

Beiträge zur Erhöhung der Ammoniakausbeute bei der Destillation der Steinkohle¹⁾.

Von Dr.-Ing. Friedrich Sommer in Breslau.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule Breslau.)

1. Untersuchungen über die Verteilung des Stickstoffs bei der Destillation der Steinkohle und über die Höhe der durch trockene Destillation erreichbaren Ammoniakausbeute.

Bei der Destillation einiger westfälischer Koks-kohlen in der in Stahl und Eisen²⁾ angegebenen Apparatur zwecks Feststellung der Verteilung des Stickstoffs in den Destillationsprodukten fand sich, daß die ausschließlich für die Bestimmung des Stickstoffs in Kohle und Koks angewendete Methode nach Kjeldahl einer Nachprüfung bedurfte. Wenn man die bei derartigen Versuchen erhaltenen Zahlen für Stickstoff im Ammoniak, Zyanwasserstoff, Teer und Koks in Prozenten auf angewendete aschefreie Kohle bezieht und addiert, sollte man erwarten, daß diese Summe um den im Gase als freier Stickstoff enthaltenen Betrag kleiner wäre als die Zahl, welche für den Gesamtstickstoff in der aschefreien Kohle bestimmt wurde. Die Differenz gibt also den im Gase enthaltenen Stickstoff an. Bei den damals untersuchten Kohlen ließ sich dieses Rechnungsverfahren ohne Unstimmigkeiten anwenden, obwohl die Zahlen für den freien Stickstoff im Gase bei der niederschlesischen und westfälischen Kohle etwas niedrige Werte ergaben. Doch da diese Zahl die Summe aller unvermeidlichen Analysenfehler enthielt und für den Zweck der Untersuchung weniger von Bedeutung war, schien diese Erscheinung dadurch genügend erklärt.

Bei der Untersuchung westfälischer Gaskohlen zeigte es sich nun, daß die addierten auf angewendete Kohle bezogenen Stickstoffgehalte von Ammoniak, Teer, Zyanwasserstoff und Koks eine höhere Zahl ergaben, als überhaupt an Stickstoff in der Kohle vorhanden war. Dabei war der Stickstoffgehalt des Gases noch gar nicht berücksichtigt.

Es handelte sich nicht etwa um kleine, an der Grenze der Versuchsfehler liegende Stickstoffmengen,

sondern um ganz erhebliche Beträge. Das Minus erreichte Beträge bis zu 20 % des nach Kjeldahl festgestellten Gesamtstickstoffs. Abgesehen davon, daß ein solches Minus an sich ein Unding ist, enthielt das Gas tatsächlich 4 bis 6 Raumprozent Stickstoff. Es mußte also in einer der grundlegenden Annahmen ein Fehler stecken. Schließlich wurde entdeckt, daß das Verfahren nach Kjeldahl, welches allgemein zur Bestimmung des Stickstoffs in der Kohle verwendet wird, viel zu niedrige Zahlen ergab und ein neues Verfahren zur Bestimmung des Stickstoffs in Kohle und Koks ausgearbeitet werden mußte.

Das neue Verfahren beruht auf der Verbrennung von Kohle oder Koks in innigem Gemisch mit Kupferoxyd und wurde in Stahl und Eisen veröffentlicht¹⁾. Es wurde später auch zur Bestimmung des Stickstoffs von organischen Substanzen von bekanntem Stickstoffgehalt, z. B. von Hippursäure, verwendet. Die hierbei gefundenen Zahlen stimmten unter sich sehr gut überein und kamen dem theoretischen Gehalt näher als die nach Dumas erhaltenen. Es ist ja bekannt, daß das in organischen Laboratorien übliche Verfahren nach Dumas fast immer zu hohe Resultate ergibt, was nach den bei der Ausarbeitung des neuen Verfahrens gemachten Erfahrungen auf das immer im gewonnenen Stickstoff enthaltene Kohlenoxyd zurückzuführen ist.

Es wurden nun eine Reihe von Kohlen in der schon früher angegebenen Apparatur²⁾ bei verschiedenen Temperaturen destilliert, um festzustellen, bei welcher Höchsttemperatur jede Kohle die höchste Ammoniakausbeute ergibt und wie sich der in der Kohle ursprünglich vorhandene Stickstoff auf Koks, Teer und Gas verteilt. Die Stickstoffbestimmungen

¹⁾ Oskar Simmersbach und Friedrich Sommer: Neues Verfahren zur Bestimmung des Stickstoffs in Kohle und Koks. 1915, 10. Juni, S. 601/5.

²⁾ Oskar Simmersbach: Untersuchung über die Bildung von Ammoniak und Zyanwasserstoff bei der Steinkohlendestillation. St. u. E. 1914, 9. Juli, S. 1153; Glückauf 1914, 9. Mai, S. 739; 16. Mai, S. 801.

¹⁾ Aus der gleichnamigen Doktorarbeit des Verfassers seien im folgenden diejenigen Abschnitte wiedergegeben, die für die Fachleute von besonderem Interesse sein werden.

²⁾ 1914, 9. Juli, S. 1153/9.

Zahlentafel 1. Stickstoffverteilung in Prozenten der angewendeten trockenen, aschefreien Kohle.

Bezeichnung der Kohle ¹⁾ :	I. W.	II. W.	III. W.	IV. W.	VI. W.	VIII. O.-S.	IX. N.-S.
Günstigste Destillationstemperatur	800 °	800 °	850 °	800 °	850 °	900 °	900 °
Koksausbeute (amerik.), aschefreier Koks bez. auf aschefreie Kohle in Gew. %	67,09	68,96	69,10	75,44	75,09	59,78	65,98
Stickstoff im Ammoniak %	0,3305	0,3885	0,3565	0,3111	0,3081	0,3367	0,2602
„ „ Zyanwasserstoff %	0,0092	0,0060	0,0079	0,0063	0,0153	0,0166	0,0155
„ „ Teer %	0,0328	0,0460	0,0227	0,0287	0,0247	0,0579	0,0264
„ „ Koks %	1,3002	1,3764	1,3856	1,4704	1,4050	0,9413	0,9192
„ „ Gase (Diff.) %	0,1553	0,1541	0,1943	0,0475	0,0989	0,3035	0,2197
Summe = Ges.-Stickstoff in der Kohle	1,8280	1,9710	1,9670	1,8640	1,8520	1,6560	1,4410

Zahlentafel 2. Stickstoffverteilung. Stickstoffgehalt der trockenen, aschefreien Kohle = 100 %.

Bezeichnung der Kohle:	I. W.	II. W.	III. W.	IV. W.	VI. W.	VIII. O.-S.	IX. N.-S.
Günstigste Destillationstemperatur	800 °	800 °	850 °	800 °	850 °	900 °	900 °
Stickstoffgehalt der trockenen, aschefreien Kohle %	1,828	1,971	1,967	1,864	1,852	1,656	1,441
Stickstoff im Ammoniak %	18,08	19,71	18,12	16,69	16,64	20,33	18,06
„ „ Zyanwasserstoff %	0,51	0,31	0,40	0,34	0,83	1,01	1,08
„ „ Teer %	1,79	2,33	1,15	1,54	1,32	3,50	1,83
„ „ Koks %	71,13	69,84	70,46	78,88	75,87	56,84	63,79
„ „ Gase (Diff.) %	8,49	7,81	9,87	2,55	5,34	18,32	15,24
Summe = 100 %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Zahlentafel 3. Ausbeute an Ammonium-Sulfat und Stickstoff-Verteilung im Koks.

Bezeichnung der Kohle und Destillationstemperatur	Ausbeute an $(NH_4)_2SO_4$ in kg aus 1000 kg trockener, aschefreier Kohle	Stickstoffgehalt des aschehaltigen Kokes in Gew. %	Stickstoffgehalt des aschefreien Kokes in Gew. %
I. W. 800 °	15,59	1,682	1,819
II. W. 800 °	17,90	1,773	1,916
III. W. 850 °	16,41	1,784	1,942
IV. W. 800 °	14,67	1,654	1,858
VI. W. 850 °	14,53	1,639	1,791
VIII. O.-S. 900 °	15,88	1,320	1,409
IX. N.-S. 900 °	11,27	1,251	1,334

wurden nach dem neuen Verfahren ausgeführt, wodurch das oben besprochene Minus verschwindet.

Die Versuche ergaben, daß jede Kohle bei einer von der Herkunft der Kohle abhängigen, ganz bestimmten Höchsttemperatur die Höchstausbeute an Ammoniak gibt und daß diese Temperaturen zwischen 800 und 900° liegen, wie aus Zahlentafel 1 bis 3 hervorgeht. Diese Zahlentafeln, in denen nur die Versuchsergebnisse bei den für die Ammoniakausbeute günstigen Temperaturen ausgeführt sind, dürften die ersten absolut richtigen Angaben über die Stickstoffverteilung bei der trockenen Destillation der Steinkohle enthalten.

Die Zahlentafeln zeigen, daß im Koks je nach der Herkunft der Kohle und der angewendeten Temperatur 56 bis 79 % des Stickstoffs der Kohle in gebundener Form enthalten sind, die durch Destilla-

tion nicht mehr als Ammoniak gewonnen werden können.

Ueber das Höchstausringen an Ammoniak kann folgender allgemeiner Schluß gezogen werden:

Wenn lufttrockene, frische Kohlen aus Oberschlesien, Westfalen-Rheinland und Niederschlesien so bei der für die betreffende Kohle geeigneten Höchsttemperatur destilliert werden, daß die Entgasungsprodukte an keiner Stelle des möglichst vollständig gefüllten Entgasungsraumes über diese für jede Kohlensorte charakteristische Höchsttemperatur erhitzt werden, so erhält man ein Ausbringen an Ammoniakstickstoff, das 16,5 bis 20,5 % des vorhandenen Stickstoffs beträgt.

Dabei gibt die Mehrzahl der westfälischen Kohlen ein Ausbringen zwischen 16,5 bis 18,5 %. Höhere Ausbeuten, d. h. über 18,5 % bei Ruhrkohlen kommen bei Gasflammkohlen vor.

Damit ist natürlich nicht gesagt, daß unter besonders günstigen Umständen im Laboratorium diese Zahlen überschritten werden können. Sicherlich aber werden diese Zahlen in der Horizontalretorte kaum zur Hälfte, in der Vertikalretorte und im naß betriebenen Koksofen nur sehr selten annähernd erreicht werden. Dagegen hat Christie bei seinen „Studien über das Verhalten der Steinkohlenstickstoff-Verbindungen“¹⁾ erheblich höhere Ammoniakausbeuten erreicht. Er destillierte Kohle von Zeche Consolidation mit 1,82 % Stickstoff (Kjeldahl) im elektrischen Ofen, indem er die Temperatur sehr langsam innerhalb 100 Stunden auf 850° ansteigen ließ, und fand die in Zahlentafel 4 angegebene Stickstoffverteilung.

¹⁾ W. = Westfalen, O.-S. = Oberschlesien, N.-S. = Niederschlesien.

¹⁾ Diss., Aachen 1908.

Zahlentafel 4.

1,82 % Stickstoff, bezogen auf aschefreie, trockene Kohle = 100 %.

Versuch	Im Ammoniak	Im Koks	Im Gas, Teer und Zyanwasserstoff
I	29,07	43,60	27,33
II	37,96	43,60	18,44

Bei Versuch II leitete er durch das Destillationsrohr Leuchtgas, so daß die Konzentration des Ammoniaks im Gase gegenüber Versuch I auf etwa ein Achtel erniedrigt wurde. Er bemerkt dazu¹⁾: Die Ammoniakausbeuten stiegen auf 40 %²⁾ des Gesamtstickstoffs, ohne daß der Gesamtbetrag des flüchtigen Stickstoffs erhöht wurde entsprechend der Beschützung seitens des starken Leuchtgasstromes. Rechnet man diese Ausbeuten um in ausgebrachtes Ammoniumsulfat, in Prozenten bezogen auf aschefreie trockene Kohle, so erhält man bei

I 2,496 % Sulfat = 24,96 kg für 1 t
 II 3,259 % Sulfat = 32,59 kg „ 1 t

Das sind Zahlen, die sich den bei der Vergasung der Kohle im Mond- oder Moore-Gaserzeuger erreichenden Ausbeuten nähern.

Zusammenfassung.

Es wird nachgewiesen, daß die für das Ammoniakausbringen günstigste Destillationstemperatur, je nach Herkunft der Kohle, zwischen 800 und 900° liegt. Unter den günstigsten Umständen können durch Destillation lufttrockener Kohle bei der für jede Kohlenart günstigsten Temperatur 16 bis 20 % des Gesamtstickstoffs als Ammoniak gewonnen werden. Der größte Teil des Stickstoffs bleibt im Koks zurück. Eine weitere Erhöhung der Ammoniakausbeute ist durch Vergasung nasser Kohle oder Einleiten von Wasserdampf während der Destillation und durch Spülen des Destillationsraumes mit anderen Gasen möglich.

2. Das Ammoniakausbringen bei der Destillation der Steinkohle und die Gründe für die Verschiedenheit des Ammoniakausbringens bei den verschiedenen Ofenbauarten.

Die Ammoniakausbeuten derselben Kohlen sind in der Praxis sehr verschieden, je nachdem sie im Koksöfen mit oder ohne Wasser bei allmählich steigender, verhältnismäßig niedriger Temperatur langsam, oder in der Gasretorte bei schnell steigender hoher Temperatur rasch entgast werden.

Körting³⁾ hat im Berliner Gaswerk bei Verwendung gleicher Kohlen die in Zahlentafel 5 angegebenen Ammoniakausbeuten festgestellt.

Zahlentafel 5.

Ammoniakausbeute bei verschiedenen Verfahren unter Verwendung gleicher Kohle.

Ofensystem	kg NH ₃ aus 100 kg Rohkohle	Sulfat in % auf Rohkohle bezogen	Sulfat in % bezogen auf aschefreie trockene Kohle
Horizontal-Retorte mit Rostfeuerung.	0,250	0,970	1,06
Horizontal-Retorte m. Generatorfeuerung	0,240	0,950	1,04
Schräg-Retorten (Coze-Oefen)	0,265	1,03	1,13
Vertikalretorten	0,320	1,25	1,37

Vergleicht man andere im Journal für Gasbeleuchtung veröffentlichte Ausbeutezahlen¹⁾ miteinander, so kommt man zu dem Schluß, daß es nicht möglich ist, irgendein Ofensystem herauszugreifen, das immer allen anderen überlegen wäre. Es müssen vielmehr die Eigenschaften der zu verarbeitenden Kohle dabei berücksichtigt werden.

Bei Verarbeitung lufttrockener englischer, ober-schlesischer und niederschlesischer getrennt oder in Mischung ist die Vertikalretorte dem Kammerofen überlegen. Bei trockener Kohle aus dem Ruhr- und Saarbezirk gibt die Kammer, besonders die Schrägkammer, bessere Ammoniakausbeuten.

Der Koksöfen mit nasser Feinkohle ist unter günstigen Verhältnissen auch der Vertikalretorte überlegen. Er gibt, bezogen auf aschefreie, trockene Kohle folgende Ausbeuten:

bei Verarbeitung von Feinkohle mit 12 % Wasser aus

Westfalen	1,2 bis 1,6 %
Oberschlesien	1,3 „ 1,5 %
Niederschlesien	1,0 „ 1,2 %
dem Saarrevier	0,9 „ 1,2 %
Belgien	0,9 „ 1,2 %

Die verhältnismäßig hohen Ausbeuten beim Koksöfen rühren von dem Wassergehalt der eingesetzten Kohle her, das verdampft, das Gas verdünnt und auch sonst das vorhandene Ammoniak vor der Dissoziation schützt; schon geringe Mengen Wasserdampf wirken in hohem Maße schützend²⁾. Das Wasser verdampft nicht sofort, sondern bleibt bis über die Hälfte der Garungszeit hinaus in der Mitte des Koks-kuchens zurück, während alle Koksteile bis zur halben Ofenhälfte schon Temperaturen über 800° angenommen haben, wie Versuche von Hilgenstock³⁾ und Simmersbach⁴⁾ beweisen.

Bei Verwendung trockener Kohle dagegen verschwindet das Wasser nach Schniewindt⁵⁾ schon nach dem ersten Viertel der Garungszeit.

¹⁾ 1908, 23. Mai, S. 445; 5. Sept., S. 813; 1909, 6. März, S. 214; 1910, 10. Sept., S. 846; 1911, 7. Okt., S. 975; 2. Dez., S. 1190.

²⁾ Simmersbach, St. u. E. 1914, 16. Juli, S. 1211.

³⁾ St. u. E. 1904, 15. April, S. 448.

⁴⁾ St. u. E. 1914, 4. Juni, S. 954.

⁵⁾ Transactions of Americ. Inst. of Min. Eng., Bd. 33, S. 776, oder Simmersbach, Grundlagen der Kokschemie, 2. Aufl., (Berlin 1914), S. 82.

¹⁾ Diss., Aachen 1908, S. 19.

²⁾ Auf Grund des Alkalitätsgrades, S. 18 und 19 der Dissertation, wurde unter der Annahme des auch von Christie angegebenen gleichen Stickstoffgehaltes im Koks die genauere Zahl 37,96 errechnet. Die Zahl 40 % gilt für ebenso behandelte englische Kohle, bei der die gleiche Rechnung 40,50 % ergibt.

³⁾ Journal für Gasbeleuchtung 1908, 22. Febr., S. 146.

Zahlentafel 6. Einfluß von Zeit und Temperatur auf die Zersetzung des Ammoniaks.

Bauart des Ofens	Gewicht ebe- r Ladung in t	Ga- rungs- zeit in Stunden	Gewicht des entstehenden Wasser- dampfes in kg	Gasvolumen in cbm			Temperatur des Destilla- tionsraumes	Feuerberührender Raum in cbm		Glühende Wandfläche in qm		Dauer der Einwirkung der hohen Temperatur auf das Gas in sek
				red. 0° Gas	760 mm Qs Wasser- dampf	bei der Temperatur des Destilla- tionsraumes mit Wasser- dampf		Gesamt- Raum	Raum der geladenen Kohle	Gesamt qm	je t Kohle	
Horizontalretorte 2,60 m lang	0,120	5	7,4	39,0	9,2	205,7	0,85	0,15	0,70	3,375	26,5	112,3
Schrägretorte 6,000 m lang	0,325	6	19,5	108,0	24,2	917,1	1,16	0,42	0,74	10,5	32,3	23,5
Vertikalretorte 5,040 m hoch	0,515	12	31,0	180,0	38,5	1144,2	0,79	0,67	0,12	8,3	16,1	4,5
Vertikalretorte 5,040 m hoch	0,515	7	31,0	208,0	38,5	1284,9	0,79	0,67	0,12	8,3	16,1	2,4
Kammerofen horiz. 4,50 · 0,40 · 2,0	2,6	24	156,0	845,0	194,0	4656,0	3,6	3,38	0,22	21,6	8,3	4,1
Kammerofen horiz. 10,5 · 0,53 · 2,6	10,5	24	630,0	3412,5	783,5	21103,0	14,47	13,65	0,82	65,7	6,25	3,4
Mineh. Schrägl.-Ofen Inh. 8,7 cbm	6,7	24	402,0	2180,0	500,0	12988,0	9,05	8,70	0,35	51,8	7,6	2,3
Normaler Koksöfen 10,0 · 2,0 · 0,5	6,5 K 0,9 Wasser	30	390,0 + 900,0 1290,0	2112,0	1604,0	17328,0	10,00	8,65	1,35	50,0	7,7	8,4
Großer Koksöfen 10,5 · 3,3 · 0,5	12,25 K 1,75 Wasser	30	914,0 + 1750,0 2664,0	3981,0	3313,5	34016,0	17,35	16,35	1,00	72,6	5,9	3,2

Von wesentlichem Einfluß auf die Zersetzung oder Erhaltung des Ammoniaks ist die Zeit, während der das Gas und mit ihm das Ammoniak der hohen Ofen-temperatur und dem Einfluß der glühenden Wand-flächen ausgesetzt ist.

In Zahlentafel 6 sind die betreffenden Verhältnisse ziffermäßig zum Vergleiche zusammengestellt. Der Berechnung der Zahlentafel sind folgende Annahmen zugrunde gelegt:

1. Die Gasausbeute beträgt 32,5 cbm je 100 kg Rohkohle; bei der Vertikalretorte mit Dampf-zuführung, jedoch bei einer mittleren Retorten-temperatur von 1100° 36,5 cbm, bei einer solchen von 1150° 40,0 cbm.
2. 100 kg Rohkohle geben 6,0 kg Gaswasser.
3. 1 cbm Stückkohle wiegt 770 kg; 1000 kg Stück- kohle füllen 1,3 cbm.
1 cbm Feinkohle (bei den Koksöfen) wiegt 840 kg; 1000 kg Feinkohle nehmen 1,19 cbm Raum ein. Die Feinkohle hat 12,5 % Wasser.
4. 1 cbm Wasserdampf bei 0° und 760 mm Baro- meterstand wiegt 0,804 kg.

Aus der letzten Spalte der Zahlentafel geht hervor, daß die in den Gasanstalten verwendeten neueren Oefen dem Koksöfen in der Schnelligkeit der Gas- abführung überlegen sind, obwohl durch den hohen Wassergehalt der Feinkohle das Gasvolumen sich nahezu verdoppelt. Es zeigt sich darin der Einfluß der längeren Garungszeit und vor allem die weniger vollständige Füllung der Ofenkammer. In dieser Be- ziehung ist die Schräkkammer und die Vertikal- retorte dem Koksöfen überlegen. Ein Vergleich dieser beiden Ofensysteme fällt dann zugunsten der Ver- tikalretorte aus, wenn eine Kohle verwendet wird, die bei hoher Temperatur den Höchstwert an Ammoniak gibt, z. B. bei Verwendung oberschlesischer, nieder- schlesischer und englischer Kohle. Verarbeitet man aber eine Kohle, die hohe Temperaturen weniger ver- tragen kann, wie solche aus Westfalen, dem Saar- bezirk, z. B. Heinitz¹⁾ oder vom Deister²⁾, allein oder in Mischung miteinander, so ist die Schräg- kammer und die Horizontalkammer der Vertikal- retorte überlegen.

Wie sehr bei einer solchen Kohle das Ofensystem die Ammoniakausbeute beeinflusst, beweist die Zu- sammenstellung der Ergebnisse bei der Destillation westfälischer Kohle von Zeche Hugo in einigen der in Zahlentafel 7 angegebenen Oefen.

Aus der hohen Zyanwasserstoffbildung in der Re- torte geht hervor, daß diese Kohle nicht bei hoher Temperatur destilliert werden darf. Es ist anzuneh- men, daß der Zyanwasserstoff aus Kohlenstoff und Ammoniak entstanden ist. Im Kammerofen ist die Blausäurebildung wegen der nur 200° niedrigeren Temperatur geringer, dafür die Ammoniakausbeute entsprechend höher. Im Koksöfen endlich verhindert der hohe Wasserdampfgehalt des Gases die Zyan-

¹⁾ Journal für Gasbeleuchtung 1907, 12. Jan., S. 25.

²⁾ Ebenda 1907, 19. Jan., S. 52.

Zahlentafel 7. Einfluß des Ofensystems auf die Ammoniakausbeute.

Ofensystem	Kohle von Zeche Hugo		Temperatur des Destillations- Raumes	Ammoniak- ausbeute aus 100 kg trockener Rohkohle in kg	Sulfat- ausbeute aus 100 kg trockener Rohkohle in kg	Sulfat- ausbeute aus 100 kg trockener aschefreier Kohle in kg
	Asche in Gew.-%	Wasser in Gew.-%				
Horizontalretorte 2,60 m lang ¹⁾	5,00	2,30	1160	0,232 ²⁾	0,905	0,975
Kammerofen, horizontal, 4,50 · 0,4 · 2,0 ³⁾ . . .	9,40	2,45	950	0,334	1,297	1,47
Koksofen 10,0 · 2,0 · 0,5 ⁴⁾	6,30	12,60	950	0,397	1,55	1,65

bildung fast gänzlich, und die Ammoniakausbeute erreicht die für einen Koksofen außerordentliche Höhe von 1,65 kg auf 100 kg aschefreie Kohle.

In der hohen Temperatur der Vertikalretorte dürfte diese Kohle erheblich weniger Sulfat geben. Bei Ausnutzung der günstigen Gasabzugsbedingungen im Schrägkammerofen dagegen wird meines Erachtens diese hohe Ausbeute noch übertroffen werden können.

Es ist daher zu erwarten, daß gerade bei der Verarbeitung von westfälischer, nasser Feinkohle im Schrägkammerofen unter sonst günstigen Umständen Ammoniakausbeuten erzielt werden können, die die im Koksofen erreichten nicht unwesentlich übertreffen, zumal wenn dabei nach Verschwinden des Wassers aus der Mitte des Kokskuchens noch, wie bei der Vertikalretorte, Dampf eingeblasen werden sollte.

Von großem Einfluß auf die Höhe der Ammoniakausbeute, vor allem bei den Kammeröfen, ist die Temperatur der Ofendecke, von der wiederum die Temperatur abhängt, der das Gas während seines Verweilens im Ofen ausgesetzt ist. Der Raum zwischen dem Kokskuchen und den Wänden ist so eng, daß das Gas aus dieser Zone der höchsten Temperatur sehr schnell nach oben steigt, wobei es abgekühlt werden soll. Diese verlangte Abkühlung tritt aber mit Sicherheit bisher nur beim Vertikalofen ein, der in seinem oberen Teil bedeutend kälter ist als unten. Hierauf führe ich hauptsächlich die verhältnismäßig hohe Ammoniakausbeute der Vertikalretorte auch ohne Dampfusatz zurück. Nicht zustimmen kann ich der von Bueb gemachten weit verbreiteten Angabe⁵⁾, daß das Gas durch den kalten Kohlenkern aufsteige. Seine dort angegebenen Versuche geben die tatsächlichen Verhältnisse nicht wieder. Auch der aus diesen Versuchen gezogene Analogieschluß beruht auf ganz falscher Grundlage. Er sagt:

„Außerdem müßte nach Analogie der vorstehenden Versuche von Beginn der Destillation ab eine stetige Druckzunahme im unteren Teil der Retorte

festzustellen sein, während tatsächlich das Umgekehrte der Fall ist.“

Bueb ist also der Meinung, daß unten in der Retorte ein geringerer Druck als oben herrsche. Diese Tatsache erklärt sich aber viel einfacher durch die höhere Temperatur im unteren Retortenteil. Das Gas hat einfach wegen der höheren Temperatur einen größeren Auftrieb; und daß dieser Auftrieb sich als Minderdruck bemerkbar machen kann, ist vielmehr ein Beweis dafür, daß das Gas in dem freien Raum an den Retortenwandungen fast keinen Gegendruck erhält. Wenn das Gas durch die Kohle abziehen müßte, hätte es sehr erhebliche Reibungswiderstände zu überwinden, und gerade dann müßte sich Druck einstellen.

Außerdem bildet sich bei der Destillation mit gefülltem Destillationsraum hier genau so wie beim Koksofen zwischen dem schon gebackenen Teil und dem noch nicht gebackenen Kern der Beschickung eine dichte, geschmolzene, teerige Schicht, die sog. „Verkokungsnah“¹⁾. Diese Schicht läßt wegen ihrer Zähigkeit kein Gas, welches ja zwischen dieser Nah und der Retortenwandung in den Teilen höherer Temperatur entsteht, nach innen durch, so daß es in dem Zwischenraum zwischen dem schon fertig gebildeten Koks und dessen Spalten und der Retortenwandung aufsteigen muß. Dieser Raum ist aber nach Zahlentafel 2 so klein, daß das Gas selbst im ungünstigsten Falle nur 4,5 sek dem Einfluß der mit dem Aufsteigen nach oben auch noch niedriger werdenden Temperatur ausgesetzt ist (gegen 23,5 in der Schrägretorte und 112,3 in der kleinen Horizontalretorte).

Diese für die Ammoniakausbeute so günstige Abkühlung der aufsteigenden Gase muß bei der Kammer durch eine möglichst kühle Ofendecke erreicht werden. Sehr viele Koksofenkonstruktionen berücksichtigen diese Forderung nicht. Fast alle haben oberhalb der vertikalen Heizzüge einen horizontalen Sammelkanal für die Verbrennungsprodukte, der meist dicht unter dem Kämpferstein der gewölbten Ofendecke liegt und die Summe der in den Heizzügen nicht abgegebenen Wärme in den oberen Teil der Kammer führt. Wird nun bei Abhitzeöfen noch das Steigrohr an die Seite des fallenden Heizzuges verlegt, dann gehen die Verbrennungsgase mit den Destillationsgasen über die ganze Ofenlänge parallel und

¹⁾ Journal für Gasbeleuchtung 1913, 30. Aug., S. 871, Versuchsanstalt Karlsruhe.

²⁾ bei 0,145 kg Zyanwasserstoff aus 100 kg Rohkohle.

³⁾ Journ. f. Gasbel. 1909, 6. März, S. 214 (Klönne-Ofen, Rotterdam).

⁴⁾ Eigene Erfahrung.

⁵⁾ Journal für Gasbeleuchtung 1909, 7. Aug., S. 685.

¹⁾ Simmersbach, Oskar: Grundlagen der Kokschemie, 2. Aufl., (Berlin 1914), S. 81.

haben Zeit, durch ihre hohe Temperatur die Destillationsgase zu schädigen. Auch ist dies bei Regenerativöfen der Fall, bei denen die Verbrennungsgase ja besonders heiß sind; dabei tritt noch insofern ein erheblicher Wärmeverlust ein, als alle Wärme, die an die Destillationsgase abgegeben wird, in der Vorlage, dem Steigrohr und der Kühlung nutzlos abgeführt werden muß, während sie sonst mit den Verbrennungsgasen in den Regenerator gelangt und wieder zur Beheizung verwendet werden kann.

Bei Beheizung der Öfen mit Generator- oder Gichtgas tritt besonders leicht eine Ueberhitzung der Ofendecke und der oberen Wandfläche ein, weil bei diesen Gasen wegen ihrer geringen Verbrennungsgeschwindigkeit¹⁾ die Verbrennung bei großem Kaminzug leicht bis in die oberen Teile der Heizzüge getragen wird.

So fand Simmersbach bei Verbundöfen im oberen Teil bei gleicher Garungszeit bei Beheizung

mit Koksofengas²⁾:

Im Gasraum oberhalb d. Kohle	720 bis 870 °
In Koksofenmitte	1090 „ 1120 °

mit Gichtgas³⁾:

Im Gasraum oberhalb d. Kohle	830 bis 1000 °
In Koksofenmitte	1100 °

Das ist bei gleicher Temperatur im Koks bei Gichtgas rd. 130° mehr; diese Steigerung ist um so verderblicher für die Ammoniakausbeute, als in dem Ofen westfälische Kohle verkocht wurde, die ihre höchste Ammoniakausbeute meist bei 800° gibt. Im zweiten Falle war die Temperatur dauernd oberhalb dieser Grenze, im ersten Falle erst nach 18 st der 29stündigen Garungszeit. Mehr Kühlung hätte da nur nützen können, denn das Wasser verschwand aus der Ofenmitte in der fünfzehnten Stunde; das Ammoniak entbehrte also von da an den Schutz des Wasserdampfes.

Besonders wichtig ist die kühle Decke auch für die Kammeröfen der Gaswerke. Es zerfällt nämlich nicht nur das Ammoniak, sondern auch das Benzol und die sonstigen Kohlenwasserstoffe, wodurch der Heizwert des Gases eine erhebliche Erniedrigung erfährt.

Beim Schrägkammerofen ist es nun ja leicht möglich, die Decke dünn zu halten, und so eine ausgiebige Luftkühlung zu sichern. Beim Koksofen ist dies leider nicht möglich, da die Decke die Last des Beschiebungswagens der Steigrohre und der Vorlage zu tragen hat. Eine gut kühlende Wirkung hat ja nun der Wasserdampf mit seiner hohen spezifischen Wärme, doch muß dafür gesorgt werden, daß nach der Abnahme des Wasserdampfgehaltes die Decke sich nicht so sehr erhitzt, da sie sonst nach dem Einbringen der neuen Ofenfüllung gerade das Gas der ersten Stunden schädigt, das besonders reich an Ammoniak und Benzol ist.

Das Mittel ist durch die tiefere Anordnung des horizontalen Sammelkanals für die Heizgase oder noch besser durch seine gänzliche Beseitigung gegeben. Es sind Ofenkonstruktionen vorhanden, die diesen Anforderungen in hohem Maße genügen. So ergaben z. B. Messungen an dem 3300-mm-Collin-Ofen der Zeche Radbod¹⁾, daß bei 29stündiger Garungszeit die Temperatur unterhalb des Gewölbescheitels nur von 570 auf 785° stieg. Das sind, verglichen mit den weiter oben gegebenen Zahlen, sehr günstige Ergebnisse, denn auch diese Kohle gibt den Höchstwert an Ammoniak bei 800°.

Die Folge dieser günstigen Temperaturverhältnisse war denn auch, daß das benzolfreie Koksofengas im Durchschnitt in 24 st einen oberen Heizwert von 4830 WE und immer über 30% Methan aufwies. Mit Benzoldampf wäre es also als gutes Leuchtgas zu bezeichnen gewesen.

Ein weiterer Vorteil zeigte sich insofern, als bis zur achtundzwanzigsten Stunde noch 0,1 Raum-% Benzol im Gase vorhanden waren, während dieser Bestandteil sonst sehr bald nach dem Verdampfen des letzten flüssigen Wassers zu verschwinden pflegt. In unserem Falle hätte er also nach der fünfzehnten Stunde schon fehlen müssen. Daraus erhellt ohne weiteres eine erhebliche Mehrausbeute an Heizwert und Benzol. Die hier nachgewiesene schützende Einwirkung auf das Benzol gilt selbstverständlich auch für das Ammoniak. Außerdem trägt zu diesem günstigen Erfolge der neuen Ofenkonstruktion noch die Tatsache bei, daß die Oberflächenverhältnisse sich gegen den Normal-Koksofen gebessert haben. Wie aus Zahlentafel 6 hervorgeht, kommen bei dem großen Ofen auf 1 t Kohle nur 5,9 qm glühende Ofenfläche gegen 7,7, während der Aufenthalt des Gases im Ofenraum nur 3,2 sek gegen 8,4 sek beträgt.

Wie schon erwähnt, stellt sich in der Schnelligkeit der Gasentfernung der Schrägkammerofen selbst bei trockener Kohle noch besser, so daß man von ihm bei einer für Erhaltung einer kalten Ofendecke geeigneten Beheizung eine erhebliche Erhöhung der Ammoniak- und Benzolausbeute erwarten kann.

Natürlich läßt sich die jetzt vorhandene Konstruktion des Schrägkammerofens nicht ohne weiteres auf die Kokerei übertragen. Jedenfalls halte ich aber den Schrägkammerofen für aussichtsreicher als den Vertikalkammerofen, um dessen Durchbildung sich verschiedene Konstrukteure bemühen.

Zusammenfassung.

Es werden an der Hand der in ihnen erzielten Ammoniakausbeuten die einzelnen Ofensysteme besprochen, im besonderen der Einfluß der glühenden Wandflächen, der schnellen Gasabführung und der kühlen Ofendecke erörtert. Demnach kann man vom Schrägkammerofen mit nassem Betrieb bei geeigneter Durchbildung die günstigste Ammoniakausbeute erwarten.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Journal für Gasbeleuchtung 1913, 30. Aug., S. 856.

²⁾ St. u. E. 1914, 10. Juni, S. 954.

³⁾ St. u. E. 1914, 17. Sept., S. 1499.

¹⁾ St. u. E. 1915, 22. Juli, S. 745.

Richtlinien für die Erforschung der Formänderung bildsamer Körper, insbesondere des Arbeitsbedarfs beim Walzen.

Von Dr.-Ing. K. Rummel in Dortmund.

(Bericht für die Walzwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Fortsetzung von Seite 243.)

Riedel hatte bereits gefunden¹⁾, daß bei von ihm angestellten Versuchen die Formänderung bei Blei, Eisen und Kupfer in gleicher Weise verlief. Die Versuche Riedels beweisen also die oben aus den Versuchen abgeleitete Folgerung, daß die Größe der

Abscherungen eintreten, sondern daß eine rein fließende Formänderung erfolgt, indem der Stoff unter der Grundfläche des Stempels nach dem Rande zu ausweicht und dort ständig abfließt. Bei diesem Versuch treten außer den Druckkräften starke Reibungseinflüsse auf und die Verschiebungen sind sehr

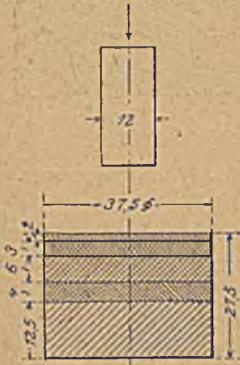


Abbildung 5 a.

Einpressen eines Stempels in einen Zylinder.

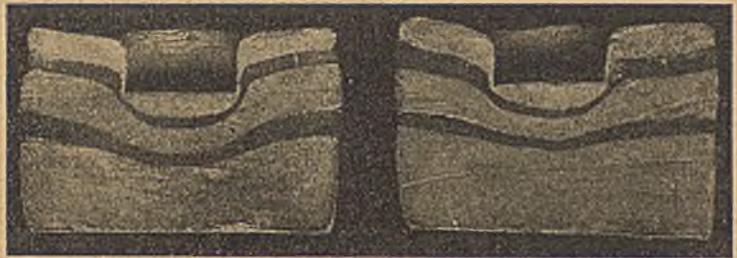


Abbildung 5 b.

Abbildung 5 c.

Einpressen eines Stempels in einen Zylinder nach Abb. 5 a bei verschiedener Temperatur (verschiedene Bildsamkeit).

Bildsamkeit ohne Einfluß auf die Gestalt der Formänderung ist. Versuche an Tonkörpern von verschiedener Temperatur, also verschiedener Bildsamkeit, ergaben in Übereinstimmung mit diesen Feststellungen keinen Unterschied in der Formänderung. Abb. 5 b und 5 c stellen einen etwas verwickelten Fall dar, der in der Praxis Bedeutung hat. Zwei Tonkörper nach Abb. 5 a

stark; trotzdem ist beim Fernhalten von Nebeneinflüssen auch hier die Formänderung genau die gleiche. Welch beträchtliche Abweichungen bei geringerer Sorgfalt entstehen können und wie sie bei praktisch vorkommenden Formänderungen entstehen werden, zeigen die Abb. 4 c, 6 und 7. Abb. 4 c zeigt einen Körper, der aus der gleichen Ausgangsform Abb. 4 a mit einer Höhenverminderung, entsprechend der Abb. 4 b, gepreßt ist; diesmal aber nicht im Wasserbade, sondern bei einer Temperatur des Tonkörpers



Abbildung 6 a.

Ausgangskörper für den Nachweis des Einflusses des Wärmeüberganges.

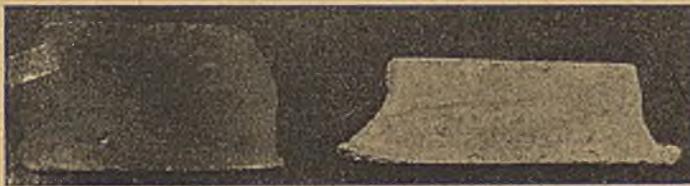


Abbildung 6 b

Abbildung 6 c.

Einfluß des Wärmeüberganges.

wurden auf verschiedene Temperatur gebracht und im Wasserbade ein Stempel eingetrieben. Die Temperaturen wurden so gewählt, daß die Bildsamkeit sehr verschieden war. Die Körper standen dabei frei, also nicht in geschlossenem Gesenk. Man erkennt aus den Abbildungen, daß beim Lochen keine

stempeln. Die Geschwindigkeit der Stempelbewegung betrug bei Versuch 4 b und 4 c für den Oberstempel 1 bis 2 mm in der Sekunde, während der Unterstempel feststand. Abb. 4 c sieht ganz anders aus als Abb. 4 b. Zur Klärung seien die Abbildungen 6 und 7 herangezogen. Abb. 6 a bis 6 c bilden eine Versuchsreihe, bei der zwei Körper nach Abb. 6 a auf gleiche Höhe zusammengedrückt wurden; die Temperatur betrug in beiden Fällen

¹⁾ Riedel: „Ueber die Grundlagen zur Ermittlung des Arbeitsbedarfs beim Schmieden unter der Presse“, Dissertation, Anchen, 1913.

an den Tonkörpern etwa 16 °; dieselbe Temperatur hatte der Unterstempel bei Abb. 6 b und der Oberstempel bei Abb. 6 c, die Temperatur der Gegenstempel dagegen betrug bei Abb. 6 b etwa 6 °, bei Abb. 6 c rd. 40 °. Die Versuchsgruppe zeigt den lebhaften Unterschied, den der Wärmeübergang zwischen Stempel und Körper hervorruft. Die Geschwindigkeit des Zusammendrückens war etwa 1/2 bis 1 mm Stempelweg in der Sekunde. Weiter wurde ein Körper nach Abb. 7 a mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 2 mm in der Sekunde auf die Höhe von Abb. 7 b zusammengedrückt, wobei die Temperatur des Ton-

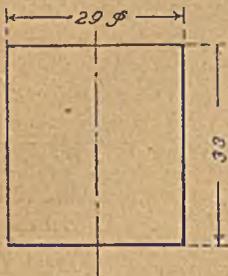


Abbildung 7 a.

Ausgangskörper für den Nachweis des Einflusses der Reibung zwischen Stempel und Druckkörper.



Abbildung 7 c.

Einfluß der Reibung.

Abbildung 7 b.

Einfluß des Wärmeüberganges.

keit des Zusammendrückens war etwa 1/2 bis 1 mm Stempelweg in der Sekunde. Weiter wurde ein Körper nach Abb. 7 a mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 2 mm in der Sekunde auf die Höhe von Abb. 7 b zusammengedrückt, wobei die Temperatur des Ton-

daß auch die Reibung Unterschiede in der Formänderung hervorruft, die sich bei den mit rohen Mitteln unternommenen Versuchen kaum von den durch Wärmeübergang entstandenen Abweichungen der Abb. 7 b unterscheiden.

Auf Grund vorstehender Untersuchungen darf angenommen werden, daß die von verschiedenen Forschern beim Zusammendrücken zylindrischer Körper gefundenen Formen nach Abb. 8 a und 8 b

— Formänderungen, wie sie auch die Breitung zwischen Walzen aufweist — nur infolge von Nebeneinflüssen vom rechteckigen Querschnitt des vollkommenen Zylinders abweichen. Daß hier die Reibung eine für die Art der Formänderung nicht unwesentliche Rolle spielt, ist durchaus nicht verwunderlich: die Reibungseinflüsse spielen ja bei einer ganzen Reihe von Formveränderungen eine ausschlag-

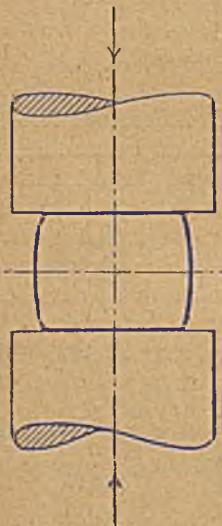


Abbildung 8 a.

Erscheinungen beim Stauchen zylindrischer Körper.

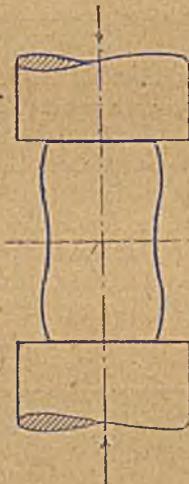


Abbildung 8 b.

Erscheinungen beim Stauchen zylindrischer Körper.

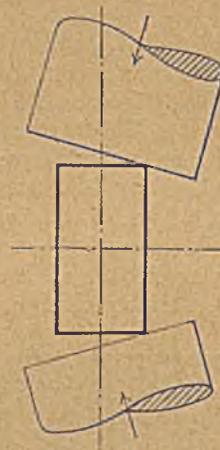


Abbildung 9 a.

Stauchung eines Körpers zwischen geeigneten Stempelflächen.

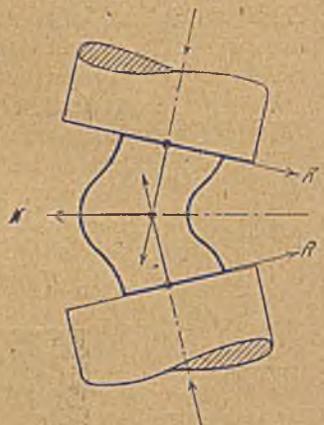


Abbildung 9 b.

Stauchung eines Körpers unter geeigneten Stempelflächen.

körpers etwa 15 °, die des Oberstempels etwa 8 ° und die des Unterstempels etwa 25 ° betrug. Abb. 7 c ist aus einem Probekörper von denselben Abmessungen der Abb. 7 a gedrückt. Stempel und Körper hatten die gleiche Temperatur von etwa 16 °, jedoch war die Rauigkeit der Oberfläche der beiden Stempel verschieden gewählt; der obere Stempel bestand aus Holz, das mit dünnem, ungeleimtem Papier überzogen war; der Unterstempel aus einer mit Wasser geschmierten Glasplatte. Abb. 7 c läßt erkennen,

gebende Rolle; so wird ja die Verbiegung und Verbeulung beim Drücken eines Körpers nach Abb. 9 a und 9 b dadurch hervorgerufen, daß die Reibungskräfte R zwischen Körper und Stempel der resultierenden Kraft K, die aus den Stempeldrücken entsteht, entgegenwirken; denken wir uns die Stempel in Abb. 9 b durch gewölbte, um einen festen Punkt schwingende Hebel nach Abb. 9 c ersetzt, so kommen wir hiermit bereits auf die Theorie der Materialverdrängung beim Walzen, denn Abb. 9 c stellt genau den Fall der

Abb. 9d für den gerade betrachteten Augenblick der Bewegung dar, nur sind die Relativbewegungen umgekehrt, der Hebel, den wir uns auch als Walze denken können, rollt auf den Stab in Abb. 9c ab, während in Abb. 9d die Walze, sich um ihren

festzustellen. Die Vorarbeiten für letztere Untersuchungen sind durch die erwähnte Arbeit von Riedel gegeben.

Bei näherer Untersuchung und Gewinnung der notwendigen Koeffizienten wird es möglich sein, die Art des Kraftlinienflusses für beliebige Fälle theoretisch festzulegen. Für den einfachen Vorgang der Zusammendrückung von Zylindern zwischen Preßstempeln unter Vernachlässigung der Reibung ist dies bereits auf Grund der obigen Entwicklungen leicht durchführbar. Da nach Früherem hier jedes Element die gleiche verhältnismäßige Stauchung und Breitung erfährt, wird bei allen solchen zylindrischen Körpern, gleichgültig, welcher Höhe und Breite, die Formänderung nach Kraftlinien verlaufen, wie sie im oberen linken Viertel der Abb. 10 gezeichnet ist. Dort sind die Kraftlinien so eingezeichnet, daß für jeden Punkt einer beliebigen Kraftlinie



Abbild. 11. Von Kiek und Bruchflächen. gefundene Bruchflächen.

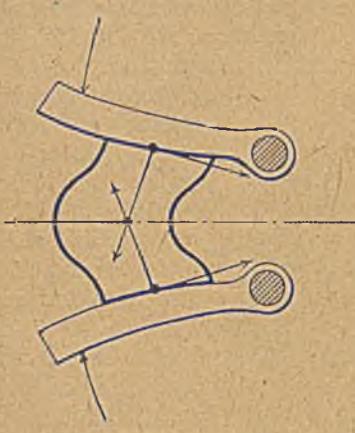


Abbildung 9 c.

Stauchung eines Körpers unter gewölbten, um einen festen Punkt drehbaren Flächen.

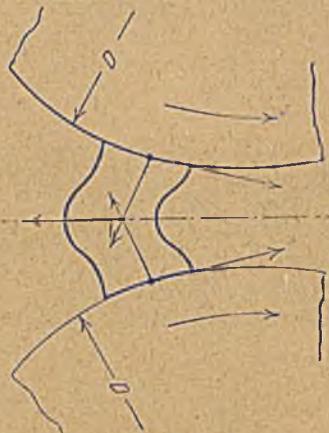


Abbildung 9 d.

Stauchung eines Körpers durch Walzen.

Mittelpunkt drehend, den Stab mitnimmt. Es sei jedoch mangels genauerer Versuchsunterlagen nicht näher auf Einzelheiten der Formänderung eingegangen; es genüge vielmehr, dem Zweck dieser Arbeit entsprechend, den Weg zu weiteren Versuchen ge-

die Koordinatengleichung $y \cdot \frac{x^2 \pi}{4} = \text{Konst.}$ erfüllt ist. Diese Gleichung entspricht dem Gesetz, daß

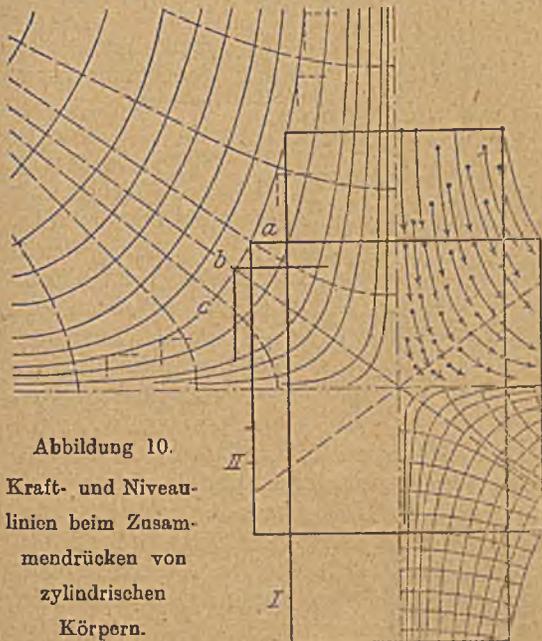


Abbildung 10.

Kraft- und Niveaulinien beim Zusammendrücken von zylindrischen Körpern.

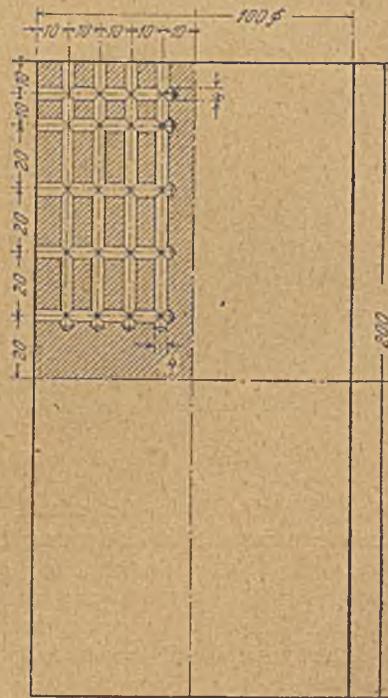


Abbildung 12 a. Versuchskörper.

wiesen zu haben. Solche Versuche können also nach folgenden Richtlinien vorgenommen werden: Formänderung von zylindrischen, parallelepipedischen und profilierten Körpern unter geraden und gewölbten Preßflächen mit paralleler und schwingender Bewegung der Preßflächen zueinander. In gleicher Weise sind auch die Kraft- und Arbeitsverhältnisse

jeder Zylinder, den wir uns in dem Körper denken können, bei der Formänderung konstantes Volumen behalten muß. In Abb. 10 sind zugleich an verschiedenen beliebig gewählten Stellen Linien gezogen, die das Kraftlinienbündel an allen Stellen senkrecht

schneiden (orthogonale Trajektorien des Systems). Solche Linien heißen Niveaulinien, die durch sie angedeuteten Flächen Niveauflächen; die Bewegung der Stoffteilchen erfolgt überall senkrecht zu ihnen. Sie haben gemäß der allgemeinen Kraftlinientheorie zugleich die Bedeutung, daß bei freier Beweglichkeit der Stoffteilchen die auf ihnen wirkenden Kräfte sämtlich gleich groß sind. Die Niveauflächen sind so-

Man könnte die Darstellung auch so wählen, daß die Länge der Kraftlinien stets gleicher Abnahme der Intensität entspricht; dann ist unter sonst gleichen Umständen diese Länge ein Maß für die Bildsamkeit des Stoffes. Die Höhe der Bildsamkeit kann also unter sonst gleichen Umständen definiert werden als das Potential einer bestimmten Stelle des Kraftfeldes. Es sei jedoch hierauf nicht weiter eingegangen,

da bereits diese Vertiefung in allgemeine Theorien den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreitet und nicht in das Arbeitsgebiet des Ingenieurs gehört.

Das Kraftlinienbild, wie es sich aus den Bewegungslinien ergibt, bedeutet lediglich, daß für eine beliebige Stelle des Feldes die das betreffende Teilchen bewegenden resultierenden Kräfte die Richtung der Tangente an die Kraftlinien haben. Ueber den an dieser Stelle herrschenden Druckzustand ist zunächst nichts zu entnehmen. Auch über die Größe der auf jedes Teilchen wirkenden resultierenden Kräfte besagt das Kraftlinienbild in der entwickelten Form nichts; sie entspricht dem dort der Bewegung ent-

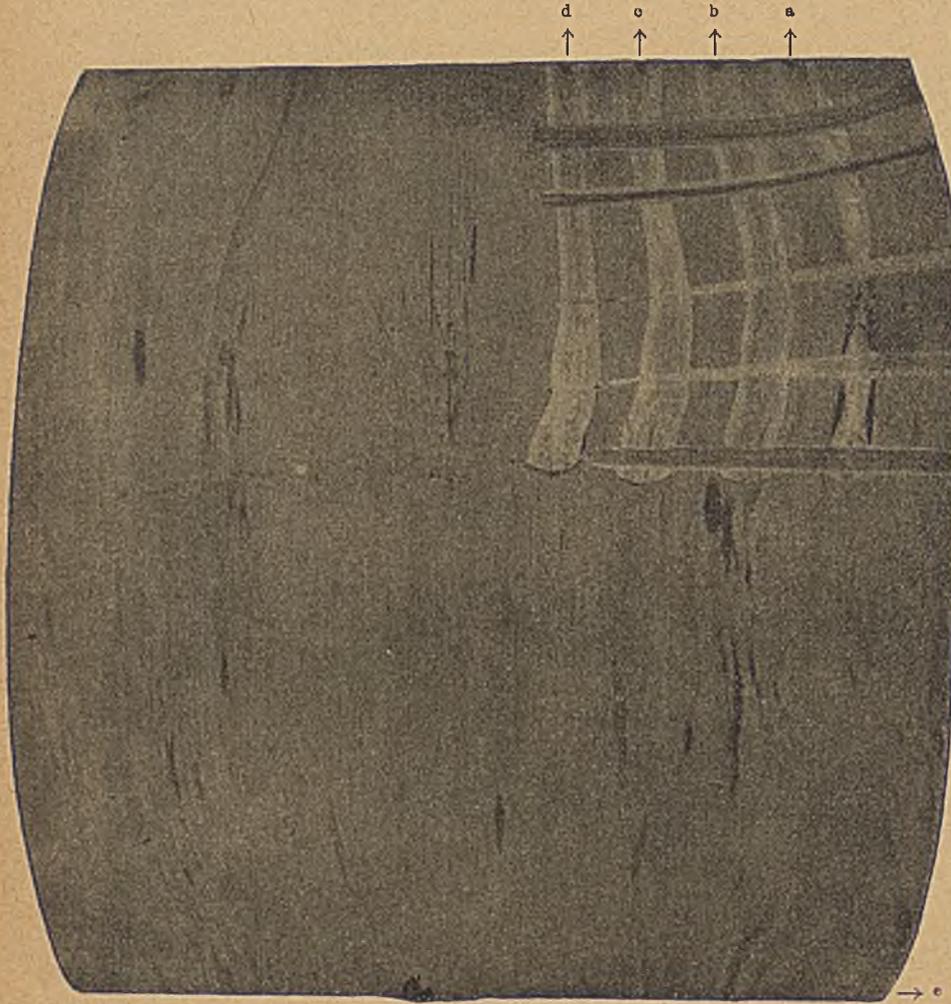


Abbildung 12 b. Natürliche Größe. Körper I.

mit Flächen gleicher Feldstärke (Intensität). Im unteren linken Viertel der Abb. 10 ist dargestellt, welche Form II ein zylindrischer Körper I bei einer als Beispiel gewählten Höhenverminderung von 7 zu 4 einnehmen wird. Für diese Aenderung ist dann im unteren rechten Viertel derselben Abbildung eine beliebige Schar von Kraft- und Niveaulinien gezeichnet. Auf diesen Kraftlinien und senkrecht zu den Niveaulinien wandern also die einzelnen Teilchen des Stoffes beim Zusammendrücken. Im oberen rechten Viertel der Abbildung ist für eine Anzahl von Kraftlinien auch die Länge des Weges der Verschiebung angegeben. Man sieht, daß man auf diese Weise bereits ein ziemlich klares Bild über die im Innern des Körpers stattfindenden Stoffwanderungen bekommt.

derstand, der seinerseits vom Druck, von der Temperatur, der Geschwindigkeit und dem Material abhängig sein wird. Hierbei kann angenommen werden, daß diese Größen sich gegenseitig so bedingen, daß der Druck eine Funktion der übrigen genannten Faktoren ist. Wir dürfen, über diese grundsätzlichen Bemerkungen hinausgehend, wohl auch noch als wahrscheinlich den Schluß ziehen, daß dort, wo die Kraftlinien konvergieren unter sonst gleichen Verdrängungsverhältnissen eine größere Arbeit aufzuwenden ist, als wo sie mit demselben Tangentenwinkel divergieren, da im ersteren Falle die bei der Umlagerung der Stoffteilchen zurückzulegenden Wege größer sind. Im übrigen wird sowohl bei konvergierenden wie bei divergierenden Kraftlinien die auf-

zuwendende Arbeit größer sein, wenn der von den Tangenten gebildete Winkel größer ist, da bei größerem Tangentenwinkel auch stets die Umlagerung größer ist. Diese allgemeinen Anhaltspunkte gestatten mitunter eine Beurteilung, ob in irgendeinem besonderen Falle der Stoffverdrängung die Art der Verdrängung, d. h. der Bearbeitung des Stückes mit Rücksicht auf geringen Arbeitsaufwand vorteilhaft oder unvorteilhaft ist. Konvergenz von Kraftlinien ist stets nach Möglichkeit zu vermeiden; der Tangentenwinkel der Kraftlinien ist möglichst klein zu halten. Aus diesen Verhältnissen heraus erklärt es sich beispielsweise, weshalb — selbst bei voller

Berücksichtigung der Temperatur — das Auswalzen flacher Stäbe unverhältnismäßig viel Arbeit erfordert. Die Kraftlinien der Abb. 10 verlaufen für flache Körper in dem überwiegenden Teil der bearbeiteten Fläche stark konvergierend. Wenn auch Abb. 10 nicht für das Walzen von Stäben, sondern für das Pressen zylindrischer Körper gezeichnet ist, so verlaufen die Vorgänge doch so ähnlich, daß man diese Folgerung ziehen kann.

Eine besondere Bedeutung kommt derjenigen Niveaulfläche zu, die durch den äußeren Randkreis der Zylindergrundfläche geht (siehe bei a der Abb. 10). In dem von dieser Niveaulfläche einerseits und der Stempelfläche andererseits umschlossenen Raum setzen sich die gesamten auf den Körper ausgeübten äußeren Kräfte in gleichmäßig nach außen gerichtete innere Kräfte um. Nach der Theorie von Kick soll die Fläche, an welcher dies stattfindet, eine Kegelfläche sein, an der beim Zerdrücken bei Ueberschreiten der Grenze der Bildsamkeit Bruch eintritt. Man ersieht aus Abb. 10, daß es auch nach der Kraftlinientheorie tatsächlich eine Fläche gibt, bei der die Niveaulfläche Kegelgestalt annimmt, nämlich bei b; es ist dies diejenige Fläche, die durch die Mitte des gedrückten

Körpers geht. Es ist wohl anzunehmen, daß in demjenigen Augenblick des Pressens, in dem die durch den Randkreis der Zylindergrundfläche gehende Niveaulinie diese Kegelform annimmt, in dem also die zur Grundfläche konkave den divergierenden Kraftlinien entsprechende Form der Niveaulflächen über den geraden Kegelmantel (die Asymptote der Hyperbeln) in die konvexe zu den konvergierenden Kraft-

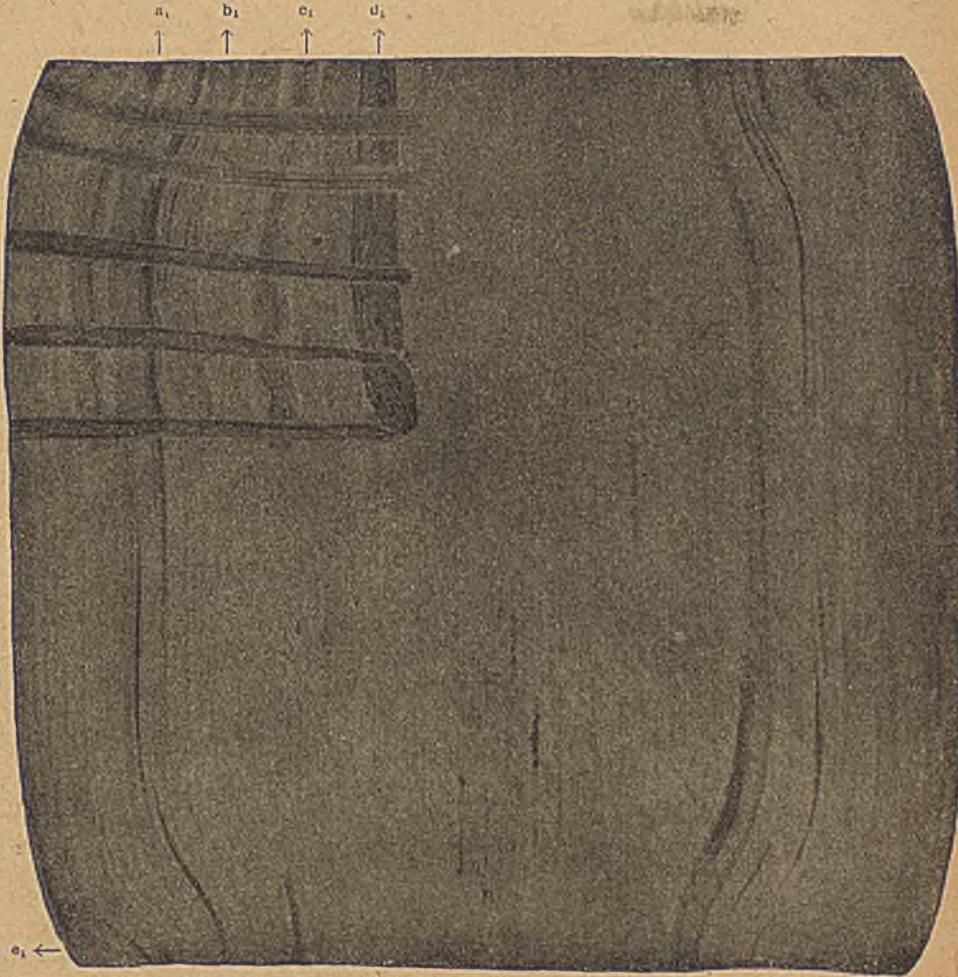


Abbildung 12 c. Natürliche Größe. Körper II.

linien gehörende Form (c der Abb. 10) übergeht, oder, noch anders ausgedrückt, die Niveaulinie, von der Druckfläche ausgehend, nicht mehr in ihrem Verlauf zu dieser Druckfläche zurückkehrt, sondern zur Gegendruckfläche am andern Druckstempel hingeht, die Formveränderungsvorgänge einen kritischen Punkt durchlaufen. Bezüglich der Kraftverhältnisse hat Riedel¹⁾ solche kritischen Erscheinungen gefunden. Allerdings hat der von ihm angenommene Kegel eine etwas andere Neigung der Mantelflächen (eine noch andere Neigung weisen die von Kick angenommenen Kegel auf). Es sei hier nicht weiter untersucht, ob diese andere Neigung

¹⁾ a. a. O.

in Reibungseinflüssen, die zwischen Stempel und Körper auftreten, ihre Ursache hat; es sei vielmehr nur darauf hingewiesen, daß zwischen den Kegeln von Kick und Riedel und den in Abb. 10 gezeichneten

Kraftlinientheorie entspricht. Abb. 11 gibt einen solchen von Kick festgestellten Bruch wieder.

Mag nun aber der Zusammenhang zwischen den Niveaulinien und den Kickschen Kegeln mehr oder weniger lose sein, aus der Kraftlinientheorie folgt jedenfalls, daß die öfters in wissenschaftlichen Wer-

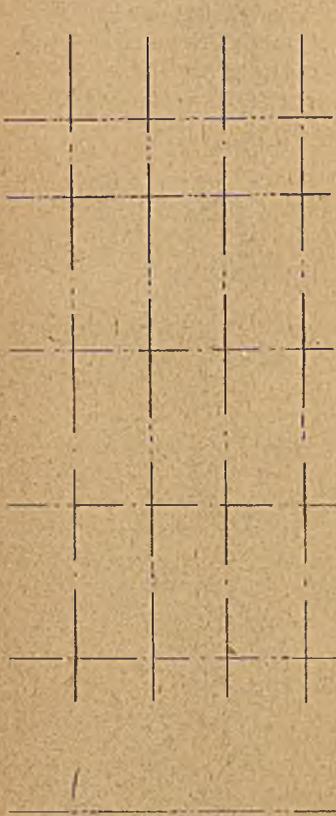


Abbildung 12 d.
Hervorquellen der Randfasern.

Abbildung 12 e. Links: Mittellinien der Probekörperbohrungen vor dem Pressen. Rechts: Mittellinien der Probekörperbohrungen nach dem Pressen. Ausgezogene Linien: Körper I. Gestrichelte Linien: Körper II. Strichpunktlierte Linien: Theoretische Form bei störangsfreier Verdrängung.

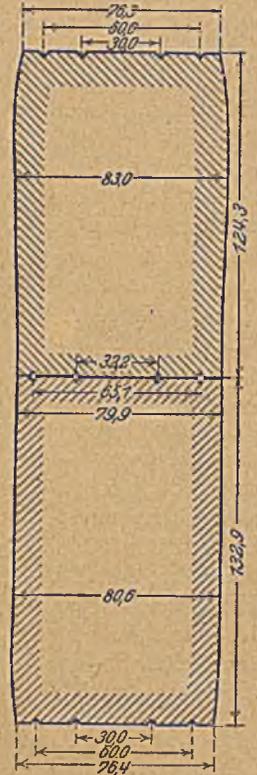


Abbildung 12 l.
Versuch, daß Rutschkegel nicht auftreten.

Niveaulinien Zusammenhänge zu bestehen scheinen oder wenigstens bestehen können. Uebrigens hat auch Kick bei seinen Versuchen gelegentlich Bruchflächen gefunden, die keine reine Kegelform aufweisen, sondern eine mehr hyperboloidische Gestalt, wie sie der

versuchte Uebertragung der für das Zusammenpressen zylindrischer Körper entwickelten theoretischen Kegel auf das Walzen in der Art, daß man über den Endpunkten der Berührungslinie zwischen Walze und Walzgut ein gleichseitiges Dreieck errichtet — nicht zulässig ist. Die Niveaulinien beim Walzen sind unter der gemeinsamen Wirkung der ziehenden und drückenden Kräfte (Abb. 3) weit von einer derartigen Form entfernt. Dies wird auch durch Abb. 2 zur Genüge bewiesen.

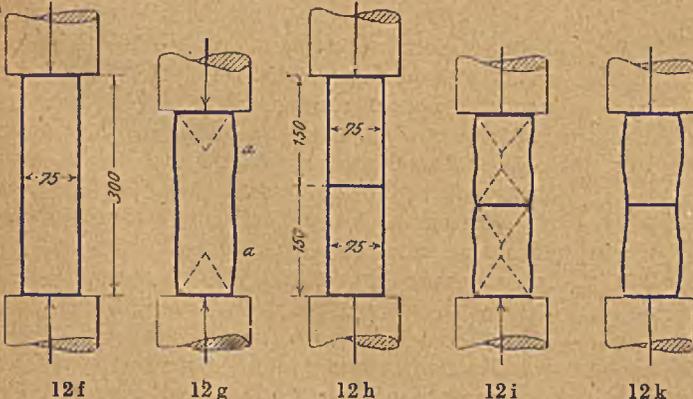


Abbildung 12 f bis 12 m.
Versuch zum Nachweis, daß Rutschkegel nicht auftreten.

Aus allen vorgenommenen Versuchen folgt weiterhin, daß „Rutschkegel“, die unverändert in den Stoff eindringen, an deren Mantelfläche also bei der Verdrängung der Stoff abfließt, nirgends vorhanden sind. Auch die gebogenen Flächen, die sich unter dem Stempel in Abb. 5 b und 5 c gebildet haben, stehen in keiner Beziehung zu Rutschkegeln oder Rutschungs-

flächen. Durch besondere Versuchsreihen wurde das bewiesen und festgestellt, daß innerhalb dieser Flächen starke Verschiebungen stattfinden. Auch innerhalb der kegelförmigen oder kegelähnlich-hyperboloidischen Körper, von denen oben die Rede war, erfolgt stets eine starke Formänderung; auch an ihnen treten keine Rutschungsflächen auf. Diese Feststellung ist deshalb wichtig, weil in der Literatur viel von Rutschungsflächen, Rutschungskegeln, Rutschungsprismen die Rede ist¹⁾.

Für die Anwendbarkeit der bisher gezogenen Schlüsse auf das Schmieden, Pressen und Walzen von Eisen gilt die Voraussetzung, daß die an den Tonkörpern festgestellten Erscheinungen sich ohne weiteres auf Eisen übertragen lassen, daß also z. B. auch für Eisen die allgemeine Regel gilt, daß die Bildsamkeit des Stoffes keinen Einfluß auf die Formänderung hat. Es erschien wünschenswert, dieses durch einen Versuch nachzuprüfen. Zu diesem Zweck wurden zwei zylindrische Versuchskörper aus Stahl nach Abb. 12 a hergestellt und unter dem Hammer gestaucht. Zur Veranschaulichung der Vorgänge im Innern der Versuchskörper wurden in einer achsialen Schnittfläche, die in Abb. 12 a wiedergegeben ist,

¹⁾ Angesichts der Bedeutung des Ergebnisses, daß Rutschungskegel bei den vorgonommenen Versuchen nicht aufgetreten sind, während sie in der gesamten vorliegenden Literatur eine große Rolle spielen, — daß also der herrschenden grundlegenden Anschauung vom Wesen der Verdrängung bei bildsamen Körpern eine neue Theorie entgegengestellt wird, erschien es wünschenswert, trotz der klaren Ergebnisse der besprochenen Versuche noch auf einem anderen Wege diese Streitfrage zu untersuchen. Es bot sich hierzu folgende Möglichkeit:

Ein zylindrischer Körper nach der Form Abb. 12 f drückt sich beim Pressen etwa nach der Form 12 g zusammen und es ist zu entscheiden, ob die Verdickungen bei a — a durch das Eindringen der Rutschkegel, oder, wie die neue Theorie behauptet, durch störende Einflüsse von Reibung und Wärmeübergang entstehen. In Abb. 12 g sind die hypothetischen Kegel gestrichelt angedeutet. Teilt man nun den in Abb. 12 f dargestellten Versuchskörper in der Mitte, preßt man also zwei aufeinanderstehende Körper nach Abb. 12 h, so muß sich nach der Rutschkegeltheorie eine Form nach Abb. 12 i ergeben; sind aber keine Rutschkegel vorhanden, so muß die Formänderung nach Abb. 12 k verlaufen. Abb. 12 l gibt das Ergebnis eines Versuches mit hellrotwarmen Flußeisenblöcken mittlerer Qualität wieder. Bei diesem Versuch wurde streng darauf geachtet, daß an der Trennungsfläche der beiden Körper abkühlende Einflüsse nach Möglichkeit ausgeschaltet wurden, da Vorversuche dies als notwendig ergeben hatten. Das Ergebnis beweist, daß Rutschkegel auch bei diesem Versuch nicht aufgetreten sind. In die Grundflächen der Versuchskörper waren Ringe von 30 und 60 mm Durchmesser eingedreht; der Außendurchmesser betrug 75 mm, die Höhe je 150 mm. Die oberen und unteren eingedrehten Ringe haben ihre Maße nicht verändert, die mittleren Ringe sind aufgeweitet. Abb. 12 m gibt ein Lichtbild des Schnittes durch einen in gleicher Weise rotwarm gedrückten dreiteiligen flußeisernen Versuchskörper wieder. Die drei Zylinder hatten je 75 mm Durchmesser und je 75 mm Höhe; beim Stauchen auf 175 mm Höhe zeigt sich auch hier, daß die drei Körper sich verhalten, als wäre nur ein einziger Zylinder von 75 mm Durchmesser und $3 \times 75 = 225$ mm Höhe gestaucht worden. Rutschkegel sind also auch hier nicht aufgetreten.

die gezeichneten Löcher gebohrt und nachher wie mit weichem Eisen ausgefüllt. Alsdann fand der Stauchversuch statt, und zwar unter einem Dampfhammer mit kleinen, schnellen Schlägen und unter mehrmaliger Wiedererwärmung der Zylinder, sobald die Temperaturverteilung im Block durch Ausstrahlung an den Stirnflächen und durch Wärmeableitung der Preßflächen eine ungleichmäßige zu werden drohte. Block I hatte bei dem Versuch Temperaturen von schätzungsweise 800 bis 900°, Block II solche von 1050 bis 1150°. Die Blöcke wurden nach dem Erkalten in der Ebene der Bohrungen zerschnitten, poliert und geätzt. Abb. 12 b und 12 c zeigen das Ergebnis. Man erkennt zunächst deutlich, daß die Grundflächen, an denen Berührung zwischen Hammer und Zylinder stattfand, an der Formänderung kaum teilgenommen haben, also festgehalten worden sind. Die Punkte a, b, c, d bzw. a₁, b₁, c₁, d₁ haben ihre Lage nur um Bruchteile von Millimetern geändert

(bei dem wärmeren Körper II ist diese minimale Breitung ein wenig größer als bei I). Die Randkreise der Zylinder sind stärker gebreitet worden, allerdings und in Übereinstimmung mit den Versuchsbedingungen nicht so stark, wie die Theorie der reibungs- und wärmeübertragungslosen Formänderung erfordert, und zwar ist Körper I an der Grundfläche von 100 auf 111,5 mm, Körper II von 100 auf 117,5 mm gebreitet, gegenüber der theoretischen störungsfreien Breitung von 100 auf 127,5 mm. Wie die Bewegung der Walzfasern zeigt (bei e und e₁, zur Verdeutlichung nochmals herausgezeichnet in Abb. 12 d), ist die Verbreiterung der Grundfläche fast ausschließlich durch Herausquellen der äußersten Randfasern, und zwar der unmittelbar unter der Grundfläche liegenden Stoffschichten, entstanden; die Fasern sind an diesen Stellen fast zur Wagerechten abgebogen. Die Einflüsse zwischen Hammerbar und Block sind also sehr lebhaft, mögen sie nun auf Reibung oder Abkühlung beruhen. Es bestätigt sich auch hier, daß die tonnenförmigen Formänderungen nur auf solche Einflüsse zurückzuführen sind. Die stärkere Breitung der Grundfläche des wärmeren Körpers ist wahrscheinlich durch Zufälligkeiten entstanden. In der Abb. 12 e sind die Linien des Körpers I, des Körpers II und die theoretischen Linien der störungsfreien Formänderung zusammengezeichnet. Abgesehen von den Einflüssen zwischen Bar und Block verlaufen die 3 Linienscharen



Abbildung 12 m.
Versuch, daß Rutschkegel nicht auftreten.

der rechten Seite der Abb. 12c so gleichartig, daß der Versuch die Bestätigung der Theorie bringt. Ein nennenswerter Unterschied zwischen dem kalten und warmen Körper besteht nicht; die Bildsamkeit spielt keine Rolle, Rutschungskegel treten nicht auf, usw.; alle an den Tonkörpern gemachten Erfahrungen lassen sich ohne weiteres auf Eisen übertragen. Man wird also in Zukunft an Tonkörpern wertvolle Feststellungen für das Walzen, Schmieden und Pressen machen können. Da die Versuche die Richtigkeit der aufgestellten Theorie bewiesen haben, wurde es als überflüssig erachtet, sie noch

weiter auszuwerten und den Kraftlinienfluß aus der Verschiebung der Knotenpunkte des Netzes aus Weicheisen in den Stahlkörper einzuzeichnen. Die Kraftlinien müssen nach Abb. 10 verlaufen, ohne daß ein weiterer Beweis hierfür notwendig wird.

Die vorstehenden Ausführungen, die zwar auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen, aber doch immerhin ein Bild von den Vorgängen bei der Formänderung geben, dürften den Stoff soweit geklärt haben, daß nunmehr einige Vorgänge bei der praktischen Verarbeitung bildsamer Körper besprochen werden können. (Schluß folgt.)

Umschau.

Ueber den Einfluß der Oberflächenspannung auf das Gefüge von Eisen und Stahl.

Die Eigenschaften der Metalle erleiden durch Kaltbearbeitung auffallende Aenderungen, zu deren Deutung verschiedene Hypothesen entwickelt worden sind¹⁾. Eine derselben nimmt die Bildung einer neuen Modifikation an, deren Gegenwart die Aenderung der Eigenschaften bewirken soll. Beilby ist der Ansicht, daß durch die Bearbeitung die Raumbitter der Kristallite in Unordnung geraten und sich infolgedessen als neue Modifikation amorpher Stoff bildet, dessen Menge mit dem Bearbeitungsgrade zunimmt. Man hat ferner versucht, die Eigenschaften der Metalle, insbesondere ihre Elastizitätsgrenze, in Zusammenhang zu bringen mit Oberflächenspannungen, die zwischen der kristallinen Phase und der interkristallinen amorphen Modifikation angenommen werden. Auf der Hauptversammlung des Iron and Steel Institute im Mai 1916 berichtete F. C. Thompson²⁾ eingehender über diese Oberflächenspannungen zwischen Kristallen und amorphem Material, die einen großen Einfluß auf das Gefüge und mithin auf die Eigenschaften von Metallen und Legierungen ausüben sollen.

Da von verschiedenen Seiten Einwendungen gegen diese Hypothese erhoben worden sind, sucht Verfasser in einem neuerlichen Berichte³⁾ zunächst diese Einwände zu entkräften und neue Beweise zur Stütze und Erweiterung dieser Theorie zu bringen.

Man hat gegen diese Hypothese eingewendet, daß in dem vorliegenden Falle eine Oberflächenspannung von merklicher Größe zwischen Kristallen und der amorphen Form des gleichen Stoffes nicht auftreten könne, da deren spez. Gewichte nahezu gleich seien. Um diesem Einwande zu begegnen, führt Thompson das folgende Beispiel von Wasser und Olivenöl an (spez. Gew. = 0,914), zwischen denen bei 20° die für diese Stoffe beträchtliche Grenzflächenspannung $T = 20,56$ Dyn/cm besteht, trotzdem der Unterschied der spezifischen Gewichte nur 0,086 beträgt. Andererseits gibt es jedoch viele Beweise dafür, daß eine Oberflächenspannung zwischen den Kristallen und der amorphen Modifikation des gleichen reinen Stoffes besteht, wie Verfasser an drei gut gewählten Beispielen aus dem Gebiet der physikalischen Chemie zeigt.

Ueber die Größe der Oberflächenspannung in Metallen liegen keine Angaben vor. Für die festen Sulfate des Kalziums und Bariums wurden folgende Werte gefunden: CaSO_4 : $T = 1100$ Dyn/cm; BaSO_4 : $T = 4000$ Dyn/cm. Diese hohen Werte dürften im Falle von Metallen noch bedeutend übertroffen werden, wie man aus einem Vergleich des hohen Wertes der Oberflächenspannung für Quecksilber gegenüber anderen Flüssigkeiten folgern dürfte.

Als Beispiel für die praktische Anwendung der Hypothese erläutert Verfasser zunächst die Veränderungen, die das kaltbearbeitete, praktisch reine Eisen bei der Rückkristallisation erleidet.

Wenn das Eisen eine dauernde Formänderung, z. B. durch den Druck einer Brinellkugel, erlitten hat und dann bei Temperaturen zwischen 650° und 900° ausgeglüht wird, so läßt ein durch den Mittelpunkt des Eindruckes gelegter Schnitt drei Zonen erkennen. In der nächst der Oberfläche gelegenen Zone, wo die höchste Beanspruchung stattfand, und in der am weitesten von der Oberfläche entfernten Zone, wo die Elastizitätsgrenze kaum erreicht wurde, ist die Größe der Kristalle nahezu unverändert geblieben. Zwischen diesen beiden Zonen liegt eine Zone mit äußerst grobkristallinem Gefüge. Thompson nimmt nun mit Beilby an, daß durch starke Kaltbearbeitung die ursprünglichen Kristallaggregate in kleine Ueberbleibsel von Kristalltrümmern verwandelt werden, die in eine amorphe Grundmasse eingebettet sind. Bei weniger starker Beanspruchung sind die Kristallüberbleibsel größer. Beim Wiedererhitzen eines derart deformierten Materials haben die Kristalle das Bestreben, auf Kosten des amorphen Materials zu wachsen. Aber ebenso wie in einer Flüssigkeit mit sehr kleinen Dampfbläschen die Oberflächenspannungen das Sieden hemmen, desgleichen verhindern sie das Wachstum der kleinsten Kristallinseln in dem am stärksten beanspruchten Material. Hat das Kristallwachstum jedoch einmal eingesetzt (allerdings erst bei höherer Temperatur), so geht es normal vonstatten. Die Entstehung der sehr groben Kristallstruktur beim Ausglühen zwischen 650° und 900° läßt sich ebenfalls unter Heranziehung von Oberflächenspannungen dahin deuten, daß die infolge geringerer Beanspruchung zurückgebliebenen größeren Kristallite bereits bei niederen Temperaturen auf Kosten des amorphen Materials zu wachsen beginnen. Thompson vergleicht diese Erscheinung mit der Abhängigkeit der Löslichkeit fester Stoffe in Wasser von der Größe der Teilchen. Ebenso wie in letzterem Falle die Löslichkeit, d. i. der Uebergang vom kristallinen in den nicht kristallinen (gelösten) Zustand zunimmt, wenn die Teilchen kleiner werden, desgleichen wird das Wachstumsbestreben der Ferritkristalle abnehmen, wenn sie kleiner werden. Das Gefüge der drei oben erwähnten Zonen kann mithin wie folgt gedeutet werden: In der Zone, in der die höchste Beanspruchung auftrat, wird die Rückkristallisation von zahlreichen sehr kleinen Kristalltrümmern von nahezu gleicher Größe ausgehen. Es wird daher nach dem Ausglühen ein Gefüge mit vielen kleinen Kristalliten vorhanden sein. Der Uebergang zur Zone mäßiger Beanspruchung wird der Theorie entsprechend durch immer größere Kristalle gebildet. Je niedriger die Beanspruchung, desto größer die Kristalle. Sinkt die Beanspruchung jedoch unter die Elastizitätsgrenze, so bleiben die Kristalle im wesentlichen unverändert (Zone 3).

Die im Flußeisen auftretenden nichtmetallischen Einschlüsse sind bei gegossenen Stücken meistens kugel-

¹⁾ Vgl. z. B. hierzu: G. Tammann, Lehrbuch der Metallographie, S. 55.

²⁾ St. u. E. 1916, 2. Nov., S. 1069/70.

³⁾ The Iron Trade Review 1918, 23. März, S. 1299/1304.

förmig ausgebildet, was leicht durch Oberflächenkräfte erklärt werden kann. Ebenso wie in einer mit Dampf übersättigten Atmosphäre der Dampf sich vorzugsweise an den Staubeilchen kondensiert, die bereits eine genügende Oberfläche zur Kondensation bieten, desgleichen erleichtert die Gegenwart dieser Schlaakeneinschlüsse im Flußeisen die Kristallisation der neuen Phasen. Dieser Einfluß auf die Entstehung der Zeilenstruktur ist bereits früher erkannt worden. Die beim Ausglühen von Flußeisen häufig beobachtete Vereinigung von Ferrit und Zementitlamellen zu größeren runden Massen kann ebenfalls auf Oberflächenanspannungen zurückgeführt werden, die bestrebt sind, die Berührungsfäche zwischen den verschiedenen Phasen auf ein Mindestmaß herunterzudrücken. Dies ist ein Sonderfall des allgemeinen Bestrebens eines Systems, den Zustand mit der geringsten potentiellen Energie anzunehmen. Dieser Anschauung folgend muß man mithin die Netzstruktur als Uebergangsstruktur ansehen (Howo).

Verfasser wendet weiter die Hypothese auf die Erscheinungen beim Härten und Anlassen der Stähle an. Erhitzt man einen austenitischen Stahl (z. B. Manganstahl), so wird er mit steigender Höhe und Dauer der Erhitzung zunehmend magnetisierbar, hart und spröde. Man deutet dies bekanntlich dahin,² daß der Stahl in den martensitischen Zustand übergeht. Aus dem häufig nadelförmigen Gefüge des Martensits schließt Thompson, daß der Martensit aus unzersetztem Austenit und vorzugsweise an den Spaltebenen ausgeschiedenem Ferrit bzw. Zementit in submikroskopischer Verteilung besteht. Dieser Zerfall des Austenits bewirkt also das Entstehen vieler sehr kleiner Teilchen, an deren Grenzflächen Oberflächenspannungen auftreten, demzufolge die Masse an Festigkeit und Härte zunimmt. Aus dieser Annahme folgt weiter, daß die Zunahme der Härte bei weiterer Erhitzung nicht unbegrenzt erfolgt. Nach vollständiger Zerlegung in kleine Teilchen bringt weiteres Ausglühen Wachsen der Zerfallsprodukte und Vereinigung zu größeren Teilen hervor (Troostitstruktur), was mit einer Verkleinerung der Oberfläche und Abnahme der Härte verknüpft ist.

Die bei legierten Stählen auftretende Kornverfeinerung, die durch den Zusatz von Chrom, Wolfram u. a. zum Stahl bewirkt wird, läßt sich ebenfalls auf Grund der Thompsonschen Vorstellungen deuten, indem angenommen wird, daß die Zusatzmetalle eine Verminderung der Oberflächenspannung bewirken. Der Sonderstahl wird also mit wachsendem Gehalt an Zusatzmetall feinkörniger. Desgleichen geht infolge der Verminderung der Oberflächenspannung beim Ausglühen das Wachstum der Kristalle bei einem Sonderstahl langsamer vonstatten als bei Kohlenstoffstählen. Ersterer wird bei gleicher Behandlung daher stets feinkörniger als der Kohlenstoffstahl sein. In engem Zusammenhang hiermit steht die Erklärung der wachsenden verzögernden Wirkung auf die Umwandlungen durch steigende Zusätze und bei hinreichend hohen Gehalten von Mangan oder Nickel das Entstehen austenitischer Stähle bei einfacher Luftabkühlung.

Zusammenfassend sei bemerkt, daß durch die Thompsonschen Annahmen viele Erscheinungen eine einfache Deutung erfahren, insbesondere die für die praktische Anwendung so wichtige Erscheinung der Rückkristallisation. Die vom Verfasser zur Stütze seiner Grundannahme angeführten Beweise sind jedoch meistens nur Analogieschlüsse; er hat es unterlassen, neues Versuchsmaterial beizubringen, das die endgültige Brauchbarkeit dieser Hypothese erweisen muß.

Dr.-Ing. Franz Goerens.

Das Vorkommen von Eisenerzen in Ost-Holland.

Wie Bergingenieur W. H. D. de Jongh in der Zeitschrift „De Ingenieur“¹⁾ nachwies, wurde schon vor sehr langer Zeit, in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts und bis weit in die letzte Hälfte des 19. Jahrhunderts,

längs einigen kleinen Flüssen und Bächen, namentlich an den Ufern des Alten Yssel, des Schip-Baches, der Harfenschen und Vordenschen Bäche, der Berkel, der Regge, des Beiler-Stroms und einiger anderer Wasserläufe im Osten des Landes sowie in der Gegend von Ter Apel ziemlich viel Raseneisenerz gewonnen.

Nach der Einführung des Thomasprozesses wurde das Raseneisenerz in Deutschland in großen Mengen verschmolzen. Auch in Holland wurde dieses Erz noch vor 33 Jahren in einigen Hoehöfen im östlichen Gelderland in der Nähe der obengenannten Fundorte, namentlich am Gelderschen Jssel und dem Alten Jssel, verarbeitet. Seit 1885 sind aber diese Hoehöfen, von denen der älteste aus dem Jahre 1689 stammt, infolge verschiedener Umstände nicht mehr in Betrieb.

Die Raseneisenerze kommen in der Nähe der Oberfläche vor; ihre Gewinnung fällt nach dem Berggesetz vom 21. Mai 1810, Art. 57 bis 71, unter die „Minieres“ (Tagebaubetriebe). Jetzt sind die meisten Eisenerzlager in den Provinzen Groningen, Overijssel und Gelderland längs der deutschen Grenze abgebaut und kommen eigentliche Abbaue von Eisenerzlagern kaum noch vor, ausgenommen vielleicht an einzelnen Stellen in Drenthe und ferner in Nord-Brabant in den Gemeinden Haps, Mill und Beugen, wo vor einigen Jahren auf den Besitzungen der Gesellschaft „de Prinsenpeel“ noch viel Eisenerz gefördert wurde.

Das Erz kommt gewöhnlich nicht in großen zusammenhängenden Gebieten vor, sondern hier und da auf kleineren Flächen in einer Tiefe von 20 bis 50 cm und in Lagern von 25 bis 60 cm. Von den Bauern, welche derartige eisenerzhaltende Grundstücke besitzen, wird das Erz, das in der Hauptsache in den Hoehöfen verschmolzen, doch auch als gelber Farbstoff und nach dem Brennen als roter Farbstoff verbraucht wird, durch die Händler entweder nach der Tonnenzahl oder im ganzen nach Schätzung gekauft.

Betreffs der Zahl der Arbeiter, die in der Erzförderung tätig waren und vielleicht noch sind, lassen sich schwer Angaben machen. Die Gewinnung erfolgte sehr unregelmäßig auf verschiedenen Grundstücken und nur während einer kurzen Zeit des Jahres, namentlich nach dem Einbringen der Ernte. In den Handel kam vornehmlich das feine pulverige Eisenerz, das hauptsächlich nach Deutschland, England und den Vereinigten Staaten von Amerika ausgeführt und dort in den Gasfabriken zur Reinigung des Leuchtgases verwendet wurde. Das grobe und in festen Stücken vorkommende Erz wurde, obwohl es oft hohen Eisengehalt hatte, weniger verlangt (vermutlich wurde dieses mehr in den inländischen Hoehöfen verbraucht). Wie groß die Förderung und Ausfuhr von holländischen Raseneisenerzen war, ist schwer festzustellen.

Für die Gewinnung von tiefer gelegenen, nicht alluvialen Eisenerzen, hauptsächlich Sphärosiderit oder Spateisenstein, wurde in Ostholland im Jahre 1865 eine Konzession in Größe von 1652 ha erteilt, die aber nach mehreren Jahren wieder verfiel, ohne daß ein Abbau sich entwickelte. Der Sphärosiderit wurde nach dem Bericht des damaligen Bergingenieurs P. J. J. Bogaert in mit dunkelgrauen Tonen abwechselnden Lagern bei einer Tiefe von 1 bis 4 m unter der Oberfläche gefunden und an vier Punkten in der Gemeinde Losser längs der Dinkel und dem Glaner-Bach erschürft. Die Lager zeigten Nordwest-Südost-Richtung. Eine Analyse der Erze soll im Mittel ergeben haben:

33,6 % Eisen,
2,2 % Mangan,
0,6 % Phosphor.

Die Erze gleichen somit den Eisenerzen der benachbarten deutschen Vorkommen von Bentheim, Ochtrup, Gronau, Alstätte und Ottenstein, die dem Münsterbecken angehören (siehe Abb. 1). Diese Erzvorkommen gehören geologisch der unteren Kreide, dem Neokom, an. Man unterscheidet hier ein nördliches und ein südliches.

¹⁾ 1918, 24. Aug., S. 644/8.

Zahlentafel I. Chemische Zusammensetzung der Eisenerze des Bentheim-Alstätter Beckens.

	Nördliches Feld %	Südliches Feld %	Ge-röstetes Erz %
Eisen	34,70—38,42	30,00—45,00	47,20
Mangan	0,19—0,38	0,20—0,47	0,49
Phosphor	0,71—1,—	0,14—1,24	0,73
Schwefel	0,32—0,36	0,09—0,14	0,35
Kalk	3,40—6,05	2,10—7,—	5,36
Magnesia	1,15—2,20	1,40—3,24	3,16
Tonerde	2,10—2,40	1,40—3,08	2,65
Kieselsäure	9,35—13,20	10,00—19,00	18,02
Glühverlust	24,63—28,20	26,20—30,20	—

Feld. Die chemische Zusammensetzung der hierhergehörigen Erze zeigt Zahlentafel I.

Die Erze haben den gleichen Eisengehalt wie die Eisenspatite des Siegerlandes, dagegen enthalten sie nur sehr wenig Mangan und größere Rückstände. Der Schwefelgehalt ist gering; wegen des Phosphorgehaltes eignen sich die Erze für den Thomasprozeß.

In Ostholland sind die Fortsetzungen des nördlichen Feldes von Bentheim, Oohtrup und Gronau nur wenig bekannt bei Glanerbrug und längs des Glanerbaachs und der Dinkel. Dieses Gebiet bis Lonneker kommt also für eine nähere Untersuchung vor allem in Frage. Wie Abb. 1 zeigt, ist auch das etwa 10 km östlich von Oldenzaal gelegene Gebiet ein günstiges Untersuchungsfeld.

Die regelmäßige Fortsetzung von Eisenerzen des südlichen Vorkommens von Alstätte nach Holland ist infolge zahlreicher Störungen weniger wahrscheinlich und kann vielleicht südöstlich von Buurse gefunden werden. Zufällig sind gerade in der Nähe der Reichsgrenze in Overijssel wenig oder keine Bohrungen ausgeführt, so daß das Gebiet geologisch nicht sehr bekannt ist. Die Bohrung L hat bis zur Tiefe von 58 m weder Eisenerz noch die untere Kreideformation durchschnitten.

Durch Bohrung N bei Weerselo wurde erst bei 159 m Tiefe das Neokom, durch Bohrung M südöstlich davon bei 134 m die untere Kreide angebohrt. Da bei Losser und Glanerbrug die untere Kreide nur in geringer Tiefe angetroffen wurde, so muß das Gebiet nordwestlich davon, in welchem die Bohrungen M und N gelegen sind, vermutlich infolge der großen von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Störung von Boekolo nach Enschede um über 100 m verworfen sein.

In Gelderland wurde durch die drei Bohrungen D, K und L auf beziehungsweise 57 bis 155 m, 42 bis 60 m und 130 bis 140 m Tiefe die untere Kreide angebohrt, ohne daß Eisenerze angetroffen wurden. Wohl wurde in Bohrung K bei 40 m Teufe im Tertiär ein 2,3 m mächtiges Lager von Bohnerzen erreicht, welche in reinem Zustande ungefähr 80 % Fe₂O₃ enthielten und ein wertvolles Hochofenerz darstellen. Indessen scheint das Lager keine große Ausdehnung zu besitzen, da es bei der Tiefbohrung Ratum nicht angetroffen wurde; dennoch verdient das Vorkommen eine nähere Untersuchung.

Nach den Untersuchungen und Jahresberichten der „Rijksopsporing¹⁾ van delfstoffen“ besteht noch die Möglichkeit des Vorkommens von Lias-Eisenerzen in Ost-Holland. Im mittleren Lias wurden namentlich in Bislioh am Niederrhein bei Xanten, etwa 30 km südwestlich von Bohrung S, sehr wertvolle Eisenerze an-

getroffen, jedoch in zu großer Tiefe, um mit Vorteil gewonnen werden zu können. In Overijssel und Gelderland wurde durch die dort vorgenommenen Bohrungen in Tiefen von 20, 80 bis 366 m die Liasformation erreicht, ohne daß Eisenerze angetroffen wurden. Die Aussichten, vor allem in geringen Teufen Liaserze aufzufinden, sind also nicht groß; doch ist die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, da in manchen Bohrungen der Lias nicht vollständig durchteuft wurde.

Indessen ist die Wahrscheinlichkeit der Erschürfung von Eisenerzen des Tertiärs in der Nähe von Bohrung K und der unteren Kreide 1. bei Losser, Lonneker-Glanerbrug, 2. im Gebiet östlich von Oldenzaal und vielleicht 3. im Gebiet östlich und nordöstlich von Buurse groß genug, um dort eingehendere Untersuchungen vorzunehmen.

Um dies zu erleichtern, ist es notwendig, daß die Regierung die private Unternehmungslust möglichst begünstigt. Daß dieser Unternehmungsgeist vorhanden ist, ersieht man daraus, daß in der letzten Zeit bereits mehrere



Abbildung 1. Vorkommen von Eisenerzen in Ostholland.

Konzessionen auf Eisenerz in den genannten Gebieten nachgesucht wurden. Da die holländischen Pläne dahin zielen, im Lande ein eigenes Hüttenwerk zu errichten, um sich von der ausländischen Einfuhr von Eisen und Stahl freizumachen, ist das Vorhandensein von eigenen Erzen für Holland von größter Wichtigkeit. Dr.-Ing. J. Ferjer.

DI-Normblätter.

Der Normenausschuß der deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 2 (Jahrgang 1910) seiner „Mitteilungen“ (6. Heft der Monatschrift „Der Betrieb“) folgende neue Normblattentwürfe:

- DI-Norm 15 (Entwurf 3) Zeichnungen, Linien.
- „ 16 („ 2) Zeichnungen, Schrift.
- „ 127 („ 1) Federringe mit rechteckigem Querschnitt.
- „ 128 („ 1) Federringe mit quadratischem Querschnitt.
- „ 135 („ 1) Kugellager, Querlager.
- „ 138 („ 1) Bohrungen, Keilnuten und Mitnehmer für Fräser, Reihahlen und Senker.
- „ 139 („ 1) Zeichnungen, Sinnbilder für Niete und Schrauben bei Eisenkonstruktionen.

Abdrucke der Entwürfe mit Erläuterungsberichten werden Interessenten auf Wunsch von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, zugestellt, der auch bei Prüfung sich ergebende Einwände bis 15. April 1919 mitzuteilen sind.

¹⁾ Die Stelle „Rijksopsporing van delfstoffen“ hatte den Zweck, Holland nach Mineralien zu untersuchen. Sie ist kürzlich aufgehoben und ersetzt worden durch „de Rijksgeologische dienst“ (Direktor P. Tesch in Haarlem, Spaarne 17.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

24. Februar 1919.

Kl. 18 b, Gr. 1, M 60 983. Verfahren zur Darstellung kohlenstoffarmer Graugußlegierungen. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen.

Kl. 21 h, Gr. 11, B 85 492. Wassergekühlte Kopffassung für die Elektroden elektrischer Oefen. Bayerische Stickstoff-Werke, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 17, H 72 815. Verfahren zur Herstellung von Schneidwerkzeugen aller Art. Stephan Hirnann, Budapest.

Kl. 49 f, Gr. 18, T 21 407. Schweißanlage für autogene Schweißung. Julius Tersch, Berlin-Wilmersdorf, Mannheimer Str. 63 a, Max Hirschfelder, Berlin-Weißensee, Generalstr. 5, und Hermann Meyer, Berlin, Spichernstraße 16.

3. März 1919.

Kl. 7 b, Gr. 5, K 63 630. Vorrichtung zum gleichmäßigen und gleichzeitigen Nachstellen der Zugstangen für die Traghebel des Winkelkorbes bei selbsttätigen Drahthaseln; Zus. z. Pat. 296 326. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Cöln-Kalk.

Kl. 10 a, Gr. 4, Sch 49 900. Rekuperativkoksofen mit Beheizung durch Stark- oder Schwachgas. Koks-Ofenbau und Gasverwertung, Akt.-Ges., Essen.

Kl. 12 e, Gr. 2, B 83 908. Einrichtung zum Abscheiden des Staubes aus staubhaltigen Gasen durch Trocken- und darauf folgende Naßbehandlung. Georg Bauer, Frankfurt a. M., Sofienstr. 36.

Kl. 12 e, Gr. 2, P 36 851. Sammelelektroden zum Gebrauche bei der elektrischen Reinigung staubhaltiger heißer Gase. Dr. Hermann Püning, Münster, Westfalen.

Kl. 12 h, Gr. 2, E 22 763. Aus Kohlenplatten bestehende Elektrode. Franz Joseph Ennesmoser, Dirschenbach bei Zirl, Tirol.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

3. März 1919.

Kl. 12 f, Nr. 697 140. Zugängliche Bleinutendichtung für Heizkästen aus Stein. Carl Peschel, Kattowitz, O.-S., Markgrafenstr. 3.

Kl. 21 h, Nr. 696 845. Einrichtung zur elektrischen Erwärmung von Nietten. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon, Schweiz.

Kl. 21 h, Nr. 697 107. Einrichtung zur Herstellung von Schweißnähten mit dem elektrischen Lichtbogen. Ingwer Bloek & Co., Gesellschaft für Bahnoberbau, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31 e, Nr. 696 854. Gußeiserner Formkasten. Dietrich Liesen, Crefeld, Moltkestr. 22.

Kl. 85 g, Nr. 697 052. Horizontal und vertikal drehbares Strahlrohr mit auswechselbarem Mundstück zum Löschen von Koks, Schlacke u. dgl. Carl Dietrich, Gelsenkirchen, Schalkor Str. 23.

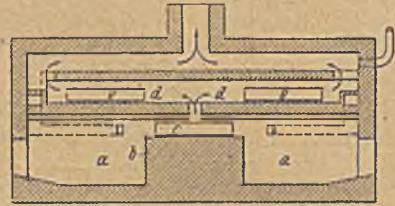
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 b, Nr. 305 745, vom 1. Dezember 1916. Caspar Rabstein in Dresden. *Kernformschnecke mit auswechselbarer Spitze.*

Der Mitteldorn der Schnecke besteht aus Schmiedeeisen. Auf ihm ist ein aus Stahl bestehender Schneckenring unter gleichzeitiger Glashärtung hart aufgelötet. Die der Abnutzung am meisten ausgesetzte Spitze der Schnecke ist auswechselbar hergestellt.

Kl. 31 a, Nr. 306 157, vom 3. Januar 1917. Firma Gottlieb Hammesfahr in Solingen, Foche. *Ofen zum Schmelzen, Schweißen u. dgl.*

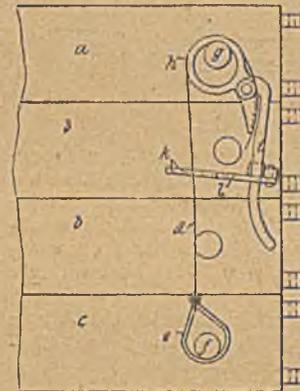
Der Ofen besitzt mehrere Feuerungen a, zwischen denen eine Auflagefläche b für die Werkstücke u. dgl.



vorgesehen ist. Diese Auflagefläche besteht aus einem festen festen Block, der unmittelbar von den Heizgasen sämtlicher Feuerungen bestrichen wird. Türen c ermöglichen ein Auflegen usw. der Werkstücke. Die abziehenden Gase werden durch einen Raum d geleitet, der mit Arbeitsöffnungen e versehen ist und als Vorwärmeraum dient.

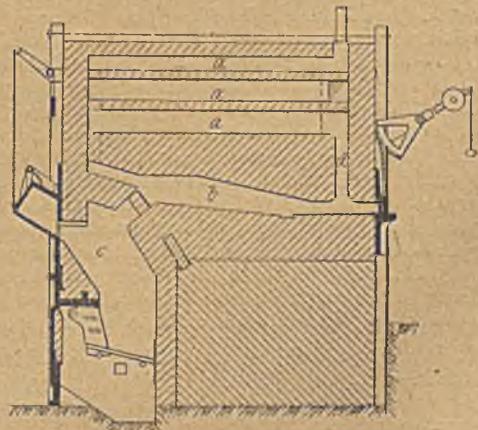
Kl. 31 c, Nr. 306 158, vom 23. November 1917. Heinrich Hermann Springer in Kopenhagen, Dänemark. *Verschluss für Formkästen.*

Die Formkästen a, b, c werden mittels eines Eisenbandes d aufeinandergehalten, dessen eines Ende mittels eines Bügels e von einem Zapfen f des unteren Formkastens getragen wird, während das andere Bandende zwischen einem von dem Zapfen g des oberen Formkastens a getragenen Bügel h und einem an diesem



Bügel sitzenden Klemmhebel i eingeklemmt und gleichzeitig gespannt wird. Zum Niederhalten des Klemmhebels dient eine mit Ausnehmungen k versehene Stange l. In diese Ausnehmungen wird das Band d eingehakt.

Kl. 49 f, Nr. 306 624, vom 18. Oktober 1916. Albert Twer in Nassau a. Lahn. *Rekuperativ-Wärmojen, insbesondere für Mutterneisen.*



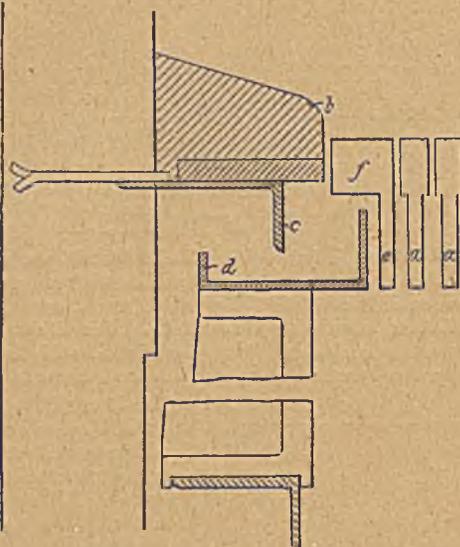
Der Rekuperator a ist über dem Herd b angeordnet und erstreckt sich vorteilhaft auch noch über den Feuerungsraum c. Es soll hierdurch das Eindringen von Schlacke in den Rekuperator und in den Gasschacht d

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

unmöglich gemacht werden; auch besitzt der Rekuperator so eine größere Grundfläche.

Kl. 24 f, Nr. 306 705, vom 20. April 1916. L. & C. Steinmüller in Gummersbach, Rhld. *Wanderrost mit seitlichem Luftabschluß.*

Der Luftabschluß zwischen dem Wanderrost a und dem seitlichen Mauerwerk b erfolgt in bekannter Weise



durch am Mauerwerk befestigte Zungen o, die in am Rostgestell angebrachte mit feiner Asche gefüllte Rinnen d eintauchen. Erfindungsgemäß besitzen die Endroststäbe o einen verbreiterten Kopf f, mit dem sie die Rinne d teilweise überdecken. Hierdurch soll das Herabfallen von Brennstoff und der Eintritt von Falschluff verhütet werden.

Kl. 18b, Nr. 306 572, vom 9. Februar 1915. Walter Alex Kosinski und Paul Peter Rhode in Chicago, V. St. A. *Schlackenräumer.*

In jedem Schlackenraum des Herdofens ist ein wannenartiger Behälter für die Schlacke vorgesehen, der mit Wasser gefüllt gehalten wird, um die Schlacke schwimmend zu erhalten. Aus diesem Behälter wird die Schlacke von Zeit zu Zeit durch einen Schlackenräumer entnommen.

Kl. 1 b, Nr. 306 172, vom 10. Februar 1915. Fried. Krupp Akt.-Ges., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetscheider.*

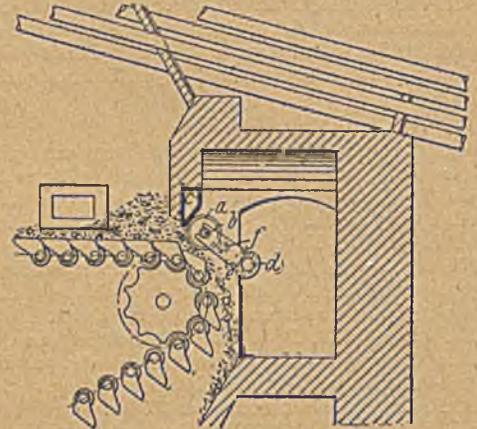
Der Magnetscheider gehört zu jener Gattung, bei der zwei oder mehr mit Abstand nebeneinander auf einer gemeinsamen Achse sitzende scheibenförmige Pole von einer Austragtrommel umgeben sind. Je zwei benachbarte Scheibenpole bilden mit ihren einander zugekehrten Kanten ein in Richtung des Trommelumlaufes hinsichtlich seiner Stärke verändertes Magnetfeld. Erfindungsgemäß wird die verschiedene Feldstärke dadurch erzeugt, daß der Abstand der zugehörigen Polkanten voneinander in der Trommelumlaufrichtung zu- oder abnimmt. Zweckmäßig sind die scheibenförmigen Pole einzeln oder paarweise um ihre Achse drehbar angeordnet, um die zunehmenden oder abnehmenden Felder gegenüber der Aufgabestelle des Gutes einzeln vorlegen zu können.

Kl. 10 a, Nr. 306 214, vom 10. Mai 1916. Firma Carl Still in Recklinghausen i. Westf. *Verfahren zur Beheizung eines Regenerativ-Koksofens mit Zugumkehr in senkrechten Heizzügen.*

Das Beheizungsverfahren ist für Regenerativ-Koksofen mit Zugumkehr in senkrechten Heizzügen, denen Verbrennungsluft am Fuß und Heizgas seitlich in verschiedenen Höhen zugeführt wird, bestimmt. Es besteht darin, daß ein Teil des insgesamt benötigten Heizgases einer Einzelbrennstelle am Fuß, der Rest einer Reihe

von Brennern seitlich längs der ganzen Höhe des Heizzuges zugeführt wird, und daß das Heizgas am Fuß zusammen mit der ebenda erfolgenden Zufuhr der Gesamtverbrennungsluft dem regelmäßigen Zugwechsel unterworfen wird. Es wird also jeweils immer nur in der einen Hälfte sämtlicher Heizzüge Heizgas zugeführt, wohingegen die Heizgaszufuhr durch die Seitenbrenner der Züge dauernd und unabhängig vom Zugwechsel in allen Heizzügen gleichzeitig erfolgt.

Kl. 24 f, Nr. 306 073, vom 10. Mai 1916. Linke-Hofmann-Werke Breslauer Akt.-Ges. für Eisenbahnwagen-, Lokomotiv- und Maschinenbau in Breslau. *Aus einem feststehenden, wassergekühlten Oberteil und einem schwingbaren Unterteil mit Stauwalzen zusammengesetzte Stauvorrichtung für Wanderroste.*



Die Achsen b der Stauwalzen a sind gegen den wassergekühlten Oberteil o hin einzeln verstellbar, im Vorteil von um eine gemeinsame Achse d frei schwingenden Armen e leicht auswechselbar gelagert. Die Achse d ist nicht an dem Oberteil o gelagert. Jede Walze a ist durch eine in ihrem Lagerarm e in dessen Längsrichtung verstellbare Rolle f abgestützt.

Kl. 1 a, Nr. 306 247, vom 24. Februar 1916. C. Lührig's Nachf. Fr. Gröppel in Bochum. *Verfahren zum Entwässern von Fein- und Schlammkohle in Schwemmsümpfen oder Kohlentaschen.*

Eine schnelle und vollständige Entwässerung von Fein- und Schlammkohle soll dadurch erzielt werden, daß aus diesen Erzeugnissen vor dem Ablagern in die Schwemmsümpfe und Kohlentaschen verunreinigende Beimengungen, wie Letten, Berge, Schwefelkies, entfernt werden und die rösche Feinkohle und der für sich zugeführte, von Verunreinigungen befreite Kohlenschlamm durch Frischwasser in die Schwemmsümpfe eingespült wird.

Kl. 18 a, Nr. 306 261, vom 25. November 1915. Dr. Gustav Gröndal in Djursholm, Schweden. *Verfahren zum Reduzieren von Metalloxyden, namentlich Eisenoxyden.*

Die Reduktion der Oxyde erfolgt in bekannter Weise durch Kohlenoxyd, und zwar unmittelbar nach seiner Erzeugung, so daß es von seiner Erzeugungswärme möglichst wenig verloren hat. Hierbei wird die Temperatur so gehalten, daß ein Schmelzen nicht stattfinden kann. Erfindungsgemäß wird eine Schicht des zweckmäßig feinzerteilten Oxydes und eine darauf verteilte Schicht von Feinkohle o. dgl. durch Verbrennung des obersten Teiles dieser Kohle, hauptsächlich zu Kohlen säure, mittels durchgesaugter oder durchgepreßter Luft warmgeblasen. Alsdann wird die Luftmenge so weit vermindert, daß der Brennstoff zu Kohlenoxyd oder andern reduzierenden Gase verbrennt, welches durch die warmgeblasenen Metalloxyde geleitet wird und diese zu Metall reduziert. Erforderlichenfalls kann die Schicht der Metalloxyde mit Kalk bedeckt werden, um das Reduktionsgas von Schwefel zu reinigen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Auskunftspflicht gegenüber der Sozialisierungskommission. — Die Reichsregierung hat unter dem 4. Februar eine Bekanntmachung betreffend Auskunftspflicht gegenüber der Sozialisierungskommission erlassen¹⁾. Die von der Reichsregierung als freier, wissenschaftlicher Ausschuß zur Erstattung von Gutachten und Vorschlägen über Fragen der Sozialisierung berufene Kommission (Sozialisierungskommission) wird ermächtigt, die in der Bekanntmachung über Auskunftspflicht (Reichs-Gesetzblatt 1917, Nr. 128, S. 604) bezeichneten Rechte zur Durchführung der ihr gestellten Aufgaben auszuüben. Die diesen Rechten entsprechende Verschwiegenheitspflicht gilt auch für die Mitglieder der Sozialisierungskommission.

Forderungen gegen den Belgischen Staat. — Die Reichsentschädigungskommission hat unter dem 28. Februar 1919 nachstehende Bekanntmachung veröffentlicht²⁾:

Während der Tätigkeit der deutschen Verwaltung in Belgien haben deutsche Interessenten bei dem Verwaltungschef nach der Verwaltungstrennung bei der Finanzabteilung des Generalgouverneurs Forderungen gegen den Belgischen Staat angemeldet. Sie betreffen:

1. Forderungen privatrechtlicher Art, die in der Hauptsache auf Lieferungen an den belgischen Staat aus der Zeit vor dem Kriege beruhen;
2. Entschädigungsforderungen aus Requisitionen, welche die Belgische Heeresverwaltung im Jahre 1914 bei Reichsdeutschen in Belgien bewirkt hatte.

Die Rechte der deutschen Gläubiger sollen bei den Friedensverhandlungen geltend gemacht werden. Eine genaue Zusammenstellung der Forderungen ist nicht möglich, da infolge der plötzlichen Räumung Belgiens das Material nicht vollständig vorhanden ist. Alle Personen, welche Rechte der zu 1 und 2 dargelegten Art zu erheben haben, werden deshalb aufgefordert, sie bis spätestens 20. März bei der Reichsentschädigungskommission, Gläubigerschutzabteilung, Berlin W 10, Viktoriastr. 34, anzumelden, ohne Unterschied, ob die Anmeldung schon vordem bei einer anderen Stelle bewirkt worden war oder nicht.

In der Anmeldung ist anzugeben: a) Name und genaue Anschrift des anmeldenden Gläubigers; b) Zeit und Grund für die Entstehung der Forderung; c) Höhe der Forderung nach dem Stande vom 1. April 1919; 5% Zinsen und Kosten sind besonders zu berechnen, empfangene Abschlagszahlungen aufzuführen. Die zu 1 gedachten Forderungen sind in der Währung anzumelden, in der sie nach der Vereinbarung mit dem Belgischen Staat getilgt werden sollten. Für requirierte Güter ist ihr Wert vor Ausbruch des Krieges in Frank zum Umrechnungskurse 100 M = 125 fr einzusetzen; d) Belgische Dienststelle, welche den Vertrag geschlossen oder die Requisition vorgenommen hatte; e) Tag der Fälligkeit für Forderung zu 1. Jede Anmeldung ist in zwei gleichlautenden Stücken einzureichen.

Beschlagnahme belgischer und französischer Maschinen im besetzten Gebiet. — Wie wir der Zeitschrift „Die wirtschaftliche Demobilisierung“³⁾ entnehmen, hat der britische Generalgouverneur angeordnet, daß alle Maschinen, die aus Frankreich und Belgien stammen und sich gegenwärtig im besetzten Gebiete befinden, weder fortgeschafft, noch auseinandergenommen, noch verändert oder zerstört werden dürfen.

Zur Lage der Eisengießereien. — Wie das „Reichs-Arbeitsblatt“⁴⁾ über die Lage der Eisengießereien im

Januar 1919 mitteilt, wird der Geschäftsgang in West- und Nordwestdeutschland teilweise als gut und dem Vorjahre gleich, teilweise aber als schwach und ungünstiger als im Vorjahre infolge Zurückhaltung von Bestellungen seitens der Gruben geschildert. Lohnerhöhungen haben stattgefunden. Ueber die Geschäftslage in Norddeutschland wird von einer Seite berichtet, daß neue Bestellungen nur sehr spärlich eingingen, während anderseits früher erteilte Aufträge zurückgezogen wurden. Gegenüber dem Vormonat ist keine wesentliche Veränderung eingetreten. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Beschäftigung aber erheblich geringer. Der Geschäftsgang in den schlesischen Betrieben wird teilweise als befriedigend, teilweise aber auch als gut bezeichnet, da sich der Auftragsbestand gehoben hat. Aus Süddeutschland wird von einer Seite berichtet, daß eine weitere Verschlechterung der Geschäftslage durch Umstellung der Betriebe von der Kriegs- auf die Friedenswirtschaft stattgefunden hat.

Preiserhöhung für Drähte und Drahterzeugnisse. — Aufbauend auf die kürzlich vorgenommenen Preiserhöhungen für Halbzeug und Walzdraht erfolgte in der Sitzung der Draht-Konvention 1916 vom 5. März 1918 eine Einigung für Drähte und Drahterzeugnisse auf folgende Grundpreise:

Für gezogenen blanken Handels- u. Stift-	1. 100 kg draht	57,50 M
Für verzinkten Handelsdraht		73,50 „
	bei mäßiger Erhöhung der Ueberpreisliste	
Für verzinkten Stacheldraht		92,00 „
Für Drahtstifte		67,50 „

Die vereinbarten Notierungen haben, wie auch bisher, nur Gültigkeit für Inlandskäufe und treten sofort in Kraft.

Tarifverhörungen im Eisenbahnverkehr mit den nordischen Ländern. — Für alle Sendungen, die zwischen Stationen in Deutschland einerseits und Stationen in Dänemark, sowie — bei Leitung über Dänemark — Stationen in Schweden und Norwegen anderseits nach den Frachtsätzen der deutsch-dänischen und deutsch-schwedisch-norwegischen Gütertarife abgefertigt werden, kommen mit Gültigkeit ab 25. Februar 1919 für Rechnung der dänischen Staatsbahnen noch besondere Frachtschläge zur Erhebung. Die Zuschläge werden berechnet nach der Entfernung, die nach den Verkehrsleitungsverschriften auf die dänischen Staatsbahnen entfällt. Sie sind nach den Tarifklassen verschieden und aus einem besonderen Tarifnachtrag zu entnehmen.

Der Achtstundentag. — Ueber den Achtstundentag veröffentlicht Dr. Ing. Richard Krieger in der Zeitschrift „Deutschlands Erneuerung“¹⁾ einen beachtenswerten Aufsatz. Der Verfasser weist zunächst darauf hin, mit welcher Sorglosigkeit oder Unwissenheit eine so viel umstrittene Frage wie die achtstündige Arbeitszeit durch gesetzliche Anordnung „gelöst“ worden ist, obwohl die Einführung des Achtstundentages unter den heutigen Umständen für Deutschland eine Katastrophe bedeutet. Wir sind, wie der Verfasser weiter ausführt, bei der Beschaffung der wichtigsten Rohstoffe vom Ausland abhängig und können diese Einfuhr, wenn wir wirtschaftlich bestehen wollen, nur durch Ausfuhr von Waren oder, mit anderen Worten, durch Arbeit, Arbeit im allgemeinsten und besten Sinne des Wortes, bezahlen. Diesen, durch den Druck der Wirtschaftsverhältnisse gebotenen Forderungen wird nun die Einführung des Achtstundentages gegenübergestellt und überzeugend nachgewiesen, daß die unausbleibliche Folge der ver-

¹⁾ Reichs-Gesetzblatt 1919, Nr. 40, S. 198.

²⁾ Reichsanzeiger 1919, Nr. 51.

³⁾ 1919, 20. Febr., S. 388.

⁴⁾ 1919, 24. Febr., S. 104.

¹⁾ J. F. Lehmanns Verlag, München 1919, Märzheft, S. 160/8. — Der Aufsatz ist als Sonderdruck erschienen. Einzelpreis 0,40 M, ab 100 Stück je 0,30 M, ab 1000 Stück je 0,20 M.

kürzten Arbeitszeit eine Verringerung der Leistung des Arbeiters und ein ungeheurer Mehraufwand an Löhnen ist, was beides die Lebensfähigkeit jeder Unternehmung vernichtet. Eine vorübergehende Einführung der achtstündigen Arbeitszeit ist zu rechtfertigen aus Gründen der Demobilisierung, die in einem überstürzteren Zeitmaß hat durchgeführt werden müssen, als ursprünglich vorgesehen war, aber eine dauernde Aufrechterhaltung des Achtstundentages wäre nur bei seiner zwischenstaatlichen Durchführung möglich. Solange dies nicht geschieht und Deutschland allein bei der abgekürzten Arbeitszeit verharrt, beraubt es sich gerade des Mittels, das es ihm möglich macht, die Folgen des Krieges zu überwinden. Erschwerung und Unmöglichkeit der Ausfuhr auf der einen Seite, Vertouerung und Verringerung der Inlandszeugung und des Inlandsverbrauches auf der anderen und damit Verarmung und Verelendung wird dann unser aller Los. Wir müssen uns leider mit diesem kurzen Hinweis begnügen, empfehlen aber den Aufsatz unseren Lesern aufs wärmste und wünschen nur, daß die in ihm enthaltenen trefflichen Gedanken in weitesten Kreisen Verbreitung und Anerkennung finden mögen.

Die Kohlenvorräte Deutsch-Oesterreichs südlich der Donau. — Unter diesem Titel hielt kürzlich Prof. Dr. Wilhelm Petraschek im Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung in Wien vor einem Kreise von Fachleuten und Vertretern der beteiligten Staatsämter einen Vortrag. Er ging dabei von der Kohlenbilanz aus, die das Staatsamt für öffentliche Arbeiten gleich nach dem Zusammenbruche der Monarchie aufgestellt hatte. Dieser Aufstellung zufolge ist der Bedarf der sieben- bis achtfache der Förderung. Für die Gegenwart ist auch in Deutsch-Oesterreich die Möglichkeit der Mehrförderung nur eine soziale Frage, da es in guteingerichteten Gruben unbelegte Abbaustellen gibt. Für die Zukunft könnte selbst der Ausbau der Wasserkräfte zu keiner Besserung der Kohlenwirtschaft führen, denn auf Grund fachmännischer Schätzungen verringert sich durch den Ausbau der Wasserkräfte Deutsch-Oesterreichs der Kohlenverbrauch nur um ein Drittel. Eine Erweiterung des Kohlenbergbaues ist also möglich. Der Vortragende besprach ferner, sich auf eigene Untersuchungen stützend, die Entwicklungsmöglichkeiten und die heute abschätzbaren Vorräte aller Kohlenvorkommen Deutsch-Oesterreichs. Er wies darauf hin, daß namentlich bei Braunkohle noch eine Anzahl kleiner Lager des Ausbaues harren, daß aber ein etwas größerer Zuwachs zu den jetzt schon errechenbaren Vorräten nur im Fohnsdorf-Knüttelfelder Reviero, im Lavantale, im Wiener Becken und im oberösterreichischen Kohlenbezirke zu erwarten ist. Im ganzen stehen nach den gegenwärtigen Aufschlußarbeiten 335 Mill. t Braunkohle und Lignite sowie 7,6 Mill. t Steinkohle zur Verfügung. Dabei bildet geringwertiger Lignite die Hauptmenge, so daß sich die Kohlenmenge, wenn man es auf eine Einheitskohle von 5000 WE Heizwert umrechnet, auf 241 Mill. t solcher Einheitskohle stellt. Eine nach gleichen Grundsätzen durchgeführte Schätzung hatte für das gewesene ganze Oesterreich bis zu 1200 m Tiefe 12 919 Mill. t Braunkohle und 28 386 Mill. t Steinkohle, die zusammen 45 696 Mill. t solcher Einheitskohle entsprechen, ergeben. Von dem in der Kohle steckenden Volkvermögen Gesamt-Oesterreichs ist auf Deutsch-Oesterreich nur ein halbes Prozent übergegangen. Trotzdem hält der Vortragende eine Erweiterung des Kohlenbergbaues in Deutsch-Oesterreich in der Weise für möglich, daß glücklich verlaufende Schurfarbeiten die bisher bekannten Kohlenvorräte verdoppeln, vielleicht sogar verdreifachen könnten. Ein Vorteil ist dabei, daß die Bergbauanlagen wegen der günstigen Lagerung und geringen Tiefe meist nicht kostspielig und schnell ausführbar sind, so daß — regelrechte Arbeitsverhältnisse vorausgesetzt — eine rasche Steigerung der Förderung möglich

wäre. Da aber die Kohle fast ausschließlich geringwertiger Lignite ist, den man erst in der neuesten Zeit wirtschaftlich zu verwerten gelernt hat, fällt dem Institut für Kohlenvergasung die wichtige Aufgabe zu, die bisherigen Arbeitsverfahren für bessere Verwertung solcher Kohlen auszubilden. Das Institut wird daher von nun an als amtliche Beratungsstelle des Staatsamtes für öffentliche Arbeiten in allen einschlägigen Fragen der wirtschaftlichen Ausnutzung der Kohle und der gesamten Gaswirtschaft überhaupt tätig sein.

Eisenhüttenwerk Thale, Aktien-Gesellschaft, Thale am Harz. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, stand das Geschäftsjahr 1918 zu seinem größten Teil noch im Zeichen des Weltkrieges. Infolgedessen war der Arbeitsplan vorwiegend auf Kriegsmaterial eingestellt, während die Herstellung der Friedenswaren, ungeachtet der starken Nachfrage, nur in geringem Maße betrieben werden konnte. Die Herstellung selbst war mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, da durch die lange Dauer des Krieges sich dessen Wirkungen auf das Wirtschaftsleben immer drückender fühlbar machten. Rohstoffmangel, Schwierigkeiten in der Brennstoffversorgung sowie die Unzulänglichkeit der Verkehrsmittel führten zu fortgesetzten Betriebsstörungen, vorübergehend sogar zu gänzlicher Einstellung einzelner Werksabteilungen. Der Ausbruch der Revolution brachte eine weitere starke Betriebseinschränkung sowie wesentlich erhöhte Löhne. Mit dem Aufhören der Kriegsaufträge wurde die Umstellung auf die Friedensarbeit unverzüglich in die Wege geleitet. Augenblicklich sind die geschäftlichen Ver-

In M.	1915	1916	1917	1918
Aktienkapital . . .	7 500 000	7 500 000	7 500 000	7 500 000
Tellschuldverschreibungen	2 977 000	2 876 000	2 770 000	2 659 000
Vortrag	671 912	689 529	637 904	530 664
Betriebsgewinn . . .	7 606 871 ¹⁾	8 473 511 ¹⁾	7 739 457 ¹⁾	2 620 980
Rohgewinn einsch. Vortrag	8 527 518	9 629 702	9 583 162	5 353 794
Zinsen f. Tellschuldverschreibungen	135 968	131 692	127 035	122 153
Steuern u. Abgaben für Arbeiter-Wohlfahrtszwecke	637 486 ²⁾	—	—	—
Allgemeine Unkosten Abschreibungen	407 410 ³⁾	—	—	—
Reingewinn	962 611	1 920 008	2 845 136	605 290
Reingewinn einsch. Vortrag	5 712 122	6 908 472	6 153 038	4 095 687
Rücklage	6 384 034	7 578 001	6 700 942	4 626 351
Besond. Rücklage	—	900 000	—	—
Rückstellung für eine neue Arbeitersiedlung	—	600 000	400 000	—
Zinsabgengerücklage	7 500	7 500	7 500	30 000
Zuwendung an Arbeiterkasernen usw.	360 000	600 000	600 000	350 000
Besond. Zuwendung an die Arbeiter	—	—	—	500 000
Vergütung an Vorstand und Beamte	—	—	—	—
Vergütung an den Aufsichtsrat	797 005	670 087	615 278	497 222
Wohlfahrts- und gemeinnütz. Zwecke	500 000	650 000	600 000	150 000
Kriegsartikellieferung	1 900 000	—	—	—
Gewinnausschüttung	1 950 000	1 950 000	1 950 000	1 950 000
%	26	26	26	26
Besond. Vergütung a. d. Aktienbesitzer	—	1 582 500 ²⁾	2 187 500 ²⁾	1 125 000 ⁴⁾
Vortrag	669 529	637 904	530 664	24 129

¹⁾ Der Betriebsgewinn ist schon um die allgemeinen Geschäftskosten (sowie für 1916 bis 1918 auch um die Gewinnanteile des Vorstandes und der Beamten) gekürzt.

²⁾ 125 M auf je 600 M Aktienkapital.

³⁾ 175 M auf je 600 M Aktienkapital.

⁴⁾ 90 M auf je 600 M Aktienkapital.

hältnisse, besonders infolge der großen Kohlenschwierigkeiten, ungünstig, obwohl Aufträge in großem Umfange vorliegen, die die Gesellschaft auf viele Monate voll beschäftigen würden. Die Hauptabschlussergebnisse sind aus der vorstehenden Zusammenstellung ersichtlich.

Milowicer Eisenwerk, Friedenshütte, O.-S. — Der Gesellschaft ist auch für das Geschäftsjahr 1918 vom Handelsminister die Aufstellung eines Rechnungsabschlusses sowie die Abhaltung der ordentlichen Hauptversammlung erlassen worden¹⁾.

Mathildenhütte zu Bad Harzburg. — Wie der Bericht des Vorstandes für das Geschäftsjahr 1918 ausführt, mußte infolge Koksmangels der eine noch in Betrieb befindliche Hochofen am 3. Januar 1918 ausgeblasen werden und die Gesellschaft konnte ihn erst am 26. April wieder in Betrieb nehmen. Die Roheisenerzeugung blieb deshalb erheblich gegenüber dem Vorjahre zurück. Der Grubenbetrieb mußte teilweise wegen Kohlenmangels eingeschränkt werden. Die Abschlußziffern, verglichen mit den Ergebnissen der vorausgegangenen drei Jahre, sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 21. März, S. 254.

In <i>ℳ</i>	1915	1916	1917	1918
Aktienkapital . . .	1 700 000	1 700 000	1 700 000	1 700 000
Vortrag	17 999	59 184	45 486	119 402
Betriebsgewinn . . .	629 661	738 525	985 545	640 348
Zuseinnahmen . . .	49 175	62 789	91 683	85 875
Rohgewinn einsch. schl. Vortrag . . .	696 886	860 429	1 122 869	845 625
Allgemeine Unkosten	120 490	161 802	178 071	222 030
Aufgeld, Verlust auf Wertpapiere . . .	12 039	4 084	3 554	115 190
Abschreibungen . . .	182 586	182 381	170 256	100 239
Reingewinn	965 772	458 547	780 562	288 704
Reingewinn einsch. schl. Vortrag . . .	881 771	512 712	775 987	408 160
Rücklage für Wind- erhitzer-Erneuerung	46 546	—	—	—
Rücklage für Unter- stützungen	5 000	5 000	3 000	5 000
Rüchl. f. Zinsbogen- steuer	1 700	1 700	1 700	1 700
Sonderrücklage und Kriegsgewinnsteuer	45 676	186 324	270 000	107 000
Vergütung an den Aufsichtsrat . . .	19 685	19 262	39 885	12 000
Gewinnaustell. . . .	204 000	265 000	340 000	170 000
" %	12	15	20	10
Vortrag	59 184	45 486	119 402	112 466

Die zukünftige Gestaltung des Eisenbahnwesens in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Die Bedeutung eines geordneten Verkehrswesens für einen kriegführenden Staat ist während des Weltkrieges besonders deutlich in die Erscheinung getreten, und mit dieser Erkenntnis hängt es zusammen, daß in allen Ländern, in denen sich die Eisenbahnen noch ganz oder doch überwiegend in Privatbesitz befinden, der Gedanke der Verstaatlichung der Eisenbahnen immer festere Formen angenommen hat. Um die Jahreswende kam aus England die Nachricht, daß die zahlreichen Privatbahnen in Kürze in Staatsbesitz übergeführt werden sollten, eine in dieser Form nicht ganz zutreffende Meldung, da die englische Staatsregierung den während des Krieges geschaffenen Zustand der Staatsaufsicht über die Eisenbahngesellschaften noch zwei Jahre aufrecht erhalten will, im übrigen aber einen Gesetzentwurf über die Verstaatlichung der gesamten Privatbahnen in Vorbereitung hat, der in der Zwischenzeit vom Parlament verabschiedet werden soll. Ueber die Annahme des Gesetzes besteht bei der im englischen Volk und Parlament herrschenden Stimmung kein Zweifel. Auch in Spanien sind ähnliche Bestrebungen im Gange und im November 1918 hat Minister Cambó einen Gesetzentwurf über die Verstaatlichung der Eisenbahnen mit Normalspur eingebracht.

Am merkwürdigsten aber war der Umschwung der Stimmung zugunsten der Verstaatlichung der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Früher stieß jeder Versuch, die Selbständigkeit der Privatbahnen anzutasten, auf den heftigsten Widerstand der Geldmächte, insbesondere der Börse, jetzt begrüßte diese selbe Börse die Ankündigung des Präsidenten Wilson, daß die Uebernahme und Verwaltung aller Eisenbahnen der Vereinigten Staaten vom 1. Januar 1918 ab durch den Staat erfolge, mit größter Freude, während die Presse sich mit einfachen wissenschaftlichen Erörterungen begnügte. Die Begeisterung der Börse hatte natürlich ihre rein geldlichen Gründe, die wiederum ihre Stütze in der Wilsonschen Eisenbahnpolitik während des Krieges fanden¹⁾. Wilson, der große Trust- und Monopolgegner, hat nämlich nicht allein Ende 1914 durchgesetzt, daß das Bundesverkehrsamt die von den Eisenbahnen gewünschten Tarifierhöhungen fast in vollem Umfange bewilligte, er hat auch Dezember 1915 die Einsetzung eines besonderen Ausschusses angeregt, der die sich trotz der Tarif-

erhöhungen immer schwieriger gestaltende Lage der Eisenbahnen prüfen und darüber schlußig werden sollte, ob die Staatsaufsicht nicht beschränkt und den Verwaltungen mehr Bewegungsfreiheit gewährt werden könne. Daß Wilson andererseits gegen die Wünsche der Gesellschaften im September 1916 den Achtstundentag für Eisenbahnarbeiter durchdrückte, war nichts als ein wahltaktisches Manöver; denn bald darauf bewies er den Eisenbahnen von neuem sein Wohlwollen durch seine Absicht, ihnen in ihrer bedrängten Lage — es fehlte an Wagen und an Geld zu Neuanschaffungen — durch leihweise Ueberlassung von 100 000 Güterwagen zu helfen. Und als die Zustände immer verworrener wurden, war Wilson kurz entschlossen zu einer Gesundmachung der Eisenbahnen im großen bereit. Er ordnete die Uebernahme sämtlicher Eisenbahnen durch die Bundesregierung an, ernannte seinen Schwiegersohn Mac Adoo zum Generaldirektor und gewährleistete, ähnlich wie in England, den Bahnen ein dem Durchschnitt der letzten drei Jahre (1. Juli 1914 bis 30. Juni 1917) entsprechendes Reineinkommen. Der Kongreß hat dann später diese Anordnungen genehmigt mit der Einschränkung, daß der Betrieb durch den Bund nur während des Krieges stattfinden und spätestens 21 Monate nach Friedensschluß aufhören solle. Die Folge des Wilsonschen Einschreitens war ein starkes Steigen der Eisenbahnpreise, wie denn überhaupt Dr. A. von der Leyen in seinem von uns erwähnten Aufsatz der Ueberzeugung Ausdruck gibt, „daß diese ganze Pseudoverstaatlichung der Eisenbahnen nichts war als ein Riesengeschäft für die Eisenbahnen und ihre Aktionäre ohne den geringsten sozialpolitischen Beigeschmack“. Diese Ansicht dürfte für den damaligen Zeitpunkt wohl auch zutreffen; denn ebenso wenig wie das Gesetz etwas darüber bestimmte, was nach Ablauf der 21 Monate geschehen sollte, ebensowenig zerbrach man sich in Presse und Allgemeinheit darüber den Kopf.

Hierin ist inzwischen eine Aenderung eingetreten, veranlaßt durch das plötzliche Abschiedsgesuch Mac Adoo's vom 14. November 1918 zum 1. Januar 1919, das vom Präsidenten Wilson am 21. November genehmigt wurde. Die Presse ist gleich in lebhaftere Erörterungen über die Zukunft der Eisenbahnen nach Friedensschluß eingetreten, und die Ansichten, ob Verstaatlichung oder nicht, stehen sich recht schroff gegenüber. Mac Adoo selbst hat zwei gleichlautende Briefe¹⁾ an den Vorsitzenden des

¹⁾ Vgl. zu den folgenden Ausführungen zwei Aufsätze von Dr. A. von der Leyen in der „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 1918, 30. März, S. 253/6; 1919, 8. Febr., S. 101/4.

¹⁾ Railway Age 1918, 13. Dez.

Senatsausschusses für den zwischenstaatlichen Verkehr und den Vorsitzenden des Ausschusses des Abgeordnetenhauses für den Verkehr zwischen den Bundesstaaten unß mit dem Auslande gerichtet, in denen er ausführt, daß es nur zwei Möglichkeiten gebe: entweder möglichst baldige Rückgabe der Eisenbahnen an ihre früheren Eigentümer oder Staatsverwaltung für die Dauer von fünf Jahren, d. h. bis zum 1. Januar 1924. Die im Gesetz vorgesehenen 21 Monate genügen nicht, um sich ein sicheres Urteil über die Bewährung der Staatsverwaltung zu bilden; dafür bedürfe es vielmehr eines längeren Zeitraumes, und eine Verwaltung von fünf Jahren werde Klarheit in dieser Frage schaffen. Mac Adoo schlägt vor, dem jetzigen Kongreß, dessen Amtsdauer am 4. März 1919 aufhöre, ein entsprechendes Gesetz vorzulegen, da man nicht wisse, wie der spätere Kongreß mit seiner republikanischen Mehrheit sich hierzu stellen werde, und versichert, daß Wilson mit seinem Vorschlage einverstanden sei.

Mac Adoo's Schreiben hat größten Widerspruch bei den Eisenbahnen hervorgerufen, die natürlich entschiedene Gegner der Verstaatlichung sind und den Privatbetrieb für allein richtig halten. Dabei wünschen sie aber durchaus nicht die sofortige Rückkehr zu den Zuständen vor dem 1. Januar 1918, da sie davon den Zusammenbruch befürchten. Die überwiegende Mehrheit der Bahnen würde nicht imstande sein, ihren Pflichten nachzukommen, die hohen Gehälter und Löhne weiterzuzahlen und die Vorschüsse der Bundesregierung zu erstatten. Die Allgemeinheit würde die augenblicklichen hohen Personen- und Gütertarife nach Friedensschluß ablehnen, und damit seien fast alle Bahnen dem Bankrott ausgeliefert. Eine allnähliche Ueberführung in den Friedenszustand müsse stattfinden, und dazu reiche die im Gesetz vorgesehene Zeit vollkommen aus. Bemerkenswert ist auch, daß die Eisenbahnen gar nicht die unveränderte Wiederherstellung ihrer früheren Rechte beanspruchen, sondern sich einer stärkeren Staatsaufsicht unterwerfen wollen, wenn sie andersseits größere Bewegungsfreiheit erhalten. Insbesondere erstreben sie das Recht, selbständige Verbandstarife und Leitungsvorschriften zu vereinbaren. Dann verlangen sie eine Aenderung des Bundesverkehrsgesetzes dahin, daß die Befugnisse der einzelstaatlichen Aufsichtsbehörden auf das Bundesamt

übertragen würden, um dadurch Einheitlichkeit in die Anordnungen und Verfügungen der Behörden zu bringen. Gewünscht wird ferner eine Aufsicht über die Finanzgebarung der Bahnen und die Bestellung eines verantwortlichen Staatssekretärs, denn nur so könne eine Gesundung des Eisenbahnwesens herbeigeführt werden.

Die Vorschläge Mac Adoo's und damit Wilson's zielen zweifellos auf die Verstaatlichung des Eisenbahnwesens hin; denn anders läßt sich die gewollte Ausdehnung der Staatsverwaltung bis zum 1. Januar 1924 nicht erklären. Von der Leyen, dessen Ausführungen wir bisher gefolgt sind, vertritt gleichfalls diese Ansicht und vermag keinen Grund dafür einzusehen, „warum die von allen Beteiligten für nötig erachteten Verbesserungen nicht ebensogut in zwei wie in fünf Jahren so weit vorbereitet sein können, daß ihre Einführung dann möglich ist“. Der Verstaatlichungswille kommt aber noch deutlicher zum Ausdruck, wenn man sich das beabsichtigte Vorgehen der Regierung klarmacht. Den Eisenbahnverwaltungen soll nur die Wahl gelassen werden, entgegen den gesetzlichen Bestimmungen in kürzester Zeit zu den alten Zuständen zurückzukehren und damit dem fast sicheren Untergang entgegenzugehen, oder aber sich eine langjährige Staatsaufsicht gefallen zu lassen, die unbedingt in Verstaatlichung ausmündet. Wie besorgt die augenblicklichen Machthaber um das Zustandekommen ihrer Pläne sind, geht ja auch aus ihrem schon angeführten Vorschlage hervor, die Zustimmung des jetzigen Kongresses einzuholen, weil der neue Kongreß den Eisenbahnen gegenüber wahrscheinlich einen anderen Standpunkt vertritt; ob dem Kongreß eine derartige Vorlage zugegangen ist, darüber ist bisher nichts bekannt geworden. Jedenfalls steht Wilson noch ein schwerer Kampf bevor, wenn er seine Absichten tatsächlich durchsetzen will. Die Gesellschaften mag er vielleicht durch einen hohen Kaufpreis für sich gewinnen, aber ob die Allgemeinheit ihm zustimmen wird, erscheint fraglich, da man sich ziemlich darüber klar ist, welche Schwierigkeiten besonders politischer Natur der Verstaatlichung der Eisenbahnen gerade in den Vereinigten Staaten entgegenstehen. Wie sich die Zukunft der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten daher gestalten wird, ist augenblicklich nicht zu übersehen, doch wird die Entscheidung darüber wahrscheinlich in wenigen Wochen fallen.

Bücherschau.

Gelesnoff, W., Prof. a. d. Landwirtschaftlichen Hochschule in Moskau: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. Nach einer vom Verf. für die deutsche Ausgabe vorgenommenen Neubearbeitung des russischen Originals übers. von Dr. E. Altschul. Leipzig: B. G. Teubner 1918. (XI, 613 S.) 8° 10 *M*, geb. 13 *M* (zuzüglich 20 % Teuerungszuschlag).

Gelesnoff gehört zu den russischen Professoren, die die allgemeine Darstellung der Volkswirtschaftslehre mit dem Geiste von Marx's „Kapital“ zu durchleuchten und zu durchdringen gesucht haben. Dabei leitet ihn ein Optimismus, der unter den gegenwärtigen russischen und, wie wir leider sagen müssen, auch unter den deutschen Verhältnissen eine schwere Probe auf eine auch nur teilweise Berechtigung durchzumachen hat. Gerade deshalb aber begrüßen wir es, daß der B. G. Teubnersche Verlag sich entschlossen hat, diese Volkswirtschaftslehre auch deutschen Kreisen in einer Uebersetzung zugänglich zu machen, die vom Verfasser durchgesehen und von dem Kopenhagener Altschul in vortrefflichem Deutsch besorgt wurde. Man mag zu den einzelnen Anschauungen Gelesnoffs stehen wie man will, seine Volkswirtschaftslehre ist ein geistvolles Buch, das man um so lieber liest, als es zugleich einen reichhaltigen Quellennachweis für

das gesamte Gebiet der Volkswirtschaft bildet und für den kritischen Leser manche Waffen bietet, den Standpunkt Gelesnoffs wirksam zu bekämpfen. Aus diesem Grunde empfehlen wir die deutsche Ausgabe weitesten Kreisen. Der russische Hochschullehrer schließt seine Betrachtungen mit der Annahme, daß es dem 20. Jahrhundert beschieden sein werde, die beiden Strömungen der Demokratisierung der politischen Verfassung mit der Demokratisierung der Wirtschaftsverfassung zu einem mächtigen Strom zu vereinigen, in dem das weitere Leben der Kulturvölker weniger stürmisch verlaufen und immer weniger Opfer auf dem Wege zu dem Gestade des menschlichen Glückes erfordern werde. Einstweilen sind wir von diesem Gestade des Glückes noch sehr weit entfernt — in Rußland sowohl wie in Deutschland.

Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer.

Foerster, Dr.-Ing. E., und G. Sütterlin: Der Vierschrauben-Turbinendampfer „Vaterland“ der Hamburg-Amerika Linie, erbaut von Blohm & Voß in Hamburg (nebst Kennzeichnung des Schwesterschiffes „Bismarck“). Mit 134 Abb., 4 Taf. und 12 Textblättern. Berlin: Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure 1918. (2 Bl., 56 S.) 2°. Kart. 8,05 *M* bei freier Zusendung.

Der umfangreiche Stoff über den von Blohm & Voß in Hamburg für die Hamburg-Amerika-Linie erbauten Vierschrauben-Turbinen-Dampfer „Vaterland“ sollte bei Beginn des Krieges veröffentlicht werden. Aus begründlichen Gründen ist das erst jetzt möglich, nachdem auch die Amerikaner das stolze Schiff beschlagnahmt und als „Leviathan“ zum Befördern ihrer Truppen verwendet haben. In der reichlich mit Abbildungen ausgestatteten Schrift wird die Entstehung der Maschinen- und Kesselanlage entwickelt und ihre Gesamtanordnung begründet. Die Frage der Wasserrohrkessel wird in Verbindung mit der über die Zufuhr von Kohle und Speisewasser eingehend erläutert. Die Turbinenanlage mit ihren vielfachen Sehaltarten wird dargestellt, und die wichtigsten Hilfsmaschinen und Hilfsapparate werden kurz geschildert. Den Schluß bildet die Beschreibung der elektrischen Haupt- und Hilfszentrale.

Die Veröffentlichung ist für alle die kennenswert, die an den Leistungen des deutschen Schiffsbaues und den mit ihm zusammenhängenden Zweigen der Technik Anteil nehmen. Bemerkenswert sei, daß die eingehenden Angaben für das Schwwesterschiff „Bismarck“, augenblicklich unseren größten Ozeandampfer, auch gelten. Die Beschaffung der Schrift ist zu empfehlen.

Dr.-Ing. Martin W. Neufeld.

Spilker, Dr. A., Generaldirektor der Gesellschaft für Teerverwertung, Duisburg-Meiderich: Kokerei und Teerprodukte der Steinkohle. Neu bearb. von Dr. O. Dittmer und Dr. R. Weißgerber. Mit 12 Taf. u. 76 Textabb. 2., verb. u. erg. Aufl. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1918. (VIII, 146 S.) 8°. 8 M., geb. 9,50 M.

(Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden. Unter Mitw. von Fachgenossen hrsg. von Patentanwalt L. Max Wohlgemuth, Berlin. Bd. 13.)

Das vorliegende Buch ist in drei Abschnitte gegliedert: 1. Koks; 2. Nebenproduktengewinnung; 3. Steinkohlenteer. Es steht damit im Gegensatz zur ersten Auflage¹⁾, die nur die beiden Abschnitte Kokerei und Teer umfaßte. Die Neueinteilung ist zu begrüßen, da die Gewinnung der Nebenerzeugnisse in den letzten Jahren gegenüber der Kokerzeugung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit sehr in den Vordergrund gerückt ist.

Der erste Teil bringt, wie bereits von O. Simmersbach an dieser Stelle¹⁾ angegeben worden ist, die Entwicklung der Koksindustrie, Kokskohle und Aufbereitung, beschreibt alsdann die wichtigsten Ofenarten und gedenkt dabei auch des Koksofens mit Wasserdampfzuführung sowie des Verbundofens. Ferner wird die Arbeitsweise des Koksofens geschildert und kurz erwähnt, welche Fortschritte im Beschieben und Entleeren seit Erscheinen der ersten Auflage gemacht worden sind.

Der zweite Teil schildert in knapper Form neben der Füllgasabsaugung die Einrichtung zur Gewinnung von Teer, Ammoniak in Form von verdichtetem Wasser, dem Ausgangserzeugnis des künstlichen Salpeters, und schwefelsaurem Ammoniak, beschreibt das gewöhnliche und unmittelbare Verfahren der Ammoniakgewinnung und gedenkt der Versuche zur Schwefelausnutzung von Burkheiser und Feld sowie ferner der anderen Versuche zur Schwefelgewinnung. Im Anschluß daran folgt eine kurze Beschreibung der Benzolgewinnung, der Verwertung des Gasüberschusses und der Abhitze. Eine kurze Beschreibung der ständigen Betriebsüberwachung schließt die zweite Abteilung.

Der dritte Teil verbreitet sich über Eigenschaften, Verwendung und Destillation des Teers, Eigenschaften und Verwendung der einzelnen Erzeugnisse nebst deren

Beurteilung an Hand der chemischen Eigenschaften. Den Schluß bildet eine Uebersicht über die im Steinkohlenteer vorkommenden chemischen Verbindungen.

Das Buch ist sehr gut abgefaßt und bietet infolge seines reichen Inhalts und der Berücksichtigung der neuesten Fortschritte den in der Kokerei und der Teerdestillation beschäftigten Fachleuten eine willkommene Zusammenfassung der wichtigsten, dieses Gebiet umfassenden Einrichtungen. Dr. phil. Wilhelm Heckel.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Campill, Jul., Dr. jur., Rechtsanwalt, Luxemburg: Die Rechtsverhältnisse der Bergwerke & Steinbrüche im Großherzogtum Luxemburg. Nach amtlichen Quellen, mit umfassender Berücksichtigung der Rechtsprechung bearbeitet. (Mit 6 Kartenbeil.) Luxemburg (Wilheimstraße 12): Ed. Nimax 1918. (2 Bl., 627 S.) 8°.

Der auf dem Gebiete des Luxemburgischen Bergrechts durch seine Vorlesungen an der Bergschule zu Esch erfahrene Verfasser gibt eine umfassende, geschichtliche und rechtlich erschöpfende Darstellung dieses Rechts. #

Chonaux-Ropond, Julius, Professor, Hauptlehrer an der Höheren Handelsschule in Stuttgart und öffentlich beidigt Kaufmännischer Sachverständiger: Die doppelte Buchführung unter besonderer Berücksichtigung der vielfachen Verwendungsmöglichkeit der Tabellenform (sogenannten amerikanischen Buchführung). An Hand zahlreicher praktischer Entwürfe und Vorschläge für ihre zweckmäßige Einrichtung gemeinverständlich dargestellt. 2., vollst. neu bearb. Aufl. mit 2 Beil. in Mappe. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung 1918. (131 S.) 8°. Geb. 4,80 M.

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein Deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Selbstverlag des Vereines Deutscher Ingenieure — Julius Springer i. Komm. 4°.

H. 207. Kayser, H., (Professor, Darmstadt): Untersuchungen über die Wirkung von Anfangsspannungen in Nieten und Schrauben. (Mit 14 Abb.) — Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Biegezugfestigkeit. (Mit 34 Abb.) 1918. (46 S.) 4 M. (für Lehrer und Schüler technischer Schulen 2 M.).

H. 208. Koßner, Dr., Professor: Die Prüfung der Bearbeitbarkeit der Metalle und Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung des Bohrverfahrens. Mitteilungen aus dem Institut für Mechanische Technologie und Metallkunde an der Königl. Technischen Hochschule Berlin. (Mit 54 Abb.) 1918. (68 S.) 3 M. (für Lehrer und Schüler technischer Schulen 1,50 M.). Geusen, L., Dipl.-Ing., Prof., Kgl. Oberlehrer in Dortmund: Die Eisenkonstruktionen. Ein Lehrbuch für Schule und Zeichentisch nebst einem Anh. mit Zahlentaf. zum Gebrauch beim Berechnen und Entwerfen eiserner Bauwerke. 2., verb. Aufl. Mit 505 Fig. im Text und auf 2 farb. Taf. Berlin: Julius Springer 1918. (VIII, 298 S.) 4°. Geb. 18 M.

Hammel, Ludwig, Zivil-Ingenieur, gerichtlich beidigt Sachverständiger für Elektrotechnik: Die Störungen an elektrischen Maschinen, Apparaten und Leitungen, insbesondere deren Ursachen und Beseitigung. Mit 131 Abb. 10. und 11. Aufl. Frankfurt a. M.-West: Akademisch-Technischer Verlag, Johann Hammel, 1919. (VIII, 170 S.) 8°. 4,80 M.

Lewin, C. M., Dipl.-Ingenieur: Werkstättenbuch für moderne Fabrikbetriebe. 2., verb. Aufl. (Mit 4 Fig.) Berlin: Julius Springer 1918. (V, 152 S.) 8°. Geb. 10 M.

Maue, Dr. Heinrich, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien: Die Physik der Verbrennungsercheinungen. Mit 43 Abb. im Text und auf 2 Taf. Leipzig: Veit & Comp. 1918. (IV, 132 S.) 8°, 6 M., geb. 8 M.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1909, 20. Jan., S. 117.

- Miehe, H., Dr., o. Professor der Botanik an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin: Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben. 2., verb. Aufl. Mit 32 Abb. im Text. Leipzig: Quelle & Meyer 1917. (153 S.) 8°. Geb. 1,50 M.
- (Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Bd. 12.)
- Naumann, Friedrich D., Mitglied des Reichstags: Der Weg zum Volksstaat. Hrg. von der Arbeitsgemeinschaft für staatsbürgerliche und wirtschaftliche Bildung. Berlin. Berlin (W 35): Arbeitsgemeinschaft für staatsbürgerliche und wirtschaftliche Bildung, [1918]. (16 S.) 8°. 0,25 M.
- Riedler, A., Dr., Königl. Geh. Reg.-Rat und Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin, Mitglied des Herrenhauses: Berufsschutz und „Freie Bahn den Tüchtigen“. Zeitgemäße Betrachtungen zur Berufswahl für Ingenieure. Berlin W.: M. Krayn 1918. (44 S.) 8°. 1,50 M.
- Sachs, Arthur, Dr., Professor in Breslau: Die Grundlagen der deutschen Montanindustrie. Mit einer geologischen Karte und 12 Textfig. Kattowitz, O.-S.: Gebrüder Böhm 1918. (35 S.) 8°. 3,75 M.
- Slucki, A., Diplomierter Maschineningenieur: Zur Dampfmaschinentheorie. Theorie und Berechnung der wirtschaftlichen Dampfmaschine. Mit 32 Textfig. und 1 Taf. Berlin: Julius Springer 1918. (102 S.) 8°. 5 M.
- Werneburg, Dr. jur., Rechtsanwalt, Cöln: Die Kuxe im Bank- und Börsenverkehr. Hannover: Rechts-, Staats- und Sozialwissenschaftlicher Verlag, G. m. b. H., 1918. (64 S.) 8°. 5,60 M.
- Worms, R., Dr., Patentanwalt: Die Verwertung von Erfindungen. Ein Leitfaden für Erfinder und Kapitalisten. 2., völlig umgearb. Aufl. Nach dem Tode des Verf. hrg. von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Berlin. Halle a. S.: Carl Marhold 1919. (114 S.) 8°. 3,60 M.
- Würfel, Gotthard, Dr. phil.: Die Belgischen Kohlenlagerstätten nach den Ergebnissen der neuesten Tiefbohrungen. Mit 1 Karte. Berlin (W. 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Borntraeger 1918. (28 S.) 8°. 2,40 M.
- Zürn, F., Dipl.-Ing., Fabrikdirektor in Gelsenkirchen: Unwirtschaftliche industrielle Werke, insbesondere Maschinen-, Dampfkesselfabriken und Brückenbauanstalten. Untersuchungen über die Ursachen der Unwirtschaftlichkeit industrieller Werke, Selbstkostenberechnung und Vorschläge für eingehende, sachliche Regulierung der Preisfragen. Mit 13 Abb. u. 4 Tab. (Gelsenkirchen:) Selbstverlag des Verfassers (1918). (112 S.) 8°.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baurichter, Emil*, Oberingenieur der Luxschen Industrierw. A.-G., Ludwigshafen a. Rhein.
- Becker, Dr.-Ing. Hermann*, Ing. beim Rhein. Braunkohlenbrikett-Syndikat, G. m. b. H., Cöln-Deutz, Sieges-Str. 2.
- Becker, Otto*, Ingenieur der Daimler-Motoren-Ges., Stuttgart, Urban-Str. 48.
- Bender, Eduard*, Ing., Teilh. d. Fa. Bender & Främbs, G. m. b. H., Hagen i. W.
- Blumberg, Fritz*, Ing., Vorstandsmitglied der Deutschen Autogen-Industrie, A.-G., Düsseldorf-Gerresheim.
- Böttcher, Adolf*, Direktor der Deutschen Maschinenf., A.-G., Schlachtensee, Wanneseebahn, Georgen-Str. 29.
- Dicke, Hugo*, Abt.-Direktor der A.-G. Görlitzer Maschinenbauanstalt u. Eiseng., Görlitz, Hartmann-Str. 6.
- Eisner, Dr.-Ing. Rudolf*, Berlin W 35, Genthiner Str. 13 F.
- Ernst, Paul*, Ing., Betriebschef des Georgs-Marien-Bergw.-u. Hütten-Vereins, A.-G., Osnabrück, Katharinen-Str. 40.
- Fritzsche, Dr.-Ing. Otto*, Professor a. d. Sächs. Bergakademie, Freiberg i. Sa.
- Girscher, Oskar*, Zivilingenieur, Dortmund, Duden-Str. 12.
- Häbig, Hans*, Zivilingenieur, Strausberg bei Berlin, Torfhaus 2.
- Hofrichter, Curt*, Laboratoriumsleiter des Stahlw. Becker, A.-G., Abt. Reinholdhütte, Crefeld-Rheinhafen.
- Jauns, Louis*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Hansa-Lloyd-Werke, A.-G., Bremen, Schellenhof 1, Ende Oesterdeich.
- Jenck, Otto*, Gießerei-Betriebsingenieur d. Fa. Fr. Melichar, A.-G., Brandeis a. Elbe, Böhmen.
- Litz, Valentin*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor d. Fa. A. Borsig, Berlin-Tegel, Spandauer Str. 8 a.
- Meyer, Fred*, Hütteningenieur, Zürich 6, Schweiz, Kornhaus-Str. 25.
- Rabus, Anton*, Ingenieur, Magdeburg-Fermersleben, Friedrichsruher Str. 1 a.

- Schilling, Robert*, Betriebsingenieur d. Fa. A. Borsig, Borsigwerk, O.-S.
- Schulz, Dr.-Ing. Ernst Hermann*, Mil.-Baumeister a. D., Leiter der metallurg. Abt. der Vers.-Anstalt der Dortmund Union, Dortmund, Reinoldi-Str. 4.
- Trost, Conrad*, Ingenieur, Gjøvik, Norwegen.
- Weyrich, Carl W.*, Betriebsingenieur, Lenna-Werke, Kreis Merseburg, Beamtenheim 2.
- Zieler, Willy*, Ing., Direktor, Leipzig-Neustadt, Eisenbahn-Str. 80.

Neue Mitglieder.

- Dobbelstein, Otto*, Bergassessor a. D., Maschinenf. Augsburg-Nürnberg, A.-G., Werk Duisburg, Duisburg-Wanheim.
- Erz, Heinrich*, Prokurist des Schiffbaustahl-Kontors u. des Wellrohrverbandes, G. m. b. H., Essen.
- Freundlich, Erich*, Dipl.-Ing., Teilh. der Maschinenf. A. Freundlich, Düsseldorf, Suitbertus-Str. 137.
- Freitag, Willy*, Geschäftsführer der Maschinenf. Petry & Hecking, G. m. b. H., Dortmund, Alexander-Str. 5.
- Grieving, Richard*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Werkzeugf. Rohde & Dörrenberg, Düsseldorf-Oberkassel.
- Korbl, Anton Josef*, Stahlwerksingenieur, Wien X, Favoriten-Str. 213.
- Lincke, Adolf*, Betriebsingenieur der Maschinenbauanstalt Humboldt, Cöln-Kalk.
- Schmidt, Richard*, Betriebsingenieur der Dortmunder Union, Dortmund, Arnecke-Str. 16.
- Verfürth, Johann*, Laboratoriumsvorsteher der Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpf., Hub 2 e.

Gestorben.

- Allhoff, Heinrich*, Bergassessor a. D., Wattenscheid. 28. 2. 1919.
- Fries, Wilhelm de*, Ingenieur, Düsseldorf. 21. 2. 1919.
- Haunschild, Franz*, Prokurist, Düsseldorf. 18. 2. 1919.
- Meier, Dr.-Ing. e. h. Max*, Generaldirektor, Bismarckhütte. 4. 3. 1919.
- Reuther, Carl*, Fabrikant, Mannheim. 25. 2. 1919.

Die augenblickliche Lage und die erschwerten Verkehrsverhältnisse nötigen uns, die für Februar oder März dieses Jahres in Aussicht genommene **Hauptversammlung** bis zum Eintritt günstigerer Verhältnisse hinauszuschieben.