke stattfand, Lockern der Nieten u. a. m. Liegen solche Brücken an schwer zugänglichen Stellen, namentlich über tiefen, die Ueberwachung erschwerenden Wasserläufen, so kann sich bei mangelhafter Aufsicht in kurzer Zeit ein höchst bedenklicher Zustand des Bauwerkes herausbilden. Aber auch bei großen Brücken, wie vielfach beobachtet wurde, hat sich die Notwendigkeit der Verwendung von Klemmen ergeben, um so mehr, als

die starken Schläge, die durch übergroße Stoßlücken bei großen Brücken hervorgerufen werden, durchaus vermieden werden müssen.

Als äußerst lehrreiches Beispiel, das zeigt, welche Wirkungen vorschriftsmäßig angebrachte Dorpmüllersehe Klemmen bei großen Ueberbauten haben, führe ich die Brooklyn-Brücke in New York an. Die Brooklyn Rapid Transit Co. schreibt mir unter dem 10. Jan. 1911, daß auf dieser Hängebrücke, auf der Züge aus sechs Wagen von etwa 250 t und mit etwas weniger als minutlicher Zugfolge verkehren, drei Dorpmüllersehe Gleisklemmen für die Schienen genügt hätten, die Lage der 30 Fuß langen Schienen zu 80 lb festzulegen, was man früher mit anderen Mitteln vergeblich versucht hatte. Diese günstige Wirkung hatte auch den großen Vorteil, daß auf der Brooklyn-Brücke die früher oft auftretenden Schäden an den isolierten Schienenstoßverbindungen, die in Zwischenräumen von 100 Fuß in einem Schienenstrang jeden Gleises für Blocksignalzwecke angebracht sind, unter allen Umständen hintangehalten werden konnten. Bei elektrischen Bahnen mit Stromabnahme von einer dritten Schiene wird die Festhaltung des Gleises und dieser Kontaktschiene in gegenseitiger, unverrückbarer Lage, eine unbedingt zu erfüllende Forderung, als Gewähr für Vermeidung gefährlicher Betriebsstörungen anzusehen sein.

Wenn auf der Brooklyn-Brücke mit ihrem gewaltigen Verkehr die Dorpmüllersehe Gleisklemme diese Forderung vollumfänglich erfüllt hat, so dürfte sie auch für die Zukunft allen Ansprüchen auf vollständige Festlegung des Gleisgestänges bei Dampf- wie auch bei elektrisch betriebenen Bahnen bei jeder Schwere des Verkehrs genügen, wie sie auch nach den Zeugnissen zahlreicher großer Eisenbahnverwaltungen des In- und Auslandes unter den schwierigsten baulichen und betrieblichen Verhältnissen sich bewährt hat.

Die Erfahrungen, die ich seinerzeit auf der Steilrampe zwischen Aachen und Ronheide (Steigung 1:37,5) mit der Dorpmüllersehe Keilklemme gemacht habe, waren äußerst günstig. Auf dieser Strecke, die von schweren Güterzügen, oft mit drei Lokomotiven, schweren D-, P- und Expresß-Zügen sehr stark befahren wird, war der Blattstoßschienen-Oberbau Form 9 nicht zu halten. Der Bruch der Stoßblätter, hauptsächlich eine Folge der durch die Wanderung hervorgerufenen Verschiebung der Stöße auf ungestopfte Unterlage, der Verschleiß der Schienen, die Zerstörungen an der Bettung durch die starken Wanderungen beider Gleise verursachten ununterbrochen sehr hohe Unterhaltungskosten. Die Wucht des Wanderns war so stark, daß sich die Blätter an den Stößen an zahlreichen Stellen ineinanderschoben und abbrachen. Dies führte zu betriebsgefährlichen Zuständen. Die Auswechslung der Blattstoßschienen zeigte nun wieder die weitere unangenehme Nebenerscheinung, daß die neuen Schienen, um die Schienenköpfe der alten und neuen Schienen in gleiche Höhe zu bringen, abgehobelt werden mußten. Dadurch litt die Lebensdauer der

Schienen gerade an ihrer schwächsten Stelle. Mit der Anbringung der Klemme, sieben Stück auf 15 m Schiene, waren mit einem Schläge alle Mißstände behoben. Trotz des stetig wachsenden Verkehrs hörte für die Folge jedes Wandern auf. Nicht nur, daß die Stöße sich normal verhielten, die Bettung an diesen ruhig und festgelagert blieb, sondern auch der Verschleiß der Schienen und die gesamte Gleisunterhaltungsarbeit verminderten sich derart, daß, statt wie früher alle vier bis sechs Monate ein Zurückholen der Schienen und Durcharbeiten des Gleises, jetzt nur noch alle zwei bis drei Jahre Unterstopfungs- und Regulierungsarbeiten nötig werden. Dabei wurde keine einzige Klemme gelöst oder gelockert vorgefunden, das ganze Gestänge lag unverrückbar fest wie in eine Steinplatte eingegossen. Selbstverständlich wurde das Gleis sorgfältig beobachtet. Bei einiger Uebung gehörte aber zu dieser Ueberwachung schließlich nicht mehr Aufmerksamkeit, als ein genaues Hinsehen erfordert, wie es doch wohl Pflicht jedes Bahnmeisters sein dürfte.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergibt sich zweifellos klar die Wichtigkeit der Frage nach Beseitigung der Wanderwirkungen. Es mag sein, daß manche Eisenbahner in den Schraubenklemmen ein ausreichendes Mittel dagegen erblicken. Meines Erachtens liegt aber kein befriedigendes Endergebnis

vor. Ich hielt es daher für zweckdienlich, durch möglichst genaue zeichnerische Erläuterungen von seither erfundenen Konstruktionen zu zeigen, wie sich der Erfinder die Wirkung und das Gegenmittel bei der Gleiswanderung gedacht hat. Man wird aus dem bisher auf diesem Gebiet bereits geleisteten an Hand der Zeichnungen erkennen, an was alles bei einer solchen Vorrichtung zu denken ist, um ein halbwegs brauchbares Ergebnis zu erzielen. Mögen daher noch andere Fachgenossen der wichtigen Frage die Aufmerksamkeit schenken, die sie wegen ihrer großen geldlichen Tragweite gewiß verdient, um eine noch bessere und geeignetere Lösung zu erfinden; denn als abgeschlossen ist nach all den neuen und neuesten Versuchen die Angelegenheit noch nicht zu betrachten, wenn auch die Erfinder und Verbraucher der seither erdachten und angewandten Anordnungen der Gleisklemme dies nicht zugeben und manche der oben ausgesprochenen Ansichten als unzutreffend bezeichnen mögen.

Für unbedingt notwendig halte ich es aber, daß sich mit dieser Frage nur Fachleute befassen, die in der praktischen Gleisunterhaltung die erforderliche Erfahrung besitzen, die man an der einen und anderen der vorgeführten Konstruktionen m. E. gänzlich vermißt. Hier ist nicht der Eisenkonstrukteur lediglich am Platze, sondern der Bahnunterhaltungsfachmann.

## Normalien für Kesselwagen.

Aus den Kreisen der Eisen- und Kokereiindustrie war an den Verein deutscher Eisenhüttenleute die Bitte ergangen, die Aufstellung von Normalien für Kesselwagen in die Wege zu leiten, da die allorts beobachteten Schwierigkeiten infolge der verschiedenen Vorrichtungen zum Füllen und Ablassen der Kesselwagen eine Aufstellung solcher Normalien unbedingt notwendig erscheinen ließen. Diese Normalien sollten sich nicht auf den Bau der Wagen selbst erstrecken, der durch die „Technischen Vorschriften für den Bau von Privatwagen“ des Deutschen Staatsbahnwagen-Verbandes schon festgelegt ist, sondern nur auf die Bauart der Anschluß- und Abfüllvorrichtungen, des Mannloches usw.

Die Kokereikommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat sich dieser wichtigen Frage angenommen und gemeinsam mit Vertretern des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes und des Verbandes Deutscher Waggonfabriken die nachstehenden

### Normalien

aufgestellt.

1. Der Abfluß mit Bodenventil soll möglichst in der Mitte des Kessels liegen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Bisher sind die Untergestelle von einigen Werken ohne mittleren Querträger ausgeführt worden. Es wird den Werken eine Zuschrift des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes mit Bezug auf die zukünftige Anwendung des mittleren Querträgers zugehen.

2. Das Gewinde der das Bodenventil betätigenden Spindel ist außerhalb des Kessels anzuordnen. Eine Stopfbüchse soll den Durchgang der Spindel durch die Kesselwandung abdichten.

3. Das Mannloch soll möglichst in der Nähe des Bodenventils liegen, um bei Verstopfungen des Ventils dasselbe vom Mannloch aus erreichen zu können. Das Mannloch soll eine lichte Weite von mindestens 450 mm haben. Es wird empfohlen, Schrauben oder sonstige Befestigungsteile in feste Verbindung mit dem Wagen zu bringen. (Solche Schrauben sind z. B. als Klappschrauben auszuführen.)

4. Mannloch und Spindel müssen zwischen den beiden in den T. V. P. (Technische Vorschriften für den Bau von Privatwagen) vorgeschriebenen Scheidewänden (Schwallblechen) liegen.

5. Der Vorschlag, die Schwallbleche der Kessel unten mit halbmondförmigen Aussparungen zu versehen, steht nicht in Einklang mit den T. V. P. Es wird davon abgesehen, in dieser Hinsicht einen Beschluß zu fassen<sup>1)</sup>.

6. Es ist anzustreben, daß an den beiden Kopfenden der Kesselmäntel je ein oberer Stutzen vorgesehen wird, der zwischen dem Kessellende und dem nächsten Schwallblech anzuordnen ist. Eine einheitliche Vorschrift für die Ausführung der Stutzen

<sup>1)</sup> Der Vertreter des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes sagt zu, die Frage zu prüfen, wie weit den Wünschen der Verbraucher entgegengekommen werden kann, das Befahren des Kessels zu erleichtern.

wird allgemein empfohlen. Sie sollen 80 mm lichte Weite und Normalflanschen nach Gußeisennormalien haben. Die Flanschen sind nach den Normalien zu bohren.

Bei Wagen zur Beförderung ätzender Flüssigkeiten ist in der Anordnung der Füll- und Abfüll-Einrichtungen Vorsorge zu treffen, daß die an diesen Stellen ablaufende Flüssigkeit keine Wagenteile verletzt, die für die Betriebssicherheit des Wagens von besonderer Bedeutung sind.

7. Die Blechstärken sollen mindestens betragen bei den Wagen der Art I<sup>1)</sup>: Mantel 10 mm, Boden 12 mm, bei Wagen der Art II und III: Mantel 8 mm, Boden 10 mm. Von der Festsetzung von normalen Kesselinhalten wird abgesehen, weil die Bedürfnisse der Verbraucher in hohem Maße von einander abweichen.

Es wird ferner davon abgesehen, Normalien für die Untergestellängen jetzt schon festzustellen. Den Verbrauchern und Erbauern erscheint es vorteilhaft, die Kessel möglichst kurz zu halten.

8. Der vorgeschlagene, in Abb. 1 wiedergegebene Mannlochverschluß erscheint als eine geeignete Unterlage für die Festsetzung von Normalien. An diese Festsetzung soll nach Beendigung des Kriegszustandes herangetreten werden. Es bleibt den Bestellern unbenommen, bis dahin diese Zeichnung für die Ausführung der von ihnen bestellten Kesselwagen vorzuschreiben und im Benehmen mit den Wagenbauanstalten etwa erwünschte Änderungen vorzunehmen.

9. Die Ablauf-T-Stücke sollen in allen Abzweigen entweder 100 mm oder 200 mm lichte Weite haben. Die seitlichen Flanschen des Ablauf-T-Stückes sind nach den Gußeisen-Normalien zu bohren.

10. Die an den Durchgang sich anschließenden Entleerungsrohre sind mit 200 oder 100 oder 50 mm lichter Weite, je nach der verschiedenen Dickflüssigkeit der versandten Stoffe, auszuführen. Haben die Entleerungsrohre 200 mm lichte Weite, so reichen sie ohne Einschaltung eines Hahnes bis zu den in den T. V. P. vorgeschriebenen 200 mm Gewindestutzen. Dieser Stutzen erhält eine 200-mm-Kappe,

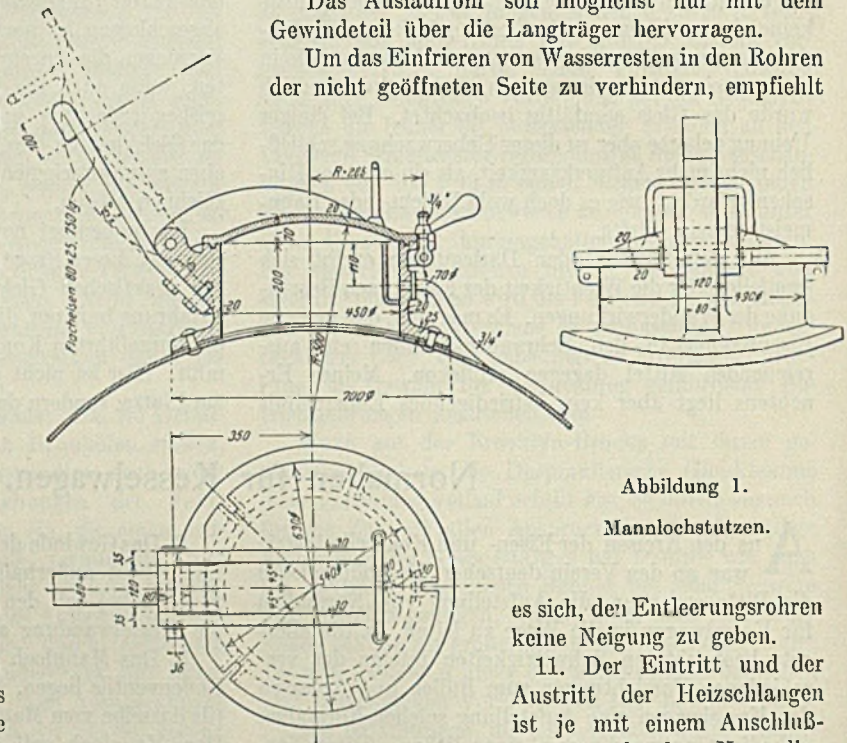
die zugleich als zweiter Verschluß im Sinne der T. V. P. dient. Bei Anschluß von Entleerungsrohren von 100 mm und 50 mm lichter Weite sind beiderseits Absperrhähne mit Verschlußkappen vor den in den T. V. P. vorgeschriebenen Gewindestutzen einzuschalten.

Es bleibt auch hier den Bestellern überlassen, die Ausführung und die Lage der Absperrhähne nach ihrer Zeichnung vorzuschreiben.

Das Auslaufrohr ist oberhalb des Wagenlangträgers mit geringem Spielraum zwischen diesem und seiner Unterkante anzuordnen.

Das Auslaufrohr soll möglichst nur mit dem Gewindeteil über die Langträger hervorragen.

Um das Einfrieren von Wasserresten in den Rohren der nicht geöffneten Seite zu verhindern, empfiehlt



es sich, den Entleerungsrohren keine Neigung zu geben.

11. Der Eintritt und der Austritt der Heizschlangen ist je mit einem Anschlußstück nach den Normalien der Dampfleitungs-Anschlüsse der Staatseisenbahnen zu versehen.

12. Vorstehende Vereinbarungen gelten, soweit nicht besonders vermerkt, gemeinsam für Art I, II und III.

Die erheblichen Vorteile, die mit der allgemeinen Einführung und Berücksichtigung dieser Normalien verbunden sein werden, lassen sich erreichen, wenn die Verbraucherkreise sie in Zukunft bei ihren Bestellungen ausschließlich anwenden, wenn, wie zugesagt worden ist, die Vertreter des Verbandes deutscher Waggonfabriken nach Kräften dahin wirken, daß sie von allen Verbandswerken hinfort in Vorschlag und, wenn möglich, in Anwendung gebracht werden und ferner die Kgl. Eisenbahnverwaltung sie bei einer Erweiterung der „Technischen Vorschriften für den Bau von Privatwagen“ möglichst beachtet und in der beschlossenen Form berücksichtigt.

<sup>1)</sup> Art I: Kesselwagen für Flüssigkeiten mit einem spezifischen Gewicht über 1,4 (z. B. Schwefelsäure);  
 Art II: Kesselwagen für Flüssigkeiten mit einem spezifischen Gewicht von 1 bis 1,4 (z. B. Teer und Oele);  
 Art III: Kesselwagen für Flüssigkeiten mit einem spezifischen Gewicht unter 1 (z. B. Benzol, Oel usw.).

# Umschau.

## Mechanische Eigenschaften von Flußeisen bei verschiedenen Temperaturen.

Eine mit Freude zu begrüßende Arbeit von O. Reinhold über die mechanischen Eigenschaften von Flußeisen bei verschiedenen Temperaturen<sup>1)</sup> ist kürzlich erschienen. Sie enthält ausführliche Untersuchungen über die Zerreißfestigkeit, Dehnung und Kontraktion zwischen -70 und 720° und über die Kerbschlagzähigkeit zwischen -40 und 920°.

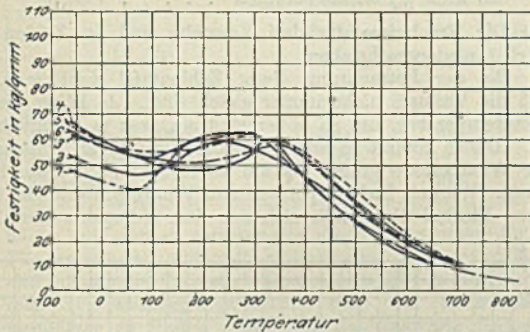


Abbildung 1. Temperatur-Festigkeitskurven.

Für die Zerreißversuche wurden die in Zahlentafel 1 bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung angegebenen Materialien in Proben von 4 mm  $\Phi$  und 40 mm Meßlänge verwendet. Die Erhitzung wurde in einem auf die

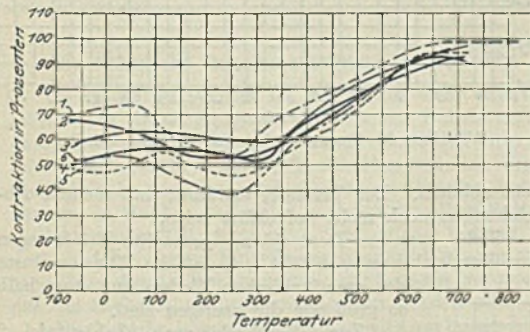


Abbildung 2. Temperatur-Kontraktionskurven.

Zerreißmaschine aufmontierten Chromnickeldrahtofen vorgenommen; die tiefen Temperaturen wurden mit fester Kohlensäure erreicht.

Abb. 1 bis 3 geben die Versuchsergebnisse in graphischer Form wieder. Die Festigkeit nimmt zunächst mit steigender Temperatur ab und besitzt zwischen 60 und 200° ein Minimum. Das Minimum scheint durch zunehmenden Kohlenstoffgehalt nach höheren Temperaturen verschoben zu werden.

Von 200° ab wächst die Festigkeit, um zwischen 220 und 350° ein Maximum zu erreichen, dessen Lage sich mit dem Kohlenstoffgehalt ändert.

Die Kurven für die Materialien 5 und 6 zeigen wesentlich höhere Festigkeitswerte, die durch den höheren Mangengehalt bedingt sind.

Die Kontraktion ändert sich in Abhängigkeit von der Festigkeit: sie steigt mit sinkender Festigkeit und um-

gekehrt. Material 2 bildet eine Ausnahme: die Kontraktion wird von der tiefsten Temperatur ab zunächst kleiner. Bei 600° beträgt die Kontraktion bei fast allen Materialien ungefähr 90 %.

Die Dehnungskurven weisen nur einen Wendepunkt auf, dessen Lage sich wesentlich mit dem Material ändert.

Zahlentafel 1.

Material	C	Si	Mn	P	S
1	0,04	0,01	0,44	0,050	0,043
2	0,13	0,19	0,41	0,069	0,027
3	0,51	0,29	0,41	0,047	0,038
4	0,81	0,13	0,28	0,011	0,023
5	0,31	0,43	0,78	0,064	0,033
6	0,31	0,15	0,69	0,027	0,038

Zahlentafel 2 gibt die chemische Zusammensetzung der zu den Kerbschlagversuchen verwendeten Proben an. Sie besaßen die für das 75-mkg-Schlagwerk, mit dem die

Zahlentafel 2.

Material	C	Si	Mn	P	S
A	0,08	0,24	0,36	0,050	0,04
B	0,15	0,28	0,49	0,034	0,03
C	0,25	0,12	0,39	0,048	0,038
D	0,40	0,23	0,51	0,036	0,015

Versuche durchgeführt wurden, üblichen Abmessungen und außerdem eine Bohrung zur Aufnahme eines Thermoelementes. Die Erhitzung geschah in einem elektrisch

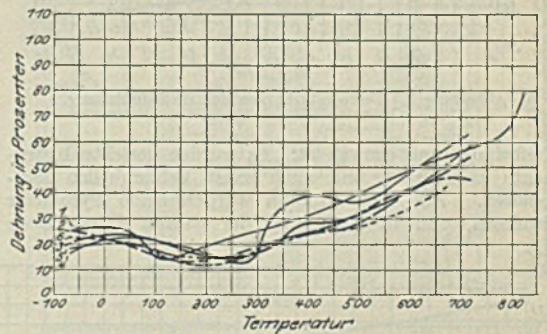


Abbildung 3. Temperatur-Dehnungskurven.

geheizten Muffelofen, die Abkühlung durch eine Mischung von fester Kohlensäure und Alkohol. Die Ergebnisse sind in Abb. 4 graphisch wiedergegeben. Sämtliche Kurven

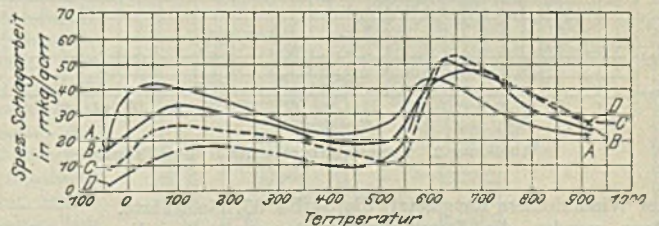


Abbildung 4. Spezifische Schlagarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur.

besitzen dieselbe Charakteristik: zwei Maxima und ein Minimum. Bei Temperaturen unter 500° ist die Zähigkeit um so größer, je weniger Kohlenstoff das Material enthält; bei höheren Temperaturen ist das Umgekehrte der Fall.

<sup>1)</sup> Ferrum 1916, April, S. 97/103; Mai, S. 116/23; Juni, S. 129/40.

Bemerkenswert ist das Verhalten der Proben desselben Materials bei verschiedenen Temperaturen beim Schlagversuch. Bei etwa 600° war das Material derart zäh, daß nur eine Biegung, kein Einreißen stattfand, während bei anderen Temperaturen glattes Durchschlagen eintrat. Bezüglich der Größe des Biegungswinkels der durchgeschlagenen Proben muß auf das Original verwiesen werden.

Im wesentlichen bestätigen die Versuchsergebnisse früher über diesen Gegenstand ausgeführte Arbeiten, geben jedoch infolge der zahlreichen Versuchspunkte ein genaueres und zuverlässigeres Bild des Kurvenverlaufs.

R. Durrer.

**Der Wärmeverlust in den Heißwindleitungen der Hochofenwerke.**

Ueber diesen Gegenstand bringt ein Aufsatz von R. J. Wysox im Bulletin of the American Institute of Mining Engineers<sup>1)</sup> einen Beitrag.

Wysox hat die Unterschiede zweier Pyrometerablesungen ermittelt. Das eine Pyrometer (A) ist am Heißwindchieber des am weitesten vom Hochofen entfernten Winderhitzers, das andere (B) im Ringrohr am Hochofen da eingebaut, wo die von den Winderhitzern kommende

Die Verhältnisse werden durch folgende Angaben gekennzeichnet:

**Hochofen G der Bethlehem Stahlwerke.**

Tägliche Rohisenerzeugung . . . . .	500 t
Äußerer Durchmesser der Heißwindleitung	1274 mm
Blechstärke . . . . .	8,4 „
Stärke der Auskleidung . . . . .	234 „
Lichter Durchmesser . . . . .	806 „
Entfernung der beiden Pyrometer von einander . . . . .	65,4 m
Geschätzte Windmenge <sup>1)</sup> , gemessen bei 0° und 76 cm Quecksilber, für 1 sek . . .	17,1 cbm
Lichter Querschnitt der Heißwindleitung	0,50 qm
Geschwindigkeit des Windes, bezogen auf das eben genannte Volumen . . . . .	34 m

Die Ergebnisse der drei Versuche sind in Zahlen tafel 1 niedergeschrieben.

Bei der Betrachtung dieser Zahlentafel sieht man, daß die Verluste nicht immer gleich sind. Je höher die Windtemperatur, um so höher sind sie, was ja natürlich ist. Daher kommt es auch, daß die Verluste im Anfang der Windperiode größer als am Ende sind (vgl. Abb. 1 bis 3). Wieweit Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit ihren Einfluß üben, läßt sich aus dem Versuchsmaterial

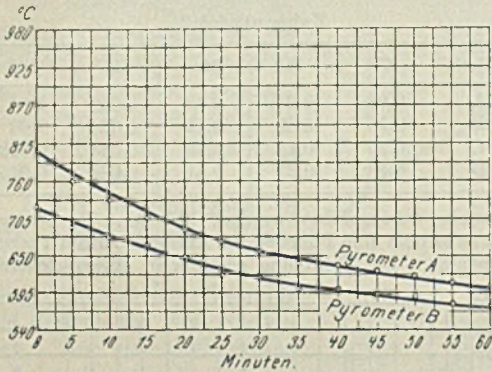


Abbildung 1. Temperaturkurven der Heißwindleitung.

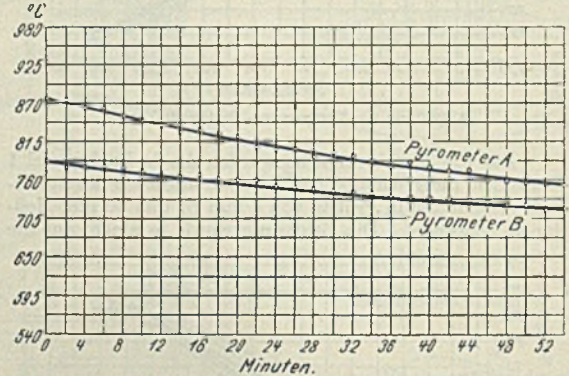


Abbildung 3. Temperaturkurven der Heißwindleitung.

Heißwindleitung einmündet. Es wurden geeichte Instrumente angewendet und auch sonst Fehlerquellen ferngehalten. Alle fünf Minuten wurden beide Pyrometer abgelesen, und dies während der ganzen Windperiode

nicht ableiten. Der Verfasser erwähnt, daß manche Abweichungen noch nicht aufgeklärt seien.

Zieht man in Deutschland gemachte Erfahrungen zum Vergleich heran, so fällt auf, daß die Wärmeverluste des amerikanischen Werkes nur etwa halb so groß wie die unsrigen sind.

Zum Vergleich mag Zahlentafel 2 dienen, die der Berichtersteller in seinem Lehrbuch, S. 288, gebracht hat.

Um eine Erklärung zu finden, sei darauf hingewiesen, daß wir lichte und äußere Durchmesser bei der Heißwindleitung anwenden, die erheblich größer sind und dadurch eine erheblich größere Ausstrahlungsfläche erhalten. So hat das neue Hochofenwerk in Esch den gleichen lichten Durchmesser wie in Bethlehem bei noch nicht halb so großer Tageserzeugung (220 t) angewendet.

Der äußere Durchmesser wird durch die Stärke der Auskleidung bestimmt. Je stärker diese gewählt wird, um so niedriger ist die Temperatur an der äußeren Rohr-

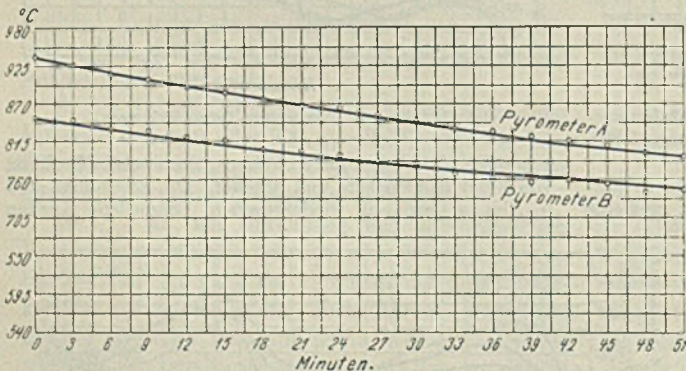


Abbildung 2. Temperaturkurven der Heißwindleitung.

des Winderhitzers fortgesetzt, die 54 bis 65 min währte. Dann wurden die Durchschnittswerte ermittelt. Ihr Unterschied gab den Temperaturabfall des heißen Windes auf dem Wege vom Winderhitzer bis zum Hochofen an.

Die Ablesungen sind in die Schaubilder Abb. 1 bis 3 eingetragen.

<sup>1)</sup> 1915, Okt., S. 2161.

<sup>1)</sup> Diese Schätzung rührt vom Berichtersteller her. Für 500 t Roheisen in 24 st sind 500 t Koks in Ansatz gebracht mit 80 % zur Verbrennung verfügbarem Kohlenstoff. Für 1 kg solchen Kohlenstoffs sind 3,7 cbm Wind, bei 0° usw. gemessen, gerechnet. (Vgl. Osann, Lehrbuch der Eisenhüttenkunde I, S. 178. Verlag W. Engelmann in Leipzig.)



Zahlentafel 1. Temperaturabfall in der Heißwindleitung.

	Datum	Lufttemperatur ° C	Windstärke km in 1 st	Temperaturabfall			Windtemperatur am Winderbüßer ° C
				in der Leitung ° C	bezogen auf 1 m Länge ° C	bezogen auf die Temperatur am Winderbüßer %	
1. Versuch	10. 10. 12	22	9,3	44	0,68	6,5	674
2. „	6. 11. 13	16	9,8	67	1,0	7,8	860
3. „	10. 11. 13	11	25,3	58	0,9	7,2	808

Zahlentafel 2. Deutsche Werke.

	Lichter Durchmesser mm	Stärke der Auskleidung mm	Blechstärke mm	Windtemperatur ° C	Temperaturabfall auf 1 m Länge ° C
Niederrhein. Werk a . .	1000	300	10	750	1,8
Niederrhein. Werk b . .	900	425	10	722	1,8—2,0
Saarwerk . . . . .	600	300	10	700—800	2,0

fläche, und um so geringer sind die Wärmeverluste für die Flächeneinheit; andererseits wächst aber die Gesamtfläche und mit ihr die Verluste. Demzufolge gibt es ein Höchstmaß der Auskleidungsstärke. Dies auf theoretischer Grundlage zu finden, wäre eine dankenswerte Aufgabe.

Wysor ist der Ansicht, daß die in Bethlehem angewendete Stärke (234 mm) die richtige sei, wenn man eine Hinterfüllung von einigen Zoll Stärke aus isolierenden Stoffen anwendet. Ein weicher Stein, der versuchsweise in die Leitung eingesetzt war, hat sich nicht bewährt, er ist durch den Staub, den der heiße Wind mitführt, schnell zerstört.

B. Osann.

Die elektrische Roheisenerzeugung in Schweden.

In dieser Zeitschrift ist wiederholt über die fortschreitende Entwicklung der elektrischen Roheisenerzeugung, namentlich über die in dem vom Jernkontor betriebenen Versuchswerke am Trollhättan erzielten Ergebnisse, Bericht erstattet worden<sup>1)</sup>, ebenso über den Betrieb der drei in Hagfors befindlichen Öfen desselben Systems („Elektrometall“<sup>2)</sup>); jetzt sind durch einen Vortrag von J. A. Leffler weitere Einzelheiten über die Weiterentwicklung dieser Art der Roheisenerzeugung bekannt geworden<sup>3)</sup>, auf die nachstehend kurz eingegangen werden soll.

Die fortschreitende Entwicklung wird am besten durch folgende Gegenüberstellung gekennzeichnet: Der Versuchsofen in Domnarfvet (1909) war für eine Leistung von rd. 500 KW berechnet, der Trollhättan-Ofen nahm im Mittel 1900 KW auf, die Hagfors-Öfen etwa 2200 KW, der neue große Domnarfvet-Ofen 3000 KW und der im Bau befindliche Ofen in Söderfors wird zunächst mit 4500 KW betrieben werden, ist aber so bemessen, daß er nach einigen Aenderungen wahrscheinlich bis 6000 KW wird aufnehmen können. Bemerkenswert ist auch die fortschreitende Aenderung im Profil des Schachtes, der immer schlanker wird; von der Rast bleibt fast nichts mehr übrig. Der neue Söderfors-Ofen hat nur noch 3,4 m Ø in der Rast gegen 2,6 m am Halse (Anschluß an den Schmelzraum); der Rastwinkel beträgt 78° 45'. Boden und Seiten der Schmelzkammer werden mit dichtgestampften Elektrodenresten ausgefüllt; zwischen Gewölbe und Halsansatz liegt ein wassergekühlter Ring. In Domnarfvet und in Söderfors ist die Aufhängung des Schachtes in derselben Weise durchgeführt, wie am Trollhättan: der Hallen-

bau trägt auch den Ofenschacht; in Hagfors ist der Tragbau unabhängig vom Gebäude.

Die Bauart und Anlage des neuen großen Domnarfvet-Ofens zeigen Abb. 1 und 2. Es sind drei Transformatoren von je 1500 KW vorhanden, denen Drehstrom von 60 Perioden mit 6800 V und 226 Amp zugeführt wird, der dann auf 60 bis 120 V transformiert wird. Von den Transformatoren gehen acht Kupferschienen (125 × 15 mm) aus (vier für jede Elektrode), an deren jede sich acht (22 mm) Kupferkabel anschließen, die zu den Elektrodenfassungen führen. Es sind sechs runde Kohlenelektroden von 600 mm Ø vorhanden. Der mit 20 mm starken Eisenplatten bekleidete Schmelzraum ist sehr hoch gelegt, um einen bequemen Abstich von Eisen und Schlacke in Wagen zu ermöglichen. Der Schacht ist nur mit Bändern gebunden. Zur Bewegung der Gase (die teilweise wieder in den Schmelzraum ein-

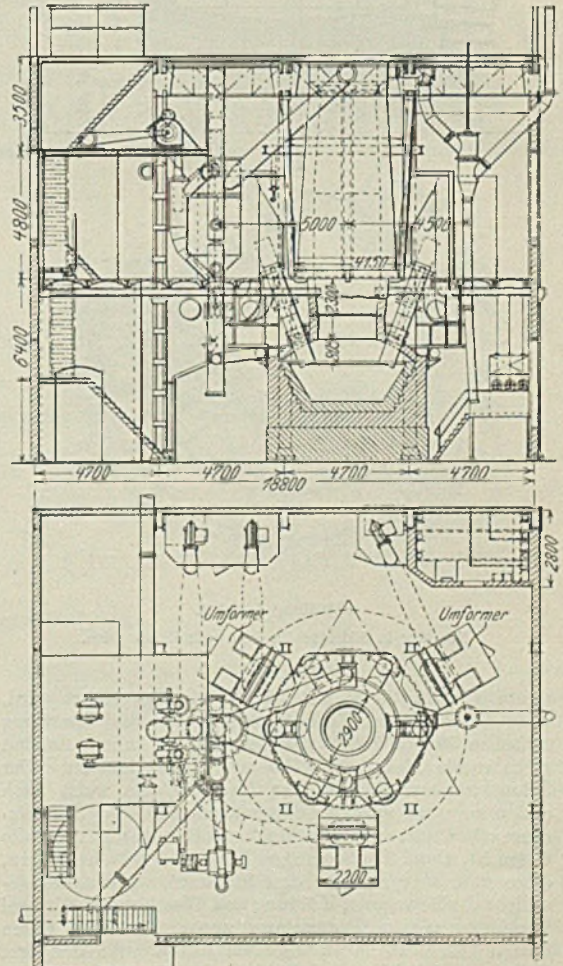


Abbildung 1 und 2.

Bauart und Anlage des neuen großen Domnarfvet-Ofens.

1) St. u. E. 1911, 22. Juni, S. 1010; 1912, 22. Aug., S. 1409; 1913, 20. März, S. 486; 1914, 5. Febr., S. 246.

2) St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 247.

3) Engineering 1915, 6. Aug., S. 131.

geblasen werden) dienen zwei 35-PS-Enköpung-Ventilatoren (einer zur Reserve) und ein 35-PS-Jaeger-Ventilator bei gleichzeitiger Wassereinspritzung. Ende März arbeitete dieser Ofen mit über 3000 KW, erzeugte ein Gas mit 28 % Kohlensäure und lieferte wöchentlich 250 t Roheisen mit einem Holzkohlenverbrauch von 22 hl und einem Elektrodenaufwand von 7 kg je t Roheisen.

Auch in Bezug auf die Hagfors-Anlage hat Leffler eine Reihe ergänzender Mitteilungen gemacht, die namentlich die Art der Bewegung und Aufspeicherung von Erz und Kohle betreffen. Jeder Ofen hat drei wassergekühlte Öltransformatoren von 1000 KW, denen Dreh-

Gebäude . . . . .	236 000 „
Oefen . . . . .	246 000 „
Elektroden-Einrichtung (Transformatoren), Licht) . . . . .	284 000 „
Bewegungseinrichtungen für Kohle u. Erz	112 000 „
Zerkleinerungsanlage . . . . .	38 000 „
Wasserleitungen und Pumpen . . . . .	1 340 „
Geländeherichtung, Bahnen . . . . .	38 600 „
Nicht elektrische Instrumente . . . . .	3 400 „
Zeichnungen, Ingenieure . . . . .	36 800 „
Verschiedenes . . . . .	2 040 „
1 006 840 „	

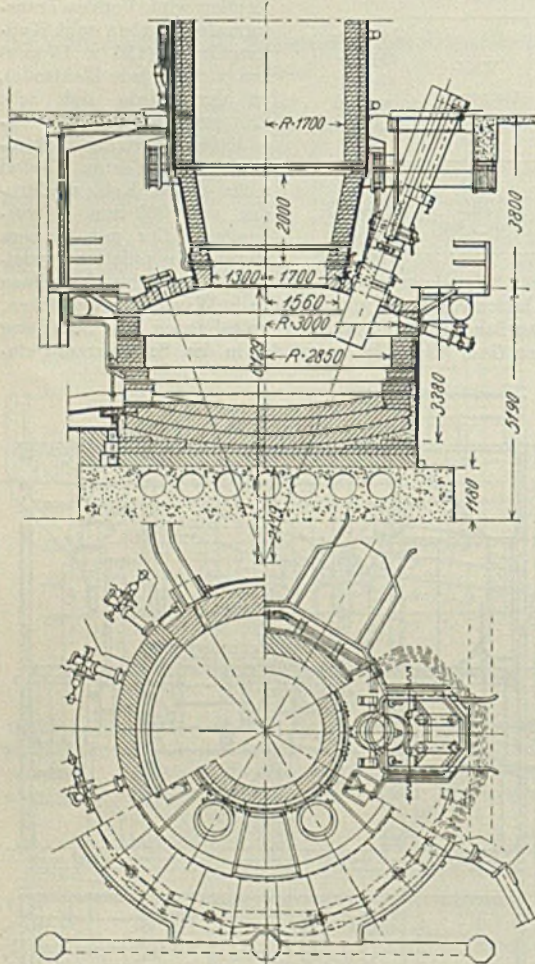


Abbildung 3 und 4.

Neuester in Söderfors in Bau befindlicher Ofen.

strom von 12 000 V mit 25 Perioden zugeführt wird, während auf der Niederspannungsseite die Spannung zwischen 50 und 100 V geändert werden kann. Es sind sechs runde Elektroden (600 mm  $\Phi$ ) vorhanden. Der Schmelzraumquerschnitt der Hagfors-Oefen weist nach außen zu stark geneigte Seitenwände auf; der Schmelzraum selbst ruht auf einem Block von Eisenbeton. Auch die Oefen Nr. 4 und 5 haben eigene Tragkonstruktion erhalten, diese ruht aber nur auf drei Ständern. Auch hier geschieht die Bewegung, Kühlung und Waschung durch zwei Ventilatoren mit Wassereinspritzung; von allen Oefen führen Gasleitungen zu den Martinöfen. An den drei Oefen waren 48 Mann beschäftigt. Die Kosten für die Errichtung der Hagfors-Oefen Nr. 1 bis 3 werden wie folgt angegeben:

Von dem neuesten, größten, in Söderfors in Bau befindlichen Ofen geben Abb. 3 und 4 einige Einzelheiten. Der Ofen ist mit drei 2300-KW-Transformatoren ausgerüstet, die Drehstrom mit 50 Perioden von 18 000 V auf 50 bis 100 V transformieren; die Kupferschienen führen unmittelbar zu den sechs Elektroden (700 mm  $\Phi$ ). Die Schmelzkammer ruht auch auf einem Betonblock, der sieben Luftkanäle aufweist. Schmelzkammer und Schacht sind ummantelt. Zur Gasbewegung dient ein Zschocke- und ein Jaeger-Ventilator. Einige weitere Angaben betreffen die Gasleitungen, Bewegung und Lagerung der Holzkohle usw.

B. Neumann.

### Saugluftförderanlage für feinkörnige Braunkohlen.

Vor nunmehr 30 Jahren fand in England das von dem englischen Ingenieur Duckham vorgeschlagene Verfahren der Benutzung von Saug- oder Druckluft<sup>1)</sup> für die Verladung von Getreide zum ersten Male praktische Anwendung. Seither ist durch die Bemühungen und Erfahrungen deutscher Firmen — es seien nur genannt: Luther-Braunschweig, Seck-Dresden, Amme, Giesecko & Koenen-Braunschweig, Hartmann-Offenbach — dieses Verfahren weiter ausgebaut worden, sowohl hinsichtlich seiner technischen Einzelheiten als auch seiner Anwendungsmöglichkeit. Wenn auch die Getreideverladung das Hauptanwendungsgebiet der Luftförderung geblieben ist, so ist sie neuerdings doch auch in ausgedehntem Maße bei der Bewegung anderer feinkörniger Stoffe vielfach benutzt worden, für die Beförderung von Kohlen, Asche, Salzen, Kalkhydraten usw.<sup>2)</sup>

Für die Kohle- und Ascheverladung bietet das Luftförderverfahren eine Reihe von Vorteilen, die in der Hauptsache darin bestehen, daß jegliche Staubentwicklung und die damit verbundenen Verluste fortfallen, daß man in der Verlegung der Rohrleitungen vollkommen unabhängig ist und daß die Anlage nur wenig Raum und wenig Bedienung erfordert. Diesen Vorteilen steht der außerordentlich hohe Kraftbedarf der Luftförderung, die ein Vielfaches des Kraftverbrauches von mechanischen d. h. motorisch betriebenen Fördererichtungen irgendwelcher Art beträgt<sup>3)</sup>, als Nachteil gegenüber, der jedoch in manchen Fällen um so weniger ins Gewicht fällt, als der Verschleiß bei dem Fehlen von bewegten Konstruktionsteilen sehr gering ist. Die bei der Beförderung von Asche oder anderen scharfen Materialien dem Verschleiß stärker ausgesetzten Krümmer werden zweckmäßig aus einem besonders widerstandsfähigen Eisen hergestellt oder mit leicht auswechselbaren Verschleißstücken versehen. Im übrigen beschränkt sich der Verschleiß im allgemeinen lediglich auf die den Unter-

<sup>1)</sup> Die Verwendung von Saugluft oder Druckluft richtet sich nach den jeweiligen Verhältnissen. Im allgemeinen ist Saugluft bis zu 150 m Förderlänge, Druckluft bis zu 300 m anwendbar. Bei noch längeren Förderwegen können beide Förderarten derart vereinigt werden, daß ein Druckgebläse am Anfang und ein Sauggebläse am Ende der Leitung aufgestellt wird.

<sup>2)</sup> Vgl. Michonfelder; Die Materialbewegung in chemisch-technischen Betrieben, Leipzig 1915, S. 77 u. f.

<sup>3)</sup> Siehe „Hütte“, 20. Aufl., S. 532.

oder Ueberdruck erzeugende Luftpumpe, deren Konstruktion schon der unreinen Luft Rechnung tragen muß. Zum Zwecke leichter Beobachtung und Auswechslung müssen die Ventile leicht zugänglich angeordnet werden.

Die Abb. 1 zeigt eine von der Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther A. G. in Braunschweig für die Deutschen Solvay-Werke A. G. in Bernburg geschaffene Saugluftanlage zur Entladung feinkörniger Braunkohle aus Eisenbahnwagen. Abgesehen davon, daß bei dieser Art der Wagenentladung die so lästige und für die Arbeiter nachteilige Staubentwicklung beseitigt wird,

hält A, dessen Abmessungen dem leichten spezifischen Gewichte der Braunkohle angepaßt sind. Neben diesem Behälter ist ein Ausscheider B für feinere, staubförmige Beimengungen aufgestellt. Beide Behälter verjüngen sich kegelförmig nach unten hin und werden durch Zellenradschleusen<sup>1)</sup> C, die heute an Stelle der früher meist benutzten Pendelschleusen angewendet werden und gegenüber diesen eine vollkommene Abdichtung und damit eine wesentliche Verminderung des Kraftverlustes gewährleisten. Die Schleusen C werden von außen angetrieben und stellen ein ständig umlaufendes Flügelrad dar, dessen Zellen das geförderte Material abziehen. Die Luftpumpe D ist von

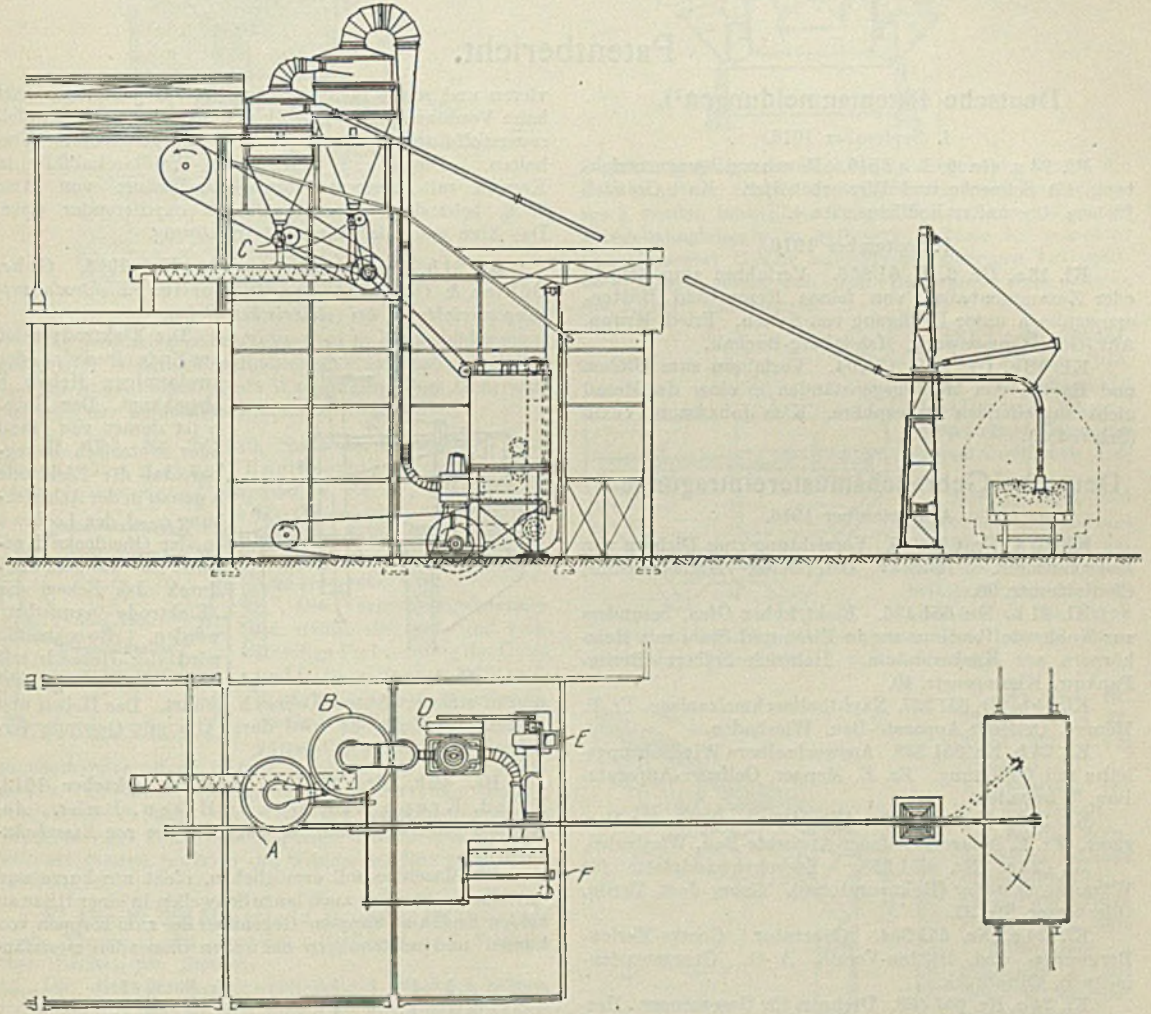


Abbildung 1. Saugluftförderanlage.

lassen sich auch die letzten Reste der Kohlen aus dem Wagen entfernen, ohne irgendwelcher Hilfsmittel sich zu bedienen. Mit der Anlage werden stündlich 15 t Braunkohlen entladen.

Neben dem Anfuhrgleis ist ein eiserner Mast aufgestellt, an dem die durch ein zwischengeschaltetes Schlauchstück schwenkbar gemachte Förderrohrleitung aufgehängt ist. Mittels eines am Fuße des Mastes vorgesehenen Handwindwerks kann die Leitung auch in der Höhe verstellt werden. Die am Ende der Leitung angeordnete Saugdüse<sup>1)</sup> wird von einem Arbeiter geführt. Die Leitung geht vom Unterstützungsmast nach dem Be-

stehender Bauart und steht mit dem Behälter A durch die Saugleitung in Verbindung. Vor dem Austritt ins Freie geht die Förderluft noch durch ein Saugschlauchfilter, um sie von den feinsten Staubteilchen zu befreien. Ein neben dem Filter stehender Exhaustor befördert die Luft ins Freie. Die Luft geht also von der Saugdüse im Eisenbahnwagen durch die Förderrohrleitung in den Behälter A, in dem die geförderte Kohle abgesetzt wird, gelangt in den Ausscheider B, der die feineren Kohleteilchen abseidet, erreicht dann durch die Saugleitung die auf Flur stehende Pumpe und wird aus dieser mittels des Exhaustors E durch den Saugschlauchfilter F ins Freie geschafft. Unter den Zellen-

<sup>1)</sup> Ueber verschiedene Bauarten von Saugdüsen vgl. v. Hanfstengel; Die Förderung von Massengütern, Bd. I, 2. Aufl., Berlin 1913, S. 260 u. f.

<sup>1)</sup> Vgl. Z. d. V. d. I. 1913, 1. Febr., S. 194, und v. Hanfstengel a. a. O., S. 262.

radschleusen befindet sich eine Förderschnecke, welche die Kohle nach der Verbrauchsstelle bringt.

Für Hüttenbetriebe, in welche die Luftförderung bisher meines Wissens höchstens in ganz verschwindend geringem Maße Eingang gefunden hat, dürfte diese besonderes Interesse beanspruchen, um die Asche und Ablagerungen aus den zahlreichen Gas- und Abzugskanälen zu entfernen. Diese gefährliche und beschwerliche Arbeit könnte dadurch wesentlich vereinfacht und verbilligt werden. In manchen Werken könnte auch die Ascheabförderung von unter Flur stehenden Gaserzeugern, die noch vielfach mit der Hand bewirkt wird, auf eine

wirtschaftlich günstigere Grundlage gestellt werden. Bei geeigneter Gasamtnordnung der Anlage dürfte sich unter Benutzung von Neben- und Zweigleitungen unter allen Umständen durch die erzielten Ersparnisse eine hohe Verzinsung des aufgewendeten Anlagekapitals ergeben<sup>1)</sup>.

Hubert Hermanns.

<sup>1)</sup> Vgl. auch: Power, 13. Januar 1914; hier wird eine Saugförderanlage der Pierce-Arrow Motor Car Co. Buffalo, N. Y., beschrieben, die gleichzeitig zur Förderung von Nußkohle für die Kesselfeuer und zur Heraus-schaffung der Kesselasche dient.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

4. September 1916.

Kl. 24 g, Gr. 6, L 42 546. Rauchverteilungsvorrichtung mit Schnecke und Wasserbehälter. Karl Gottlieb Liebers, Chemnitz, Kyffhäuserstr. 4.

7. September 1916.

Kl. 18 a, Gr. 2, K 61 256. Verfahren zum Ziegeln oder Zusammenballen von feinen Erzen und Hütten-erzeugnissen unter Beifügung von Salzen. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 18 c, Gr. 2, J 17 704. Verfahren zum Glühen und Härten von Metallgegenständen in einer das Metall nicht angreifenden Atmosphäre. Klas Johansson, Vexjö (Schweden).

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

4. September 1916.

Kl. 10 a, Nr. 651 435. Vorrichtung zum Dichten von Koksfontänen. Gustav Ostermeier, Mülheim-Ruhr, Charlottenstr. 96.

Kl. 21 h, Nr. 651 436. Elektrischer Ofen, besonders zur Kohlenstoffbestimmung in Eisen und Stahl mit Heizkörpern aus Karborundum. Heinrich Seibert, Berlin-Pankow, Kissingenstr. 40.

Kl. 24 b, Nr. 651 337. Naphthalinschmelzanlage. Fr. E. Menger, Oelfeuer-Apparate-Bau, Wiesbaden.

Kl. 24 b, Nr. 651 338. Auswechselbare Windführungshülse mit Oelleitung. Fr. E. Menger, Oelfeuer-Apparate-Bau, Wiesbaden.

Kl. 24 b, Nr. 651 339. Windführungshülse für Vergaser. Fr. E. Menger, Oelfeuer-Apparate-Bau, Wiesbaden.

Kl. 24 c, Nr. 651 353. Zwischenwandplatte für Wärmeaustauscher (Rekuperatoren). Georg Just, Berlin, Oderberger Str. 37.

Kl. 24 c, Nr. 651 354. Generator. Georgs-Marienbergwerks- und Hütten-Verein, A.-G., Georgsmarienhütte b. Osnabrück.

Kl. 24 c, Nr. 651 488. Drehrost für Gaserzeuger. Hermann Gocht, Berlin-Schöneberg, Merseburger Str. 9.

Kl. 24 f, Nr. 651 478. Wanderroststab für Wanderroste mit schrägliegenden Kopfenden und Stabsicherung. C. H. Weck, Dölau b. Greiz.

Kl. 31 a, Nr. 651 379. Tigelloser Schmelzofen. Otto Runge & Co., Pries-Friedrichsort.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 a, Nr. 288 533, vom 12. November 1913. Joseph Rosenthal in Berlin. *Verfahren zum Entzinnen von Weißblechabfällen mittels Sauerstoffsäuren des Schwefels.*

Das Verfahren beruht auf der Fähigkeit konzentrierter Schwefelsauerstoffsäuren, das Eisen zu passi-

<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

vieren und somit nicht anzugreifen. Gegenteilig tritt beim Verdünnen ein. Das Zinn hingegen zeigt Schwefelsauerstoffsäuren gegenüber das entgegengesetzte Verhalten. Demgemäß werden die Weißblechabfälle in Kesseln mit konzentrierter Schwefelsäure von etwa 93 % behandelt, unter Ausschluß oxydierender Gase. Das Zinn geht als Zinnsulfat in Lösung.

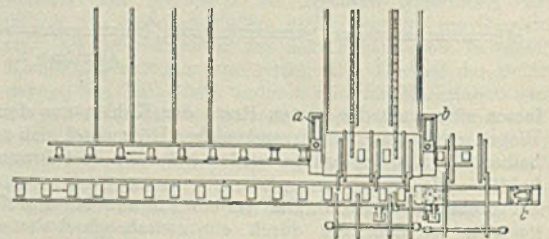
Kl. 21 h, Nr. 288 951, vom 15. Mai 1915. Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges. in Berlin. *Elektrodenaufhängevorrichtung bei elektrischen Oefen.*

Die Elektrode a ist am Ende eines ein- oder zweiarmigen Hebels b eingehängt. Der Hebel b ist derart von Hand oder motorisch bewegbar, daß die Elektrode a genau in der Achsrichtung c—d des Loches e in der Ofendecke f geführt ist. Es soll hierdurch das Ecken der Elektrode vermieden werden. Zweckmäßig wird der Hebel b mit

seinem Ende an einer schwingbaren Stange g angelenkt und in einer ortsfesten Kulisse h geführt. Das Heben und Senken der Elektrode wird durch die mit Gewinde versehene Stützstange i bewirkt.

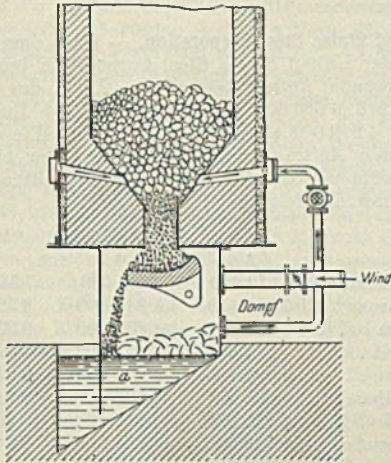
Kl. 49 b, Nr. 290 115, vom 29. Oktober 1913. Fried. Krupp Akt.-Ges. in Essen, Ruhr. *Anordnung von Kappmaschinen zum Kappen von Eisenbahnschwellen.*

Die Maschine soll ermöglichen, nicht nur kurze und mittellange, sondern auch lange Schwellen in einer Hitze an beiden Enden zu kappen. Gegenüber der zum Kappen von kurzen und mittellangen Schwellen dienenden zweistän-



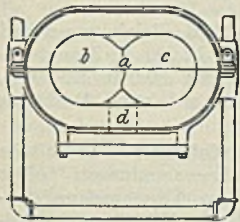
drigen Kappmaschine a b ist eine einständrige Kappmaschine c derart einstellbar, daß der Abstand ihres Kappwerkzeuges von dem am weitesten entfernten Kappwerkzeuge der zweiständigen Kappmaschine a b der jeweiligen Länge einer langen Schwelle entspricht. Letztere wird zuerst an einem Ende auf der einständrigen Kappmaschine c und unmittelbar darauf in derselben Hitze am andern Ende durch ein Kappwerkzeug der zweiständigen Maschine a b gekappt.

**Kl. 24 e, Nr. 288 588, vom 18. September 1914.** Julius Pintsch. Akt.-Ges. in Berlin. *Gaserzeuger mit flüssiger Abführung der Schlacke und Einführung von Wasserdampf oberhalb der Schlackenschmelzzone.*



Die geschmolzene Schlacke wird in ein geschlossenes, unter dem Generator befindliches Wasserbad geleitet und der hierbei entstehende Wasserdampf dem Generator oberhalb der Schlackenschmelzzone zugeführt.

**Kl. 49 f, Nr. 288 510, vom 28. September 1913.** The J. Geo. Leyner Engineering Works Company in Denver, Colorado, V. St. A. *Schmiedeseifen für Oelfeuerung mit einer Verbrennungskammer, in die der brennende Gasstrom eines Brenners eingeführt wird.*

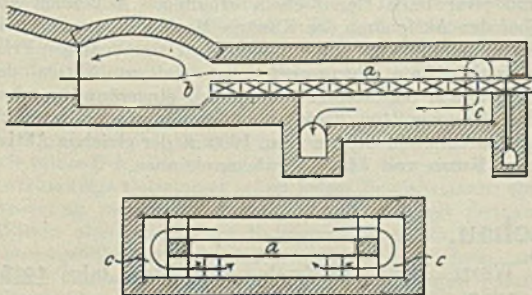


Die Verbrennungskammer ist, damit eine gute und vollständige Verbrennung des Oeles und eine wirksame Erhitzung der Schmiedestücke erzielt wird, durch Längsrippen a mit konkaven Seitenflächen in zwei gegeneinander offene Räume b und c von runder Form geteilt. Die durch eine Öffnung d in der einen Rippe a eintretende Flamme wird von der gegenüberliegenden Rippe in zwei Teilströme gespalten, die in Form von aufwärtssteigenden Spiralen die Wände der Räume b und c bestreichen.

Die durch eine Öffnung d in der einen Rippe a eintretende Flamme wird von der gegenüberliegenden Rippe in zwei Teilströme gespalten, die in Form von aufwärtssteigenden Spiralen die Wände der Räume b und c bestreichen.

**Kl. 18 c, Nr. 288 519, vom 12. Dezember 1913.** Friedrich Siemens in Berlin. *Verfahren und Stoßofen zum Wärmen von Blöcken.*

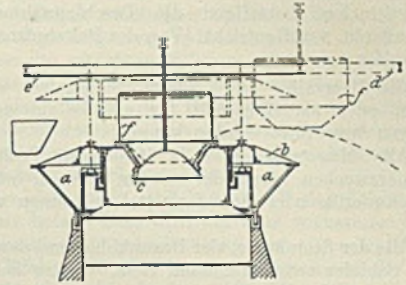
Die dicht aneinanderschließenden Blöcke a bilden, indem sie mit ihren beiden Enden bis dicht an die beiden



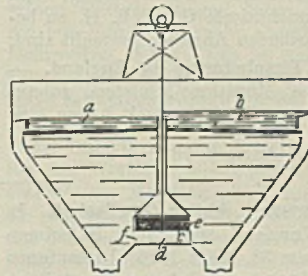
Längswände des Ofens reichen, für die bei b eingeführte Flamme eine Leitwand, die dadurch beispielsweise zuerst über die Blöcke und dann durch Umlaufkanäle c unter die Blöcke geführt werden kann.

**Kl. 18 a, Nr. 288 501, vom 29. Juli 1914.** J. Pohlig, Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock. *Gichtverschluß für Hochöfen.*

In der Mitte des ringförmigen doppelten Gichtverschlusses a bekannter Art ist ein zweiter, für Kübel-

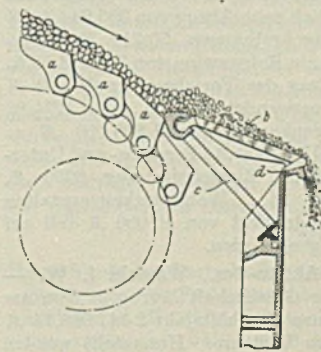


begichtung geeigneter Verschluß c eingebaut. Durch die Bewegung der Glocke des ringförmigen Gichtverschlusses a werden bewegliche Teile d des zu ihm gehörenden Hängbahngleises e so gesteuert, daß sie bei gesenkter (geschlossener) Glocke aufgeklappt, hingegen bei geöffneter Glocke geschlossen sind. Im ersteren Falle können die Kübel f durchfahren.



**Kl. 1 a, Nr. 288 491, vom 19. Februar 1915.** Hans Branchart in Dillingen, Saar. *Doppelsetzmaschine mit doppelt wirkendem Kolben.*

Der im Unterfaß angeordnete, für die beiden Siebe a und b gemeinsame Kolben c arbeitet senkrecht in einem Gehäus d, das durch zwei wechselständige Öffnungen e und f mit je einem der beiden Setzmaschinen verbunden ist.



an dem anderen Ende auf einer schrägen Stützfläche d gleitet. Durch die sich vorwärts bewegenden Glieder a wird dem Planrost b eine Schüttelbewegung erteilt.

**Kl. 18 c, Nr. 289 178, vom 4. September 1913.** Ewald Schreiber in Duisburg-Meiderich. *Deckel für senkrechte Oefen, Gruben o. dgl. mit winkelförmigen Ansätzen, die einem zum Abheben und Aufsetzen des Deckels dienenden Hebezeug, z. B. einer Kranzange, das Angreifen ermöglichen und es in eine Mittelebene führen.*



Der obere Rand a des Deckelaufsatzes b verläuft zickzackförmig, um ein Zufassen der Stange in jeder beliebigen Stellung zu ermöglichen.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Beschlagnahme von Schmiermitteln.** Im Reichsanzeiger vom 7. September 1916 ist die am gleichen Tage in Kraft getretene Bekanntmachung der vier deutschen Kriegsministerien, betreffend die Beschlagnahme von Schmiermitteln, veröffentlicht. Von der Bekanntmachung sind betroffen:

1. Alle Mineralöle und Mineralölzerzeugnisse, die als Schmieröl oder als Spindelöl für sich allein oder in Mischungen verwendet werden können.

2. Alle Mineralölrückstände (Goudron, Pech), die zu Schmierzwecken verwendet werden können, oder aus denen Schmieröle oder Schmiermittel gewonnen werden können.

3. Alle der Steinkohle, der Braunkohle und dem bituminösen Schiefer entstammenden Öle, die zu Schmierzwecken verwendet werden können.

4. Alle Starrschmier (konsistenten Fette).

5. Laternenöle (Mineralmischöle).

Wegen der zulässigen Ausnahmen wird auf die amtliche Bekanntmachung verwiesen; Anträge wegen Ausnahmen von den Vorschriften sind an die Kriegsschmieröl G. m. b. H. (Abteilung Beschlagnahme), Berlin W. 8, Kanonierstraße 29/30, zu richten, sie haben nur dann Aussicht auf Bewilligung, wenn alle auf den von der Kriegsschmieröl G. m. b. H. zu beziehenden Vordrucken geforderten Angaben gemacht sind.

**Höchstpreise für die Eisenindustrie in England.** — Die durch Verfügung des Munitions-Ministers zuletzt am 7. Juli d. J. festgesetzten Höchstpreise<sup>1)</sup> haben eine

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 762.

**Eisenwerk Kaiserslautern, Aktien-Gesellschaft in Kaiserslautern.** — Der Vorstand bezeichnet in seinem Bericht das Ergebnis des am 31. März 1916 abgelaufenen Geschäftsjahres als ein recht gutes, bei dessen Beurteilung jedoch zu berücksichtigen sei, daß größere Arbeiten schon im Vorjahre übernommen wurden und erst im Berichtsjahre zur Verrechnung gelangten. Bei einem Rohgewinn von 982 357,85  $\mathcal{M}$  ergibt sich nach Abzug von 395 944,30  $\mathcal{M}$  Unkosten, 164 290  $\mathcal{M}$  Abschreibungen, 70 710  $\mathcal{M}$  Uebertrag auf Delkrederekonto ein Reingewinn von 351 413,55  $\mathcal{M}$ , der sich durch den Vortrag des Vorjahres um 10 000  $\mathcal{M}$  erhöht und wie folgt verwendet werden soll: 12½ % Dividende auf das Aktienkapital von 1 800 000  $\mathcal{M}$  = 225 000  $\mathcal{M}$ , Reservefonds II 20 000  $\mathcal{M}$ , Pensions- und Unterstützungsfonds 56 913,55  $\mathcal{M}$ , Zinsscheinststeuer 6000  $\mathcal{M}$ , Ehrengabenfonds 10 000  $\mathcal{M}$ , Wohltätigkeitsanstalten 3500  $\mathcal{M}$ . Der verbleibende Rest von 40 000  $\mathcal{M}$  soll auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Friedrich Thomée, Aktien-Ges., Werdohl i. W.** — Der Gesamtumschlag der Gesellschaft betrug in dem am 30. Juni 1916 abgelaufenen Geschäftsjahr 2 547 008,14  $\mathcal{M}$  gegen 1 877 154,71  $\mathcal{M}$  im Vorjahre. Hergestellt wurden an Spezialwalzdraht, Qualitäts-Stabeisen, Stabstahl, gezogenen Drähten und Drahtstiften 17 640 t (i. V. 13 405 t). Die Abrechnung schließt einschließlich 14 380,92  $\mathcal{M}$  Vortrag mit einem Rohüberschuß von 361 948,20  $\mathcal{M}$ ; nach Abzug von 101 804,88  $\mathcal{M}$  für Handlungskosten, Zinsdifferenzen usw. verbleiben 260 143,32  $\mathcal{M}$ , deren Verwendung wie folgt vorgesehen ist: Abschreibungen 50 900  $\mathcal{M}$ ,

weitere Erhöhung von durchweg 5 sh f. d. t für Roheisen und Stabeisen erfahren; der erhöhte Preis gilt zunächst bis 31. Dezember 1916.

**United States Steel Corporation.** — Nach dem letzten Ausweis der United States Steel Corporation betrug der ihr vorliegende Auftragsbestand zu Ende des Monats August 1916 9 660 000 t gegen 9 594 000 t Ende Juli 1916 und 4 908 000 t Ende August 1915. Wie sich die vorliegenden Auftragsmengen am Schluß der einzelnen Monate während der drei letzten Jahre stellten, ergibt sich aus der nachfolgenden Uebersicht:

	1914	1915	1916
	t	t	t
31. Januar . .	4 613 680	4 249 000	7 923 000
28. Februar . .	5 026 440	4 345 000	8 569 000
31. März . . .	4 853 825	4 256 000	9 331 000
30. April . . .	4 277 668	4 162 000	9 830 000
31. Mai . . . .	3 998 160	4 265 000	9 938 000
30. Juni . . . .	4 032 857	4 678 000	9 640 000
31. Juli . . . .	4 158 589	4 928 000	9 594 000
31. August . . .	4 213 000	4 908 000	9 660 000
30. September .	3 788 000	5 318 000	—
31. Oktober . .	3 461 000	6 165 000	—
30. November .	3 325 000	7 189 487	—
31. Dezember .	3 837 000	7 806 000	—

Nach seit Ende Mai eingetretenen Rückgängen hat sich somit für Ende August 1916 wieder eine Steigerung um 66 000 t ergeben. Gegen die entsprechende Vorjahreszeit ist der Bestand an Aufträgen um 4 752 000 t höher, beträgt also nahezu das Doppelte des vorjährigen.

gesetzlicher Reservefonds 10 462,16  $\mathcal{M}$ , Belohnungen und Tantiemen 14 762,48  $\mathcal{M}$ , Delkredere 12 000  $\mathcal{M}$ , Zinsscheinststeuer 3000  $\mathcal{M}$ , Kriegsgewinnsteuer 30 000  $\mathcal{M}$ , 10 % Dividende = 120 000  $\mathcal{M}$ , Vortrag auf neue Rechnung 19 018,68  $\mathcal{M}$ .

**Königin Marienhütte, A. G., in Cainsdorf — Sächsische Gußstahlfabrik.** — Die Generalversammlungen beider Gesellschaften genehmigten einen Verschmelzungsvertrag. Nach diesem Vertrage soll das Vermögen der Königin Marienhütte A. G. als ganzes unter Ausschluß der Liquidation auf die Sächsische Gußstahlfabrik übergehen. Diese soll, soweit sie nicht bereits über die Aktien der Königin Marienhütte verfügt, den Inhabern dieser Aktien 944 Stück neue Aktien der Sächsischen Gußstahlfabrik über je 1200  $\mathcal{M}$  Nennwert gewähren. Die Aktionäre der Königin Marienhütte sollen gegen Einlieferung von je nom. 3600  $\mathcal{M}$  Aktien ihrer Gesellschaft mit Erneuerungsscheinen und Gewinnanteilscheinen für die Geschäftsjahre 1916 usf. je eine zum Nennwerte neu auszugebende Aktie der Sächsischen Gußstahlfabrik über 1200  $\mathcal{M}$  Nennwert mit Gewinnanteilberechtigung vom 1. Juli 1916 ab, und zwar ohne Genußschein erhalten. Außerdem soll aber den Aktionären der Königin Marienhütte, soweit sie den erwählten Umtausch binnen einer einmonatigen Frist vollziehen, ein Bezugsrecht auf weitere Aktien der Sächsischen Gußstahlfabrik dergestalt eingeräumt werden, daß sie auf je 2400  $\mathcal{M}$  eingetauschte Sächsische Gußstahlfabrik-Aktien je weitere nom. 1200  $\mathcal{M}$  der gleichen Aktien zum Kurse von 115 % beziehen können.

## Bücherschau.

Schmid, Karl, Dipl.-Ing., Ingenieur des Württ. Revisions-Vereins: Wirtschaftliche Verwendung der Schmiermittel, insbesondere bei Dampfmaschinen. (Mit 1 Zahlentaf.) Stuttgart: Konrad Wittwer i. Komm. (Aus dem Geschäftsbericht des

Württ. Revisions-Vereins über das Jahr 1915.) 1916. (26 S.) 8°. 0,50  $\mathcal{M}$ .

Es ist sehr zu begrüßen, daß die reichen Erfahrungen, die sich der Verfasser auf seinen Dienstreisen als Ingenieur des Württ. Revisions-Vereins über die Verwendung der Schmiermittel angeeignet hat, durch den vorliegenden

Sonderdruck einem weiteren Kreise zugänglich gemacht werden.

Das kleine Schriftchen zerfällt, wenn auch äußerlich nicht auffallend, in zwei Hauptteile. Im ersten Teile wird in sehr dankenswerter Weise versucht, auf Grund der Ergebnisse, die an fünf besonders gut gewarteten Dampfmaschinen gemacht worden sind, eine Norm über den zulässigen Zylinderöl-Verbrauch aufzustellen. Um die Erfahrungen auf andere Maschinen übertragen zu können, wird der Ölverbrauch durch eine Formel festgelegt, die sowohl die Zylinderoberfläche als auch die Kolbengeschwindigkeit berücksichtigt. Auf diese Weise wird ein Einheitsölverbrauch gefunden, der einen Maßstab für die Beurteilung der übrigen untersuchten Maschinen bildet. In einer kleinen sehr übersichtlichen Zahlentafel sind neben den Abmessungen für die einzelnen in Betracht gezogenen Maschinen sowohl die tatsächlich verbrauchten Öl-mengen als auch die nach der Formel berechneten zusammengestellt. Dabei ergibt sich dann die für alle Nicht-eingeweihten überraschende Tatsache, daß bei fast sämtlichen untersuchten Maschinen ganz erhebliche Ölverschwendung getrieben worden ist. Zum Beweise, daß wirklich eine erhebliche Ersparnis möglich war, sind auf der gleichen Zahlentafel auch diejenigen Ölverbrauchszahlen vermerkt, die nach längerer Zeit auf Grund der Belagerungen und Verbesserungen erreicht worden sind. Bei vielen Maschinen kommt tatsächlich die wirkliche Ersparnis an die errechnete sehr nahe heran. Bei den ganz außerordentlich großen Unterschieden, die sich zwischen dem „zulässigen“ und dem tatsächlichen Verbrauch bei den angeführten Anlagen ergeben haben, muß zugestanden werden, daß die vom Verfasser aufgestellte Formel für seine Zwecke genau genug ist. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß sie bei Mehrzylindermaschinen nur die Größe des Niederdruckzylinders berücksichtigt. Da indessen bei Maschinen gleicher Leistung der Ölverbrauch im wesentlichen von der gesamten Zylinderoberfläche abhängt, so können nicht ohne weiteres Einzylindermaschinen mit Mehrzylindermaschinen verglichen werden. Es müßte hier bei der Beurteilung eine Trennung entsprechend der Zylinderzahl erfolgen. Diese Erwägungen müssen allerdings schon als Feinheiten bezeichnet werden, wenn man bedenkt, daß die Maschinen meist ein Mehrfaches der Ölmenge verbraucht haben, die sich nach der Formel ergibt. Leider ist der Versuch, eine Formel für den Einheitsölverbrauch der Lager zu finden, ganz unterblieben. Wenn auch die Schwierigkeiten dieses Versuches nicht unterschätzt werden sollen, so hätte doch vielleicht der spezifische Lagerdruck im Zusammenhange mit der Umfangsgeschwindigkeit einen brauchbaren Maßstab abgegeben.

In dem zweiten Teile der Schrift werden in äußerst gründlicher Weise alle die Mittel aufgeführt und besprochen, die zu einer Verminderung des Ölverbrauches sowohl für die Zylinder als auch für die übrigen Schmierstellen führen. Das Gesagte kann Wort für Wort unterschrieben werden. Es ist hier nicht die Stelle, auf alle Einzelheiten einzugehen; es soll nur noch auf einige Punkte besonders hingewiesen werden, die trotz aller Aufklärungsarbeit in der Praxis immer noch nicht genügend berücksichtigt werden. Dies gilt vor allen Dingen von der Verwendung der sogenannten Abfallöle, die bei richtiger Behandlung beinahe immer entweder als Zusatz zu frischem Öl oder auch unvermischt genau so gut verwendet werden können wie reines Öl. Die klaren Abbildungen über einfache und zweckmäßige Ölreiniger geben jedem Betriebsmanne eine Anregung, sich selbst in kurzer Zeit und mit geringen Mitteln eine brauchbare Reinigungsanlage zu schaffen. Hervorgehoben sei hier, daß es meistens zur Ölreinigung keiner teuren und umständlichen Einrichtungen bedarf, sondern daß die abgebildeten Einrichtungen, wie die Erfahrung gelehrt hat, in den weitaus meisten Fällen genügen. Nur zu wahr ist die Behauptung des Verfassers, daß die Maschinisten geradezu zur Ölverschwendung verleitet werden, wenn sie denken, das an der Maschine „abfallende“

Öl werde noch anderweitig verwendet. Ähnlich geht es dann an der Stelle, die ja „nur“ Abfallöl braucht. Für viele Betriebe wird auch das besonders beherzigenswert sein, was über die Lagerung und das Abfüllen von Öl gesagt wird. Meist wird der besonders im Sommer sehr große Verlust durch leckende Holzfässer weit unterschätzt. Selbst nicht unerhebliche Mittel, die für eine zweckmäßige Lagerung, Abfüllung und Verteilung des Oeles an die einzelnen Schmierstellen aufgewendet werden, machen sich in kurzer Zeit bezahlt. Schon der erzieherische Einfluß, den Reinlichkeit und Ordnung auf die Bedienungsmannschaft ausüben, ist nicht zu unterschätzen, wenn er sich auch nicht unmittelbar in Mark und Pfennig ausdrücken läßt.

Wer sich schon eingehender mit der Schmiermittlersparnis befaßt hat, wird ein sehr wirksames Mittel in der Schmidchen Schrift vermissen. Das ist das sorgfältige Einkapseln aller bewegten Maschinenteile und das Sammeln aller ablaufenden Öeltropfen. Es ist ganz unglücklich, was damit, selbst an älteren Maschinen, gespart werden kann. Ein Schritt weiter führt dann zur Ölumlaufrschmierung für das Triebwerk und die Lager. Sie spart nicht nur in hohem Maße Öl, sondern erhöht durch reichliche Schmierung die Betriebssicherheit. Jeder, der sich Mühe gibt, wird erstaunt sein, in wie vielen Fällen sie noch nachträglich angebracht werden kann.

Ueber Graphitschmierungen konnte der Verfasser bei seinen Untersuchungen keine Erfahrungen sammeln, da die von ihm in Betracht gezogenen Anlagen hierzu keine Gelegenheit boten. Das ist sehr zu bedauern, da bei der gründlichen Art, mit der hier im übrigen die ganze Schmierfrage behandelt worden ist, die große Streitfrage über die Ersparnisse bei Graphitzusatz sicher der Klärung einen Schritt näher gekommen wäre. Sehr lehrreich ist jedoch der im Wortlaut wiedergegebene Bericht des Direktors Cario vom Magdeburger Verein für Dampfkesselbetrieb. Es gibt kaum ein zweites Gebiet der Schmiermittelfrage, auf dem so viel Reklame getrieben worden ist, wie gerade hinsichtlich der Graphitschmierung. Jeder Beitrag hierzu ist deshalb von ganz besonderem Werte. Ein Blick in die Zahlentafel zeigt, daß auch ohne Graphit in einzelnen Fällen Ersparnisse von 70 und 80 % möglich sind, wenn eben vorher um so viel zu reichlich geschmiert worden ist. Es scheint immerhin recht fraglich, ob mit Graphit danach noch die gleichen Erfolge zu erreichen gewesen wären, von denen die Graphitlieferer zu berichten wissen.

Es ist zu hoffen, daß das lehrreiche, klar geschriebene Schriftchen in seiner knappen, handlichen Form die weiteste Verbreitung findet und so zum Nutzen der einzelnen Betriebe und nicht zuletzt des ganzen deutschen Vaterlandes dazu beiträgt, den Bedarf an Schmiermitteln soweit wie nur irgend möglich einzuschränken.

Dipl.-Ing. Walter Ammon.

Handbuch der Gastechnik. Unter Mitarbeit zahlreicher hervorragender Fachmänner hrsg. von Dr. E. Schilling und Dr. H. Bunte. Neubearbeitung und Erweiterung des zuletzt im Jahre 1879 in 3. Aufl. erschienenen „Handbuches der Steinkohlengasbeleuchtung“ von Dr. N. H. Schilling. München und Berlin: R. Oldenbourg. 4<sup>o</sup>.

Bd. 8. Das Gas als Wärmequelle und Triebkraft. Bearb. von F. Schäfer, P. Spaleck, A. Albrecht, Joh. Körting, A. Sander. Mit 279 Textabb. 1916. (VI, 249 S.) 14 M., geb. 15 M.

☛ Wenngleich verschiedene Teile des Gesamtwerkes, u. a. auch der vorliegende Einzelband, dem Gebiete, das unsere Zeitschrift vorwiegend zu bearbeiten hat, etwas ferner liegt, so dürften doch manche Abschnitte des Bandes für unsere Leser nicht ohne Interesse sein. Wir geben deshalb hier wie folgt eine kurze Uebersicht seines Inhaltes. — Im ersten Abschnitte behandelt Obergerieur Franz Schäfer (Dessau) das Gas als Wärmequelle. Nach einer geschichtlichen Einleitung erörtert er die Vorteile und die Wirtschaftlichkeit der Gasheizung, macht

dann statistische Angaben über den Heizgasverbrauch, beschäftigt sich weiter mit dem Einfluß der Tarifgestaltung auf den Heizgasabsatz sowie dessen Rückwirkung auf die Gaswerke, und stellt zuletzt Richtlinien für die Anwendung des Gases zu Heizzwecken (Gasbrenner, Abführung der Verbrennungsrückstände) auf. Eine Literaturübersicht beschließt diesen (wie auch die folgenden Abschnitte) des Buches. — Der zweite Abschnitt ist von Direktor Spaleck (Dessau) verfaßt. Seine Ausführungen gelten der Verwendung des Gases bei der Warmwasserversorgung und Raumheizung. Wiederum eröffnen geschichtliche Bemerkungen den Abschnitt; die weiteren Kapitel sind den physikalischen Grundlagen der Wärmegewinnung bei gasbeheizten Warmwasserapparaten und Heizöfen sowie den wichtigen Grundlagen für den Bau der Warmwasserapparate und Gasheizöfen gewidmet. — Als dritten Abschnitt bringt der Band Ausführungen von Oberingenieur Albrecht (Berlin) über die Anwendung der Gasfeuerung zum Kochen, Waschen und Bügeln. Eines der Kapitel dieses Abschnittes gilt der Speisebereitung mittels Gasfeuerung im Gewerbe und behandelt u. a. die Großgasküchen, also einen Gegenstand, der auch für manche Wohlfahrtsanstalten unserer Eisenwerke beachtet zu werden verdient. — Wichtiger noch für diese ist jedoch der vierte Abschnitt über das Gas als Heizmittel in Gewerbe und Industrie von dem schon genannten Oberingenieur Franz

Schäfer. An einen kurzen geschichtlichen Ueberblick schließen sich hier Kapitel über die Vorteile und Wirtschaftlichkeit der Gasfeuerung, über die gebräuchlichsten Brenner sowie über ihre Verwendungsgebiete (mit Beispielen) an. — Als besonders beachtenswert möchten wir sodann die Abhandlung über Gasmotoren von Ingenieur Johannes Körting (Düsseldorf) im fünften Abschnitte bezeichnen. Nach der Natur des Gegenstandes nehmen zunächst die geschichtlichen Darlegungen einen breiteren Raum ein; sie schließen erneut mit der erfreulichen Feststellung: „Die Entwicklung des gesamten heutigen Gas- und Oelmaschinenbaues ist bis auf verschwindende Ausnahmen deutscher technischer Kenntnis und deutschem Fleiße zuzuschreiben.“ Den sonstigen Inhalt des Abschnittes kennzeichnen die Abteilungsüberschriften: Die heutigen Gasmotoren. Die Eignung der verschiedenen Gasarten zum Motorenbetrieb. Vergleich verschiedener Betriebsarten und deren Kosten. Die Aufstellung der Gasmotoren. Die Rohrleitung. Behandlung der Gasmotoren. Beispiele ausgeführter Anlagen. Der Schluß des Abschnittes gibt wiederum eine Literaturübersicht, in der bei einigen Werken, z. B. dem wichtigen Handbuche über Verbrennungsmotoren von H. Güldner, das Erscheinungsjahr noch nachzutragen wäre. — Im sechsten (und letzten) Abschnitt des Bandes verbreitet sich Dr.-Ing. A. Sander (Darmstadt) über die Beziehungen zwischen Gasindustrie und Luftschiffahrt. #

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* bezeichnet).

- Müller-Breslau, Dr.-Ing. h. e. Heinrich: Die graphische Statik der Baukonstruktionen. 5. Aufl. Bd. 1. Mit 611 Textabb. u. 6 Taf. Leipzig: Alfred Kröner 1912. (X, 607 S.) 8°.
- Nernst, Dr. Walther: Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadrochen Regel und der Thermodynamik. 7. Aufl. Mit 58 Textabb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1913. (XVI, 838 S.) 8°.
- Probleme der Weltwirtschaft. Schriften des Königlichen Instituts für Seeverkehr und Weltwirtschaft an der Universität Kiel, Kaiser-Wilhelm-Stiftung. Hrg. von Prof. Dr. Bernhard Harms. Jena: Gustav Fischer. 4° (8°).
- [H.] 25. Maedge, Dr. Carl Max: Ueber den Ursprung der ersten Metalle, der See- und Sumpferverhüttung, der Bergwerksindustrie und ihrer ältesten Organisation in Schweden. Eine prähistorisch- und historisch-ökonomische Abhandlung. 1916. (XIII, 166 S.)
- Programm [der] Königlich Bayerische[n] Technische[n] Hochschule\* in München für das Studienjahr 1916/17. (Mit 4 Plänen.) München (1916): J. Lindauersche Univ.-Buchh. (208 S.) 8°.
- Rapport général [de la] Chambre de Commerce du Grand-Duché de Luxembourg sur la situation de l'industrie et du commerce pendant l'année 1915. Luxembourg 1916: (Imprimerie de la Cour) Victor Bück. (102 S.) 4°. [Großherzogl. Luxemburgisches Staatsministerium\*.]
- Strell, Dr.-Ing. Martin, München: Die Abwasserfrage in ihrer geschichtlichen Entwicklung von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. (Mit 72 Abb.) Leipzig: F. Leineweber 1913. (VI, 232 S.) 8°.
- Tätigkeitsbericht des Instituts\* für Gewerbehygiene für die Jahre 1914 und 1915. Frankfurt a. M. (1916): C. Adelman. (8 S.) 4°.
- Troeltsch, Dr. W.: Die deutschen Industriekartelle vor und seit dem Krieg. Essen: G. D. Bader 1916. (74 S.) 8°.
- (Kriegshefte aus dem Industriebezirk. H. 18.)

Verwaltungsbericht [der] Maschinenbau- und Klein-eisenindustrie-Berufsgenossenschaft\* für das Rechnungsjahr 1915. Düsseldorf 1916: M. Strucken. (53 S.) 4°.

Verzeichnis, Amtliches, der Vorlesungen und Uebungen [an der] Handels-Hochschule\* Berlin [im] Wintersemester 1916/17. Berlin: Georg Reimer (1916). (40 S.) 8°.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Bresina, Richard, Fabrikdirektor, Düsseldorf, Harleßstr. 2.
- Faust, Gustav, Ing. u. Abt.-Vorsteher der Maschinenbau-A.-G. Tigler, Duisburg-Meiderich.
- Herrmann, Artur, Obering. u. Prokurist der Langbein-Pfanhauser-Werke, A.-G., Leipzig-Gohlis, Magdeburgerstraße 33.
- Hillmann, Dr. Walter, Dipl.-Ing., Obering. u. Direktionsassistent d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Grusonwerk, Magdeburg, Zietenstr. 8.
- Mars, Georg, Dipl.-Ing., Stahlwerksdirektor d. Fa. Manfred Weiss, Munitions-Stahl- u. Metallw., A.-G., Csepel bei Budapest, Ungarn, Pesti út 62.
- Schlenk, Felix, Ing., techn. Direktionssekretär der Krainischen Industrie-Ges., Assling-Hütte, Oberkrain.
- Schumacher, Julius, Ingenieur, Cainsdorf i. Sa.

### Neue Mitglieder.

- Boedecker, Dr. Erwin, Betriebschemiker d. Fa. Georg Fischer, Elektrostahlwerke, A.-G., Schaffhausen, Schweiz, Hochstr. 53.
- Franz, Paul, Gießerei-Betriebsleiter der Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim-Ruhr-Broich, Duisburgerstr. 21.
- Friedrich, Joseph, Dipl.-Ing., Haspe i. W., Ennepstr. 46.
- Lacour, Sylvain, Ingenieur, Kneuttingen i. Lothr., Kaiser-Wilhelm-Str. 35 a.
- Schilling, Carl, Betriebsleiter der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Abt. Hagener Gußstahlw., A.-G., Hagen i. W., Frankfurterstr. 40.
- Zimmermann, Dr.-Ing. Werner, Leutnant der Landwehr, kommandiert zur Munitionsfabrik, Spandau.

### Gestorben.

- Kirchhoff, Charles, New-York. 22. 7. 1916.
- Nast, Arthur, Direktor, Cöln. 2. 9. 1916.