

Ueber die Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen.

Von P. Oberhoffer in Breslau.

(Hierzu Tafel 1.)

Die Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen wird meist nach dem von Ledebur¹⁾ angegebenen bekannten Verfahren durchgeführt. Zwar sind außer diesem noch mehrere andere²⁾ vorgeschlagen worden, doch lieferten sie entweder unbefriedigende Ergebnisse, oder sie sind praktisch niemals angewandt worden. Aber auch das Ledebursche Verfahren ist nur vereinzelt zur Anwendung gelangt³⁾. Dies ist auf zwei Ursachen zurückzuführen. Einmal ist der Aufbau der Ledeburschen Versuchsvorrichtung zu verwickelt und die Dauer einer Bestimmung zu groß; dann aber äußerte Ledebur selbst und nach ihm andere Zweifel an Werte der auf diesem Wege gewonnenen Zahlen, weil nicht der gesamte, also der an Eisen, Mangan, Silizium usw. gebundene Sauerstoff, sondern lediglich der an Eisen gebundene ermittelt werde.

Der erste dieser beiden Einwände gegen das Ledebursche Verfahren ist nunmehr durch die Auffindung einer Abänderung dieses Verfahrens hinfällig geworden, die bei einer Genauigkeit von mehreren Tausendstel Prozent die Ausführung einer Bestimmung in einer Stunde gestattet (einschließlich 20 Minuten Wartezeit vor dem Auswiegen) gegen vier bis fünf Stunden beim Ledeburschen Verfahren, und den Vorteil einer einfachen, ein für allemal feststehenden und fertig zu beziehenden Versuchseinrichtung besitzt.

Mit Hilfe dieses Verfahrens wird es möglich sein, den zweiten der genannten Einwände auf Stichehaltigkeit nachzuprüfen und an synthetischen Proben festzustellen, welcher Teil der Eisen-Sauerstoff-Verbindungen bei der Versuchstemperatur, 900 bis 1000°, durch Wasserstoff reduziert wird. Diese Frage ist übrigens teilweise bereits

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1882, Mai, S. 193; 1893, April, S. 293; 1895, 15. April, S. 376.

²⁾ Vgl. Walker u. Patrik: St. u. E. 1913, 2. Jan., S. 29. — Wald: St. u. E. 1903, 15. Juli, S. 847. — Wyss: Metallurgie 1906, 8. Jan., S. 26.

³⁾ Vgl. Fleming: Ir. Age 1913, 2. Jan., S. 96. — Gladky: St. u. E. 1893, 15. März, S. 245. — Romanoff: St. u. E. 1899, 15. März, S. 265.

durch die Arbeiten von Glaser¹⁾, Hilpert und Berger²⁾ auf analytischem und von Matweiew³⁾ auf mikroskopischem Wege gelöst worden und wird auch im hiesigen Institut augenblicklich bearbeitet. Nach den Ergebnissen dieser Arbeiten werden Eisen-Sauerstoff-Verbindungen sowohl rein als auch im Gemisch mit Mangan-Sauerstoff-Verbindungen bei der angegebenen Temperatur leicht reduziert, während dies für reines Manganoxydul und Silikate nicht der Fall ist. Durch planmäßige Anwendung des erwähnten Verfahrens wird zweifellos unsere Kenntnis der Reduzierbarkeit und damit auch des Aufbaues aller im Eisen vorkommenden Sauerstoffverbindungen, insbesondere der oxydischen Schlackeneinschlüsse, bereichert werden können. Einige Beispiele nach dieser Richtung hin sind der Arbeit beigelegt.

Es steht ferner keineswegs fest, daß die Teilsauerstoffbestimmung nicht auch zur Klärung der Desoxydationsvorgänge bei metallurgischen Vorgängen wird beitragen können. Es muß überraschen, daß gerade auf diesem ureigensten Gebiete des Sauerstoffs dessen Bestimmung mit geringfügigen Ausnahmen so wenig Beachtung geschenkt wurde. Und doch lehrt ein Blick auf die Zusammenstellung der diesem Aufsatz beigelegten Sauerstoffbestimmungen an Thomasmaterial vor und nach der Desoxydation:

1. daß bei dem mit A bezeichneten Werk die Gehalte vor der Desoxydation sehr schwanken (0,055 bis 0,083 %), nach der Desoxydation aber praktisch gleich sind (0,013 bis 0,018 %). Letzteres ist um so bemerkenswerter, als sowohl weiches als auch hartes, siliziertes und nichtsiliziertes Material für die vorliegenden Versuche benutzt wurde;

2. daß bei dem mit B bezeichneten Werk die Schwankungen im Sauerstoffgehalt sowohl vor als auch nach der Desoxydation nicht unbedeutend sind (0,049 bis 0,075 % bzw. 0,032 bis 0,045 %);

3. daß der Sauerstoffgehalt nach der Desoxydation eine dem betreffenden Werk eigentümliche Größe

¹⁾ Z. anorg. Chem. 1903, Bd. 36, S. 21.

²⁾ Ber. chem. Ges. 1911, Bd. II, S. 1608.

³⁾ Rev. Mét. 1910, Mémoires, Juni, S. 447.

ist, was den Schluß nahelegt, daß auf den beiden Werken die Desoxydation auf verschiedene Weise durchgeführt wird.

Wenn also hiernach festzustehen scheint, daß sich mit Hilfe des neuen Verfahrens die Desoxydation zahlenmäßig festlegen läßt, so muß es ein leichtes sein, an Hand von umfangreicheren Versuchsergebnissen unter Berücksichtigung des Desoxydationsverfahrens ein klares Bild zu schaffen. Versuche nach dieser Richtung sind eingeleitet.

Eine andere Frage ist es, wieweit von einem Einfluß des nach diesem Verfahren bestimmten Sauerstoffgehalts auf das Verhalten des Materials gesprochen werden kann¹⁾. Hierüber soll in einem besonderen Aufsatz demnächst berichtet werden.

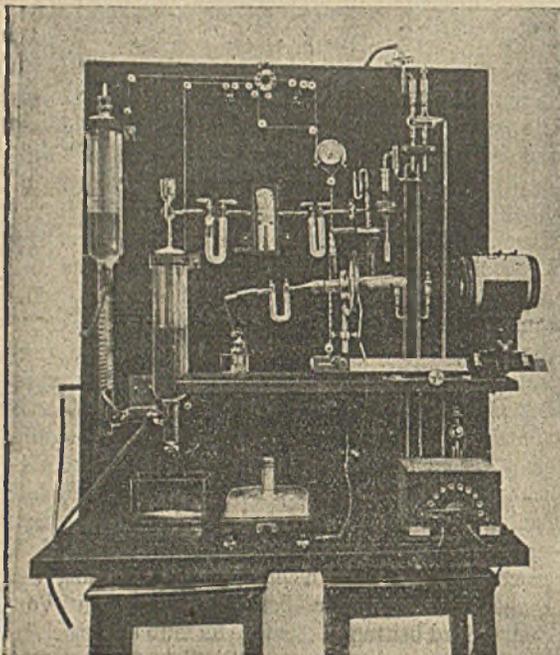


Abbildung 1. Apparat zur Bestimmung des Sauerstoffs in Metallen.

Die Apparatur ist in Abb. 1 sowie schematisch in Abb. 2 dargestellt (Ansicht und Grundriß des bei AA gedachten Schnittes). Sie besteht im wesentlichen aus:

1. einem elektrolytischen Wasserstoffentwickler,
2. den Reinigungsvorrichtungen für den Wasserstoff,
3. einer Quecksilberluftpumpe nach Beutell,
4. dem zur Aufnahme der Probe dienenden Glührohr aus Quarzglas mit aufgeschliffenem Phosphorpentoxyd-Wägerohr,
5. der Heizvorrichtung.

Die Teile 1 bis 3 sind an einem senkrecht stehenden Wandbrett angebracht, während 4 und 5 sich auf einer am Wandbrett befestigten wagerechten Konsole

befinden. Die Verbindung zwischen Luftpumpe und Wasserstoffentwickler einerseits und Glührohr andererseits ist durch ein senkrecht zur Ebene des Wandbretts umgebogenes Glasrohr bewerkstelligt. Die Einzelheiten der Apparatur sind folgende:

Das in Abb. 2 mit W bezeichnete U-förmige Gefäß dient zur elektrolytischen Entwicklung des Wasserstoffs und sitzt auf Haltern, die im Wandbrett festgeschraubt sind. Die beiden zylindrischen Entwicklungsgefäße sind durch ein dünnes, mit Kühlschlangen versehenes Rohr miteinander verbunden. In die beiden Entwicklungsgefäße tauchen Nickeldraht-Netzelektroden, von denen die linke mit dem positiven, die rechte mit dem negativen Pol der Stromquelle verbunden ist. Die Füllung besteht aus zwei Teilen destilliertem Wasser und einem Teil konzentrierter Kalilauge. Der im rechten Gefäßteil entwickelte Wasserstoff wird durch den Druck der auf ihm lastenden Flüssigkeitssäule durch die Apparatur geschickt und gelangt zunächst in ein Phosphorpentoxydrohr P₁ nach Hartmann¹⁾, wo er von mitgerasener Feuchtigkeit befreit wird, sodann durch eine mit Platinasbest gefüllte und durch einen Bunsenbrenner erhitze Quarzspirale S, in der die geringen, im elektrolytischen Wasserstoff enthaltenen Sauerstoffmengen entfernt werden, dann in ein zweites Phosphorpentoxydrohr P₂, in dem das im Quarzrohr gebildete Wasser absorbiert wird. Bei geöffnetem Hahn H₁ und geschlossenen Hahn H₂ gelangt der Wasserstoff durch das senkrecht zur Zeichenebene umgebogene Glasrohr R mit den beiden Verbindungsschliffen V₁ und V₂ in das einseitig zugeschmolzene Glührohr Q aus Quarzglas, welches das innere Wasserstoffzuleitungsrohr J sowie das die Probe aufnehmende Schiffchen F enthält. Durch eine nach allen Richtungen verstellbare, mit Asbest ausgekleidete Klemme K wird das Glührohr Q in beliebiger Lage festgehalten und so eine sichere Verbindung des Glührohrs mit dem Verbindungsrohr R erzielt, die, einmal vorhanden, nicht mehr verändert zu werden braucht. Die Fortsetzung des Glührohrs Q nach links bildet das mit gutschitzendem Schliff V₃ aufgepaßte und mit Fett abgedichtete Wägerohr U, das mit Phosphorpentoxyd gefüllt ist. U-Rohr und Glührohr werden durch schwachen Federdruck aneinandergedreht. An das U-Rohr schließt sich endlich ein durch Gummischlauch verbundenes Tropffläschchen T mit Schwefelsäurefüllung. Der mit Heizspirale aus unedlem Metall versehene elektrische Widerstandsofen O ist auf einer Führungsschiene verschiebbar angeordnet und läßt sich innerhalb bestimmter Grenzen in seiner Lage verstellen, so daß ein zum Glührohr zentrisches Einstellen gewährleistet ist. Ein Asbestschirm B s schützt die Schlitze V₂ und V₃ vor der Strahlung des Ofens. Glührohr Q, Klemmschraube K und Tropffläschchen T befinden sich auf einem am Wandbrett festgeschraubten Konsolbrett, das im rechten Teil einen

¹⁾ Vgl. hierzu W. Austin: J. Iron and Steel Inst. 1915, Bd. II, S. 157.

¹⁾ Vgl. Chem.-Ztg. 1912, 6. Jan., S. 23.

Ausschnitt besitzt, durch den die ebenfalls am Wandbrett befestigte Quecksilberluftpumpe nach Beutell¹⁾ hindurchgeht. Die Pumpe sitzt bei X auf, ist bei Y durch eine Klemmvorrichtung am Wandbrett befestigt und mit der Apparatur durch den Schliff V₄ mit Quecksilberdichtung verbunden. Zum Herausnehmen der Pumpe, z. B. bei der Reinigung, ist es nur nötig, die Klemmvorrichtung Y zu öffnen und die Pumpe aus dem Schliff V₄ herauszuheben. Die Pumpe arbeitet nach dem Fallsystem. Zu ihrem Betriebe ist daher eine auf den Abbildungen nicht erkennbare Wasserstrahlpumpe erforderlich, zu der die Leitung L führt. Soll die Pumpe in Betrieb gesetzt werden, so wird bei geschlossenem Hahn H₁ und geöffnetem Hahn H₂ die Wasserstrahlpumpe in Tätigkeit gebracht. Das Quecksilber steigt in der Steigröhre N₁ und den beiden Fallröhren N₂ und N₃. Ist der Höchstpunkt der Saugwirkung erreicht, so öffnet man den Hahn H₁; das Quecksilber steigt nunmehr unter der Wirkung des Atmosphärendrucks, gelangt in das Sammelgefäß G und fällt in die Fallröhren N₁ und N₂, wobei der links von E befindliche Raum luftleer gemacht wird. Inzwischen hat die Wasserstrahlpumpe erneut Unterdruck im Steigrohr erzeugt, neue Luft tritt durch H₄ ein, wodurch erneutes Anheben der Quecksilbersäule erfolgt, und dies wiederholt sich ständig. Die beiden durch Korkstopfen verschlossenen Glasröhren D₁ und D₂, die mit Quecksilber abgedichtet sind, bewirken während des Falles der Quecksilbertropfen in den Fallröhren N₁ und N₂ das Mitreißen geringer Luftmengen und verhindern so das Durchschlagen der Röhren, wie dies bei andern Pumpen ähnlicher Bauart bei hoher Luftleere leicht auftritt. Zum Abstellen der Pumpe schließt man Hahn H₁ und stellt sodann durch Drehen des Hahnes H₂ um 180° Atmosphärendruck in der Pumpe her. Nähere Angaben über die Pumpe, die sich ausgezeichnet bewährt hat, finden sich in der Veröffentlichung von Beutell a. a. O.

Zur Inbetriebsetzung der Apparatur verfährt man folgendermaßen: Bei geschlossenem Hahn H₀ entwickelt man Wasserstoff und macht die ganze Apparatur luftleer bei geöffneten Hähnen H₁ und H₂ und geöffnetem Hahn 2 des U-Rohrs U. Nach Schließen des Hahnes H₂ füllt man durch vorsichtiges Öffnen des Hahnes H₀ die Apparatur mit Wasserstoff, macht bei geschlossenem Hahn H₀ nochmals luftleer, entzündet den Brenner C, füllt ein zweites Mal mit Wasserstoff und leitet erforderlichenfalls nach Öffnen des U-Rohr-Hahnes 1 Wasserstoff

durch. Nach dem Schließen der U-Rohr-Hähne 1 und 2 und des Hahnes H₁ wird das U-Rohr abgenommen und durch ein zweites und am besten ein drittes ersetzt, die in ähnlicher Weise mit Wasserstoff gefüllt werden. Vor dem Abwägen der U-Röhre wird der Schliff V₃ sorgfältig mit Alkohol von Fett befreit und 20 Minuten in die Wage gelegt. Durch längeres Liegenlassen prüft man den U-Rohr Schliff 1 und 2 auf Dichtigkeit; selbst nach zwölfstündigem

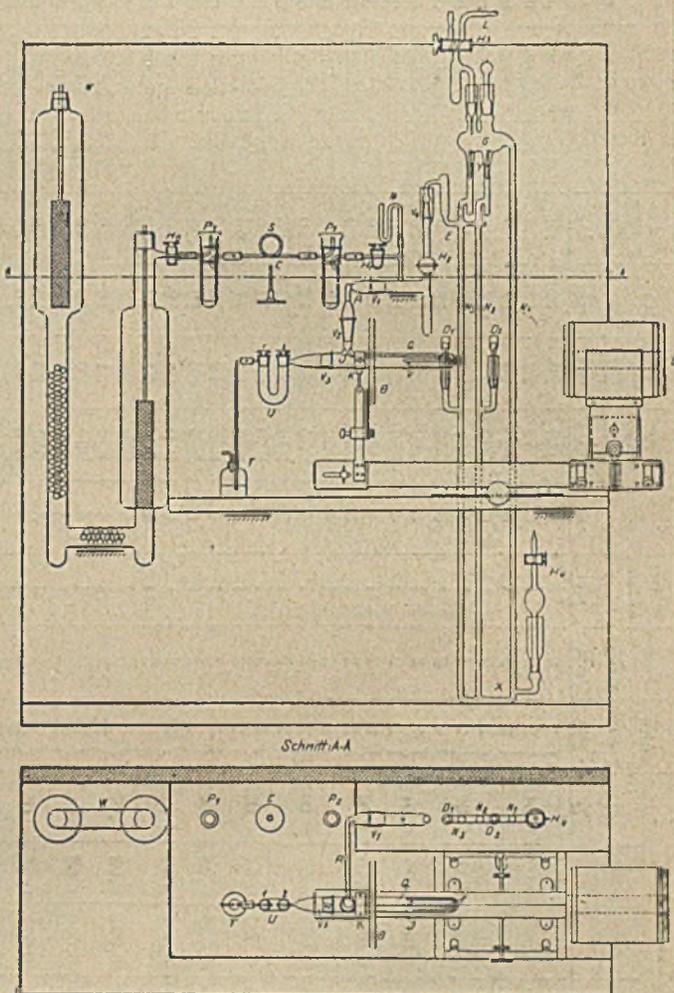


Abb. 2. Apparat zur Bestimmung des Sauerstoffs in Metallen.

Liegen dürfen die U-Röhre keine Gewichtszunahme aufweisen.

Die Ausführung der Versuche gestaltet sich folgendermaßen: Hahn H₀ bleibt dauernd geöffnet, H₁ ist geschlossen, der Brenner C entzündet. Der Ofen wird in der aus Abb. 1 ersichtlichen Stellung, also zurückgeschoben, angeheizt. Die Probespäne bringt man in einem vorher im Wasserstoffstrom geblühten Porzellanschiffchen F in das Glühröhr Q. Einer besonderen Reinigung bedürfen die Späne nicht, wenn sie mit einem fettfreien, langsam laufenden Bohrer, geschützt vor jeder Verunreinigung, entnommen worden sind. Die Späne können unter

¹⁾ Vgl. Chem.-Ztg. 1910, 17. Dez., S. 1342.

Zahlentafel I. Zusammenstellung der Ergebnisse.

Bezeichnung der Probe	Werk	Werkanalyse					Aus- pumpen min	Nach- pumpen min	Wasser- stoffge- halt min	Erhitz- zeit min	Glüh- tempe- ratur ° C	Auf- Tempe- ratur halten min	Ab- kühlen min	Warte- zeit vor dem Wägen min	Gesamt- dauer min	Sauerstoffbestimmung		
		C	Mn	P	Si	S										Einwa- ge g	Auswa- ge g	Sauer- stoff %
377 vor der Desoxydation	A	0,01	0,20	0,052	0,02	0,040	2	2	1	950	20	12	20	62	5,0000	0,0042	0,075	0,079
377 nach "	A	0,31	0,54	0,077	0,11	0,040	2	2	1	950	29	12	20	72	5,0000	0,0047	0,083	0,079
385 vor "	A	0,01	0,25	0,057	0,02	0,043	2	2	1	950	20	12	20	62	5,0000	0,0088	0,078	0,015
385 nach "	A	0,29	0,74	0,090	0,16	0,043	2	2	1	950	29	12	20	72	5,0000	0,0008	0,011	0,015
387 vor "	A	0,01	0,25	0,063	0,02	0,041	2	2	1	950	21	12	20	62	5,0000	0,0033	0,059	0,058
387 nach "	A	0,37	0,63	0,085	0,04	0,039	2	2	1	950	30	12	20	72	5,0000	0,0008	0,014	0,013
14 194 vor "	A	0,01	0,15	0,036	0,02	0,039	2	2	1	950	19	12	20	62	5,0000	0,0037	0,066	0,072
14 194 nach "	A	0,55	0,61	0,065	0,24	0,034	2	2	1	950	31	12	20	72	5,0000	0,0041	0,073	0,072
14 195 vor "	A	0,01	0,12	0,032	0,02	0,036	2	2	1	950	31	12	20	62	5,0000	0,0009	0,018	0,016
14 195 nach "	A	0,09	0,25	0,040	0,05	0,034	2	2	1	950	20	12	20	62	5,0000	0,0009	0,016	0,016
14 207 vor "	A	0,01	0,14	0,032	0,02	0,037	2	2	1	950	28	12	20	62	5,0000	0,0029	0,052	0,055
14 207 nach "	A	0,10	0,36	0,045	0,03	0,037	2	2	1	950	31	12	20	72	5,0000	0,0032	0,057	0,055
982 vor "	B	0,04	0,26	0,054	0,012	0,039	2	2	1	930	20	12	20	62	5,0000	0,0038	0,068	0,068
982 nach "	B	0,04	0,28	0,055	0,012	0,037	2	2	1	930	25	12	20	67	10,0000	0,0049	0,044	0,045
980 vor "	B	0,04	0,30	0,054	0,011	0,041	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0052	0,046	0,045
980 nach "	B	0,04	0,30	0,058	0,011	0,041	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0029	0,051	0,053
973 vor "	B	0,045	0,33	0,056	0,008	0,041	2	2	1	930	20	12	20	62	5,0000	0,0017	0,030	0,032
973 nach "	B	0,045	0,39	0,066	0,009	0,040	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0039	0,034	0,032
963 vor "	B	0,040	0,29	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	20	12	20	62	5,0000	0,0033	0,059	0,050
963 nach "	B	0,040	0,36	0,065	0,01	0,037	2	2	1	930	20	12	20	62	5,0000	0,0019	0,034	0,035
959 vor "	B	0,040	0,24	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	18	12	20	62	5,0000	0,0041	0,036	0,035
959 nach "	B	0,040	0,26	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0027	0,048	0,049
	B	0,040	0,26	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0056	0,050	0,049
	B	0,040	0,24	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	29	12	20	72	10,0000	0,0019	0,034	0,035
	B	0,040	0,24	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0042	0,075	0,075
	B	0,040	0,26	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0083	0,064	0,064
	B	0,040	0,26	0,052	0,01	0,037	2	2	1	930	30	12	20	72	10,0000	0,0009	0,016	0,016

P. Oberhoffer: Ueber die Bestimmung des Sauerstoffs
im Eisen.

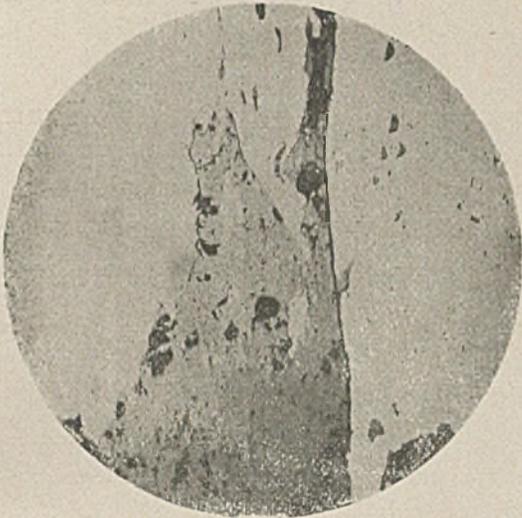


Abbildung 3. Einschluß in Frischfeueisen
vor der Reduktion mit Wasserstoff.

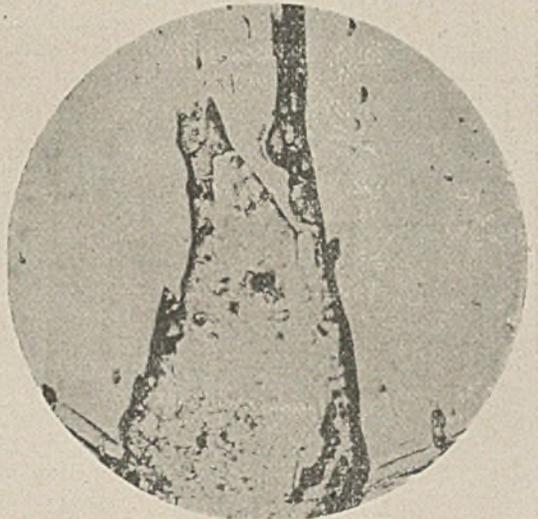


Abbildung 4. Einschluß in Frischfeueisen,
vollständig reduziert.

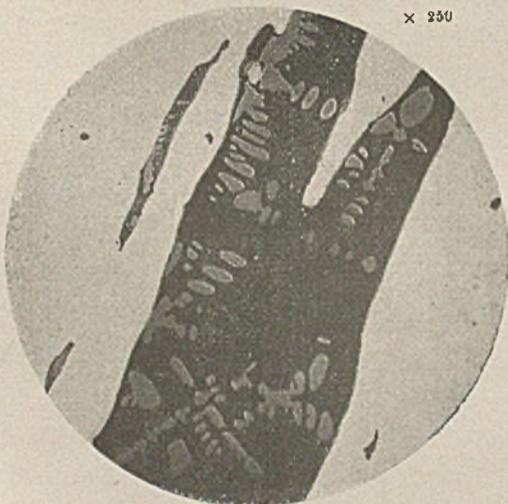


Abbildung 5. Einschluß in Schweißisen
vor Reduktion mit Wasserstoff.

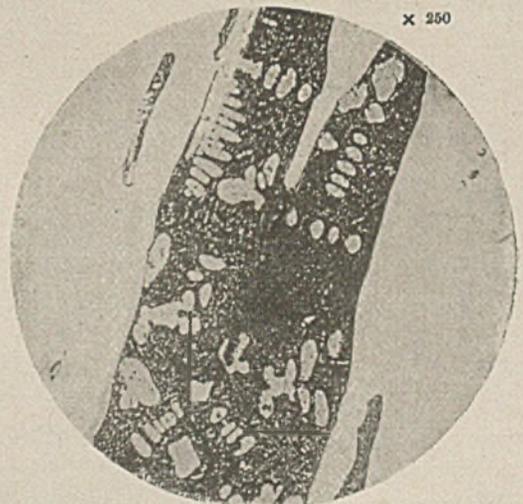


Abbildung 6. Einschluß in Schweißisen,
teilweise reduziert.

denselben Bedingungen natürlich auch durch Hobeln oder Drehen genommen werden. Feilspäne sind wegen der Gefahr der Verunreinigung durch Feilenstahl nicht zu empfehlen. Mit zunehmender Körnung der Späne nimmt die Versuchsdauer zu. Nachdem ein gewogenes U-Rohr an das Glührohr angeschlossen und mit Fett abgedichtet ist, beginnt bei geschlossenen U-Rohr-Hähnen das Auspumpen. Das Manometer M dient nur zu annähernder Schätzung der Luftleere; einer besonderen Feinmeßvorrichtung hierzu bedarf es nicht. Zeigt das Manometer vollkommene Luftleere und fällt das Quecksilber in den Fallröhren mit dem bekannten klappernden Geräusch, so wird zur Sicherheit noch zwei Minuten lang gepumpt, der Hahn H₂ geschlossen und H₁ vorsichtig zur Füllung des Apparates mit Wasserstoff geöffnet. Sodann öffnet man die U-Rohr-Hähne 2 und 1¹⁾ und regelt die Geschwindigkeit des Wasserstoffdurchganges, die im übrigen das Ergebnis des Versuches nicht beeinflusst. Nunmehr schiebt man den auf Temperatur gebrachten Ofen über das Glührohr. Bei den vorliegenden Versuchen ist die Temperatur außerhalb des Glührohrs Q mit einem zwischen diesem und dem Ofenheizrohr befestigten Thermoelement gemessen worden; es ist aber beabsichtigt, bei weiteren, im Bau befindlichen Apparaten die Temperatur im Innern des Glührohrs zu messen²⁾.

Die zweckmäßigste Versuchstemperatur beträgt (in obiger Weise gemessen) 950°. Der Leerversuch darf in Anbetracht des hohen Reinheitsgrades des Wasserstoffs nur innerhalb des Wägefahlers, also ± 0,0001 g, liegende Gewichtsveränderungen ergeben. Es genügt, die Probe etwa 20 Minuten auf Temperatur zu halten. In der Tat erzielt man durch längeres Erhitzen keine wesentliche Aenderung des Ergebnisses mehr, wie folgende, zur Klärung dieser Frage mit der Probe 932 (nach der Desoxydation) angestellten Versuche zeigen.

Dauer der Erhitzung	Sauerstoffgehalt
min	13 —
21	0,041
37	0,043
46	0,044
65	0,044

Nach Beendigung des Glühens schiebt man den Ofen zurück und überläßt das Glührohr mit Inhalt der Abkühlung. Ist diese vollständig erfolgt, so schließt man Hahn 2 und 1, sodann H₁, nimmt das U-Rohr ab, reinigt den Schliß sorgfältig in bekannter Weise und wägt nach 20 Minuten Wartezeit aus. Die Genauigkeit der Bestimmung ist, wie aus der Zusammenstellung der Ergebnisse hervorgeht, sehr groß. Voraussetzung ist, daß eine empfindliche, sorgfältig geprüfte Wage benutzt und die Wägung mit größter Sorgfalt ausgeführt wird. Die Bestimmungen sind größtenteils mit verschiedenen Einwagen ausgeführt worden. Es ist zweckmäßig, mit

etwa 10 g Einwage zu arbeiten, damit die Auswage bei geringen Gehalten nicht allzu klein ausfallen. Die Dauer der Bestimmung beträgt, wie bereits erwähnt wurde, einschließlich 20 Minuten Wartezeit im Mittel 60 Minuten, doch ist es klar, daß, wenn hintereinander Bestimmungen ausgeführt werden, nach der ersten Bestimmung alle 40 Minuten ein Ergebnis erhalten wird. Die auf die einzelnen Arbeitsvorgänge entfallenden Zeiten ergeben sich aus der Zusammenstellung der Ergebnisse.

A. Sauerstoffbestimmungen in Thomasstahl vor und nach der Desoxydation. Alle Einzelheiten ergeben sich aus der Zahlentafel 1.

B. Reduktionsversuch mit Schlackeneinschlüssen.

Die Brauchbarkeit des Verfahrens zur Ermittlung des Aufbaues oxydischer Schlackeneinschlüsse ist bereits eingangs erwähnt worden. Man geht dabei folgendermaßen vor: Zunächst wird auf dem sorgfältig gereinigten und getrockneten Schliß die zu untersuchende Stelle bezeichnet und am besten photographiert; dann wird der Schliß in das Glührohr gebracht, und es wird wie bei einer Sauerstoffbestimmung verfahren mit dem Unterschied, daß nur höchstens 20 Minuten auf 900° erhitzt zu werden braucht. Nach dem Erkalten des Schliffes wird dieser herausgenommen, abpoliert und untersucht. Die Dauer eines Reduktionsversuches beträgt etwa 30 Minuten.

Abb. 3 ist ein Einschuß in schwedischem Frischfeuereisen vor der Reduktion mit Wasserstoff, Abb. 4 nach der Reduktion. Es hat vollständige Reduktion stattgefunden, wie zu erwarten steht, da die Einschlüsse des Frischfeuereisens praktisch aus leicht reduzierbaren Eisen-Sauerstoff-Verbindungen bestehen. Wedding gibt folgende Zusammensetzung der beim Zängen der Luppen fallenden Schlacke:

	%
Fe	71,62
Mn O	0,41
Ca O	0,23
Al ₂ O ₃	0,73
Si O ₂	3,10

Abb. 5 ist ein Einschuß in Schweißbeisen, der in dunkler Grundmasse hellere, dendritische Kristalle aufweist. Bei der Behandlung im Wasserstrom wird, wie Abb. 6 zeigt, der dendritische Bestandteil vollständig reduziert, während die Grundmasse eutektisches Aussehen annimmt. Da die Puddelschlacke im wesentlichen Gemische von Kieselsäure mit Eisen- und wenig Mangan-Sauerstoff-Verbindungen darstellt, ist der primär ausgeschiedene Bestandteil als Eisenoxydul (vielleicht in isomorpher Mischung mit Manganoxydul) anzusehen, während die Grundmasse das Silikat enthält. Diese Deutung ist um so wahrscheinlicher, als die entsprechenden Gemische von Manganoxydul und Kieselsäure nach Doerincel¹⁾ ähnliche Konstitution. und zwar in einer Grundmasse von Tephroit (Mn₂ Si O₄) primäre Manganosidendriten (Mn O) aufweisen. Ob in der Puddelschlacke,

¹⁾ Auf die Reihenfolge ist zu achten.

²⁾ Diese Aenderung sowie einige andere, z. B. am Wasserstoffentwickler, sind in der Zeichnung angedeutet.

¹⁾ Vgl. Metallurgie 1911, 8. April, S. 201.

hiervon abweichend, ein Eutektikum (Fe, Mn) O — (Fe, Mn) O, Si O₂ vorhanden ist, müssen weitere Beobachtungen lehren.

Der Apparat ist durch Gebrauchsmuster geschützt und von der Firma Franz Hegershoff, Leipzig, zu beziehen.

Diese Arbeit ist zum Teil aus Mitteln der Zinsen der Stiftung des Komitees zur Errichtung einer Technischen Hochschule zu Breslau ausgeführt worden. Herrn Professor Simmersbach, der den Verfasser für eine Beihilfe aus dieser Stiftung vor-

schlug, sei auch an dieser Stelle verbindlichster Dank ausgesprochen. Auch dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, der in entgegenkommender Weise die Proben für die Untersuchungen bereitstellte, gebührt mein Dank. Ganz besonders verpflichtet bin ich Herrn Professor Dr. Beutell, der mich beim Ausbau der Apparatur durch wertvollen Rat und unschätzbare Tat unterstützte, sowie Herrn Dipl.-Ing. v. Keil, der bei der Ausführung der Bestimmungen durch unermüdliehen Fleiß zum Gelingen dieser Arbeit verständnisvoll beitrug.

Der Haushalt der Königlich Preussischen Eisenbahnverwaltung für das Rechnungsjahr 1918¹⁾.

Die gewohnten Grundsätze der Königlich Preussischen Eisenbahnverwaltung bei der Aufstellung des Haushaltsplanes haben bekanntlich für die Jahre 1915/16 nicht angewendet werden können, vielmehr ist erst der Voranschlag für 1917 wieder nach der alten Weise erfolgt. Das gleiche trifft für das Rechnungsjahr 1918 zu, für das die Ergebnisse des letztabgeschlossenen Rechnungsjahres 1916 den Ausgangspunkt gebildet haben.

Entsprechend der Entwicklung der Verhältnisse ist bei der Veranschlagung der Einnahmen und Ausgaben mit einer Steigerung des Verkehrs um 10 % gegenüber den Zahlen des Jahres 1916 gerechnet. Bei der Veranschlagung der dauernden Ausgaben für das Rechnungsjahr 1918 mußte jedoch sowohl bei den persönlichen wie bei den sachlichen Ausgaben unter Berücksichtigung der derzeitigen Preisverhältnisse eine außerordentliche Steigerung gegenüber 1916 vorgesehen werden. Diese Ausgabensteigerung ist so hoch zu veranschlagen, daß trotz der am 1. April 1918 gleichzeitig mit der Einführung der Reichsverkehrssteuer eintretenden Tarifierhöhung im Personenverkehr um etwa 10 %, sowie trotz der Annahme einer Verkehrssteigerung von 10 % im Personen- und Güterverkehr das Mißverhältnis zwischen Einnahmen und Ausgaben nicht ausgeglichen wird. In einer besonderen Gesetzesvorlage ist daher eine Erhöhung der Gütertarife um 15 % als Kriegsteuerzuschlag vorgesehen und in gleicher Weise eine Erhöhung der Sätze des Militärtarifs der Eisenbahnen um 10 % in Aussicht genommen²⁾.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 8. Febr., S. 133/5.

²⁾ Der Gesetzentwurf über diese Erhebung von Kriegszuschlägen im Güter- und Tierverkehr der Staatseisenbahnen ist inzwischen dem Preussischen Abgeordnetenhaus zugegangen und lautet im

§ 1. Die Staatsregierung wird ermächtigt, vom 1. April 1918 ab auf den preussisch-hessischen Staatseisenbahnen einen Kriegszuschlag von 15 % zu den Frachtsätzen des Güter- und Tierverkehrs zu erheben.

§ 2. Der Zuschlag tritt außer Kraft mit Ablauf des zweiten Wirtschaftsjahres, das dem Abschluß des Friedens mit der letzten mit Deutschland im Krieg stehenden europäischen Großmacht folgt.

Durch die am 1. August 1917 eingeführte Verkehrssteuer und den Frachtzuschlag zusammen wird eine Verteuerung der Frachtsätze um 23,05 % herbeigeführt. Bei der Veranschlagung der Einnahmen aus dem Personen- und Güterverkehr ist mit den Mehreinnahmen aus diesen Tarifierhöhungen schon gerechnet worden.

Aus den einzelnen Kapiteln des Haushaltes heben wir folgendes hervor:

Die Gesamtbetriebslänge der am Schlusse des Rechnungsjahres 1916 für Rechnung der preussisch-hessischen Eisenbahn-Betriebs- und Finanzgemeinschaft verwalteten vollspurigen Eisenbahnen betrug 40 041,40 km. Außerdem waren 239,10 km Schmalspurbahnen in Betrieb. Dazu treten die neuen Strecken, die in der Zeit vom 1. April 1917 bis Ende März 1918 dem Betrieb übergeben worden sind oder voraussichtlich noch eröffnet werden, mit etwa 82,71 km vollspurige und 9,2 km schmalspurige Eisenbahnen, so daß sich im Anfang des Rechnungsjahres 1918 eine Betriebslänge von 40 124,11 km für die vollspurigen und 248,12 km für die schmalspurigen Eisenbahnen ergeben wird. Im Rechnungsjahre 1918 werden voraussichtlich 28,01 km vollspurige und 11,31 km schmalspurige Eisenbahnen dem Betriebe übergeben werden. Am Schlusse des Rechnungsjahres 1918 werden somit für den öffentlichen Verkehr an vollspurigen Bahnen 40 152,12 km und an schmalspurigen Bahnen 259,43 km in Betrieb sein. Die für die Aufstellung des Haushaltes vorzugsweise maßgebende Betriebslänge im mittleren Jahresdurchschnitt beträgt

	vollspurig km	schmalspurig km
im Rechnungsjahre 1916 ¹⁾	40 010,16	239,10
nach dem Haushalte für das Rechnungsjahr 1917	40 174,22	249,70
nach dem Haushalte für das Rechnungsjahr 1918	40 145,57	251,87
erhöht oder vermindert sich also		
für das Rechnungsjahr 1918 gegen 1916 um	+ 135,41	+ 12,77
für das Rechnungsjahr 1918 gegen 1917 um	— 28,65	+ 2,17

Die Länge der zur Erneuerung mit neuem Stoff umzubauenden Gleise ist zu rd. 2800 km ermittelt wor-

den. Von dieser Gesamtlänge sollen 1050 km mit Holzschwellen und 1750 km mit Eisenschwellen hergestellt werden. Zu den vorbezeichneten Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechslungen sind erforderlich:

1. Schienen:
 - 265 000 t durchschnittlich zu je 202,50 \mathcal{M} rund 53 663 000 \mathcal{M}
 2. Kleineisen:
 - 107 500 t durchschnittlich zu je 360 \mathcal{M} 38 700 000 \mathcal{M}
 3. Weichen einschl. Herz- und Kreuzungsstücke:
 - a) 8500 Zungenvorrichtungen zu je 850 \mathcal{M} 7 225 000 \mathcal{M}
 - b) 7500 Stellböcke zu je 38 \mathcal{M} 285 000 \mathcal{M}
 - c) 10500 Herz- u. Kreuzungsstücke zu je 320 \mathcal{M} 3 360 000 \mathcal{M}
 - d) für das Kleineisen zu den Weichen und sonstige Weichenteile . 5 350 000 \mathcal{M} 16 220 000 \mathcal{M}
 4. Schwellen:
 - a) 2 430 000 hölz. Bahnschwellen durchschn. zu je 9,60 \mathcal{M} 23 328 000 \mathcal{M}
 - b) 50 000 m hölz. Weichenschwellen durchschn. zu je 5 \mathcal{M} 250 000 \mathcal{M}
 - c) 220 200 t Eisenschwellen zu Gleisen und Weichen durchschn. zu je 195 \mathcal{M} . 42 939 000 \mathcal{M} 86 517 000 \mathcal{M}
- 175 100 000 \mathcal{M}

Gegen die wirklichen Ausgaben für die Erneuerung des Oberbaues im Rechnungsjahre 1916 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rd. 84 307 000 \mathcal{M} höher.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaustoffe sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Rechnungsjahr 1918 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1918 angesetzt. Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Rechnungsjahres 1916:

- a) für Schienen mehr rund 24 538 000 \mathcal{M}
 - b) „ Kleineisen „ „ 19 405 000 \mathcal{M}
 - c) „ Weichen „ „ 8 303 000 \mathcal{M}
 - d) „ Schwellen „ „ 32 061 000 \mathcal{M}
- mithin mehr wie oben 84 307 000 \mathcal{M}

Der Grundpreis der Schienen ist entsprechend dem vom 1. April 1917 ab geltenden Lieferungsvertrage angenommen. Unter Berücksichtigung der inzwischen vereinbarten Reichszuschläge stellt sich der veranschlagte Durchschnittspreis f. d. t um 81,97 \mathcal{M} höher als der rechnungsmäßige Preis der Schienen im Rechnungsjahre 1916, was, auf die Gesamtbeschaffung dieses Rechnungsjahres bezogen, einem Mehrbetrag bei der Veranschlagung von 19 807 000 \mathcal{M} entspricht. Infolge des vermehrten Bedürfnisses für den Umbau von Gleisen und für die Einzelauswechslung entsteht eine Mehrausgabe von 4 731 000 \mathcal{M} . Der Durchschnittspreis des Klein-

eisens ist um 163,53 \mathcal{M} f. d. t höher angesetzt worden, wodurch sich eine Mehrausgabe von rd. 16 059 000 \mathcal{M} ergibt. Bei den Weichen bedingt die Erhöhung der Preise eine Mehrausgabe von rd. 5 777 000 \mathcal{M} , während aus dem größeren Bedarf an Weichenstoffen eine Mehrausgabe in Höhe von rd. 2 526 000 \mathcal{M} erwächst. Der Grundpreis der Eisenschwellen ist entsprechend dem vom 1. April 1917 ab geltenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis f. d. t stellt sich um 84,15 \mathcal{M} höher als im Rechnungsjahre 1916. Infolge dieser Preiserhöhung entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rd. 24 508 000 \mathcal{M} , während für die umfangreichere Gleiserneuerung eine solche von 7 553 000 \mathcal{M} erforderlich ist. Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt:

- 550 Lokomotiven verschiedener Gattung 79 800 000 \mathcal{M}
 - 750 Personenwagen verschiedener Gattung 22 561 000 „
 - 6300 Gepäck- und Güterwagen verschiedener Gattung 46 639 000 „
 - 1 Fährschiff 1 000 000 „
- insgesamt 150 000 000 \mathcal{M}

Die Gesamtkosten im Betrage von 150 000 000 \mathcal{M} übersteigen die im Haushalt 1917 vorgesehenen Mittel um 45 000 000 \mathcal{M} . Diese Mehrforderung findet in höheren Beschaffungspreisen ihre Begründung.

Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

Bezirk der Eisenbahndirektion	Vollspurige Eisenbahnen		Schmalspur. Bahnen am Ende des Jahres 1918 km
	Nach dem Haushalt für 1918 am Ende des Jahres km	Hier von sind Nebenbahnen am Ende des Jahres 1918 km	
Altona	1 985,13		
Berlin	722,50		
Breslau	2 320,14		
Bromberg	2 277,18		
Cassel	2 095,69		
Cöln	1 877,95		
Danzig	2 687,68		
Elberfeld	1 518,55		
Erfurt	1 916,85		74,83
Essen	1 240,63		
Frankfurt a. M.	2 017,79	17217,56	
Halle a. d. S.	2 116,78		
Hannover	2 259,42		
Kattowitz	1 605,43		184,60
Königsberg i. Pr.	2 983,06		
Magdeburg	1 710,30		
Mainz	1 190,43		
Münster i. W.	1 469,52		
Posen	2 703,19		
Saarbrücken	1 246,24		
Stettin	2 207,66		
Zusammen	40 152,12		259,43
Davon besitzt:			
Preußen	38 803,66		259,43
Hessen	1 307,34		
Baden	71,12		

■Außerdem sind 202,48 km Anschlußbahnen für nicht öffentlichen Verkehr vorhanden.

I. Einnahmen.

	Betrag für das Rechnungsjahr 1918 M	Der vorige Haus- halt setzt aus M	Mithin sind für 1918	
			mehr M	weniger M
Ordentliche Einnahmen.				
Vom Staate verwaltete Bahnen:				
1. Personen- und Gepäckverkehr	971 010 000	678 270 000	292 740 000	—
2. Güterverkehr	2 464 030 000	1 968 960 000	495 070 000	—
3. Ueberlassung von Bahnanlagen und Leistungen zugunsten Dritter	51 960 000	60 390 000	—	8 430 000
4. Ueberlassung von Fahrzeugen	120 000 000	81 000 000	39 000 000	—
5. Erträge aus Veräußerungen	93 060 000	77 090 000	15 970 000	—
6. Verschiedene Einnahmen	27 766 000	26 825 000	941 000	—
Anteil an den Erträgen der Privateisenbahnen	95 000	90 000	5 000	—
Sonstige Einnahmen	2 850 000	2 800 000	50 000	—
			843 776 000	8 430 000
Ordentliche Einnahmen insgesamt	3 730 771 000	2 895 425 000	835 346 000	—
Außerordentliche Einnahmen	2 830 000	1 610 000	1 220 000	—
Gesamt-Einnahmen	3 733 601 000	2 897 035 000	836 566 000	—

II. Dauernde Ausgaben.

	Betrag für das Rechnungsjahr 1918 M	Der vorige Haus- halt setzt aus M	Mithin sind für 1918	
			mehr M	weniger M
Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	2 996 754 000	2 014 609 000	982 145 000	—
Anteil Hessens	15 312 000	18 643 000	—	3 331 000
Anteil Badens	401 000	673 000	—	272 000
Wartegelder und Unterstützungen	35 000	45 000	—	10 000
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen . .	3 220 000	3 022 000	198 000	—
			982 343 000	3 613 000
Insgesamt	3 015 722 000	2 036 992 000	978 730 000	—
Zinsen und Tilgungsbeträge	438 394 035	432 435 652	5 958 383	—
Ausgleichsschatz	—	1 207 348	—	1 207 348
			984 688 383	1 207 348
Dauernde Ausgaben insgesamt	3 454 116 035	2 470 635 000	983 481 035	—

III. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben verteilen sich auf die einzelnen Direktionsbezirke folgendermaßen:

Bezirke	1918	Bezirke	1918	1918	
Altona	8 640 000	Halle a. d. S.	5 005 000	Uebertrag	138 500 000
Berlin	6 253 000	Hannover	4 500 000	Hauptbestand	1 700 000
Breslau	5 529 000	Kattowitz	5 088 000	Verfügungsbestand . .	15 000 000
Bromberg	1 185 000	Königsberg	6 566 000	Einmalige u. außer-	
Cassel	6 007 600	Magdeburg	5 539 000	ordentliche Aus-	
Cöln	22 397 000	Mainz	1 036 000	gaben insgesamt . . .	155 200 000
Danzig	2 448 000	Münster i. W.	1 400 000	Dazu: dauernde Aus-	
Elberfeld	10 592 000	Posen	2 231 000	gaben	3 454 116 035
Erfurt	2 814 000	Saarbrücken	10 070 000	Gesamte Ausgaben . .	1) 3 609 316 035
Essen	20 872 000	Stettin	1 947 400		
Frankfurt a. M. . . .	8 380 000		138 500 000		

1) Der vorige Haushalt setzt aus:

	M	Mithin sind für 1918 mehr	M
Einmalige und außerordentliche Ausgaben insgesamt	150 900 000		4 300 000
Dazu dauernde Ausgaben	2 470 635 000		983 481 035
Gesamte Ausgaben	2 621 535 000		987 781 035

IV. Abschluß.

	Betrag für das Rechnungsjahr 1918 M	Der vorige Haushalt setzt aus M	Mithin sind für 1918	
			mehr M	weniger M
Ordentliche Einnahmen und dauernde Ausgaben				
Die ordentlichen Einnahmen betragen	3 730 771 000	2 895 425 000	835 346 000	—
Die dauernden Ausgaben ohne Zinsen und Tilgungsbeträge und ohne Ausgleichsschatz betragen . .	3 015 722 000	2 036 992 000	978 730 000	—
Mithin Ueberschuß	715 049 000	858 433 000	—	143 384 000
Hiervon ab Zinsen und Tilgungsbeträge	438 394 035	432 435 652	5 958 383	—
Mithin Ueberschuß im ordentlichen Haushalt. . .	276 654 965	425 997 348	—	149 342 383
Außerordentliche Einnahmen und Ausgaben. Die außerordentlichen Einnahmen betragen	2 830 000	1 610 000	1 220 000	—
Die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben betragen	155 200 000	150 900 000	4 300 000	—
Mithin Zuschuß im außerordentlichen Haushalt . .	152 370 000	149 290 000	3 080 000	—
Bleibt Reinüberschuß der Eisenbahnverwaltung. .	124 284 965	276 707 348	—	152 422 383
Zur Verstärkung des Ausgleichsschatzes soll der Betrag des Reinüberschusses ausgegeben werden, der 2,10 % des statistischen Anlagekapitals der preußischen Staatsbahnen übersteigt; 2,10 % des statistischen Anlagekapitals betragen	283 300 000	275 500 000	7 800 000	—
Mithin erreicht für 1918 der Reinüberschuß die 2,10 % des statistischen Anlagekapitals nicht, sondern bleibt zurück um	159 015 035	1 207 348	—	160 222 383
so daß zur Verstärkung des Ausgleichsschatzes nichts vorzusehen ist	(Fehlbetrag)			

Umschau.

Das Rosten des Eisens.

Ueber das Rosten von Eisen unter Einwirkung der Atmosphärrillen, insbesondere über den Einfluß eines Kupfergehaltes, haben E. A. und L. T. Richardson¹⁾ Versuche angestellt.

Die zu den Versuchen verwendeten Eisenbleche hatten die in Zahlentafel 1 angegebene chemische Zusammensetzung:

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Proben.

Nr.	Kupfer %	Mangan %	Kohlenstoff %	Phosphor %	Schwefel %	Silizium %	Art des Materials
1	Spuren	0,30	0,01	0,087	0,054	—	Bessemer-Material
2	„	0,413	0,01	0,079	0,041	—	Herdfen-Material
3	0,044	0,031	0,01	0,050	0,024	0,020	Schweiß-Eisen
4	0,016	0,028	0,01	0,009	0,025	—	Technisch reines Eisen.
5	0,028	0,009	0,01	0,006	0,024	—	
6	0,237	0,006	0,01	0,004	0,054	—	mit Kupfer-zusatz
7	0,181	0,100	0,01	0,003	0,027	—	
8	0,256	0,315	0,08	0,092	0,046	—	
9	0,268	0,387	0,01	0,052	0,024	—	

Von jedem Blech wurden zehn Proben (12,7×20,3 cm) von gleicher Blechstärke entnommen. Ein Teil der Proben wurde mit Walzhaut, ein anderer Teil nach vorheriger Entfernung der Walzhaut in Holzrahmen der Einwirkung der Atmosphärrillen ausgesetzt.

Als Maß für die Stärke des Angriffs wurde nicht, wie sonst üblich, die Gewichtsabnahme, sondern der deutlich erkennbare Verfall der Proben angenommen.

Ob und wann der Verfall eingetreten war, wurde von Zeit zu Zeit mittels eines stumpfen Nagels oder einer Feile festgestellt. Mit den Versuchen wurde am 24. Mai 1914 begonnen. Bis zum Oktober 1916 war bei sämtlichen Proben 1 bis 6 bereits Verfall eingetreten, während die Proben 7, 8, 9 noch verhältnismäßig gut erhalten waren. Ihre Lebensdauer wurde auf rd. 1200 Tage geschätzt. In Zahlentafel 2 sind die Tage für die Lebensdauer der verschiedenen Materialien zusammengestellt.

Die Verfasser ziehen aus ihren Versuchen folgende Schlüsse:

1. Kupferhaltiges Eisen ist bezüglich der Rostsicherheit reinem Flußeisen oder Schweiß-Eisen überlegen.

2. Die Walzhaut scheint bei Materialien, die an und für sich stark rosten, den Rostangriff noch zu begünstigen, während sie bei den schwächer rostenden kupferhaltigen Materialien den Rostschutz weiter verstärkt.

Ueber den Einfluß eines Kobalt-, Nickel- und Kupfergehaltes auf den Rostangriff von Flußeisen berichten H. T. Kalmus und K. B. Blake²⁾.

Eine Vorversuche ergaben deutliche rostschützende Wirkung eines kleinen Kobalt- und Nickelgehaltes, wobei sich Kobalt als noch wirksamer als Nickel erwies.

²⁾ The Journal of Industrial and Engineering Chemistry 1917, Febr., S. 123/36.

¹⁾ Met. Chem. Eng. 1916, Oktober, S. 450/3.

Zahlentafel 2. Lebensdauer in Tagen.

Nr.	Proben mit Walzhaut	Proben ausgeglüht und Oberfläche gereinigt
1	348 Tage	363 Tage
2	367 "	361 "
3	615 "	558 "
4	598 "	437 "
5	675 "	467 "
6	743 "	601 "
7	1200 Tage (geschätzt)	1200 Tage (geschätzt)
8		
9		

Zu den Hauptversuchen wurde als Ausgangsmaterial sehr reines Flußeisen verwendet. Drei von verschiedenen Analytikern ausgeführte Untersuchungen ergaben:

	I	II	III
Kohlenstoff . . .	0,01 %	0,01 %	0,01 %
Mangan	0,031 %	0,027 %	0,022 %
Silizium	Spuren	Spuren	Spuren
Phosphor	0,004 %	0,0075 %	0,009 %
Schwefel	0,023 %	0,027 %	0,026 %
Kupfer	0,028 %	0,048 %	0,016 %

Die Zusatzmetalle Kobalt, Nickel, Kupfer waren ebenfalls von hohem Reinheitsgrade.

Das Umschmelzen wurde in Graphitiegeln, die mit Magnesit ausgekleidet waren, vorgenommen. Trotz der Magnesitaukleidung war die Kohlenstoffaufnahme beträchtlich und sehr verschieden. Sie schwankt von 0,01 bis 0,48 % C.

Für die Rostversuche wurden Blöckchen von etwa 10 bis 15 cm Länge und 3,2 cm Durchmesser gegossen, die alsdann in Scheiben zerschnitten und gewogen wurden. Die Scheiben wurden in Holzrahmen der Einwirkung der Atmosphären ausgesetzt. Gleichzeitig wurden einige weitere Proben, die von der American Rolling Mill Company geliefert waren, geprüft. Die Versuchsdauer betrug 3984 Stunden. Die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt:

Aus Zahlentafel 3 folgt, daß bei den eigenen Schmelzen eine rostschützende Wirkung des Nickel-, Kobalt- oder Kupfergehaltes unverkennbar ist. Die von der American Rolling Mill Company gelieferten Proben weisen jedoch so starke Schwankungen auf, daß die rostschützende Wirkung des Zusatzes hierdurch wieder in Frage gestellt zu sein scheint. Die Verfasser entschlossen sich daher, eine Nachprüfung vorzunehmen.

Das Ergebnis der Nachprüfung (zweite Versuchsreihe) ist in Zahlentafel 4 zusammengestellt.

Das Ergebnis der zweiten Versuchsreihe stimmt mit dem Ergebnis der ersten Reihe insofern überein, als auch hier bei den eigenen Schmelzen in allen Fällen die nickel-, kobalt- oder kupferhaltigen Proben weniger stark gerostet waren als die nickel-, kobalt- oder kupferfreien Proben, während bei den Proben der American Rolling Mill Company dieser schützende Einfluß des Kobalt- und Nickelzusatzes nicht zu erkennen war.

Auffallend erscheint in Zahlentafel 4 der durchschnittlich erheblich geringere Gewichtsverlust der Proben gegenüber dem größeren Gewichtsverlust der Proben aus Zahlentafel 3. Die Verfasser führen diesen Unterschied auf den Einfluß der verschiedenen Jahreszeit zurück.

Die Proben der ersten Versuchsreihe (Zahlentafel 3) waren nur in den Sommermonaten der Einwirkung der Atmosphären ausgesetzt, während die Proben der zweiten Reihe (Zahlentafel 4) Winter und Sommer im Freien waren.

Der Rost haftete auf den kobalt-, nickel- und kupferhaltigen Proben eigener Schmelzung erheblich fester,

Zahlentafel 3. Erste Versuchsreihe.

Material	Ungefährer Gehalt an	Gewichtsabnahme nach 3984 st in α auf 1 qcm in 1 st $\times 10^3$	Mittel	
Eigene	—	988 937	953	
	Ni = 0,25 %	752 696 510	724	
	Ni = 0,50 %	717 905	811	
	Ni = 1,0 %	694 928	811	
	Ni = 2,0 %	681 687	684	
	Ni = 3,0 %	589 652	621	
	Schmelzen	Co = 0,25 %	673 775	724
		Co = 0,5 %	793 478	636
		Co = 1,0 %	722 720	721
		Co = 2,0 %	774 768	771
		Co = 3,0 %	482 627	555
		Cu = 0,25 %	738 734	736
der	—	761 748	755	
	Cu = 0,5 %	816 835	826	
	—	664 701	683	
	American	Co = 0,22 %	118 292	205
	Rolling	Co = 0,57 %	640 678	659
	Mill	Co = 1,09 %	823 613	718
Company	Ni = 0,70 %	783	801	
	Cu = 0,27 %	819		

auch war er von dunklerer Farbe als auf den kobalt-, nickel- und kupferfreien Proben.

Eine dritte Versuchsreihe mit neuen Proben ergab im allgemeinen das gleiche Ergebnis wie die Versuchsreihen 1 und 2.

Eine befriedigende Erklärung für das verschiedene Verhalten der Proben eigener Schmelzung und der von der American Rolling Mill Company gelieferten Proben vermögen die Verfasser zurzeit nicht zu geben.

Bemerkenswert muß werden, daß die Proben eigener Schmelzung sehr schwankende, aber im allgemeinen erheblich höhere Kohlenstoffgehalte aufwiesen als das Material der Rolling Mill Company.

Die Kohlenstoffgehalte schwankten bei den Proben eigener Schmelzung bei den Versuchsreihen 1 und 2 zwischen 0,01 und 0,48 % C, bei Versuchsreihe 3 zwischen 0,07 und 0,62 % C, während die Materialien der American Rolling Mill Company durchgängig nur 0,01 % C enthielten.

Ferner waren die „eigenen“ Proben von den gegossenen Blöckchen abgeschnitten, während es sich bei dem Material der Rolling Mill Company um Walzmaterial

Zahlentafel 4. Zweite Versuchsreihe.

Material	Ungefährer Gehalt an	Gewichtsabnahme nach 7778 st in g auf 1 qcm in 1 st $\times 10^6$	Mittel
Eigene Schmelzen	—	608 698	658
	Ni = 0,25 %	491 470	482
	Ni = 0,50 %	420 470 402	431
	Ni = 1,0 %	512 445	479
	Ni = 2,0 %	437 437	437
	Ni = 3,0 %	401 402	402
	Co = 0,25 %	386	386
	Co = 0,50 %	435 500	468
	Co = 1,0 %	498 475	487
	Co = 2,0 %	489 482	486
American Rolling Mill Company	—	583 592 591 605	593
	Co = 0,22 %	567 594 604 562	582
	Co = 0,57 %	593 613 609 592	602
	Co = 1,09 %	534 551 539 570	548
	Ni = 0,70 %	779	827
		788	
	Cu = 0,27 %	860 883	

handelte. Das Versuchsmaterial ist hiernach kaum miteinander vergleichbar. Eindeutige Schlüsse auf die rost-schützende Wirkung eines Kobalt-, Nickel- oder Kupfergehaltes im Flußeisen lassen sich daher nach Ansicht des Unterzeichneten aus obigen Versuchen nicht ziehen.

Endlich führten die Verfasser noch einige Säurelöslichkeitsversuche durch. Zur Verwendung gelangte verdünnte Schwefelsäure. Auffallenderweise ergaben diese Versuche nur bei einer nickel-kupferhaltigen Probe eine deutliche Verringerung der Säurelöslichkeit, während ein Kobaltzusatz scheinbar keinen wesentlichen Einfluß ausübte.

O. Bauer.

Chamosit-Eisenglanz-Pisolith im Kanton Wallis.

Am Nordabhange der Dents du Midi oberhalb Champéry finden sich in grauen Mergelkalken flache Linsen von Eisenerz. Dr. J. Stauffacher in Basel, der diese Lagerstätten näher untersucht hat, berichtet darüber in der „Zeitschrift für praktische Geologie“¹⁾. Er schreibt u. a.:

„Zur Zeit meines Besuches im August 1913 wurde das Erzlager auf 2240 m Höhe am Nordfuße der Chauz d'Anthémoz angeschürft. Am Ausbiß ist das Erz bis 2 m mächtig, es wurde bergwärts auf 3 m Länge angehauen. Im Streichen sind die Ausbisse auf etwa 60 m Länge zu verfolgen. Das Lager streicht mit den Kalken vollkommen konkordant und fällt mit 15° nach Süden ein. Das Liegende des Lagers bilden rd. 30 m Seewerkalk, im Hangenden folgen wiederum 5 bis 10 m Seewerkalk. Gegen das Hangende und das Liegende ist die Grenze des Erzlagers annähernd ebenflächig und in etwa 2 m breiter Grenzzone erscheint der Kalk mit Eisen imprägniert. Ein zweiter Ausbiß desselben Flözes liegt auf 2300 m Höhe, 600 m weiter gegen Westen am Nordgrat der Chauz d'Anthémoz. Das Lager tritt hier in 3 bis 4 m Mächtigkeit konkordant über Seewerkalk im Liegenden des Gault auf. Es ist auf etwa 100 m Länge zu verfolgen. Kompaktes Erz findet sich nur am östlichen Ende des Aufschlusses, gegen Westen zu besteht das Lager im wesentlichen aus einem dünnbankigen, feinsandigen, eisenschüssigen Gestein, das bis 5 mm große dunkelviolette oolithähnliche Einlagerungen enthält.

Das „kompakte Erz“, wie es in der beschriebenen östlichen Linse und am Ostende des westlichen Aufschlusses auftritt, ist als Chamosit-Hämatit-Pisolith zu bezeichnen. Das spezifische Gewicht beträgt 3,23. Das Erz zeigt porphyrtartige Struktur, indem in einer dichten, metallisch grau glänzenden Grundmasse dicht gedrängt rundliche bis ovale, grünlichschwarze, meist konzentrisch-schalige, 2 bis 3 mm große Oolithe einsprenglingsartig auftreten. Die dichte Grundmasse zeigt den typischen roten Strich des Eisenglanzes. Nach mikroskopischer Untersuchung besteht die Grundmasse aus dichtem Hämatit, eckig splittrigem Quarz und unregelmäßigen Fetzen von Chamosit. Der Chamosit der Grundmasse ist niemals oolithisch, bildet vielmehr faserig-filzige Aggregate. Diese Flocken häufen sich manchmal zu Schlieren an und sind reichlich von Quarzsplittern begleitet, zum Teil mit denselben verwachsen. Die Oolithe bestehen im wesentlichen aus Chamosit, zum Teil ganz aus Chamosit, zum Teil besteht der Kern derselben aus dichtem Hämatit mit Quarzsplittern. Dieser Hämatitkern kann auf Kosten des Chamosites an Masse zunehmen, bis die Chamositfaser nur noch als Umhüllung derselben erscheint oder der Oolith ganz aus Hämatit sich aufbaut. Zwischen den Chamositfasern der Oolithe finden sich häufig dünne Lagen von körnigem Eisenglanz und von Limonit. Im Erz des westlichen Aufschlusses enthalten die Chamositoolithe Schalen von Kalzit, vermischt mit feinblättrigem Chlorit.

Zwei Erzproben vom östlichen, gegenwärtig angeschürften Flöz wurden im mineralogischen Institut der Universität Basel von Dr. E. Hinden untersucht. Probe I ist ausgezeichnet durch bis 8 mm im Durchmesser messende Pisolithe, die fast ausschließlich aus Chamosit bestehen; auch in der Grundmasse ist verhältnismäßig wenig Eisenglanz vorhanden. Probe II enthält sowohl in den Oolithen als auch in der Grundmasse viel mehr Eisenglanz als Probe I.

	Probe I	Probe II
	%	%
SiO ₂	34,55	29,63
TiO ₂	1,00	1,51
Al ₂ O ₃	12,33	14,98

¹⁾ 1917, Mai, S. 87/90.

	Probe I	Probe II
	%	%
Fe ₂ O ₃	14,19	27,28
FeO	23,04	14,04
MgO	4,21	1,63
P ₂ O ₅	1,92	0,02
CO ₂	1,61	3,38
H ₂ O	7,15	7,45

Die mineralogische Zusammensetzung der beiden Proben läßt sich daraus etwa wie folgt berechnen:

	Probe I	Probe II
	%	%
Chamosit	65	43
Hämatit	6	12
Eisenkarbonat	4	10
Quarz	20	21
Brauneisen und Tonsubstanz	5	14
Gehalt an metallischem Eisen	28	30
Gehalt an P	0,83	0,01

Im östlichen Teil des Erzlagers findet sich neben dem beschriebenen Pisolith ein schiefriges, schmutzig-bläulich-violettes Gestein, in welchem gequetschte große Chamositoolithe eingesprengt sind. Die Grundmasse besteht aus Quarzsplittern und Chloriterschüppchen, deren Bindemittel Hämatit ist. In der Regel grenzt der Pisolith unmittelbar an eisenschüssigen Seewerkalk. Im westlichen Teil des Erzlagers ist, wie erwähnt, der Pisolith in genau gleicher Ausbildung wie im östlichen Teil, nur ganz untergeordnet vorhanden. Das schiefrige Hauptgestein ist identisch mit dem vom östlichen Lager erwähnten schiefrigen Chamositoolith; meist jedoch sind Chamosit und Hämatit in Limonit übergeführt. Nach der petrographischen Natur gehört der beschriebene Chamositoolith zu den glaukonitischen marinen Eisenerzabätzen. Der Chamosit erscheint als das primäre Eisenmineral, und als metamorphe Neubildung ist aus demselben in großer Masse der Hämatit entstanden.

Wasserverbrauch der Hochofenformen.

Die Ersparnisse an kupfernen Kühlformen der Hochofen und die Möglichkeit der Anwendung eiserner Windformen stehen in engem Zusammenhang mit der Kühlwassermenge, die den Formen minutlich zugeführt wird. Zur genaueren Festlegung dieser Verhältnisse wurden Betriebsversuche durchgeführt.

Die übliche Anordnung je eines Wasser-Zufluß- und Abflußrohres ergab eine Kühlwassermenge von 150 l/min für jede Hochofenform. Die Erhöhung der Temperatur zwischen Abfluß- und Zuflußwasser betrug je nach der Art des Hochofenmüllers 10 bis 25°. Zumal im Sommer war die Temperatur des Abflußwassers oft so beträchtlich, daß eine teilweise Ablagerung der festen Bestandteile des Wassers in der Form und im Abflußrohre erfolgte. Die Folge hiervon war, daß die Kühlwassermenge, die ihren Weg durch den verengten Querschnitt fand, immer geringer wurde, und die Temperaturzunahme des Abflußwassers dementsprechend stieg. Es wurden minutliche Kühlwassermengen von 90 l und Temperaturerhöhungen von 34° festgestellt.

Bei Vorräumung des Wassers war indessen die Haltbarkeit der Formen eine genügende. Aber die Verhältnisse haben sich im Laufe der Kriegsjahre auch hierin geändert, insbesondere durch Verwendung geringerwertiger Rohstoffe zur Herstellung der Formen.

Der beste Ausgleich, den der Hochofenmann von sich aus zur Durchführung der geforderten Sparsamkeit in der Verwendung von Kupfer leisten kann, liegt in der Menge des Kühlwassers, die er den Formen zuführt, und in der fortwährenden Überwachung der Temperatur des Abflußwassers. An Stelle des einen Zuflußrohres soll jede Windform zwei Zuflußrohre von 31 mm ϕ erhal-

ten, beide Zuflußrohre sollen bis an den Rüssel der Form geführt werden. Als Ausfluß dient ein Rohr von mindestens 38 mm ϕ . Die Kühlwassermenge steigt nach dieser Umänderung auf 300 l/min, die Erhöhung der Temperatur zwischen Abfluß- und Zuflußwasser sinkt auf 3 bis 5°, und es bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung, daß der Verschleiß der Formen ein bedeutend geringerer wird.

Periodische Messungen der Abflußwassermenge und der Temperatur des Wassers machen den Hochofenmann darauf aufmerksam, daß in der Form oder im Abflußrohre Ablagerungen sich gebildet haben, die entweder eine Ausspülung der Form oder den Ersatz des Abflußrohres verlangen.

Die Vermehrung des Wasserverbrauches der Windformen auf die doppelte Menge wird bei den Werken, die nicht alle Hochöfen im Feuer haben, ohne Ergänzungsbauten möglich sein, so daß die Umänderung der Formen nur eine zeitweilige sein könnte. Bei plötzlich eintretender Notwendigkeit, den Betrieb mit allen vorhandenen Oefen aufzunehmen, läßt sich ja ohne weiteres der Wasserverbrauch der Hochöfen wieder verringern.

Hugo Klein, z. Zt. Hayingen.

Versuche über die Haltbarkeit von Tiefenzangen- Körnerspitzen.

Ein großes amerikanisches Stahlwerk hat vor einiger Zeit Versuche über Haltbarkeit und Kosten der Körnerspitzen an Tiefenzangen angestellt¹⁾. Die Körner, die bisher aus Stahl mit 0,5 bis 0,6% C hergestellt und im Gesenk unter dem Dampfhammer ausgeschmiedet wurden, kosteten nach Aufzeichnungen über die Herstellung von über 2000 Stück im Durchschnitt 50 Pf. das Stück. Zwei Krane, die eine aus 16 Gruben bestehende Anlage bedienten, brauchten in 24 st etwa 40 Stück. Man entschloß sich, Vergleiche anzustellen mit Körnerspitzen, die aus Chrom-Nickel-Stahl-Abfällen mit folgender Zusammensetzung hergestellt waren: 0,45% C, 0,15% Si, 0,5% Mn, weniger als 0,04% P und S, mehr als 0,3% Cr und 1,2% Ni. In 192 st wurden 72 Spitzen gebraucht und, da durchschnittlich 350 Blöcke in 24 st im Blockwalzwerk verarbeitet wurden, so hatten die Krane in derselben Zeit mindestens 700 Hübe gemacht, weil ja jeder Block eingesetzt und ausgezogen werden mußte. Außerdem wurde festgestellt, daß durch das Herausnehmen der Blöcke aus zu kalten und Einsetzen in wärmere Gruben und durch das zeitweise Arbeiten mit ganz kalten Blöcken noch ungefähr ein Fünftel der Hübe von den Kranen mehr geleistet werden mußten, als der Blockzahl im Walzwerk entsprach. Daraus ergab sich, daß die Krane in 24 st ungefähr 840 Blockhübe ausgeführt hatten. In 192 st waren also mit 72 Körnern 6720 Blöcke gefaßt worden, oder 187 Blöcke mit einem Körnerpaar. Ein Vergleich mit den zuerst genannten Zahlen zeigt eine vierfach längere Lebensdauer der Chrom-Nickel-Stahl-Körner, so daß diese Körner also, auch wenn sie aus neuem Material gemacht werden, viel billiger sind als die aus gewöhnlichem Stahl. Außerdem wurde festgestellt, daß zum Auswechseln eines Körnerpaares jedesmal 1½ min nötig waren, das macht bei 40 Spitzen in 24 st 30 min aus, gegen nur 6¾ min bei Spitzen aus Chrom-Nickel-Stahl. Das ergibt eine tägliche Ersparnis von 23¼ min oder von 181 st im Jahr von 312 Arbeitstagen.

Bemerkungen über mikroskopisch fein verteilte Einschlüsse von Mangansulfid im Gußeisen.

Die chemische Analyse einer Graugußgattung ergab neben normalen Werten für Silizium und Phosphor ganz unerwartet hohe Zahlen für Mangan und

¹⁾ Nach The Iron and Coal Trades Review 1917, 13. Juli, S. 37.

Schwefel, indem vom ersteren Element 1,650 % und vom letzteren 0,709 % festgestellt wurde. Die Vorausberechnungen aus den verwendeten Eisensorten ließen nur 0,80 % Mn und 0,10 % S erwarten.

Die Späne zur Analyse waren dem oberen Ende eines rohgegossenen Probestabes entnommen worden. Wie erst nach Vornahme der chemischen Untersuchung festgestellt wurde, war der obere Teil des Probestabes, woher die Späne stammten, von porösen Stellen und

x 150

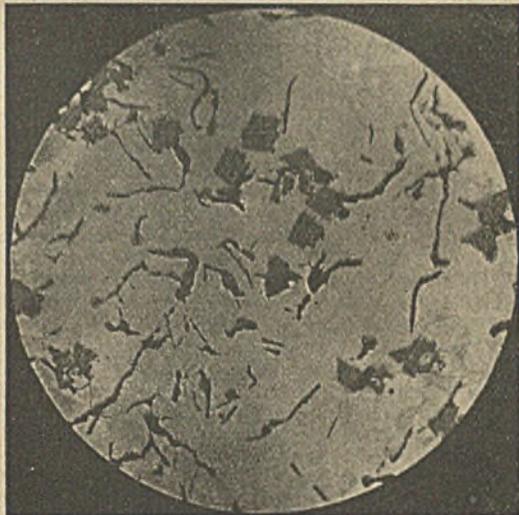


Abbildung 1. Grauguß-Schliffbild, das außer den normalen Gefügebestandteilen Einschlüsse von kleinen, scharfbegrenzten Kristallen von grauer Farbe aufweist.

Schlackeneinschlüssen stark durchsetzt. Die oben erwähnten Werte für Mangan und Schwefel lassen darauf schließen, daß die Schlacken zum größten Teil aus Mangansulfid bestanden. Bei der Entnahme der Bohrspäne müssen Schlackenstückchen unter das Analysenmaterial gekommen sein und so das Ergebnis verschuldet haben. Im Anschluß an diese belanglose Beobachtung trat ein nicht uninteressanter Fall in Erscheinung, wo äußerlich vollkommen dichtes Gußeisen fein verteilte, nur mikroskopisch sichtbare Einschlüsse von Mangansulfid enthielt, die das Analysenergebnis stark beeinflussten.

Im folgenden sei der Gang der diesbezüglichen Untersuchungen beschrieben und besonders darauf hingewiesen, wie die chemische Natur der Einschlüsse bestimmt wurde. Um zu einem richtigen Ergebnis zur Be-

urteilung des Gusses zu kommen, wurde aus dem rohen Probestab ein kleiner prismatischer Körper ausgeschnitten, der ein völlig dichtes, schlackenfreies Aussehen hatte. Auch in seinem Innern konnte mit bloßem Auge keine Porosität erkannt werden. Das Prisma stammte aus der nächsten Nähe der Stelle, an der die Späne für die erste Analyse entnommen worden waren. Die chemische Untersuchung ergab einen Mangangehalt von 1,157 % und einen Schwefelgehalt von 0,411 %. Die mikroskopische Beobachtung einer Prismenfläche zeigte nun die Anwesenheit von kleinen, scharf begrenzten Kristallen von grauer Farbe; im übrigen war das Gefüge normal. Zur besseren Kennzeichnung diene das in Abb. 1 dargestellte Schliffbild, welches einen Teil des ungeätzten Schliffes in 150facher Vergrößerung wiedergibt.

Der rohe, stehend gegossene Probestab war etwa 500 mm lang, und, wie bereits erwähnt, stammten die bis jetzt untersuchten Objekte aus dem oberen Teil des Stabes. Es wurde nun ungefähr aus der Mitte der Stabachse ein weiteres Prisma herausgeschnitten. Auch dieses Stück war porenfrei. Die analytische Untersuchung ergab 0,720 % Mn und 0,115 % S. Mikroskopisch waren keine oder nur äußerst wenige der grauen Kristalle zu erkennen.

Die kritische Sichtung der gefundenen Resultate liefert folgende Ergebnisse: Aus zwei Materialproben, die ein und denselben Probestab entnommen wurden, ergeben sich stark voneinander abweichende Werte für den Mangan- und Schwefelgehalt. Die mangan- und schwefelreiche Probe enthält mikroskopisch erkennbare Einschlüsse; bei der Probe mit der normalen Analyse fehlen diese Gefügebestandteile. Da sonst im Schliffbild keine weiteren Abnormitäten gefunden wurden und andererseits die beiden Proben beim Gießen sehr nahe beisammen lagen, so ist gewiß, daß diejenigen Elemente, die im flüssigen Eisen gelöst waren, in den beiden Proben gleich stark vertreten sein müssen. Unterschiede in festgestelltem Umfang können nur von ungelösten Einschlüssen herrühren, wie sie das Schliffbild zu erkennen gibt. Augenscheinlich handelt es sich somit um Mangansulfid, zumal da auch das Ergebnis der stöchiometrischen Rechnung hiermit übereinstimmt.

Zieht man nämlich von den Werten 1,157 % Mn und 0,411 % S die Werte für im Eisen gelöstes Mangan und gelöstes Schwefel ab, so ergeben sich Zahlen, die mit der Formel MnS ziemlich genau übereinstimmen.

Es ist somit ein Beispiel gegeben worden, wie mikroskopisch feine, mit bloßem Auge nicht erkennbare Einschlüsse das Analysenergebnis außerordentlich beeinflussen können und wie andererseits die Metallographie dem Chemiker äußerst wertvolle Dienste leistet. Ohne mikroskopische Untersuchung wäre es in vorliegendem Fall recht schwer geworden, eine richtige Erklärung zu finden.

Walter Cretin, Uzwil.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

28. Januar 1918.

Kl. 18 a, Gr. 1, H 72 391. Verfahren zum Entschwefeln, Entzinken und Agglomerieren von Kiesabbränden; Zus. z. Pat. 302 281. Gustav Hentschel, Duisburg-Meiderich, Elsässerstr. 3.

31. Januar 1918.

Kl. 24 b, Gr. 7, Sch 49 327. Schleuderzerstäuber für mit flüssigen Brennstoffen betriebene Feuerungen. Karl Schneidewind, Leipzig-Sehl., Jahnstr. 20.

Kl. 31 a, Gr. 2, H 71 492. Ofen zum Schmelzen, Schweißen u. dgl. Fa. Gottlieb Hammesfahr, Solingen, Foche.

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

Kl. 31 a, Gr. 2, W 48 805. Flammofen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen aller Art. Dr.-Ing., Dr. mont., Dr. Fritz Wüst, Aachen, Ludwigsallee 47.

Kl. 31 c, Gr. 8, S 47 426. Verschluß für Formkasten. Heinrich Hermann Springer, Kopenhagen, Dänemark.

Kl. 31 c, Gr. 12, U 6301. Gießverfahren in evakuierte Formen. Alfred Uhlmann, Berlin-Steglitz, Plantagenstr. 16.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

28. Januar 1918.

Kl. 10 a, Nr. 674 563. Kokslöschvorrichtung. H. J. Limberg, Essen, Ruhr, Olgastr. 3.

Kl. 31 a, Nr. 674 550. Schmelztiegel. Schütte, Meyer & Co., Letmathe.

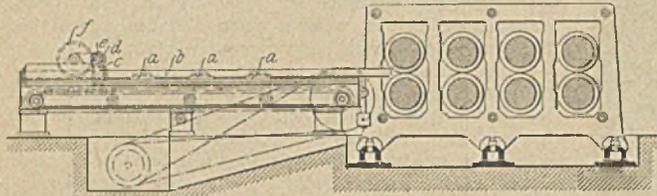
Kl. 31 c, Nr. 674 630. Gießform zur Herstellung von flüssig gepreßtem Guß. Fa. Friedericko Gramß, Charlottenburg.

Kl. 80 a, Nr. 674 576. Formkasten und Gestell zur Stapelung von kastenlosen Sandformen. Vogel & Schemmann, Kabel i. W.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 297 523, vom 6. Juni 1915. Jacob Schmitz in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Wenden des Walzdornes.*

Es handelt sich um das Wenden des Walzdornes solcher Rohrwalzwerke, die mit mehreren hintereinander angeordneten Walzpaaren und einem vor- und zurück-



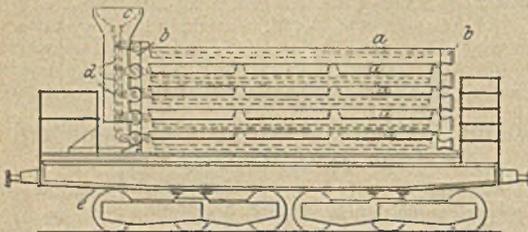
fahrenden Walzdorn versehen sind. Erfindungsgemäß ist an dem Bett der Führungsbank eine der Zahl der Wendungen gleiche Zahl von einzelnen, im Abstand der Walzenpaare gelagerten Zahnstangen a angeordnet, die nacheinander mit dem auf dem Dornschlitten b angebrachten Getriebe c, d, e, f zum Wenden des Dornes b in Eingriff gebracht werden.

Kl. 24 e, Nr. 298 387, vom 13. Februar 1915. Bernhard Spitzer in Berlin-Wilmersdorf. *Verrichtung zum Ausgleich des im Innern und des im Aschenraume eines Wassergaserzeugers mit unterer Ummantelung herrschenden Druckes.*

Zwischen dem Innern des Gaserzeugers und dem Aschenraum ist ein Ventil a eingeschaltet und beide sind mit je einer Seite des Kolbens b verbunden. Dieser öffnet bei Ueberdruck im Gaserzeuger ein Druckluftventil o d

zum Aschenraum, schließt dasselbe aber selbsttätig bei sinkendem Druck im Gaserzeuger und setzt den Aschenraum durch Oeffnungen e mit der Außenluft in Verbindung, wenn der Druck im Gaserzeuger auf Null fällt.

Kl. 31 e, Nr. 299 404, vom 8. Januar 1916. Adolf Arnd in Duisburg-Meiderich. *Masselgießvorrichtung.* Die Masselformen a sind übereinandergelagert. Sie besitzen zum Abheben und Kippen Zapfen b. Zwischen



den einzelnen Lagen sind Kühlvorrichtungen vorgesehen. Für sämtliche Formen dient ein gemeinsamer Gießtrichter c, der verschiebbar und abnehmbar auf dem fahrbaren Gestell e befestigt ist. Zu jeder Formlage führt von c ein Einlaufkanal d, der mittels Stopfen o. dgl. geöffnet und geschlossen werden kann.

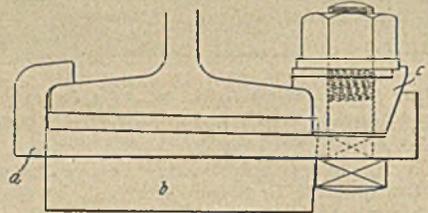
Kl. 21 h, Nr. 298 647, vom 18. Oktober 1916. Dr. North Kommanditgesellschaft in Hannover. *Verfahren zur Druckerzeugung in elektrischen Oefen.*

Ein Druck wird im elektrischen Ofen dadurch erzeugt, daß die Ofenbeschickung gasundurchlässig gemacht wird, und zwar in der Weise, daß man sie unter Beimischung eines in den niedrigen und mittleren Temperaturzonen des Ofens leicht frittenden Stoffes (Natronwasserglas), der aber in den Schichten der höchsten Temperatur sich verflüssigt, einstampft. Statt dessen können auch aus der vorgenannten Mischung hergestellte Briketts aufgegeben werden, die dann unter der Wirkung der Ofenhitze gleichfalls zu einer festen, gasundurchlässigen Masse zusammenfritten.

Kl. 18 b, Nr. 292 682, vom 27. Juli 1915. Leonhard Treuheit in Elberfeld-Varresbeck. *Verfahren zur Desoxydation von Eisen- und Stahllegierungen aller Art unter Verwendung von Ferrosilizium, Siliziumkarbid o. dgl.*

Es wird vorgeschlagen, das zum Desoxydieren dienende Silizium (Ferrosilizium, Siliziumkarbid usw.), da es allein genommen den Stahl leicht faulbrüchig macht, in Gemeinschaft mit Kryolith zu verwenden. Mangan oder Aluminium erübrigen sich hierbei.

Kl. 19 a, Nr. 299 575, vom 21. November 1914. Zusatz zu Nr. 298 715; vgl. St. u. E. 1917, S. 1150. Albert Mathée, G. m. b. H., in Aachen. *Schraubenklemme mit Klemmbügel zur Verhütung des Schienenwanderns.*



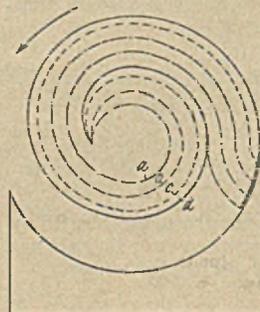
Um das Schienenwandern noch sicherer zu verhüten, ist das Stemmstück b auch seitlich zwischen dem Bügel a und der Klemmplatte c mittels schräger Berührungsflächen zwischen dem Stemmstück und der Klammplatte oder durch eine besondere, zwischen diese beiden Teile eingesetzte Keilplatte verspannt.

Kl. 31 c, Nr. 299 919, vom 12. April 1916. Ernst Reichle in Tuttlingen. *Verfahren zum Ausgießen von Lagerkörpern mit Weißmetall o. dgl.*

Zwecks guter Verbindung des Lagerkörpers mit dem Weißmetall wird die Lauffläche des Ausgußmetalles über eine Kokille von entsprechend niedriger Temperatur gegossen, bei welcher diese Fläche rasch abkühlt. Die dem Lagerkörper zugekehrte Fläche wird jedoch durch hohe Erwärmung des Lagerkörpers möglichst lange plastisch erhalten. Nach genügend vorgeschrittener Kristallisation der äußeren Schicht des Lagermetalles werden beide Teile in einem Ausgleichofen auf eine gemeinsame Temperatur gebracht, die etwas oberhalb der elastischen Zone liegt. Dann werden sie beide gleichmäßig abgekühlt.

Kl. 1 a, Nr. 300 399, vom 29. April 1915. Richard Claus in Leipzig. *Siebvorrichtung mit mehreren spiralförmig verlaufenden, von innen nach außen an Lockweite abnehmenden Sieben.*

Um das Siebfeine auf kürzestem Wege in den Bereich des jeweils letzten Siebes zu bringen, beginnen sämtliche untereinanderliegende Siebe a, b, c sowie der undurchbrochene Siebboden d im Innern des Siebes an einer Stelle.



Kl. 18 a, Nr. 299 431, vom 14. Februar 1914. Th. Goldschmidt A.-G. und Dr. Friedrich Bergius in Essen, Ruhr. *Verfahren zur Herstellung von metallischem Eisen aus reinen Eisen-Sauerstoff-Verbindungen.*

Zur Herstellung von technisch reinem Eisenschwamm wird folgendermaßen verfahren: Den reinen Eisen-Sauerstoff-Verbindungen wird so viel Kohlenstoff beigemengt, daß das durchschnittliche Verhältnis des Kohlenstoffs bei dem Glühen in einer Muffel entstehenden Kohlenäure zu dem Kohlenstoff des Kohlenoxyds in den entstehenden Reduktionsgasen zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ liegt. Hierdurch wird erreicht, daß in dem reduzierten Material möglichst kein Kohlenstoff, der zur Karbidbildung Veranlassung geben könnte, vorhanden ist. Die Reduktionstemperatur muß unterhalb des Sinterpunktes, jedoch oberhalb von etwa 1000° liegen. Dieser Hitze wird das Gut nur während einer halben Stunde ausgesetzt.

Kl. 18 a, Nr. 298 679, vom 9. November 1916. Arthur Ramén in Helsingborg, Schweden. *Verfahren zur Herstellung gebrannter Briquets.*

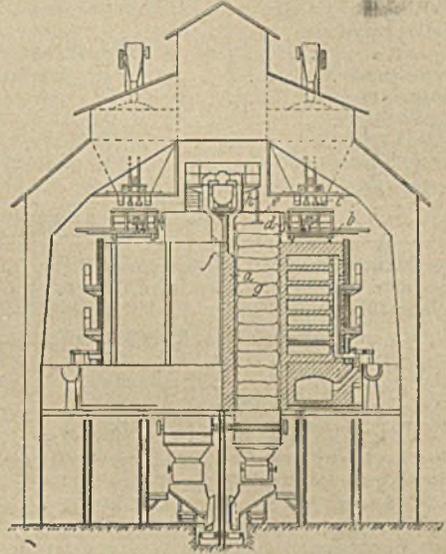
Der mehr oder weniger flüssige Rohstoff wird in Formen eingefüllt, in denen er dann in einem Brennofen dem Trocknen und Brennen unterworfen wird. Erfindungsgemäß werden hierzu doppelwandige Formen benutzt, die durch ein durchgeleitetes Heizmittel (Dampf) geheizt werden können. Das Trocknen erfolgt außerhalb des Ofens. Durch Kippen im Ofen werden die Formen von dem zusammenhängenden Stein befreit und dieser im Ofen gebrannt. Ein Teil des Wassers kann vor der Dampftrocknung durch Absaugen oder Schütteln oder durch beide Maßnahmen beseitigt werden.

Kl. 18 b, Nr. 299 835, vom 1. Januar 1916. Zusatz zu Nr. 298 339; vgl. St. u. E. 1918, S. 80. Axel Estelle in Hagen, Westf. *Verfahren zur elektrolytischen Darstellung des Eisens mittels eines aus Alkalilauge bestehenden Elektrolyts.*

Die vorgängige Hydratisierung der wasserstofffreien Eisen-Sauerstoff-Verbindungen erfolgt durch Schmelzen derselben mit kohlen-sauren Alkalien.

Kl. 10 a, Nr. 299 872, vom 11. Juni 1915. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren und Vorrichtung zur Verkokung gasreicher Kohlen.*

Die Erfindung soll der wirtschaftlichen Verarbeitung gasreicher Kohlen auf einen höherwertigen Koks für kleinere Erzeugungsmengen (Gasanstalten) dienen. Unter



Anwendung der bekannten stetigen Entgasung in senkrechten Retorten a werden in auf den Oefen verfahrbaren Wagen b durch Stampfer c kleinere Stampfkuchen hergestellt und nach Bedarf durch eine seitliche Tür d im kastenartigen oberen Aufbau e der Retorte a in diese eingeschoben. Hierbei wird die Saugung in dem an die Retorte angeschlossenen Gasabzugsrohr f auf ± 0 eingestellt. Ein auf der Beschickungssäule g ruhend Taster h zeigt den Stand der Beschickung an.

Statistisches.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im November 1917, verglichen mit dem vorhergehenden Monate¹⁾, gibt folgende Zusammenstellung²⁾ Aufschluß:

	Nov. 1917	Okt. 1917
1. Gesamterzeugung	3 246 593	3 348 661 ³⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	45 738	55 052
Arbeitstägliche Erzeugung	108 219	108 021 ³⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 322 614	2 398 576 ³⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	4)	4)
3. Zahl der Hochöfen	434	433
Davon im Feuer	344	354

Großbritanniens Bergbau im Jahre 1916.

In Ergänzung der früher⁵⁾ veröffentlichten Ziffern über die Gewinnung von Gegenständen des Bergbaues in Großbritannien und Irland während des Jahres 1916, verglichen mit den Ergebnissen des Vorjahres, bringen wir nachstehend die Angaben der amtlichen Statistik,

wie sie in „The Iron and Coal Trades Review“⁶⁾ wiedergegeben sind. Danach wurden gewonnen:

	1916 t	1915 t
Steinkohlen	260 477 371	257 257 378
England	182 630 095	180 904 955 ²⁾
Wales	41 083 861	39 890 308 ²⁾
Schottland	36 672 145	36 166 406 ²⁾
Irland	91 270	85 910 ²⁾
Braunkohlen	508	1 812
Koks	21 731 593	20 380 086
Briquets	1 884 246	1 724 702
Eisenerz	13 710 573	14 462 771
England	13 212 110	13 948 812
Wales	95 694	92 759
Schottland	371 600	381 245
Irland	31 169	39 955
Schwefelkies	10 649	10 704 ²⁾
Manganerz	5 220	4 714
Kupfererz	800	588 ²⁾
Bleierz	17 381	21 076
Zinnerz	8 018	8 274
Zinkerz	8 612	12 250
Wolframerz	400	366

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 24. Jan., S. 82.

²⁾ The Iron Trade Review 1917, 6. Dez., S. 1198.

³⁾ Berichtigte Ziffer.

⁴⁾ Angaben fehlen in der Quelle.

⁵⁾ St. u. E. 1917, 16. Aug., S. 765.

⁶⁾ 1918, 11. Jan., S. 35, 37, 39.

²⁾ Die einzelnen Zahlen für 1915 ergeben eine niedrigere Gesamtsumme als die oben angegebene. Die Ziffern lassen sich aus der Quelle nicht aufklären.

³⁾ Berichtigte Ziffer.

Bauart der Oefen	in England		in Wales		in Schottland		Zusammen	
	1916	1915	1916	1915	1916	1915	1916	1915
Bienenkorböfen	6 111	6 736	230	234	551	551	6 892	7 521
Coppée-Oefen	647	552	816	791	—	—	1 463	1 343
Simon-Carvès-Oefen	1 783	1 766	—	—	—	—	1 783	1 766
Otto-Hilgenstock-Oefen	2 021	1 850	82	82	100	102	2 203	2 034
Semet-Solvay-Oefen	1 006	983	61	61	210	207	1 277	1 251
Koppers-Oefen	1 191	1 191	50	50	—	—	1 241	1 241
Simplex-Oefen	446	446	40	40	—	—	486	486
Huessner-Oefen	439	404	—	—	—	—	439	404
Bauer-Oefen	—	—	—	—	40	40	40	40
Collins-Oefen	171	171	—	—	—	—	171	171
Mackey-Seymour-Oefen	32	32	—	—	—	—	32	32
Sonstige Oefen	224	216	—	—	69	69	293	285
Insgesamt	14 071	14 347	1 279	1 258	970	969	16 32	16 574

Vergleichen man die wichtigsten dieser Zahlen für die beiden Jahre miteinander, so zeigt die Gewinnung des Jahres 1916 gegenüber der des Vorjahres bei

Steinkohlen eine Zunahme um	3 219 994	oder	1,25 %
Koks	1 351 507	„	6,63 %
Briketts	159 544	„	9,25 %
Eisenerz	Abnahme 752 199	„	5,2 %
Manganerz	Zunahme 506	„	10,73 %

Den Verbrauch an Steinkohle in Großbritannien und Irland gibt die Statistik für 1916 mit 204 596 241 t oder 4597 t auf den Kopf der Bevölkerung an, gegen 196 346 222 t oder 4260 t im Jahre 1915.

Der Verbrauch an Eisenerz, nur unter Berücksichtigung der Ein- und Ausfuhr, ohne Berechnung der jeweiligen Vorräte, wird für 1916 mit 21 478 046 t beziffert gegen 21 445 812 t im Jahre zuvor.

Ueber die während der beiden Jahre in Großbritannien vorhandenen Koksöfen, nach Bauarten getrennt, gibt die obstehende Zusammenstellung Auskunft.

Von den 200 Kokereien im Jahre 1916 bzw. den 211 Kokereien im Jahre 1915, die neben den Gasanstalten gezählt wurden, waren 115 im Jahre 1916 mit Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen gegen 116 im vorausgegangenen Jahre.

Großbritanniens Roheisenerzeugung im Jahre 1916.

Nachdem wir schon früher¹⁾ eine von G. C. Lloyd, dem Geschäftsführer des Iron and Steel Institute, aufgestellte Statistik über die englische Roheisenerzeugung im Jahre 1916 veröffentlicht haben, können wir jetzt die amtlichen Ziffern für das genannte Jahr²⁾ bringen. Aus der Zusammenstellung ergibt sich für die Roheisenerzeugung und die dabei verbrauchten Mengen von Eisenerz, Kohle und Koks folgendes Bild:

In	Roheisen- erzeugung t	Eisenerz- verbrauch ³⁾ t	Kohlen- verbrauch t	Koks- verbrauch t
England	7384083	18499611	991963	9509972
Wales	535238	1102197	47698	548178
Schottland	1142860	2247837	1614683	407552
1916: Insges.	9062181	21849645 ³⁾	2654344	10465702
1915: Insges.	8863137	22053714 ⁴⁾	2549607	9902691

Der Wert der gesamten Roheisenerzeugung aus britischen und ausländischen Erzen belief sich im Jahre 1916 gemäß den Durchschnittsziffern der Ausfuhr auf £ 72 368 210; hiervon entfielen auf die Roheisenerzeugung aus britischen Erzen, die 4 388 202 t betrug, £ 35 045 211.

¹⁾ St. u. E. 1917, 17. Mai, S. 486.

²⁾ Nach The Iron and Coal Trades Review 1918, 11. Jan., S. 41.

³⁾ Einschl. 140 481 t Hammerschlag, Walzenzinder, Drehspäne usw.

⁴⁾ Einschl. 36 830 t Hammerschlag, Walzenzinder, Drehspäne usw.

Ausgeführt wurden 932 849 t Roheisen, so daß für den englischen Verbrauch 8 129 332 t verblieben.

Der Durchschnittspreis für die (englische) t (zu 1016 kg) betrug für Cleveland-Roheisen Nr. 3 nach den Feststellungen der Börse £ 4.14/6, in Wirklichkeit nach vierteljährlich angestellten Ermittlungen £ 4.2/10, für Bessemer-Roheisen aus dem Nordwesten Großbritanniens bei Lieferung frei an Bord £ 6.7/10 und bei der Ausfuhr für alle Arten Roheisen £ 8.2/3.

Bergbau und Eisenindustrie Schwedens im Jahre 1916

Nach der amtlichen schwedischen Statistik¹⁾ betrug in Schweden während des Jahres 1916, verglichen mit dem Vorjahre, die Gewinnung von

	1916 t	1915 t
Steinkohle	414 825	412 261
Eisenerz	6 986 298	6 883 308
darunter: Schlich	1 124 647	1 020 495
Eisenerzbriketts	336 685	348 591
Molybdänerz	3	37
Kupfererz	13 895	10 549
Manganerz	8 894	7 607
Zinkerz	60 700	55 937
Nickelerz	3 561	1 642
Schwefelkies	97 848	76 324

Die Zahl der betriebenen Eisenerzgruben belief sich auf 345 im Jahre 1916 gegen 323 im Jahre zuvor.

Die Roheisenerzeugung gestaltete sich wie folgt:

	1916 t	1915 t
Gießereiroheisen	52 018	45 931
Frischerei- u. Puddelroheisen	151 562	161 835
Bessemerroheisen	115 083	121 476
Martinroheisen	401 514	419 686
Gußwaren I. Schmelzung	12 557	11 773
Zusammen	732 734	760 701
Darunter Elektro-Roheisen	44 782	35 075

Die Zahl der im Betrieb stehenden Hochöfen betrug 1 im Jahre 1916 gegen 120 im Jahre zuvor, die der Elektrohochöfen 8 gegen 7 im Jahre 1915.

An Rohstahlblöcken und Stahlguß wurde erzeugt:

	1916 t	1915 t
Bessemerstahl, sauer	26 897	25 021
„ basisch	49 134	65 149
Martinstahl, sauer	244 752	230 658
„ basisch	283 937	273 108
Tiegelstahl	2 743	3 395
Elektrostahl	6 648	2 187
Zusammen	614 111	600 418

¹⁾ Sveriges Officiella Statistik: Industri och Bergshantering. Bergshantering: Berättelse för år 1916 av Kommerskollegium. Stockholm 1917. — Vgl. St. u. E. 1917, 22. März, S. 294.

Die Erzeugung von Puddelleisen erreichte 119 156 t im Jahre 1916 gegen 119 629 t im Jahre zuvor, diejenige von Zementstahl 278 t gegen 148 t.

An schmiedbarem Eisen und Stahl wurden hergestellt:

	1916 t	1915 t
Stabeisen und -stahl	219 028	224 644
Knüppel u. vorgew. Blöcke	252 200	270 406
Blöcke f. d. Rohrfabrikation, hohl	19 748	25 268
Das., massiv	26 067	27 586
Sonstiges Halbzeug	50 359	52 356
Winkelleisen u. Träger	23 175	29 155

	1916 t	1915 t
Eisenbahnschienen	3	26
Laschen und Bodenbleche	965	947
Radreifen	6 235	5 553
Achsen	3 183	2 288
Sonstiges Grobeisen	1 237	1 520
Mittelleisen	8 135	9 302
Band-, Hufnagel- u. sonstiges Feineisen	83 084	83 740
Walzdraht	69 492	64 840
Röhrenstreifen	13 455	11 193
Grob- u. Mittelbleche	29 304	33 866
Feinbleche	29 359	29 880

Wirtschaftliche Rundschau.

Dringende Sendungen für Geschößherstellung und Kriegsrüstung bei Stückgutsperrn. — Das Allgemeine Kriegs-Department des Kriegsministeriums hat unter dem Aktenzeichen 4029. I. 18. A. E. am 2. Januar 1918 folgendes bekanntgegeben¹⁾:

Laut Erlaß des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten und des Chefs des Reichsamts für die Verwaltung der Reichseisenbahnen werden vom 15. Februar d. J. ab während der Dauer von Stückgutsperrn dringende Sendungen für die Munitionsherstellung und die Kriegsrüstung, soweit sie nicht in der vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten aufgestellten Liste der von Stückgutverkehrsbeschränkungen ausgenommenen Güter²⁾ geführt werden, nur dann zur Beförderung angenommen, wenn die Notwendigkeit des Versandes durch die Kriegsamtstelle (-Nebenstelle) des Empfangsbezirkes bescheinigt worden ist.

Um unnötige Schreiarbeit zu vermeiden, wird für die Einholung dieser Bescheinigungen ein ähnlicher Antragsvordruck herausgegeben, wie er sich für die Einholung von Transport-Dringlichkeitsbescheinigungen für den Versand von mittelbaren und unmittelbaren militärischen Gütern in Wagenladungen bestens bewährt hat. Ein Muster ist der Beilage³⁾ „Aus der Kriegswirtschaft“ angefügt.

Der Vordruck kann bei der Lindendruckerei und Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 19, bezogen werden. Preis bei portofreier Zustellung: für 50 Stück = 1,50 \mathcal{M} , für 100 Stück = 2,50, für 500 Stück = 10, für 1000 Stück = 20 \mathcal{M} . Vom 10. Februar d. J. ab halten auch die Kriegsamtstellen (außer Kriegsamtstelle in den Marken, Berlin) die Vordrucke vorrätig. Preis für 10 Stück = 20 Pfg.

Der Schein wird nach erteilter Genehmigung unmittelbar dem Versender zwecks Vorlage bei der zuständigen Güterabfertigung zugestellt. Der Antragsteller wird nur in dem Falle benachrichtigt, wenn der Versand nicht genehmigt wird.

Erteilt die Güterabfertigung trotz des Transport-Dringlichkeitsscheines der Kriegsamtstelle die Versandgenehmigung nicht, so kann die Vermittlung der zuständigen Linienkommandantur und in zweiter Instanz der Abteilung für kriegswirtschaftliche Transporte beim Chef des Feldeisenbahnwesens, Berlin NW 40, Moltkestraße 8 (Telegramm-Adresse: Kriveis, Berlin), angefordert werden. Der Schein der Kriegsamtstelle ist jedoch als Beleg unbedingt beizufügen.

Klagen der Antragsteller über die Abfertigung ihrer Anträge durch die Kriegsamtstellen sind in erster Instanz beim Vorstand der betreffenden Kriegsamtstelle und in zweiter Instanz bei der Eisenbahn-Abteilung des Kriegsministeriums (VII), Berlin W 66, Wilhelmstraße 86

¹⁾ Kriegsamt. Amtliche Mitteilungen und Nachrichten, 1918, 22. Jan., S. 6/7.

²⁾ Die von der Sperre ausgenommenen Güter sind bei den Güterabfertigungen zu erfragen. Ausgenommen sind auch Militärgut und Privatgut für die Militärverwaltung an militärische Stellen.

³⁾ Zur Zeitschrift „Kriegsamt“.

(Diensträume Leipziger Straße 131), vorzubringen. Dabei wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Kriegsamtstellen allein nur für die Ausstellung von Transport-Dringlichkeitsbescheinigungen für Sendungen zur Munitionsherstellung und Kriegsrüstung zuständig sind. Ueber die Zulassung von sonstigen Gütern des öffentlichen Verkehrs, die auch nicht in der Freiliste enthalten sind, entscheiden die Eisenbahndirektionen. Irgendwelche Mitwirkung der Kriegsamtstellen findet dabei nicht statt.

Der Zweck der Stückgutsperrn wird nur erreicht, wenn die Sperrn streng durchgeführt werden, wenn also nur ganz besonders dringliche Güter angenommen werden. Die Kriegsamtstellen sind daher zur schärfsten Prüfung aller eingehenden Anträge angewiesen.

Staatliche Elektrizitätsversorgung in Preußen. — Der dem Preußischen Landtage vorgelegte Gesetzentwurf über den Bau eines großen, mit einem Kostenaufwande von 13 Millionen \mathcal{M} zu errichtenden Dampfkraftwerkes bei Hannover, das ein zusammenhängendes staatliches Stromversorgungsgebiet zwischen Bremen und Frankfurt a. M. schaffen soll, hat in der Sitzung des verstärkten Staatshaushaltsausschusses vom 25. Januar 1918 der Staatsregierung Veranlassung geboten, eine bindende Erklärung über die Grundsätze der staatlichen Elektrizitätsversorgung in Preußen abzugeben. Danach soll, wie bisher, so auch in Zukunft an dem Grundsatz festgehalten werden, daß der Staat nur die Großversorgung, also die Erzeugung des Stromes im großen und seine Fortleitung zur Abgabe an die Großverbraucher übernimmt. Die staatliche Versorgungstätigkeit wird sich zunächst den Landesteilen zuwenden, die bisher der elektrischen Versorgung noch fast vollständig entbehren; es sind dies Ost- und Westpreußen, Posen und Schleswig-Holstein. Erforderlichenfalls wird der Staat auch mit dem Bau von Dampfkraftanlagen und großen Ueberlandnetzen vorgehen. Jedoch kann ein bestimmter Plan für die nächsten Jahre mit Rücksicht auf die Unsicherheit der geldlichen Lage nicht festgelegt werden. Die Stromverteilung und der Einzelverkauf soll nach wie vor den Gemeinden oder gegebenenfalls Privaten überlassen werden. Das staatliche Versorgungsgebiet, das durch das Dampfkraftwerk bei Hannover die bisher voneinander getrennten nördlichen und südlichen Versorgungsgebiete zusammenschließen und in der Umgebung der Städte Hannover und Minden industrielle Werke, Fabriken und andere Unternehmungen als neue Absatzgebiete gewinnen soll, umfaßt einen erheblichen Teil der Regierungsbezirke Hannover, Hildesheim, Kassel, kleinere Teile der Regierungsbezirke Stade, Lüneburg, Minden, Arnsberg sowie das Fürstentum Waldeck. Man rechnet mit einem anfänglichen Stromabsatz von mindestens 50 Millionen KW im Jahre, so daß trotz billiger Strompreise und selbst, wenn nach dem Kriege sich die Baukosten stark erhöhen, der geldliche Erfolg des geplanten Unternehmens nach einer gewissen kurzen Uebergangszeit als gesichert gelten kann. Der Staatshaushaltsauschluß hat die Vorlage über den Bau des Kraftwerkes genehmigt.

Ausnahmetarif 4 für Eisen und Stahl im deutsch-schwedisch-norwegischen Gütertarif wird, wie die Kgl. Eisenbahndirektion Altona bekannt gibt, zum 1. April 1918 ohne Ersatz aufgehoben.

Ausnahmetarif 6 für Eisen und Stahl im deutschen Gütertarif erhält, nach einer Anzeige der Kgl. Eisenbahndirektion Altona, zum 1. April 1918 ein neues Warenverzeichnis und neue Anwendungsbedingungen.

Hervorzuheben ist, daß die Frachtsätze künftig an die Anfuhrbedingung gebunden sein und nur in der Richtung nach Dänemark gelten werden.

Frachtberechnung für Schwefelkiesabbrände. — Unter den Ausnahmetarif 7 für Eisenerze usw. fallen mit Gültigkeit vom 1. April 1918 auch Schwefelkiesabbrände zur Entzinkung an Entzinkungsanstalten.

Bücherschau.

Hartmann, Dr. phil. Richard: Das Reichs-Elektrizitätsmonopol. Ein Beitrag zur Frage der staatlichen Elektrizitäts-Großwirtschaft. Unter Benutzung amtlichen Materials. Berlin: Julius Springer 1917. (2 Bl., 113 S.) 8°. 3,60 M.

Der Verfasser will in der vorliegenden Schrift einen „Beitrag zur Regelung der gesamten deutschen Stromerzeugung, ihre einheitliche Zusammenfassung mit dem Ziel der Errichtung eines Reichs-Elektrizitätsmonopols“ geben. Er geht dabei von dem anerkannten, durch den Krieg hervorgerufenen Bedürfnis des Reiches auf zukünftige große Einnahmen aus, gibt einen kurzen Ueberblick über die vorhandene Literatur, die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Elektrizitätserzeugung und -versorgung in Deutschland und kommt alsdann zu einer recht übersichtlichen und interessanten Feststellung der Verhältnisse zwischen Staat und elektrischen Zentralen in den Einzelstaaten, sowie auf die gänzlich verfehlten Ergebnisse des Leuchtmittelsteuergesetzes.

Der folgende Teil der Schrift befaßt sich mit den Vorteilen eines staatlichen Elektrizitätsmonopols, unter dem der Verfasser aber lediglich ein Monopol der Erzeugung und Hochspannungsförderung des elektrischen Starkstromes versteht. In vollem Umfange kann man sich damit einverstanden erklären, wenn in der Anlage größter Zentralen und einer gemeinsamen Hochspannungsförderung (100 000 Volt) durch Deutschland eine wesentlich größere Sicherheit und eine billigere Erzeugung des elektrischen Stromes gesucht wird. Dagegen müssen wir gegen den wirtschaftlichen Aufbau und die darauf fußenden Rechnungen der Erträge die allerschwersten Bedenken haben.

Die Einzelstaaten im Reiche sollen, neben den bestehenden staatlichen Anlagen, die brauchbaren privaten Betriebe aufkaufen und sie durch neue Anlagen ergänzen. Sie sollen außerdem einen bestimmten Anteil an der Starkstromleitung des Reiches und den Umformern übernehmen und dann den Strom an die Reichsleitung zur Weiterführung und Abgabe an die großen Abnehmer für zwei Pfennige die KWst liefern. Das ist eine völlige Unmöglichkeit, und die darauf aufgebauten Rechnungen sind unhaltbar. Wer die Verluste an der Starkstromleitung und den Umformern trägt, sagt der Verfasser nicht. Das Reich soll den Strom mit drei Pfennigen, also mit einem Pfennig Gewinn f. d. KWst, abgeben. Die für das Reich hieraus berechnete Einnahme von 30 Mill. M jährlich, eine zu dem großen Unternehmen winzige Summe, wird nicht erreicht werden.

Ohne auf Einzelheiten, mit denen der Grundsatz des Staatsmonopols begründet wird, näher einzugehen, können wir nicht unterlassen, die Heranziehung des Betriebes der staatlichen Kohlengruben und der Eisenbahnen als Beweis der Fähigkeit unserer Staatsbeamten zur Leitung wirtschaftlicher Betriebe als recht zweifelhaft zu bezeichnen. Die Leistungen unserer Eisenbahnen im Kriege erkennen wir voll an, ob aber mit jenen die Wirtschaftlichkeit und die weitblickende Fürsorge für die kommende Entwicklung erwiesen ist, ist eine ganz andere Frage. Zu großen wirtschaftlichen Aufgaben fehlt unseren Beamten — das haben die letzten drei Jahre

doch in vollem Umfange bewiesen — die geeignete Ausbildung.

Zu dem für das große Unternehmen kleinen Ergebnis von 30 Mill. M fügt nun der Verfasser mit nur wenigen Zeilen eine Besteuerung der erzeugten KW der einzelnen Werke und berechnet bei einer Besteuerung der Maschinenleistung mit 20 M f. d. KW jährlich

einen Ertrag von	278 000 000
dazu einen Anschlußwert der einzelnen Anlagen mit 10 M f. d. KW und einem Ertrag von	176 190 000
und schließlich eine Besteuerung der angeschloss. Glühlampen von je 1 M jährlich mit	73 560 000
so daß er zu einer Gesamtsumme von . .	527 750 000
und, mit einem Verkaufsgewinn aus Stromlieferung von	30 000 000
zu einem Steuerertrage des Monopols von .	557 750 000

kommt.

Es ist ein schöner Aufbau, zu seiner Durchführung gehört aber ein sehr wagemutiger Finanzminister.

Ohne uns diesen Ergebnissen anschließen zu können, glauben wir doch sagen zu dürfen, daß die fleißig bearbeitete Schrift immerhin manche wertvolle Anhaltspunkte bei der Beurteilung der äußerst wichtigen aber ebenso schwierigen vorliegenden Aufgabe geben wird.

Dr.-Ing. Heinr. Macco.

Schuchart, Dipl.-Ing. Dr. Th.: Die deutsche Außenhandelsförderung unter besonderer Berücksichtigung des Wirtschaftsnachrichtenwesens. Zeitgemäße Mahnungen und Vorschläge. 2., erweiterte Auflage. Berlin: Leonhard Simion Nf. 1918. (232 S.) 8°.

Die erste Auflage dieses Buches, die den Titel trug „Zur Frage der deutschen Außenhandelsförderung. Zeitgemäße Mahnungen und Vorschläge“, ist im vorigen Jahre an dieser Stelle durch den Unterzeichneten in eingehender Weise unter besonderer Anerkennung der großen Sachkenntnis des Verfassers besprochen worden. Es ist uns eine Freude, dieses Urteil in erweitertem Maße über die zweite Auflage aussprechen zu können, die den Gesamtplan mannigfach abgerundet hat, woraus sich auch die Aenderung des Titels rechtfertigt. Neben dem Reichswirtschaftsamte, zu dessen mannigfachen und belangreichen Aufgaben auch die Außenhandelsförderung gehört, werden namentlich die Kreise der deutschen Industrie und des deutschen Außenhandels in dem Buche eine reiche Quelle wertvoller Anregungen finden, die, in die Wirklichkeit umgesetzt, zweifellos von bestem Erfolge begleitet sein werden.

Dr. W. Beumer.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Taschenbuch der Kriegsflotten. Jg. 17. Hrsg. von Kapitänleutnant B. Weyer. Nachtrag: Ergänzungen und Berichtigungen bis Ende Februar 1917 einschließlich eines vollständigen Verzeichnisses der Schiffsverluste von England, Frankreich, Italien, Ruß-

1) St. u. E. 1917, 25. Jan., S. 99.

land und Japan seit Kriegsbeginn. Mit 20 Schiffsbildern. München: J. F. Lehmanns Verlag 1917. (79 S.) 8° (16°). 1,20 \mathcal{M} .

‡ Der Nachtrag ist bestimmt, vorerst eine neue Gesamtausgabe des bekannten Taschenbuches zu ersetzen. Er bietet, die Angaben des Hauptwerkes¹⁾ überall zeitgemäß ergänzend, insbesondere wieder umfassende Angaben über die Verluste, die unsere Feinde an Kriegs- und Handelsschiffen seit Erscheinen der letzten Ausgabe des Buches erlitten haben. Außerdem führt das Heft die Chronik des Seekrieges bis Ende Januar 1917 fort, abschließend mit der deutschen Denkschrift über den unbeschränkten U-Boot-Krieg. ‡ Taschenbuch, A. Hartleben's Kleines Statistisches, über alle Länder der Erde. Jg. 24, 1917. Nach den neuesten Angaben bearb. von Professor Dr. Friedrich Umlauf. Wien u. Leipzig: A. Hartleben's Verlag 1917. (2 Bl., 124 S.) 8° (16°). Geb. 1,50 \mathcal{M} .

‡ Trautz, Dr. phil. Max, Professor für physikalische Chemie und Elektrochemie an d. Universität Heidelberg: Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie. Anleitung zu physikalisch-chemischem Praktikum und selbständiger Arbeit. Mit 187 Abb. Leipzig: Veit & Comp. 1917. (XII, 375 S.) 8°. 12 \mathcal{M} .

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 788.

[Veröffentlichungen des] Deutsche[n] Ausschuss[es] für Eisenbeton. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 4°.

II. 37. Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Stoßverbindungen der Eiseneinlagen (Ergänzungsversuche), ausgeführt in der Königl. Sachs. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt zu Dresden im Jahre 1913. Bericht erstattet von Geh. Hofrat Hermann Scheit, ordentlichem Professor an der Technischen Hochschule u. Direktor der Versuchsanstalt, und Dipl.-Ing. Otto Wawrziniok, außerordentlichem Professor an der Technischen Hochschule u. Adjunkt der Versuchsanstalt, unter Mitw. von Regierungsbaumeister H. Amos, Assistent an der Versuchsanstalt. (Mit 37 Abb.) 1917. (2 Bl., 24 S.) 2,50 \mathcal{M} .

Wann kommt der Friede? Die Wirkungen des U-Boot-Krieges in amtlicher Darstellung (abgeschlossen im August 1917), bearb. im Admiralstab der Marine. München: Militärische Verlagsanstalt 1917. (31 S.) 8°. (16°). 0,50 \mathcal{M} .

Warlitz, Johannes, Registratur in Coblenz: Die Registratur im Großbetriebe. Praktische Anleitung zur systematischen Registratur-Einrichtung und -Führung, namentlich für industrielle Großbetriebe und Handelsgesellschaften. 2., verb. u. verm. Aufl. Stuttgart: Mutsche Verlagsbuchhandlung 1917. (48 S.) 8°. 1 \mathcal{M} .

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Mittwoch, den 23. Januar 1918, nachmittags 3 $\frac{1}{2}$ Uhr, im Geschäftshaus zu Düsseldorf.

Anwesend sind die Herren: Generaldirektor A. Vögler (Vorsitz); Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. W. Beukenberg; Dr. W. Beumer, M. d. A.; Geh. Kommerzienrat M. Böker; Kommerzienrat W. Brüggemann; Generaldirektor F. Dahl; Generaldirektor a. D. H. Dowerg; Direktor W. Esser; Generaldirektor K. Grosse; Hüttendirektor a. D. G. Jantzen; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. E. Klein; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. O. Niedt; Direktor W. Peterson; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Direktor F. Saefel; Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter; Generaldirektor Bergrat R. Seidel; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. F. Springorum, M. d. H.; Generaldirektor H. Vehling; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. O. F. Weinlig; Direktor Dr.-Ing. K. Wendt; Generaldirektor A. Wiecke; Generaldirektor Bergassessor F. Winkhaus; Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. e. h., Dr. mont. e. h., Dr. F. Wüst und Professor K. Sieben als Gäste; von der Geschäftsstelle: Dr.-Ing. O. Petersen; R. Lemke; Dr.-Ing. R. Durrer; K. Bierbrauer.

Entschuldigt sind die Herren: Generaldirektor R. Brennecke; Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. E. Ehrensberger; Generaldirektor a. D. Dr. H. Hilbenz; Generaldirektor W. Kestranek; Dr.-Ing. e. h. F. W. Lürmann; Dr.-Ing. e. h. H. Maceo; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. M. Meier; Geh. Kommerzienrat W. von Oswald; Hüttenbesitzer Hermann Röchling; Dr. techn. e. h. F. Schuster; Geh. Kommerzienrat A. Servaes; Direktor Dr.-Ing. e. h. K. Sorge; Hüttendirektor a. D. W. van Vloten; Direktor A. Wirtz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Tag und Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
3. Bericht über den Stand der Arbeiten für das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.
4. Besprechung betr. Beteiligung an den Arbeiten des Normalenausschusses für die deutsche Industrie.
5. Aussprache betr. wirtschaftswissenschaftlichen Unterricht an den Technischen Hochschulen.

6. Besprechung betr. „Deutscher Ueberseedienst, G. m. b. H.“

7. Bericht über den Fortgang der Arbeiten der Geschäftsstelle.

8. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt:

Zu Punkt 1. a) Der Vorsitzende, Herr Generaldirektor A. Vögler, berichtet über einen Vorschlag betreffend anlässlich der nächsten Hauptversammlung vorzunehmende Ehrungen, der die einmütige Genehmigung des Vorstandes findet.

b) Der Kassensführer, Herr Dr. E. Schrödter, berichtet über das Ergebnis der Kassenführung im Jahre 1917 an Hand eines vorläufigen Abschlusses. Als Rechnungsprüfer für das Jahr 1918 werden die Herren Direktor G. Vehling sen. und Generaldirektor a. D. F. Dowerg wiedergewählt. Der Vorschlag für 1918, in Einnahme und Ausgabe mit 514 000 \mathcal{M} abschließend, wird festgesetzt.

c) Der Geschäftsführer, Herr Dr.-Ing. O. Petersen, berichtet im Zusammenhang mit der Abrechnung über die Entwicklung der Vereinszeitschrift im abgelaufenen Geschäftsjahr, unter besonderem Hinweis auf die immer größer werdenden Schwierigkeiten in den Druckerverhältnissen. Herr Dr. W. Beumer, M. d. A., weist auf die bestehenden Zensurschwierigkeiten hin, die besonders auch den wirtschaftlichen Teil der Vereinszeitschrift in unliebsamer Weise beeinflussen.

d) Herr Dr. E. Schrödter berichtet über das Ergebnis der Kriegsanzleihezeichnungen durch die Mitglieder. Von dem Vorschlag, beim Verein zu hinterlegende Kriegsanzleihestücke im Werte von 400 \mathcal{M} zu zeichnen und dem Verein die Zinsen zur Verrechnung als Mitgliederbeiträge zu überweisen, hat eine erfreulich große Anzahl von Mitgliedern Gebrauch gemacht. Für die nächste Kriegsanzleihezeichnung wird die gleiche Maßnahme in Aussicht genommen.

e) An Stelle des bisherigen von dem Verein benannten Mitgliedes und esstellvertretenden Mitgliedes im Wasserstraßenbeirat zu Münster werden die Herren Generaldirektor A. Vögler als Mitglied und Dr.-Ing. O. Petersen als stellvertretendes Mitglied gewählt.

f) Für die Mitgliedschaft im Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine wird der Jahresbeitrag bewilligt.

Zu Punkt 2 wird als Tag der nächsten Hauptversammlung der 14. April 1918 festgesetzt. Die

