



Einundzwanzigste Liste.

Im Kampf für Kaiser und Reich
wurden von unseren Mitgliedern
ausgezeichnet durch das

Eiserne Kreuz 1. und 2. Klasse:

- Fabrikant Dipl.-Ing. Hans Blank, Crengeldanz i. W., Hauptmann und Batterie-
führer in einem Westfälischen Feldartillerie-Regiment.
Bürochef Edmund Keil, Düsseldorf, Leutnant der Reserve und Kompagnieführer in
einem Infanterie-Regiment; erhielt außerdem die Hessische Tapferkeitsmedaille.
Fabrikbesitzer Adolf Langen, Crefeld-Linn, Rittmeister und Kommandeur der
Kraftfahrtruppen einer Armee.
Ingenieur Max Langenohl, Gelsenkirchen, Leutnant der Reserve und Führer
einer Fernsprech-Abteilung; erhielt außerdem den Türkischen Eisernen
Halbmond.
Ingenieur Theodor Schmitt, Saarbrücken, Leutnant der Reserve und Kompagnie-
führer in einem Garde-Füsilier-Regiment; erhielt außerdem das Oester-
reichische Militär-Verdienstkreuz 3. Klasse mit der Kriegsdekoration.
Hochofen-Gießereichef Dipl.-Ing. Horst von Schwarze, Georgsmarienhütte, Leut-
nant und Kompagnieführer in einem Landwehr-Infanterie-Regiment.
Dipl.-Ing. Otto Wiegand, Homburg, Pfalz, Hauptmann der Landwehr und Führer
einer Pionier-Kompagnie.

Eiserne Kreuz 2. Klasse:

- Ingenieur Hans Ahlmann, Saarbrücken, Unteroffizier in einem Infanterie-Re-
giment; erhielt außerdem das Hamburgische Hanseatenkreuz.
Direktor J. Becker, Cöln-Kalk.
Kgl. Regierungs- und Gewerberat Dr. Ludwig Czimatis, Breslau, am weiß-
schwarzen Bande.
Direktor Geheimer Baurat Dr.-Ing. h. c. Gisbert Gillhausen †, Essen.
Joseph Piel, Beamter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf. Ge-
freiter bei einer Maschinengewehr-Scharfschützen-Abteilung.
Geheimer Bergrat Remy, M. d. H., Lipine, O.-S., am weiß-schwarzen Bande.
Generaldirektor Bergrat Dr.-Ing. h. c. Williger, Kattowitz, am weiß-schwarzen Bande.

An sonstigen Auszeichnungen erhielt:

- Generalsekretär Dr. Wilhelm Beumer, M. d. A., Düsseldorf, das Verdienstkreuz für
Kriegshilfe.
Dr. Rudolf Brunck, Dortmund, Hauptmann und Batterieführer, den Bayerischen
Verdienstorden mit Schwertern.

Direktor Georg Dieterich, Berlin-Halensee, das Oldenburgische Friedrich August-Kreuz 2. Klasse am rot-blauen Bande.

Hüttenchemiker Wilhelm Leder, Zenica, k. k. Landwehroberleutnant, das Signum laudis und das Militär-Verdienstkreuz 3. Klasse mit der Kriegsdekoration und den Schwertern.

Dr.-Ing. Otto Petersen, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, das Verdienstkreuz für Kriegshilfe.

Generaldirektor Dr. techn. h. c. Friedrich Schuster, Wien, das Komturkreuz des Franz Joseph-Ordens mit dem Stern.

Kgl. Oberbergat Walter Serlo, Bonn, das Königlich-Württembergische Wilhelmskreuz mit Schwertern.

Der heutige Stand der Kohlenforschung¹⁾.

Von Professor Dr. Franz Fischer in Mülheim-Ruhr.

Meine Herren! Die Kohlen und die aus ihnen hergestellten Erzeugnisse sind von so großer Bedeutung für das Eisenhüttenwesen und der Wunsch nach besserer Erkenntnis des chemischen Wesens der Kohlen ist insbesondere in den Kreisen der Eisenhüttenleute immer ein so lebhafter gewesen, daß ich dem Wunsche Ihres Vorstandes, hier einen Ueberblick über den heutigen Stand der Kohlenforschung zu geben, gerne nachgekommen bin. Wenn auch die Chemie der Kohle, und darum handelt es sich in erster Linie, noch in den ersten Anfängen steckt, so sind doch in den letzten Jahren von den verschiedensten Forschern zahlreiche Fortschritte gemacht worden, die zwar, an der Größe des Problems gemessen, dem Fachkundigen klein erscheinen, angesichts des wenigen aber, was man bisher wußte, doch eine wesentliche Aufhellung des bisherigen Dunkels auf diesem Gebiete bedeuten. Eines steht vor allem heute völlig fest, nämlich, daß keine unserer Kohlenarten sogenannten freien Kohlenstoff darstellt, ja sogar überhaupt keinen davon enthält. Sämtliche Kohlen sind Gemenge von chemischen Verbindungen des Kohlenstoffs, vorwiegend mit Wasserstoff und Sauerstoff, selbst dann, wenn sie so reich an Kohlenstoff sind, wie der Anthrazit. Aus diesem Grunde ist die Erforschung des Wesens der Kohlen in erster Linie Aufgabe der Chemie.

1. Entstehung der Kohlen. Ueber die Entstehung der Kohlen bestehen heute keine wesentlichen Meinungsverschiedenheiten mehr. Die früher gelegentlich aufgetauchten Theorien über eine mineralische Bildung der Kohle sind heute endgültig verlassen. Man sieht, wie Sie wissen, heute allgemein den Ursprung der Kohlen in der Anhäufung großer Massen vegetabilischer Stoffe in früheren Jahrtausenden, die zunächst wohl einen Verrottungs-

prozeß durchgemacht haben, wobei wahrscheinlich die Tätigkeit von Bakterien eine große Rolle gespielt hat. Vorgänge, bei denen Kohlensäure, Wasser und Methan aus der Ursprungssubstanz abgespalten wurden, veränderten die pflanzliche Ursprungssubstanz der Kohlen allmählich in dem Sinne einer Verminderung des Sauerstoff- und Wasserstoffgehaltes und einer Anreicherung an Kohlenstoff. Auch nach der Verschüttung der verrotteten Massen und dem dadurch hervorgerufenen Abschluß derselben von der Luft, sind bei der Inkohlung chemische Vorgänge nicht gänzlich zum Stillstand gekommen, wie man an den Kohlensäureausbrüchen, an der Grubenfeuchtigkeit der Kohlen und an den Auströmungen des Grubengases ersieht.

Während die gewöhnlichen pflanzlichen Stoffe im Laufe der Zeit nach Ansicht der Geologen Anlaß zur Bildung der sogenannten Humuskohlen, d. h. den eigentlichen Braun- und Steinkohlen, gegeben haben, hat der fett- und proteinreiche Faulschlamm, der durch Absterben von Wasserorganismen entsteht, zu Kohlen geführt, die, wie z. B. die sogenannten Cannelkohlen, besonders reich an flüchtigen Bestandteilen sind. Die Hauptmasse der Kohlen sind jedoch die Humuskohlen, und nur von ihnen ist im nachfolgenden die Rede. Die in der Natur vor sich gehende Bildung der Steinkohle ist von Petzhold und später von Bergius nachgeahmt worden durch Erhitzen von Holz und dergleichen unter Druck, aber es wird von verschiedenster Seite, so von Simmersbach und von Donath, bezweifelt, ob die auf diesen verkürzten Wege gewonnene Kohle wirklich identisch ist mit den im Laufe von Jahrtausenden langsam entstandenen Produkten, aber immerhin unterstützen diese Versuche in wichtiger Weise die heutige Anschauung, daß unsere Kohlen aus früheren Pflanzenresten entstanden sind. Verschieden sind auch heute noch die Ansichten darüber, ob die Steinkohle

¹⁾ Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 4. März 1917.

allmählich in einer Art genetischer Reihe aus der pflanzlichen Ursubstanz auf dem Wege über Braunkohle entstanden ist, oder ob Braunkohle und Steinkohle als die Endglieder zweier verschiedener genetischer Reihen aufzufassen sind.

2. Unterscheidung von Steinkohlen und Braunkohlen. Im allgemeinen sind die beiden Kohlenarten ohne besondere Untersuchung deutlich voneinander zu unterscheiden. Aber es gibt Fälle, wo Braunkohle der Steinkohle so ähnlich sieht, daß eine besondere Untersuchung notwendig ist. Insbesondere Donath hat sich bemüht, eine scharfe Unterscheidung zwischen Braunkohle und Steinkohle zu ermöglichen. Während Steinkohle einen schwarzen bis grauschwarzen Strich auf Papier gibt, ist der Strich der Braunkohle stets braun, selbst wenn die Kohle selber schwarz aussieht. Heiße Kalilauge wird durch Steinkohle nicht gefärbt, durch Braunkohle dagegen gelbbraun, verdünnte Salpetersäure wird in der Wärme durch Steinkohle kaum, durch Braunkohle stark rot gefärbt. Steinkohle wird ferner als ligninfrei angesehen, im Gegensatz zu Braunkohle und Lignit. Man bedient sich zum Nachweis des Lignins der sogenannten Methoxylbestimmung mittels Jodwasserstoff. Während man aber im allgemeinen diese Unterscheidungsmerkmale zwischen Stein- und Braunkohle nicht benötigt, gibt es Fälle, und zwar wohl am meisten von geologischem oder von bergrechtlichem Interesse, wo es auf die Zuweisung einer in ihrem Aussehen zwischen Steinkohle und Braunkohle stehenden Kohlenart in die eine oder andere Gruppe ankommt. In diesen Fällen kann man sich der oben angegebenen Untersuchungsmittel bedienen. Da die ganze Frage,

ob die beiden Kohlen nicht eine genetische Reihe bilden, so daß Uebergangsformen, die weder ausgesprochen in die eine noch in die andere Gruppe gehören, existieren müssen, noch ungelöst ist, so kann auch hier erst die chemische Erforschung der Kohle restlos Klarheit schaffen und man muß sich vorerst noch mit den skizzierten Behelfsmethoden begnügen.

3. Elementarzusammensetzung der Kohlen. Wie aus der Zahlentafel 1 zu ersehen ist, und wie ich schon erwähnt habe, paßt auf Grund des Kohlenstoffgehaltes die Braunkohle zwischen Torf und die Steinkohlen. Die Ermittlung der Elementarzusammensetzung der Kohlen liefert zweifellos eine wertvolle Charakteristik derselben. Sie gestattet eine ungefähre Klassifikation der Kohlen nach dem geologischen Alter — je älter die Kohle, um so kohlenstoffreicher ist sie — und zeigt auch an, ob man es bei der Steinkohle mit junger Flammkohle, oder mit der geologisch älteren Fettkohle, oder der noch älteren Magerkohle zu tun hat. Die Elementarzusammensetzung gestattet auch die Berechnung des Heizwertes einer Kohle, aber da die Elementaranalyse auf dem Wege der vollständigen Verbrennung der Kohle ermittelt wird, so kann sie über das wahre chemische Wesen der Kohle auch nicht das allergeringste aussagen, denn da keine Kohlenart eine einheitliche chemische Substanz darstellt, so war es nur eine Spielerei, wenn man früher auf Grund der Elementaranalyse versucht hat, für die Kohle eine chemische Formel aufzustellen. Auch die Stickstoffbestimmung, die Schwefelbestimmung und die Verkokungsprobe können, so wertvolle Fingerzeige sie dem Fachmann auch für die Verwertung der Kohle geben, können uns keinen Einblick in den chemischen

Zahlentafel 1.

Angaben über verschiedene Brennstoffe. Aus Paul Kukuk „Unsere Kohlen“. (Leipzig: B. G. Teubner 1913).

Brennstoff	Chemische Zusammensetzung			Wärme-einheiten, theoretisch WE	Verdampfung, praktisch	Grubenfeuchtigkeit %	Spezifisches Gewicht	Koksausbeute %	Beschaffenheit des Kokes
	C %	H %	O %						
Holz	59	6	44	4500	5,3	60	1,15	15	Struktur Pulver
	55	6	39	5000	5,9	50	—	30	
Torf	60	5	35	5700	6,5	45	—	35	„
	65	5	30	6000	7,1	40	—	40	
Lignit	70	5	25	6200	7,3	30	—	45	„
	72	5	23	6400	7,5	20	—	48	
Braunkohle . . .	74	5	21	6800	8,0	10	—	50	„ Pulver oder gesintert
	76	5	19	7100	8,4	8	—	53	
	78	5	17	7400	8,7	6	1,20	55	
	80	5	15	7600	9,0	4	1,25	60	
Flammkohle . . .	82	5	13	7800	9,2	3	—	63	gesintert gebacken
Gaskohle	84	5	11	8000	9,4	2	—	65	
Kokskohle	86	5	9	8300	9,8	2	1,30	70	„
	88	5	7	8500	10,0	1	—	75	
Magerkohle	90	5	5	8800	10,4	1	1,35	78	„ gesintert
	92	4	4	8700	10,2	1	—	80	
Anthrazit	94	3	3	8500	10,0	0,5	1,40	90	Pulver
	96	2	2	8400	9,9	0,5	—	95	
	98	1	1	8200	9,6	0,5	—	98	
Graphit	100	—	—	8100	9,5	—	2,30	100	„

Aufbau der Kohle liefern. Die vorsichtig geleitete Probedestillation ist schon eher imstande, uns etwas über die ursprünglich in der Kohle vorhandenen flüchtigen Bestandteile zu verraten, aber in der Form, wie sie angewendet wird, um die Verhältnisse im Kokereibetriebe möglichst nachzuahmen, findet durch Ueberhitzung der primären Destillate eine völlige Veränderung des chemischen Baumaterials der Kohle statt.

4. Die chemische Konstitution der Kohlen und ihrer Teile. Von einer chemischen Konstitution der Kohle kann man, wie ich schon erwähnt habe, weil sie zweifellos ein Gemenge verschiedenster Stoffe ist, nicht reden. Eher ist dieses möglich von der chemischen Konstitution einzelner Bestandteile der Kohle. Es muß deshalb in erster Linie die Aufgabe der Forschung sein, die Gemische von Verbindungen, aus denen sich die Kohle zusammensetzt, zu entwirren, um die einzelnen Bestandteile dann ihrer chemischen Natur nach festzulegen. Bis jetzt ist das letztere nur im geringen Umfange begonnen und trotzdem sind schon wichtige Aufschlüsse dadurch erhalten worden, die ich im nachfolgenden zunächst für die Steinkohle und dann getrennt davon für die Braunkohle besprechen will.

5. Die Extraktion der Steinkohle. Die Steinkohle ist in keinem Lösungsmittel unverändert und völlig löslich, aber es gelingt durch geeignete Lösungsmittel, gewisse Bestandteile der Kohle unverändert in Lösung zu bringen. Extraktionsversuche mit Kohle sind schon seit vielen Jahren mit den verschiedensten Lösungsmitteln ausgeführt worden, aber über die Natur der extrahierten Stoffe ist nichts Näheres bekannt geworden. Die Wirksamkeit der Lösungsmittel ist sehr verschieden. Während Stoffe, von denen man annehmen kann, daß sie die zu extrahierenden Produkte chemisch nicht verändern, wie z. B. Benzol, unter gewöhnlichen Umständen nur Bruchteile von einem Prozent aus der Kohle herauslösen, wirken basische Stoffe, wie Pyridin, oder saure, wie Phenol, sehr viel energischer ein, aber deren Reaktionsfähigkeit macht es unsicher, ob man mit ihrer Hilfe wirklich die ursprünglichen und unveränderten Bestandteile der Kohle erhält. Erst Pietet in Genf hat vor wenigen Jahren bei der Extraktion von Steinkohle mit siedendem Benzol bestimmte chemische Körper in den Extrakten nachgewiesen. Aus einer Fettkohle von Montrambert erhielt er durch Extraktion mit Benzol zwar nur 0,1 % Extrakt. Aus dem Extrakt dieser Kohle gelang es ihm, Hexahydrofluoren zu isolieren, ferner einen festen Kohlenwasserstoff, das Melen, das nach Pietet in die Reihe der Naphthene gehört. Bei in größerem Maßstabe ebenfalls mit Benzol ausgeführten Extraktionsversuchen mit Saarkohle gelang es, unter anderem Dihydrotoluol, Dihydrometaxylole und eine Reihe weiterer hydroaromatischer Kohlenwasserstoffe nachzuweisen und, was von besonderem Interesse ist, andere Kohlenwasserstoffe von der allgemeinen Formel C_nH_{2n} , sogenannte Naphthene. Unter letzteren

befanden sich z. B. $C_{12}H_{24}$, $C_{13}H_{26}$. Wenn auch insbesondere die von Pietet festgestellten Naphthene nur einen Bruchteil von einem Tausendstel der Kohle ausmachen, so ist es doch immerhin sehr interessant, daß die Steinkohle vorgebildete feste und flüssige Kohlenwasserstoffe der gleichen Art enthält, wie sie z. B. im kalifornischen, kanadischen und kaukasischen Petroleum enthalten sind. Andererseits muß man sich selbstverständlich bei aller Würdigung der wertvollen Arbeiten Pietets vor irgendwelchen Schlüssen von dem einen Tausendstel der Kohle auf die anderen 999 Tausendstel sorgfältig hüten. Es ist ferner das Verdienst von Pietet und seinen Mitarbeitern, nachgewiesen zu haben, daß der Benzolextrakt aus Steinkohlen optisch aktive Bestandteile enthält, wie andererseits auch das Petroleum optisch aktive Bestandteile hat.

Die Untersuchungen, die ich im hiesigen Institut mit meinem Mitarbeiter Dr. Glund angestellt habe, erweitern die damit gegebene Tatsache, daß die Steinkohlen in geringem Maße mit petroleumähnlichen Kohlenwasserstoffen imprägniert sind, nach der quantitativen Seite nicht unbeträchtlich. Wir haben uns zunächst bemüht, die Extraktion mit Benzol ergebiger zu gestalten, und es ist uns gelungen, bei der Extraktion mit Benzol in druckfesten Gefäßen bei etwa 270°, der kritischen Temperatur des Benzols, statt 0,1 % 6½ %, also die ungefähr 60fache Menge an Extrakt aus Fettkohle zu erhalten. Der Extrakt stellte nach dem Verjagen des Benzols eine dickflüssige, nach Petroleum riechende Masse dar. Wurde dieselbe in Ligroin eingetragen, so löste sich der kleinere Teil davon, nämlich 1 % der Kohle entsprechend, auf, das andere schied sich als fester, brauner, kakaofarbener Körper vom Schmelzpunkt etwa 160° unlöslich aus. Das Filtrat gab nach dem Vertreiben des Ligroins ein dickflüssiges, goldrotes Öl, das sich an der Luft unverändert schon seit einem Jahr gehalten hat. Da nach Untersuchungen von Wheeler bei einer Temperatur von 270° die Kohle noch keine merkliche Veränderung erleidet, so können die Angaben von Pietet dahin erweitert werden, daß die Fettkohle etwa 1 % eines dickflüssigen Gemisches von sehr beständigen fetten Ölen vorgebildet enthält. Durch Destillation kann man diese Öle in Körper verschiedener Flüchtigkeit zerlegen. Unter ihnen befinden sich dann selbstverständlich auch diejenigen, die Pietet in seiner geringeren Extraktmenge bereits nachgewiesen hat. Es sei noch bemerkt, daß durch die erwähnte Extraktion der Kohle mit Benzol unter Druck die Kohle wesentlich an Glanz und innerer Festigkeit verliert.

Noch viel auffallender hat sich letztere Erscheinung gezeigt, als wir die Extraktion der Kohle mit flüssiger schwefliger Säure bei Zimmertemperatur vornahmen. Wir hatten nach vielem Suchen uns schließlich der flüssigen schwefligen Säure zugewendet, weil wir ein Extraktionsmittel anwenden wollten, das erstens die Extraktion bei Zimmertemperatur gestattet und zweitens völlig frei von

Kohlenstoffverbindungen war, so daß über die Herkunft der extrahierten Kohlenwasserstoffe auch nicht der mindeste Zweifel mehr möglich war. Um auch keiner Täuschung durch einen etwaigen spurenwisen Ölgehalt der schwefligen Säure (von dem Schmieröl der Kompressionspumpe herrührend) ausgesetzt zu sein, haben wir die schweflige Säure vor der Verwendung erst destilliert.

Durch die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Fettkohle quillt die Kohle auf und gibt an die schweflige Säure schon bei Zimmertemperatur rasch etwa 0,5 bis 1 % der Oele ab, die wir durch Extraktion mit Benzol unter Druck und Trennung des Extraktes mit Ligroin her schon kennen. Die flüssige schweflige Säure färbt sich dabei goldgelb und die gequollene Kohle zerfällt nach dem Verdunsten der schwefligen Säure bei leiser Berührung zu Staub. Die schweflige Säure hat also offenbar die Eigenschaft, die dickflüssigen fetten Oele, welche zum Zusammenhang der Kohle beitragen, zu entfernen. Es ist interessant, daß sowohl die Menge (etwa 1 % der Kohle) als auch die Eigenschaften der gewonnenen Oele gleich sind, sowohl bei der Extraktion mit Benzol unter Druck, als bei der mit schwefliger Säure. Dadurch wird auch der Beweis geliefert, daß bei der Extraktion mit Benzol unter Druck trotz der angewendeten Temperatur von 270 ° noch die ursprünglich vorhandenen Oele augenscheinlich ohne Veränderung gewonnen worden sind. Im Gegensatz zum Benzol extrahiert aber die schweflige Säure auswählend, denn sie liefert nur die Oele, läßt aber den beim Benzol erwähnten kakaofarbenen festen Körper in der Kohle zurück.

Ob die Extraktion der Kohle mit flüssiger schwefliger Säure später einmal praktische Bedeutung erlangen wird, möchte ich dahingestellt sein lassen. Im Frieden war jedenfalls flüssige schweflige Säure zu etwa 10 Pf. für das kg zu haben. Auch das Arbeiten mit ihr macht keine besonderen Schwierigkeiten. Ich will nur darauf hinweisen, daß man heute schon im großen nach dem sogenannten Edeleanu-Verfahren Petroleum mit Hilfe von flüssiger schwefliger Säure von seinen, das Rußen der Lampe verursachenden, wasserstoffarmen Beimengungen befreit. Wenn sich unter den aus Kohle extrahierten Oelen chemisch besonders wertvolle Körper finden sollten, dann halte ich die Extraktion von Kohle mit flüssiger schwefliger Säure für wirtschaftlich möglich.

Was die geologische Bedeutung des Nachweises petroleumähnlicher Oele in der Kohle angeht, so ist es wohl augenblicklich das Wahrscheinlichste, daß sich diese geringen Mengen Öl aus ähnlichen, den pflanzlichen Resten beigemischten Grundstoffen im Laufe der Zeit gebildet haben, welche in großen Massen und für sich angehäuft an anderen Stellen zur Bildung des Petroleums geführt haben. Ausgeschlossen ist es aber nicht, daß die fortschreitende Forschung noch engere genetische Beziehungen zwischen Kohle und Petroleum finden wird.

6. Destillation der Steinkohle im Vakuum. Auch bei der Destillation der Steinkohle im Vakuum ist es Pietet in Genf gewesen, der zuerst bestimmte chemische Individuen in dem sogenannten Vakuumteer nachgewiesen hat. Bei der Destillation einer Fettkohle bei einem Druck von etwa 20 mm Hg und einer Höchsttemperatur von 450 ° erhielt er 4 % eines dünnflüssigen Teeres. In diesem Teer gelang ihm der Nachweis des Hexahydrofluorens, das er schon bei der Extraktion der Steinkohle aufgefunden hatte. Phenole enthielt der Teer nicht, aber andere sauerstoffhaltige Körper. Was ihn besonders interessant macht, ist die Tatsache, daß er neben ungesättigten Kohlenwasserstoffen wiederum Naphthene enthielt von der allgemeinen Formel C_nH_{2n} , wie sie auch beim Benzolextrakt nachgewiesen, und die, wie schon erwähnt, im kalifornischen Petroleum auch enthalten sind. In den höchst-siedenden Anteilen des Vakuumteeres fand er wiederum den auch im Benzolextrakt ermittelten festen Kohlenwasserstoff, dem er die Formel $C_{30}H_{60}$ und den Namen Melen zuschreibt und der demnach in die Reihe der Naphthene gehört. Er kann nachweisen, daß die Naphthene übereinstimmen mit denen, die von Mabery im kanadischen Petroleum aufgefunden wurden. Ähnliche Ergebnisse wie Pietet hat mit einer anderen Kohlensorte, unabhängig von ihm, Wheeler erhalten. Nur enthielt dessen Teer auch Phenole im Gegensatz zu dem von Pietet. Das kann aber an der anderen Kohlensorte liegen. Wheeler stellte fest, daß bei der Destillation der Kohle im Vakuum unterhalb 270 ° noch keine nennenswerte Zersetzung der Kohle stattfindet. Zwischen 270 und 300 ° beginnt die Zersetzung der schwefelhaltigen Verbindungen, und über 300 ° beginnt die lebhaftere Zersetzung im Innern der Kohle. Von den Versuchen von Pietet weiß man, daß die Destillation des Teeres bei 450 ° praktisch zu Ende geht.

Der Vakuumteer, der also durch besonders mild ausgeführte Destillation der Steinkohle entsteht, enthält nicht die festen kristallinen Stoffe wie z. B. das Naphthalin und das Anthrazen, die für den Kokereiteer so charakteristisch sind. Da Pietet ferner den Nachweis erbracht hat, daß, wenn man den Vakuumteer nachträglich durch hellglühende Röhren destilliert, dann der bekannte Kokereiteer mit Benzol, Naphthalin und Anthrazen erhalten wird, so ist damit auch der Nachweis erbracht, daß der Kokereiteer ein sekundäres Produkt ist, das sich aus dem primären Vakuumteer erst durch die Berührung mit hellglühenden Wänden bildet. Der Unterschied zwischen dem Vakuumteer und dem Rohpetroleum andererseits beruht wiederum in dem relativ hohen Gehalt des Vakuumteers an sauerstoffhaltigen Körpern bzw. Phenolen. Ebenso wie seine Benzolextrakte hat Pietet auch die Bestandteile des Vakuumteeres auf optische Aktivität untersucht, hat aber niemals irgendwelche Drehung beobachtet. Er schließt daraus, daß offenbar die bei der Vakuumdestillation angewendete Temperatur von 450 °

bereits genügt, um die optische Aktivität der Kohlenprodukte zu zerstören, und sieht in der Tatsache, daß die optisch aktiven Produkte in der nicht erhitzten Kohle noch vorhanden sind, den Beweis dafür, daß die Kohle bei ihrer Entstehung keine so hohe Temperatur durchgemacht haben kann. Ich komme auf diese Frage bei der Besprechung des Tieftemperaturteeres noch einmal zurück.

Schon vor langer Zeit hat Berthelot gezeigt, daß Azetylen, wenn man es durch glühende Röhren leitet, sich zersetzt und dabei einen Teer abscheidet, der ähnliche Produkte enthält wie der Gasanstaltsteer und der Kokereiteer, d. h. ebenfalls Produkte der aromatischen Reihe. Da man andererseits weiß, daß Azetylen bei Temperaturen über 1000° sich aus seinen Elementen, d. h. Kohlenstoff und Wasserstoff, bildet, so wurde die Theorie aufgestellt, daß bei der Bereitung des Leuchtgases auch Azetylen entstehe, dessen weiterer Veränderung die Bildung des Teeres zu verdanken sei. Auch bei uns in Deutschland hat diese Lehre noch nicht jeden Anhänger verloren. Sie ist aber völlig unhaltbar, denn nachdem nachgewiesen ist, daß bei 450° die Teerbildung bei der Vakuumdestillation schon beendet ist, daß dieser Teer noch Bestandteile enthält, die schon in der Kohle vorgebildet sind, und daß dieser Teer durch Erhitzen auf helle Rotglut in den gewöhnlichen Kokereiteer übergeht, so ist die Entstehungsart des Kokereiteeres völlig klar, zumal andererseits auch bekannt ist, daß unterhalb 1000° Azetylen aus seinen Elementen sich gar nicht zu bilden vermag. Die Berthelotsche Theorie ist demnach durch die Untersuchungen von Pictet endgültig als erledigt zu betrachten.

Die Destillation der Steinkohle im Vakuum findet vorerst keine Anwendung in der Praxis. Ob sie Aussicht hat eingeführt zu werden, wird davon abhängen, ob in dem Vakuumteer besonders wertvolle Stoffe gefunden werden, die man auf einfachere Weise nicht erhalten kann. Einstweilen erscheint es aber, als ob man bei richtig geleiteter Destillation bei niedriger Temperatur auch ohne Anwendung des Vakuums die gleichen Produkte erhalten kann.

7. Destillation der Steinkohle bei niedriger Temperatur. Der erste, der die Destillation der Steinkohle bei Atmosphärendruck aber bei niedriger Temperatur systematisch und sorgfältig untersucht hat, ist Börnstein in Berlin gewesen. Seine Versuche sind schon lange vor Pictet und Wheeler ausgeführt, diesen beiden aber scheinbar unbekannt geblieben. Auch Börnstein ist mit der Temperatur nicht höher als 450° gegangen. Bei der Destillation der verschiedensten Kohlenarten zeigte sich, daß bei keiner Kohle ein für hüttenmännische Zwecke geeigneter Koks erhalten wird. Er ist immer schaumig gebläht und zerreiblich. Die entstehenden Teere waren klare, braune, keinen freien Kohlenstoff enthaltende dickflüssige Öle, mit geringen kristallinischen Ausscheidungen. Ihr spezifisches Gewicht war stets geringer als 1. Die Ausbeute

an Teer betrug zwischen 10% bei einer Gasflamkohle, bis herunter zu 3% bei Fettkohlen. Die festen kristallinischen Ausscheidungen erwiesen sich als Paraffine mit Schmelzpunkten zwischen 55 und 60°. Entsprechend dem Sauerstoffgehalt der Kohlen war auch der Sauerstoffgehalt in den Teeren. Börnstein fand bis zu 28% alkalilösliche, also saure Bestandteile. Die indifferenten, nach Entfernung der basischen und phenolischen Verbindungen zurückbleibenden öligen Bestandteile des Teeres waren frei von wesentlichen Mengen von Naphthalin und Anthrazen. Bei der mit Intervallen von 25° durchgeführten Fraktionierung zeigten sich keine festen Ausscheidungen unterhalb des Siedepunktes von 350°. Oberhalb desselben ging das schon in den Roh-teeren nachgewiesene feste Paraffin über. Diese Angaben über den Tieftemperaturteer stimmen mit dem überein, was später Pictet und Wheeler beim Vakuumteer gefunden haben. Börnstein weist auch darauf hin, daß kleine Mengen von Benzol, die in den niedrigsten Fraktionen vorhanden sind, frei waren von Thiophen, und daß dieses mit einer Angabe von Watson Smith übereinstimme, wonach die aus heißer gehenden Koksöfen erhaltenen Benzole reicher sind an Thiophen als andere, und daß die Entstehungstemperatur des Thiophens höher liege als die des Benzols.

Weiter weist Börnstein darauf hin, daß die Tieftemperaturteere weitgehende Analogie mit dem Teer aus den Jameson-Koksöfen besitzen. Interessant ist auch die verhältnismäßig geringe Gasmenge, die je kg Kohle entwickelt wird. So gab eine Gasflamkohle der Zeche Bismarck fast 10% Teer, aber nur 17,6 Liter Gas je kg Kohle. Bei der technischen Destillation im Koksöfen oder der Gasretorte erhält man bekanntlich weniger Teer und sehr viel mehr Gas, erstens weil ein Teil des Teeres durch die hohe Temperatur unter Bildung von Gas zerstört wird und weil auch bei Temperaturen über 450° noch Gas, und zwar vorwiegend Wasserstoff, aus dem Rückstand der Kohle ausgetrieben wird.

In England sind vorübergehend Gesellschaften entstanden, darunter die Coalite-Compagnie, die die Destillation der Steinkohle bei niedriger Temperatur technisch betrieben haben, um durch Einhaltung niedriger Temperatur als Destillationsrückstand nicht direkt Koks, sondern den Coalite, zu deutsch Halbkoks, zu erhalten, der als rauchfreie Kohle Verwendung finden sollte. Die Ergebnisse sind ungefähr dieselben, wie sie Börnstein im kleinen erhalten hat. Die Ausbeute an wertvollen Teerölen ist sehr groß, aber der Halbkoks ist zu zerreiblich und liefert beim Transport zu viel Staub. Soweit ich unterrichtet bin, sind die genannten Gesellschaften wieder eingegangen.

Ähnliche Ergebnisse haben bei der Destillation bei niedriger Temperatur auch Parr und Olin zu verzeichnen, die ebenfalls wie Börnstein mit feststehenden Apparaten arbeiteten. Einen großen Teil ihrer Aufmerksamkeit wenden aber diese Forscher der Beschaffenheit des Kokes zu. Um das Schaumig-

werden des Koks zu verhindern, vermischen sie die feingepulverte Kohle mit Kokspulver und pressen den Kohlenblock während des Destillierens durch eine besondere Preßvorrichtung. Der Koks wird nach Angabe der Verfasser dadurch erheblich dichter.

Bei den Versuchen, die ich in Gemeinschaft mit Gluud im Kohlenforschungsinstitut angestellt, haben wir den Gedanken der feststehenden Destillationsgefäße überhaupt verlassen und ein rotierendes zylindrisches Eisengefäß verwendet, das um seine wagerecht angeordnete Längsachse drehbar ist und von unten geheizt wird. Die Kohle wurde fein zerkleinert in das Destillationsgefäß gegeben. Die durch die Eisenwand zutretende Wärme sollte nun nur die direkt auf dem Eisen aufliegenden Kohleteile erwärmen. Infolge der langsamen Drehung der Trommel wird die auf dem Eisen aufliegende Kohleschicht fortgesetzt gegen noch kältere Kohle ausgewechselt, so daß die Wärme nicht auf dem Wege der Wärmeleitung durch die Kohleschicht durchdringen muß, sondern die Kohle zwecks Erwärmung stetig auf mechanischem Wege an die wärmeabgebende Wand befördert wird. Für lokale Ueberhitzung einzelner Kohleteilchen bleibt auf diese Weise keine Zeit. Ist

die Temperatur bis zum Beginn der Teerentwicklung gestiegen, so zeigt sich ein neuer Vorteil dieser Arbeitsweise. Die im Entgasen begriffenen Kohleteilchen werden immer, nachdem sie ihre neue Wärmemenge erhalten haben, wieder an die obere Seite der Kohleschicht im Innern der Trommel gebracht, von wo die Teerdämpfe in den großen freien Raum der Trommel, ohne andere Kohleschichten durchwandern zu müssen, entweichen können. Das Fortschaffen der Teerdämpfe aus dem freien Raum der Trommel geschieht dann leicht dadurch, daß von einem hohlen Achenende der Wasserdampf eingeblasen wird, während das Gemisch von Wasserdampf, Gas und Teerdampf die Trommel durch das andere hohle Achenende in der Richtung zum Kühler verläßt. Das Genauere ergibt sich aus der nebenstehenden Zeichnung (Abb. 1).

Mit dieser Einrichtung läßt sich ohne weiteres die Destillation verhältnismäßig rasch durchführen. In 1 bis 2 Stunden ist die ganze Destillation beendet. Die Ergebnisse der Aufarbeitung der gewonnenen Teere sind in den beiliegenden Zahlentafeln 2 und 3 enthalten. Bei einer Fettkohle wurden bei 100 kg Kohle 3 kg Teer erhalten und 4 cbm Gas, bei einer Gasflammkohle bei 100 kg Kohle 10 kg Teer und 6 cbm Gas, während die gewöhnliche Kokerei etwa sechsmal soviel Gas liefert. Bei der Aufarbeitung der Teere stellte sich in Uebereinstimmung mit den früheren Forschern heraus, daß sie völlig frei sind von Naphthalin und von Anthrazen und daß sie Paraffin enthalten. Nach Abtrennung der sogenannten Phenole gelang es uns, durch Destillation mit

Zahlentafel 2. Tieftemperaturteer aus Fettkohle. 100 kg Kohle gaben etwa 3 kg Teer.

	%
Hochwertige viskose Oele (Schmieröle) . . .	15,2
Paraffin	0,4
Nichtviskose Oele	33,5
Phenole	14,0
Harz	4,2
Pech	19,2
Verlust und Wassergehalt	13,5
	100,0

Zahlentafel 3. Tieftemperaturteer aus Gasflammkohle. 100 kg Kohle gaben etwa 10 kg Teer.

	%
Hochwertige viskose Oele (Schmieröle) . . .	10,0
Paraffin	1,0
Nichtviskose Oele	15,0
Phenole	50,0
Harz	1,0
Pech	6,0
Verlust und Wassergehalt	17,0
	100,0

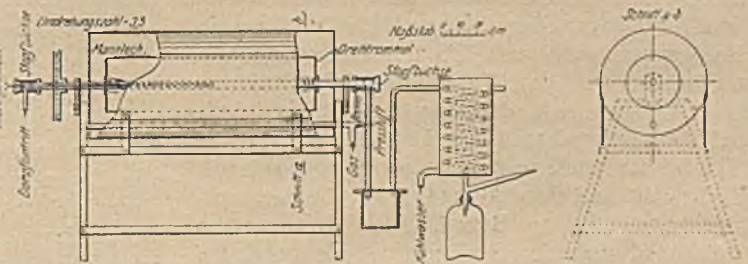


Abbildung 1. Vorrichtung zur Gewinnung von Tieftemperaturteer.

überhitztem Wasserdampf, also in ähnlicher Weise wie die Petroleumindustrie arbeitet, aus den Teeren ausgezeichnete Schmieröle zu gewinnen, die ganz denselben Eindruck machen wie diejenigen, die wir durch Extraktion der Kohle mit flüssiger schwefliger Säure direkt gewonnen hatten. Die Schmieröle stellen wohlriechende goldrote Oele dar, die als Gemische zu betrachten sind. Wir haben daraus Schmieröle herstellen können mit Viskositäten bei 50° von 2° Engler bis zu 28° Engler bei einem Flammpunkt von etwa 200° und sind dadurch zu der Ueberzeugung gekommen, daß die Destillation der Kohle bei niedriger Temperatur als Quelle für ausgezeichnete Schmieröle benutzt werden kann. Ihre Menge beträgt 10 bis 15 % des Teeres, je nach der Kohlenart. Die in den Zahlentafeln aufgeführten nichtviskosen Oele sind Oele von petroleumartigem Charakter. Sie enthalten, wie wir nachgewiesen haben, ungesättigte Kohlenwasserstoffe und richtige Naphthene von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n}$. Was ihren petroleumartigen Charakter noch weiter erhärtet, ist der Umstand, daß es uns gelungen ist, den Nachweis zu führen, daß sie ebenso wie Petroleum optisch aktiv sind, wenn auch nur schwach. Bezüglich der

Phenole des Teeres ist interessant, daß ihre Menge, die bei der Fettkohle nur 14 % beträgt, bei der Gasflammkohle bis zu 50 % ansteigt, und ebenso möchte ich noch besonders hervorheben, daß eigentliche Karbolsäure darin so gut wie nicht enthalten ist. Es sind nur die höheren Glieder von den Kresolen aufwärts vorhanden. Auf Einzelheiten einzugehen würde hier zu weit führen. Ich kann in dieser Richtung auf unsere im Verlag von „Stahl und Eisen“ erschienene Abhandlung über die „Schmierölgewinnung aus Steinkohle“ verweisen, wo die Verhältnisse eingehend dargestellt sind. Ganz neuerdings haben wir auch mit einer genaueren Untersuchung des bei der Destillation der Kohle mit unserem Apparat erhältlichen Gases begonnen und haben auch hier recht bemerkenswerte neue Ergebnisse gefunden. Wir haben nämlich die in den Gasen befindlichen leichten Kohlenwasserstoffe zu gewinnen versucht und es hat sich gezeigt, daß sie nach der üblichen Methode des Auswaschens mit Waschöl, also so, wie das Benzol aus dem Kokereigas und neuerdings auch aus dem Gasanstaltsgas gewonnen wird, nur schlecht erhalten werden können. Wir haben dann infolgedessen das Gas bei Gegenwart von Paraffinöl auf 20 at komprimiert, dann das Paraffinöl abgelassen und mit Dampf destilliert. Auf diese Weise werden die leichten Kohlenwasserstoffe von Paraffinöl aufgenommen und dann aus dem Paraffinöl wiedergewonnen. Hierbei zeigte sich, daß ungefähr 0,2 bis 0,3 %, auf die angewendete Kohle bezogen, leichtsiedende Kohlenwasserstoffe gewonnen werden von einem Siedepunkt zwischen 20 und 100 °, die fast vollständig frei sind von Benzol. Diese Kohlenwasserstoffe sind vielmehr Gemische von Benzinen und haben auch ein entsprechend niedriges spezifisches Gewicht von etwa 0,65 bei 20 °. Sie erstarren noch nicht bei — 100 ° und es lassen sich durch Destillation aus ihnen alle Benzinarten des Petroleum gewinnen, wie Petroläther, Ligroin, Leicht- und Schwerbenzine. In Teer sind noch etwa ebensoviel solche Benzine enthalten, also auf Kohle berechnet in Gas und Teer etwa 0,4 bis 0,6 %. Die einzelnen chemischen Individuen sind uns vorerst noch nicht bekannt, da naturgemäß in der gegenwärtigen Zeit unsere Interessen mehr nach der praktischen Richtung eingestellt sein müssen, aber die Analyse (83,5 % Kohlenstoff, 14,5 % Wasserstoff) zeigt, daß sie sehr viel wasserstoffreicher sind als Benzol (7,5 %) und seine Homologen. Mit diesen Untersuchungen ist das Gebiet der Destillation der Steinkohle bei niedriger Temperatur, was die flüssigen Destillate angeht, insofern abgerundet, als man sagen darf, bei der richtig durchgeführten Destillation der Steinkohle bei niedriger Temperatur erhält man sämtliche Produkte der Petroleumindustrie, nämlich Paraffin, Schmieröle, petroleumartige Oele und Benzine. Der auffallende Unterschied der Tieftemperaturteere von dem Rohpetroleum besteht damit in groben Zügen nur noch in seinem mehr oder weniger hohen Gehalt an Phenolen. Die völlige Durcharbeitung

dieses Gebietes wird noch viel Zeit erfordern, aber auch sicherlich viel Neues und Nützlichliches bringen. Von den wissenschaftlichen Gesichtspunkten abgesehen, kann der Tieftemperaturteer, ebenso wie es der Kokerteer bisher gewesen ist, ein Rohmaterial für zahlreiche Industrien bilden, und man kann nunmehr sagen, daß die Kohle nicht nur für die Chemie der aromatischen Verbindungen, sondern auch für die der hydroaromatischen und aliphatischen als Fundgrube betrachtet werden darf.

Die Gasmengen, die wir bei der Destillation der Steinkohle bei niedriger Temperatur erhalten haben, waren folgende:

aus der Fettkohle je kg	40 l
aus der Gasflammkohle je kg	60 l

Der Heizwert dieser Gase erwies sich als verhältnismäßig hoch, nämlich über 9000 WE. Der hohe Heizwert erklärt sich daraus, daß etwa 70 % der Gase aus Methan und Aethan und schweren Kohlenwasserstoffen besteht und gilt für die von Benzin schon bereiteten Gase, sonst wäre er natürlich noch höher.

Die Destillation der Kohle bei niedriger Temperatur, die zu den oben geschilderten wertvollen Produkten führt, hängt aber bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit aufs engste zusammen mit der Verwendbarkeit des hinterbleibenden Kokes. Gelingt es, durch geeignete Vorrichtungen auch in den schnell arbeitenden rotierenden Apparaten einen genügend festen Koks zu erzeugen, dann kann die Tieftemperaturverkokung als selbständiges Verfahren eine Bedeutung bekommen. Versuche, die ich in dieser Richtung angestellt habe, haben nach Ansicht verschiedener Techniker, die ich darüber befragt habe, einen sogenannten Halbkoks ergeben, der genügend fest ist, um als rauchlose Kohle Verwendung zu finden. Dieser bei tiefer Temperatur erhaltene Halbkoks enthält zwar immer noch mehrere Prozentebrembarer, flüchtiger Substanz, die aber mit dem Koks ohne Rauchentwicklung verbrennt. Gelingt es aber im großen nicht, dem Halbkoks genügende Dichte und Festigkeit zu verleihen, dann kann die Tieftemperaturverkokung immer noch in Verbindung mit einem Gaserzeuger Zukunft haben, dergestalt, daß der noch heiße Halbkoks ununterbrochen einem Gaserzeuger zugeführt wird, der ihn unter Bildung von Generatorgas verzehrt.

Zahlentafel 4. Bestandteile eines technischen Tieftemperaturteeres.

	%
Hochwertige viskose Oele (Schmieröle) . . .	11,3
Paraffin	0,8
Nichtviskose Oele (einschließlich des dünnflüssigen Spindelöles, Qualität 4)	17,7
Phenole	37,8
Harz	0,7
Pech	15,0
Verlust (einschließlich 13 bis 14 % Wassergehalt)	16,7
	100,0

Aber wie Ihnen bekannt, sind größere Einrichtungen zur Destillation der Steinkohle bei niedriger Temperatur augenblicklich nicht vorhanden. Wir haben uns deshalb danach umgesehen, ob nicht aus vorhandenen Einrichtungen anderer Art die wertvollen Tieftemperaturteere gewonnen werden könnten, und sind dann auf Grund theoretischer Ueberlegungen dazu gekommen, einen ganz einfachen Weg zu finden, über den aber erst später berichtet werden kann.

8. Destillation der Steinkohle bei hoher Temperatur. Bezüglich der Destillation der Steinkohle bei hoher Temperatur kann ich mich kurz fassen. Sie ist sowohl in den Kokereien als in den Gasanstalten ein technisch bis zu hoher Vollkommenheit ausgebildetes Verfahren. Aus dem Vorhergegangenen ergibt sich, daß auch bei ihr zunächst der

Teer immer als Tieftemperaturteer entsteht und nachträglich durch höheres Erhitzen in den bekannten sogenannten aromatischen Gasanstaltsteer oder Kokereiteer übergeht. Je nach den Temperaturen und Einwirkungszeiten kann deshalb auch Gasanstalts- oder Kokereiteer mehr oder weniger nach den Charakter des Tieftemperaturteeres haben. Hierüber liegen auch zahlreiche Beobachtungen aus der Technik vor. Die hohe Temperatur, die man in den Gasanstalten zwecks hoher Gasausbeute, in den Kokereien zwecks Erzielung eines festen Hüttenkokeses anwendet, führen aber notwendigerweise zu dem bekannten sogenannten aromatischen Teer und deshalb erscheint es bei diesen Einrichtungen als ein vergebliches Bemühen, Tieftemperaturteer zu erzeugen.

(Schluß folgt.)

Zum Warenumsatzstempelgesetz.

Von Assessor K. Dittmar in Berlin.

Im März 1916 wurden dem Reichstage mehrere Entwürfe zu neuen Steuergesetzen, darunter der eines Quittungsstempelgesetzes, vorgelegt. Dieser letzte Entwurf rief den größten Widerspruch hervor. Dreimal hatte die Regierung bereits eine Quittungssteuer einführen wollen, und jedesmal hatte der Reichstag sie abgelehnt, weil er sie als eine verkehrsfeindliche, überaus belästigende und ungerechte Steuer erkannt hatte. Der Erfolg der Beratung im Steuerausschusse des Reichstages war auch jetzt der, daß die Vorlage völlig unter den Tisch fiel und statt dessen aus dem Ausschuß heraus ein sogenanntes Warenumsatzstempelgesetz entworfen wurde. Dieser Entwurf ist nach einigen wenigen Abänderungen am 26. Juni 1916 zum Gesetz geworden und am 1. Oktober 1916 in Kraft getreten, die Ausführungsbestimmungen sind am 8. September 1916 erlassen worden.

Die Schnelligkeit, mit der das Gesetz entstanden ist, hat leider eine derartige Ungenauigkeit seiner Fassung bedingt, daß sich bereits viele Zweifelsfragen ergeben haben, die die praktische Anwendung der Bestimmungen beeinträchtigen. Infolge der nicht ausreichenden Fassung hat eine weitgehende Auslegung Platz greifen müssen. Damit ist selbstverständlich einer Mannigfaltigkeit von Ansichten Tür und Tor geöffnet, die im wirtschaftlichen Leben nur störend empfunden werden wird. In der Erkenntnis dieses Mißstandes hat der Bundesrat unter dem 24. Oktober 1916 Grundsätze zur Auslegung des Warenumsatzstempel-Gesetzes im Deutschen Reichsanzeiger veröffentlicht, die aber auch noch nicht eine einheitliche Gesetzesanwendung gewährleisten.

Im Januar 1917 hat zum ersten Male die Anmeldung der Zahlungen innerhalb des ersten Steuervierteljahres vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1916 an die Steuerbehörde erfolgen müssen. Die abweichenden Ansichten der Steuerpflichtigen und der Steuerbehörde über die Verpflichtung zur Steuerentrichtung werden in der

nächsten Zeit die dritte und hauptsächlichste Erkenntnisquelle herbeiführen: die der gerichtlichen Entscheidung. Es trifft dies um so mehr zu, als die gesamten Auslegungsgrundsätze nur eine Anweisung an die Steuerbehörde bilden, aber für den Richter keineswegs bindend sind.

Kurz zusammengefaßt, trifft die Steuer Nichtgewerbetreibende in Form eines Quittungsstempels, Gewerbetreibende dagegen in der eigentlichen Form der Warenumsatzsteuer. Wer ein Gewerbe im eigenen Namen unter eigener Verantwortlichkeit auf eigene Rechnung betreibt, ist verpflichtet, alljährlich den Gesamtbetrag der im Laufe des verfloßenen Jahres für Warenlieferungen eingegangenen Zahlungen anzumelden. Dieser Gesamtbetrag bildet den der Besteuerung zugrunde zu legenden Betrag. Zulässig ist auch die Anmeldung des Gesamtrechnungsbetrages für die während des Steuerzeitraumes erfolgten Lieferungen, wobei auf den Zeitpunkt und die Tatsache der Zahlung keine Rücksicht genommen wird. Man ersieht schon hieraus, daß die Bezeichnung des Gesetzes insofern ungenau ist, als nicht der Warenumsatz bzw. die Warenlieferung als solche den Gegenstand der Besteuerung bildet, sondern die Zahlung für Warenlieferungen. Als Zahlung ist anzusehen „jede Leistung des Gegenwertes, auch wenn sie nicht durch Barzahlung erfolgt“. Die Auslegungsgrundsätze haben diese gesetzliche Begriffsbestimmung dahin erläutert, daß das Entgelt für die Warenlieferung die Gesamtheit der Leistungen umfaßt, die der Empfänger, um die Lieferungen zu erlangen, zu bewirken verpflichtet ist und bewirkt hat. Barzahlung ist daher nicht unbedingt erforderlich, um die Besteuerung herbeizuführen. Es genügen Aufrechnung, Banküberweisung, Uebertragung im Postscheckverkehr und Verrechnung im laufenden Rechnungverkehr. Aber auch die Hingabe bei Wechseln und Schecks ist eine im steuertechnischen Sinne vollgültige Leistung des Gegenwertes, sofern, wie

die Auslegungsgrundsätze betonen, die Papiere an Zahlungs Statt hingegeben werden. Dagegen stellen die zahlungshalber gegebenen Wechsel usw. erst bei der Einlösung dieser Papiere eine Bezahlung dar und führen erst dann eine Besteuerung herbei.

Da nur die Zahlungen für Warenlieferungen steuerpflichtig sind, so werden Kapitalzahlungen, z. B. Rückzahlungen von Darlehen, nicht vom Gesetz betroffen. Ebenso bietet das Entgelt für reine Arbeitsleistungen keinen Anlaß zur Besteuerung. Lediglich der für gelieferte Ware in Ansatz gebrachte Rechnungsbetrag ist Grundlage der Steuerbemessung. Abzugsfähig sind daher die Kosten der Verfrachtung und Uebersendung, die ja übrigens auch mangels anderweitiger Vereinbarungen für gewöhnlich vom Käufer und nicht vom Verkäufer zu tragen sind. Ist jedoch der Verkäufer vertraglich gebunden, die Ware frei auf seine Kosten zu liefern, so kann daraus mancherlei Unbilligkeit entstehen, denn die Auslegungsgrundsätze bezeichnen in diesem Fall die Versandunkosten als nicht abzugsfähig. Wenn z. B. bei einer Lieferung der Käufer zunächst verpflichtet ist, die Fracht usw. auszulegen, aber berechtigt sein soll, sie später von dem Rechnungsbetrag einzubehalten, dann hat der Verkäufer den ganzen Rechnungsbetrag zur Steuer anzumelden, während er tatsächlich nur einen geringeren Betrag erhalten hat. Diese Auslegung ist unhaltbar. Die im Rechnungsbetrag enthaltenen Frachtkosten können nicht als Entgelt für die Warenlieferungen angesehen werden. In diesem Sinne sind außer Ansatz zu lassen und u. a. abzuziehen: der Frachtkundenstempel, die Versicherungsprämie und der Versicherungsstempel. Bezüglich der Warenumschließung und Verpackung betonen die Auslegungsgrundsätze, daß die hierfür in Ansatz gebrachten Beträge in den Fällen, wo sie von vornherein in den Lieferungspreis mit eingerechnet sind, nicht abgezogen werden können. Das ist dann verständlich, wenn die Verpackung dem Käufer verbleibt, denn sie ist dann auch „geliefert“. Die Auslegung des Bundesrates erklärt die Abzugsmöglichkeit aber auch dann für ausgeschlossen, wenn der Verkäufer sich verpflichtet hat, die Umschließung gegen Gewährung einer bestimmten Vergütung, d. h. gegen Herabsetzung des Rechnungsbetrages, zurückzunehmen. Vielfach geschieht es, daß die gesamten Nebenkosten insgesamt in den Verkaufspreis mit hineingerechnet werden. Es widerspricht einer billigen Auslegung, dem steuerpflichtigen Verkäufer das Recht nicht zugestehen, seine stillschweigend getragenen Unkosten von der Anmeldung zur Versteuerung in Abzug zu bringen. Es ist immer nur diejenige Zahlung steuerpflichtig, die den Gegenwert für die Ware bildet. Ist dem Käufer ein gewisser Abzug bei Bezahlung der Rechnung innerhalb einer bestimmten Zeit zugestanden, so bestimmen die Auslegungsgrundsätze zugunsten des Steuerpflichtigen, daß der reine, d. h. um den Abzug gekürzte, Rechnungs-

betrag zu versteuern ist. Ist in den Lieferungspreis bei Gewährung eines Zahlungszieles eine Verzinsung der Lieferungsschuld eingerechnet, so unterliegt der volle Lieferungspreis ohne Abzug der Zinsen der Versteuerung.

Die Zahlungen gehören in das Steuerjahr hinein, in dem sie geleistet werden. Wird ein Rechnungsbetrag in Teilzahlungen getilgt, so entsteht nicht erst bei der letzten Zahlung die Steuerpflicht, sondern jede Teilzahlung ist in dem Jahre ihrer Leistung anzumelden.

Eine steuerpflichtige Zahlung ist selbst dann anzumelden, wenn der Kaufpreis vom Erwerber nicht an den Veräußerer, sondern an einen Dritten beglichen wird, an den die Forderung vom Veräußerer abgetreten worden ist. Der bisherige Gläubiger ist nicht mehr stempelpflichtig, denn er hat keine Bezahlung für die Warenlieferung erhalten. Hat er für die Abtretung der Forderung ein Entgelt erhalten, so ist der Uebergang als Forderungsverkauf stempelfrei. Der neue Gläubiger dagegen wird Empfänger der vom Schuldner für eine Warenlieferung geleisteten Zahlung: er ist steuerpflichtig.

Größere Schwierigkeiten bieten die Begriffe Ware und Warenlieferung. Was hierunter zu verstehen ist, ist im Stempelgesetz nicht gesagt. Wie in der Beratung des Reichstags-Ausschusses erklärt wurde, muß es sich um die Erfüllung entgeltlicher Veräußerungsgeschäfte handeln. Das führt dazu, die Begriffe des Bürgerlichen Rechts heranzuziehen. Das Reichsgericht betrachtet als Ware „bewegliche körperliche Gegenstände des Handelsverkehrs, jedoch nicht unbewegliche Gegenstände, Forderungen, Rechte oder Wertpapiere“. Im wesentlichen wird diese Feststellung auch für das Steuergesetz gelten. Abgesehen davon haben die Auslegungsgrundsätze eine Aufstellung darüber gegeben, was als Ware im Sinne des Gesetzes gilt und was nicht. Es ist dies nur eine beispielsweise Aufzählung, die kein ausschließliches Gepräge hat. Danach entfallen dem Rahmen des Gesetzes Zahlungen für Grundstücksübergaben. Ebensovienig sind Waren: Forderungen, Patentrechte, Wechsel, Schecks, Aktien, Geld, Geldsorten, Banknoten, Wertpapiere, Mitgliedschaftsrechte, Geschäftsanteile einer G. m. b. H. usw. Dagegen sind ausdrücklich als Waren anzusehen z. B. die Lieferungen von Baulichkeiten auf Abbruch, die Lieferung von Gas, Elektrizität und Leitungswasser. Diese letzte Aufzählung darf indessen nicht zu dem Schlusse führen, daß andere flüssige und gasförmige Stoffe keine Waren seien. Die Eigenart bei der Lieferung dieser Waren liegt lediglich in der dauernden Zuleitung durch Rohre bzw. Drähte, daher auch die namentliche Benennung.

Der Begriff der Warenlieferung hat von Anfang an zwei Ansichten gezeitigt: Ausgehend von dem Erfordernis der Eigentumsübertragung wird auf der einen Seite behauptet, es könne nur eine in Natur erfolgte Warenübertragung gemeint sein. Dieser engbegrenzten Auffassung steht die weitergehende

gegenüber, die auch die symbolische Uebergabe und die anderen Formen des Bürgerlichen Rechtes, Eigentum zu erwerben, als Warenlieferungen anerkannt. Die Auslegungsgrundsätze bekennen sich zu dieser letzten Ansicht und geben damit der Steuerbehörde die Möglichkeit, in finanzwirtschaftlicher Hinsicht eine möglichst ergiebige Gesetzesanwendung durchzuführen. Auch dann ist die Lieferung vollständig, wenn eine Bestellung nicht vorhergegangen ist. Sie muß nur mit dem Willen angetragen sein, den Abschluß eines Kaufvertrages herbeizuführen.

Diese Auslegung ist aus folgendem Grund gerechtfertigt: Gegenstand der Stempelabgabe ist die Zahlung für die Warenlieferung. Die Lieferung spielt nur insofern eine Rolle, als sie zahlungsbegründend sein muß; wann sie erfolgt, ob vor der Zahlung, ob mit der Zahlung Zug um Zug, ob nach der Zahlung, bleibt gleichgültig. Ist somit der Zeitpunkt der Verpflichtung des Veräußerers unerheblich, so ist es erst recht die Art, wie er seiner Pflicht der Eigentumsübertragung nachkommt. Als Warenlieferung haben daher auch zu gelten, weil sie eine Möglichkeit, sich Eigentum zu verschaffen, bilden: die Aushändigung der Schlüssel des Lagerraumes; die Einigung, daß das Eigentum übergehen soll, wenn der Erwerber bereits im Besitze der Ware ist; die Vereinbarung eines Rechtsverhältnisses, z. B. der Miete, Leihe, Pacht, vermöge dessen der Erwerber den mittelbaren Besitz erlangt, während der Veräußerer im unmittelbaren Besitz der Ware verbleibt; die Abtretung des Anspruches auf Herausgabe der Sachen, wenn die Ware im Besitz eines Dritten ist.

Besonderen Schwierigkeiten wird die Vorschrift in Zusatz 3 zu Tarif-Nr. 10 des Gesetzes begegnen. Dort heißt es: „Den Warenlieferungen stehen Lieferungen aus Werkverträgen gleich, wenn der Unternehmer das Werk aus von ihm zu beschaffenden Stoffen herzustellen verpflichtet ist und es sich hierbei nicht nur um Zutaten und Nebensachen handelt“. Der Wortlaut entspricht der Unterscheidung des Bürgerlichen Rechtes von Werkvertrag und Werklieferungsvertrag. Die Zahlungen aus dem Werkvertrage sind steuerfrei; denn es handelt sich ja nur um die Bezahlung reiner Arbeitsleistungen. Die Steuerpflicht für Zahlungen aus Werklieferungsverträgen richtet sich danach, ob der Unternehmer Stoffe liefert, die nicht lediglich Zutaten oder Nebensachen sind. Es ist klar, daß dies nur von Fall zu Fall entschieden werden kann; eine Mannigfaltigkeit von Auffassungen kann aber hier ohne Zweifel entstehen. Als Zutaten und Nebensachen werden lediglich diejenigen Stoffe zu bezeichnen sein, die der Aufrechterhaltung des Arbeitsherganges dienen. Die Lieferung von Nägeln, Nieten u. dgl. wird als die von Nebensachen anzusprechen sein. Die Schiffsausbesserung, die durch Anbringung einer Panzerplatte erfolgt, wird dagegen die Steuerpflicht begründen. Wenn in Ausführung des Werklieferungsvertrages die hergestellte Sache mit dem Grund und Boden als wesentlicher Bestandteil fest

verbunden wird, so unterliegt die Herstellung der Besteuerung. Dies ist von entscheidender Bedeutung bei sämtlichen Montagearbeiten. Hierunter wären zu rechnen: die vertragsmäßige Aufmontierung von Eisenkonstruktionen, Luftschiffhallen, Brücken, Gebäuden usw. Dem Umsatzstempel unterliegen gleichfalls die Lieferungen von Türen, Böden, Öfen usw. bei Neu- und Umbauten. Das sind Warenlieferungen, die das Wesentliche des Werkvertrages ausmachen und zweifellos dem Gesetze unterzuordnen sind. Der Gesetzgeber schließt aber nicht folgerichtig, wenn er erklärt, daß in diesem Falle auch der auf die Arbeitslöhne entfallende Teil des Rechnungsbetrages angemeldet werden muß, einerlei, ob der Betrag hierfür gesondert angesetzt worden ist oder nicht — obwohl er kein Entgelt für die Warenlieferung ist. Diese Auffassung, die nur dem rein fiskalischen Wesen des Gesetzes entspricht, wird hoffentlich in kommenden gerichtlichen Entscheidungen berichtigt werden.

In Zusatz 4 zu Tarif-Nr. 10 des Stempelgesetzes wird folgende Frage berührt: Ueber ein und dieselbe Ware werden mehrere Kaufverträge abgeschlossen, während nur eine einzige Erfüllungshandlung vorgenommen wird. A. verkauft z. B. Erze an B., dieser sie weiter an C., dieser wieder an D. und der letzte an das Werk E. Kaufpreise haben zu zahlen E. an D., D. an C., C. an B. und B. an A. Diese sämtlichen Zahlungen wären steuerpflichtig, wenn das Gesetz nicht anders bestimmte: Im Zwischenhandel soll nur die Zahlung desjenigen steuerpflichtig sein, der die Ware endgültig zu Eigentum überträgt. Anmeldepflichtig ist daher in unserem Beispiel nur die Lieferung der Erze durch A. an D. Gleichgültig bleibt es auch hier, in welcher Form die Ware übertragen wird. Der Veräußerer A. muß nur aufhören, Eigentümer zu sein. Bemerkenswert ist, daß A. nur denjenigen Betrag zu versteuern hat, der ihm von B. als Rechnungsendbetrag bezahlt worden ist. Die durch den Zwischenhandel hervorgerufene Preissteigerung, die sich darin ausdrückt, daß E. an D. einen wesentlich höheren Preis zu bezahlen hat, ist für die Steuerverrechnung nicht maßgebend.

Als bald nach Bekanntwerden des Gesetzes ist die Möglichkeit der Abwälzung der Stempelsteuer auf den Abnehmer in der Öffentlichkeit zur Sprache gekommen. Rechtlich läßt sich diese folgendermaßen begründen: Das Warenumsatzstempel-Gesetz ist aus dem Entwurf zu einem Quittungsstempelgesetz hervorgegangen. In der Begründung zu diesem hat die Regierung ausdrücklich die Möglichkeit, die Steuer auf den Abnehmer abzuwälzen, zugestanden. Dem neuen Gesetze mangelt eine Begründung, da es im Schoße des Reichstagsausschusses entstanden ist. Es ist nur eines folgerichtig, daß die einmal erklärte Stellungnahme der Regierung auch dem neuen Warenumsatzstempel-Gesetze zugute kommt, zumal da der Käufer nach Bürgerlichem Recht in der Regel die Vertragsunkosten und die öffentlichen Lasten zu

tragen hat. Zu diesen gehört aber auch die Stempelsteuer.

Drittens ist am Schlusse der öffentlich-rechtlichen Bestimmungen in Artikel V, Abs. 2, des Gesetzes für die Uebergangszeit folgende privatrechtliche Bestimmung enthalten: „Sind für Lieferungen aus Verträgen, die vor dem Inkrafttreten des Gesetzes abgeschlossen sind, Zahlungen nach diesem Zeitpunkt zu leisten, so ist der Abnehmer mangels abweichender Vereinbarungen verpflichtet, dem Lieferer einen Zuschlag zum Preise in Höhe der auf diese Zahlungen entfallenden Steuer zu leisten. Dieser Preiszuschlag bildet keinen Grund zur Vertragsaufhebung.“ Der Verkäufer ist danach befugt, für Abschlüsse aus der Zeit vor dem 1. Oktober 1916 sogar den Kaufpreis nachträglich um die Stempelabgabe zu erhöhen. Warum soll nicht auch nach dem 1. Oktober 1916 die Abwälzbarkeit der Steuer zugelassen sein, wo doch der Veräußerer nach außen hin Schuldner der Steuer bleibt? Es sind folgende zwei Fälle ins Auge zu fassen: Der Veräußerer bezieht die Abgabe von vornherein beim Kaufabschluß in den Preis ein. Dann ist die Abwälzung Vertragsgegenstand; Schwierigkeiten entstehen nicht. Denkbar ist aber auch das Gegenstück zur Bestimmung in Artikel V des Gesetzes, daß nämlich der Veräußerer nach Kaufabschluß vom Käufer verlangt, die Steuer zu tragen. Hierin wäre ein Antrag auf Vertragsänderung zu erblicken, der den gewöhnlichen Vorschriften des Bürgerlichen Rechts unterliegt, mithin mangels Einigung ausgeschlossen ist. Dieser Fall wird auch selten vorkommen.

Tatsächlich haben sich hinsichtlich der Abwälzung die Verhältnisse folgendermaßen entwickelt: Ein Teil der Industrie, z. B. die Großeisenindustrie, hat sich von vornherein für die gleichmäßige Abwälzung ausgesprochen und danach gehandelt. Die Verfeinerungsindustrie und der Handel haben sich mit wenig Ausnahmen für das Gegenteile erklärt. Will man beide Richtungen in Einklang zueinander bringen, so erhebt sich sofort die schematische nicht zu entscheidende Frage, wo die Grenze der Abwälzungsmöglichkeit zu ziehen ist. Die Kohlen- und Eisenerzbergwerke wälzen z. B. beim Verkauf ihrer Erzeugnisse die Steuer auf die Eisenhüttenwerke ab. Die Hüttenwerke sind durch Verbandsbeschluß gehalten, in derselben Weise beim Verkauf ihrer Erzeugnisse an die Eisen verarbeitenden Firmen vorzugehen. Wollen diese dasselbe beim Verkauf an den Großhändler tun, so macht sich schon da — wenn nicht schon früher — das Bestreben geltend, sich der Abwälzung zu widersetzen; denn der abnehmende Kleinhändler ist selten bereit, die Steuer zu tragen. Er sieht sich zu einem solchen Verhalten deswegen gezwungen, weil er die Gefahr fürchtet, durch Weiterabwälzung seine Kunden an Wettbewerber zu verlieren, die es vorziehen, die Steuer selbst zu tragen. Wer soll nun nach Recht und Billigkeit derjenige sein, der die Steuer endgültig trägt? Die vielfach einander entgegengesetzten Bestrebungen haben zu

einer lebhaften Beunruhigung der industriellen Kreise geführt. Diese wird noch dadurch erhöht, daß z. B. Staatsbetriebe, wenn sie als Lieferer auftreten können, die Steuer auf den Abnehmer abwälzen, in dem Falle aber, wo sie selbst Käufer sind, die Abwälzung als unzulässig bezeichnen. Der Wirrwarr hat sich bereits in den verschiedensten Beschlüssen bekannter Verbände und in Eingaben an die Regierung Luft gemacht, bis jetzt ohne Erfolg. Der Gesetzgeber hat offenbar diese Schwierigkeiten nicht verkannt; er hat sich aber gescheut, von sich aus eine Entscheidung zu treffen, da er der Hoffnung war, das praktische Leben werde diese Zweifelsfrage zur Lösung bringen. Nur für die kurze Uebergangszeit hat er in Artikel V eine entsprechende erfreuliche Klarstellung vorgenommen. Heute auf gesetzlichem Wege zu bestimmen, daß der Abnehmer jeweils die Steuer zu tragen hat, würde zweifellos der Ungewißheit und der damit verbundenen Erschwerung des wirtschaftlichen Verkehrs durchweg, wenn auch nicht in allen Fällen, ein Ende bereiten. Dieser Ausweg muß aber deswegen auf das entschiedenste abgelehnt werden, weil er in keiner Verbrauchssteuer bisher einen Vorgang aufzuweisen hat und daher bei seiner praktischen Durchführung die schwersten Folgen für die Zukunft zeitigen könnte. Industrie und Handel müssen sich also mit eigener Kraft zu gleichmäßiger Handhabung des Gesetzes in dieser Frage durchringen.

Eng damit zusammen hängt die Frage der Form der Abwälzung. Viele Industrielle sprechen sich bisher dafür aus, den Stempel getrennt vom Warenpreise in Ansatz zu bringen. Ausschlaggebend ist für sie, daß bei Einrechnung der Abgabe in den Preis eine Doppelbesteuerung eintritt, die, wenn sie auch nur ein Millionstel des Rechnungsendbetrages als Zuvielausgabe in sich schließt, bei großen Rechnungen bedeutend werden kann. Auch sprechen andere Gründe für die getrennte Anführung der Abgabe in der Rechnung, die darauf abzielen, einer vielleicht beabsichtigten Erhöhung der Steuer dadurch vorzubeugen, daß man sie in jedem praktischen Fall wieder vor Augen führt. Dagegen treten Kleinindustrie und der gesamte Handel zum mindesten für die Einrechnung der Steuer in den Kaufpreis, wenn nicht, wie gesagt, gegen die Abwälzung überhaupt, ein. Da bei ihnen vielfach straffere Organisationen fehlen, die ein gleichmäßiges Vorgehen aller Beteiligten gewährleisten könnten, sehen sie sich vor die Möglichkeit gestellt, bei offensichtlicher Abwälzung der Steuer manchen Kunden zu verlieren, wenn diesem vom Wettbewerber dieselbe Ware ohne Anrechnung der Umsatzsteuer angeboten wird. Man ersieht hieraus deutlich: Die Frage der Abwälzung und ihrer Form folgt mangels bindender Anordnung dem Rechte des Stärkeren. Es darf nicht verkannt werden, daß bei kleineren Umsatzmengen, also beim Verkauf an Kleinlieferer und den Handel, die getrennte Berechnung auf eine schwierige Pfennigrechnung hinausläuft, die wieder zu Unzuträglich-

keiten führen muß. Ein einfacher Preisaufschlag, wie ihn der Gesetzgeber in dem genannten Artikel V vorsieht, ist auch nicht von so großer Bedeutung, da es sich hier durchweg nur um ein geringfügiges Mehr handeln kann. Bei der heutigen allgemeinen Preissteigerung würde dadurch kein Bedenken entstehen. Jene Form darf natürlich die etwa bestehenden Höchstpreise nicht überschreiten. Diese Einschränkung ist jedoch nur von vorübergehender Bedeutung und dürfte mit Beendigung des Krieges in Wegfall kommen.

Endlich seien hier noch die Befreiungen von der Stempelsteuer erwähnt. An erster Stelle sind im Gesetze Lieferungen von Barren in Gold freigegeben. Diese Bestimmung bedarf keiner weiteren Auslegung. Dagegen heißt es in Ziffer 2, daß frei sind: „Lieferungen von ausländischen zollpflichtigen Waren aus dem Zollaussland oder aus dem gebundenen Verkehr des Zollinlands, sowie von ausländischen zollfreien Waren nach näherer Bestimmung des Bundesrats“. Einmal sind frei Lieferungen von ausländischen zollpflichtigen Waren aus dem Zollaussland oder aus dem gebundenen Verkehr des Zollinlands. Wohin die Lieferung erfolgt, hat das Gesetz nicht betont. Es ist daher von gleicher Bedeutung, ob die Lieferungen ins Ausland oder ins Inland erfolgen. In beiden Fällen handelt es sich um Lieferungen aus dem Zollaussland, die steuerfrei bleiben, auch wenn die Zahlung im Inlande erfolgt. Diese Befreiungsvorschrift ist dann aber hinfällig, wenn die Ware vor ihrer Lieferung in dem freien Verkehr des Zollinlands in einem Zollausschlußgebiet oder, während sie sich im gebundenen Verkehr des Zollinlands befindet, eine Verarbeitung oder solche Bearbeitung gefunden hat, die über den Zweck der Sortierung, Vereinigung oder Erhaltung hinausgeht. Ebenso frei sind Lieferungen von ausländischen zollfreien Waren. Die Eigenschaft der Zollfreiheit richtet sich nach den zur Zeit der Einfuhr geltenden Bestimmungen des selbständigen oder eines vertragsmäßigen Zolltarifs oder besonderer Gesetze. Die Befreiung gilt ferner für die aus dem freien Verkehr der Zollanschlüsse, z. B. Luxemburgs, gelieferten Waren. Die vorgesehene erweiterte Regelung dieser Frage durch den Bundesrat ist in den Ausführungsbestimmungen zum Gesetze vorgenommen. Lieferungen zollfreier Ware

sind dann steuerfrei, wenn sie aus dem Auslande oder dem gebundenen Verkehr des Zollinlands geliefert werden. Wichtig ist dies für die Eisenindustrie, z. B. bei der Einfuhr von Erzen und Schmelzmaterialien, die nach dem Zolltarif durchweg einfuhrfrei sind. Hieran ändert auch nichts der Umstand, daß die Veräußerung der Ware erst nach erfolgter zollfreier Abfertigung vor sich geht, während die Ware sich auf dem Wege zum ersten inländischen Bestimmungsorte befindet. Gleichgültig ist, ob die Ware auf dem Land- oder Seewege eingeführt wird. Im zweiten Falle geht die Befreiung noch weiter insofern, als der Lieferung aus dem Auslande diejenige aus dem Einfuhr-Seehafenplätze gleichgestellt ist. Nur dann ist die Befreiung ausgeschlossen, wenn die Ware vor der Lieferung durch Bearbeitung eine Beschaffenheit erhalten hat, die sie bei ihrer Einfuhr zollpflichtig gemacht haben würde, oder wenn die Lieferung vom Einfuhr-Seehafenplätze aus einem Kleinhandelsbetriebe erfolgt. Als Seehafenplatz, nach dem die Ware aus dem Auslande eingegangen ist, gilt der Seehafenplatz, von dem aus die Ware erstmalig geliefert wird. Die Unterweser-Seehäfen und die Unterelbe-Seehäfen sind als je ein Einfuhr-Seehafenplatz bezeichnet.

Gemäß Ziffer 3 des Gesetzes sind die Zahlungen für Lieferungen im Inlande bezogener Waren in das Ausland nicht steuerpflichtig. Dadurch ist lediglich der Handel begünstigt. Auf die Hersteller findet diese Befreiungsvorschrift keine Anwendung. Es bleibt ohne Einfluß, ob die Waren im Inlande erzeugt oder zollpflichtige bzw. verzollte oder zollfreie ausländische Waren sind. Der Veräußerer muß sie lediglich im Inlande bezogen haben.

Schon diese kurze Auslese zeigt klar und deutlich die Unvollkommenheiten des Gesetzes, die dem Gewerbetreibenden manche Unannehmlichkeiten bereiten werden. Der Reichsschatzsekretär hat bei den Verhandlungen im Reichstage erklärt, daß das Gesetz nur einen Notbehelf darstelle, der in die allgemeine Neugestaltung der Reichsfinanzen nach dem Kriege einzuordnen wäre und ein Gegenstand späterer Nachprüfung sein müsse. Die Notwendigkeit dieser letzten ist erwiesen; sie wird durch die in der nächsten Zeit zu erwartenden gerichtlichen Entscheidungen vorbereitet werden.

Umschau.

Ueber die Elastizitätsgrenze des Stahles.

In der Zeitschrift *Revue de Métallurgie*¹⁾ ist ein ausführlicher Auszug aus einer Arbeit von N. J. Belajew und N. T. Goudtsov „Ueber die Elastizitätsgrenze des Stahles“ erschienen²⁾.

Eine größere Versuchsreihe wurde zur Feststellung des Einflusses der Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl ausgeführt. Als Versuchsmaterial diente ein achteckiger Block aus Siemens-Martinstahl (mit 0,34 % C, 0,60 % Mn, 0,26 % Si, 0,036 % S und 0,034 % P) von 1220 mm Höhe, 380 mm

oberem und 340 mm unterem Φ . Um möglichst gleichmäßiges Material für die Versuchsstäbe zu bekommen, wurden vom oberen Ende 40 % der Höhe und vom unteren 5 % abgeschnitten; ferner wurde die mittlere, Lunker und Seigerungen enthaltende Zone durch Ausbohren auf etwa 100 mm Φ entfernt. Weiter wurde der Block außen abgedreht und senkrecht zur Achse in zwei Hälften zerlegt. Die so erhaltenen Ringe wurden wieder in vier Abschnitte geteilt durch Ebenen in Richtung der Achse. Aus diesen Abschnitten wurden die Rundstäbe für die Zugversuche möglichst gleichmäßig über den Blockquerschnitt verteilt entnommen. Ein Teil der Proben wurde zur Feststellung der ursprünglichen Eigenschaften des Blockes ohne weitere Behandlung geprüft, von den übrigen Proben wurde ein größerer Teil geschmiedet und

¹⁾ 1916, März-April, S. 116 ff.

²⁾ Die Originalarbeit findet sich in der *Revue der Russischen Gesellschaft für Metallurgie* 1914, I, S. 332/414.

sowohl die geschmiedeten wie nicht geschmiedeten Proben in Gruppen geteilt, die verschiedener Wärmebehandlung unterworfen wurden.

Die Bestimmung der Haltepunkte des Blockmaterials ergab bei Erwärmung einen Haltepunkt bei 735° und bei Abkühlung zwei Haltepunkte, bei 735 und bei 690°.

Die Wärmebehandlung bestand in einhalb- bis einständigem Glühen bei Temperaturen zwischen 740 und 1100°, gefolgt von sehr langsamem Abkühlen, ferner im Abschrecken von 760 und 740° und Wiederanlassen bis 740, 650, 550, 450°.

Um die Versuchsergebnisse möglichst unabhängig von den Versuchsvorfahren und den Prüfungsapparaten zu machen, sind die gleichen Proben auf verschiedenen Maschinen geprüft worden, und zwar auf einer 46-t-Richlé-Pressen der Putiloff-Werke, auf einer 30-t-Pressen von Mohr & Federhaff und auf einer Presse von Gagarin; die beiden letzteren gehören dem mechanischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Petersburg.

Die Bestimmung der Proportionalitätsgrenze wurde mit Spiegelapparaten nach Martens und mit dem Schaulinienzeichner der Presse von Gagarin ausgeführt.

Zur Feststellung der Streckgrenze dienten Spiegelapparate nach Martens und das Dynamometer Pelymsky (ein einfacher Zeigerapparat), das mit einer gewöhnlichen Hebelpresse verbunden ist.

Die Ergebnisse der Zugversuche mit den verschiedenen Proben sind in Zahlentafeln und Schaubildern mitgeteilt, und zwar enthalten die Zahlentafeln nur die Mittelwerte, während in die Schaubilder auch die oberen und unteren Grenzwerte eingetragen sind, so daß man einen Ueberblick über die Schwankungen der Einzelwerte hat. Bei den gegossenen Proben, d. h. den aus dem Block entnommenen und nicht weiter behandelten Proben, findet man unter Anwendung der verschiedenen Versuchsvorfahren gute Uebereinstimmung der Mittelwerte mit den Einzelwerten hinsichtlich der Bruch- und Streckgrenze. Hinsichtlich der Proportionalitätsgrenze sind die Abweichungen größer, und zwar stimmt der höchste Wert mit der Streckgrenze überein. Je höher die Glühwärme bei den geglühten Proben liegt, um so mehr entfernt sich die Proportionalitätsgrenze von der Streckgrenze, was auf zunehmende Ungleichförmigkeit des Materials infolge zunehmender Grobkörnigkeit des Gefüges zurückzuführen ist. Dies gilt jedoch nur für Proben von geringem Durchmesser (6 mm), die in der Maschine von Gagarin geprüft wurden. Bei Anwendung von Martensschen Spiegelapparaten und Proben von 15 mm Φ verlaufen die Linienzüge für die Streck- und Proportionalitätsgrenze parallel, allerdings in größerem Abstände. Mit dem Pelymsky-Apparat wird die Streckgrenze etwas höher gefunden als mit Spiegelapparaten. Erhöhung der Glühwärme ruft keine merklichen Veränderungen der Streckgrenze hervor. Hinsichtlich der Bruchfestigkeit ergibt sich bei einer Glühwärme von 900° eine Abnahme bei Prüfungen mittels der Maschinen von Mohr & Federhaff und Richlé gegenüber einer Zunahme bei der Presse von Gagarin. Der Dehnungskoeffizient wird bei allen Verfahren fast unverändert gefunden.

Für die geschmiedeten Proben sind in gleicher Weise vergleichende Untersuchungen mit den verschiedenen Apparaten ausgeführt. Eine Reihe von Lichtbildern zeigt die Veränderungen des Kleingefüges durch die mechanische und Wärmebehandlung.

Die Verfasser haben die angeführten Versuche noch durch Untersuchungen eines kohlenstoff- und manganreicheren Stahles erweitert (0,42 % C, 1,00 % Mn, 0,35 % Si).

Der Einfluß der verschiedenen Wärmebehandlung auf die Festigkeitseigenschaften der untersuchten Materialien macht sich folgendermaßen bemerkbar:

1. Einfluß der Glühtemperatur. Unter Voraussetzung langsamer Abkühlung haben Schwankungen der Glühtemperatur zwischen 1100 und 850° keinen merklichen Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl mit mittlerem Kohlenstoffgehalt. Abnahme der

Glühtemperatur von 850 bis 740° vermindert die Bruchfestigkeit und erhöht die Querkontraktion. Das Gefügebild zeigt hierbei eine Auflösung des lamellenförmigen Perlits in punktförmigen Perlit, verursacht durch eine feine Verteilung des Zementits im Ferrit. Die Linienzüge für Proportionalitäts- und Streckgrenze als Abhängige der Glühtemperatur laufen parallel. Am meisten wird durch eine niedrige Glühtemperatur die Querkontraktion beeinflusst; eine möglichst große Querkontraktion kann als Zeichen der Glühung bei normaler Temperatur gelten.

2. Einfluß der Anlaßtemperatur bei abgeschrecktem Stahl auf dessen mechanische Eigenschaften. Gehärteter und auf 740° angelassener Stahl unterscheidet sich nicht von dem gleichen Stahl, der nur bei dieser Temperatur geglüht ist. Für die Querkontraktion ergibt sich ein Höchstwert bei einer Anlaßtemperatur von 650°. Proportionalitäts- und Streckgrenze verlaufen auch hier parallel als Abhängige von der Anlaßwärme. Die Schwankungen der Einzelwerte sind um so größer, je niedriger die Anlaßtemperatur ist.

Es ist also hauptsächlich zu unterscheiden zwischen höheren Glühtemperaturen (bis 850°) und Glühtemperaturen von 740°. Im ersteren Falle wird das Kleingefüge körnig, die Bruchfestigkeit nimmt zu, die Querkontraktion ab. Dagegen wird durch Glühungen bei 740° das Gefüge gleichförmig, die Bruchfestigkeit nimmt etwas ab und die Querkontraktion erheblich zu. In diesem Zustande ist das Material nach Ansicht der Verfasser am geeignetsten für die praktische Verwendung; sicheren Aufschluß hierüber können aber erst Dauerversuche geben, die die Verfasser noch auszuführen beabsichtigen. Beträchtliche Erhöhung der Proportionalitäts-, Streck- und Bruchgrenze ist nur möglich durch Abschrecken und entsprechendes Anlassen.

Weiter geben die Verfasser einen kurzen Ueberblick über die theoretischen Untersuchungen und Versuche zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze und widersprechen den Anschauungen von Baboehine und Klemm, deren Untersuchungen sie nicht für ausreichend halten, um die Proportionalitätsgrenze als Wertmaßstab für die Materialbeschaffenheit anzusehen, zumal dieselbe von mehreren Faktoren abhängt, nämlich ungleichmäßiger Verteilung der Spannungen über den Probenquerschnitt usw., die nichts mit den Materialeigenschaften an sich zu tun haben. Die Verfasser untersuchen dann noch weiter den Einfluß der Ungleichförmigkeit des Materials auf die Bestimmung der Elastizitätsgrenze durch den Zugversuch. Als Versuchsmaterial hierfür dienten 70 Radreifen der Putiloffwerke. Die Proben wurden geglüht und dann durch einen Schlag eines Fallhammers künstlich ungleichförmig gemacht. Dabei ergab sich bei allen Proben ein Sinken der Proportionalitätsgrenze, in vielen Fällen auf 800 bis 1000 kg/qcm. Ferner wurden Ungleichförmigkeiten des Gefüges durch einseitige Härtung erzeugt, die eine erhebliche Erniedrigung der Proportionalitäts- und Streckgrenze zur Folge hatte. Hinsichtlich der Beziehungen zwischen dem Kleingefüge und den mechanischen Eigenschaften haben die Verfasser sich auf die Untersuchung der Aenderung der Form des Perlits unter der Einwirkung von Wärmebehandlung beschränkt. Die Versuche wurden mit einem Werkzeugstahl von 0,94 % C, 0,25 % Mn, 0,35 % Si, 0,021 % S und 0,020 % P ausgeführt, der nahezu dem Eutektikum entspricht, mit einem kleinen Ueberschuß von Zementit. Halbständiges Glühen bei 1000° mit nachfolgendem langsamem Abkühlen führte den ganzen Perlit in den großlamellenförmigen Zustand über. Einständiges Glühen bei 740° mit ebenfalls langsamem Abkühlen machte den Perlit körnig. Festigkeitsprüfungen ergaben, daß eutektischer Stahl nur dann normale Festigkeitseigenschaften annimmt, wenn der Perlit aus der Lamellenform in die Kornform übergeführt wird.

Auf Grund ihrer eigenen Versuche und derjenigen anderer Forscher kommen die Verfasser zu dem Schluß,

daß die Proportionalitätsgrenze mehr die Vorbehandlung der Probe und die Bedingungen, unter denen der Versuch ausgeführt wird, erkennen läßt als die Eigenschaften des Materials als solchen. Das Verhältnis der Proportionalitäts- zur Streckgrenze bestimmt den Grad der Ungleichförmigkeit des Probematerials, ohne die Ursachen dieser Ungleichförmigkeit erkennen zu lassen. Zur Bewertung eines Konstruktionsteiles ist die möglichst genaue Kenntnis der reinen Materialeigenschaften notwendig; von ihnen ist die wahre Elastizitätsgrenze die wichtigste, zu deren genauer Bestimmung aber die gewöhnlichen Prüfverfahren nicht ausreichen. Bei Stählen mittleren Kohlenstoffgehaltes kann man mit genauen Versuchseinrichtungen (Spiegelapparate, selbstaufzeichnende Presse von Gagarin) zwei kritische Belastungsstufen bestimmen: Proportionalitäts- und Streckgrenze. Beide Werte können als gewisse Annäherung an die wahre Elastizitätsgrenze angesehen werden. Beim Vergleich beider kommen die Verfasser zum Schluß, daß die durch Beobachtung mittels Spiegelapparaten gefundene Proportionalitätsgrenze wegen der Empfindlichkeit des Meßverfahrens mit zu großen Fehlern behaftet ist, und ziehen eine Beurteilung des Materials auf Grund selbsttätiger Aufzeichnung des Dehnungsschaubildes (Maschine von Gagarin) vor; mangels einer solchen Vorrichtung ist die Ermittlung der Streckgrenze notwendig und ausreichend.

Eine Zusammenstellung von Literaturnachweisen schließt die Arbeit. *A. Schob.*

Das System Kalk-Eisenoxyd.

Die einzige zusammenhängende Untersuchung über die auch für das Eisenhüttenwesen wichtigen Kalziumferrite stammte bisher von Kohlmeyer¹⁾. Dieser hat bei der Veröffentlichung der Ergebnisse seiner Untersuchung nicht versäumt, darauf hinzuweisen, daß noch einige Ungenauigkeiten und Unstimmigkeiten im Diagramm vorhanden sind. Namentlich wirkt die zunehmende Dissoziation des Eisenoxys störend; infolgedessen war

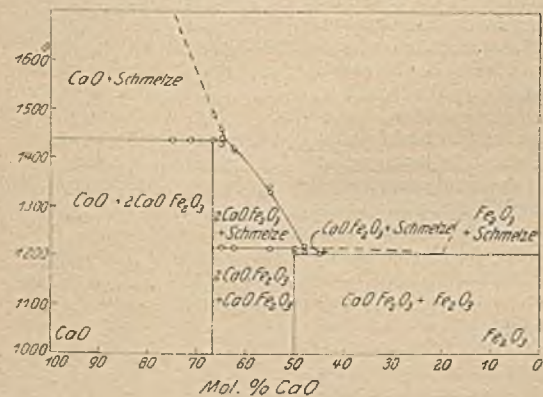


Abbildung 1. Kalk-Eisenoxyd-Diagramm.

wohl auch besonders die Seite des Diagramms, die das Verhalten der eisenreichen Schmelzen wiedergibt, dem Verfasser selbst nicht ganz sicher.

Jetzt haben nun R. B. Sosman und H. E. Mervin²⁾ das System Kalk-Eisenoxyd von neuem einer Untersuchung unterzogen und dabei zur Sicherstellung der Befunde auch optische Prüfungen angeschlossen. Die Verwendung des petrographischen Mikroskops scheint überhaupt zur Untersuchung der Silikate usw. unerlässlich sein. Das erhaltene Diagramm sieht wesentlich einfacher aus als das von Kohlmeyer; aber auch hier har-

die rechte Hälfte von 0 bis 50 % Kalk auf eine spätere Ergänzung, weil es nicht möglich ist, beim Schmelzen der in Betracht kommenden Gemische die Zersetzung des Eisenoxys in Eisenoxydul zu vermeiden. Sosman und Mervin stützen sich bei ihrem Diagramm nur auf Erhitzungskurven und die optische Prüfung. Die Gemische mit weniger als 50 Mol.% Kalk wurden zur Vermeidung der Dissoziation nicht über 1250° erhitzt. Nach diesen Untersuchungen (vgl. Abb. 1) bestehen nur zwei Verbindungen, nämlich $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ und $2 \text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, die beide bei ihrem Schmelzpunkte dissoziiert zu sein scheinen; dieser Punkt liegt für $2 \text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ bei 1436°. Alle Gemische mit 64 und mehr Mol.% Kalk werden bei dieser Temperatur teilweise flüssig, indem sie CaO als feste Phase im Uberschuß lassen. Auch die schwarzen Kristalle der genannten Verbindung weisen schon Spuren von CaO und $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ auf. Die Uebergangstemperatur, bei welcher $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ mit $2 \text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ im Gleichgewicht ist, liegt bei 1216°. Alle Gemische mit 48 bis 65 Mol.% (= 24,5 bis 38 Gew.%) schmelzen teilweise bei dieser Temperatur, indem sie $2 \text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ als kristalline Phase, die sich jedoch mit steigender Temperatur auch noch löst, zurücklassen. Der eigentliche Schmelzpunkt von $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ist 1216°; es wird aber erst bei 1250° richtig flüssig. Die optische Prüfung ergibt keinen Anhalt für das Vorhandensein einer festen Lösung von $2 \text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ bzw. Fe_2O_3 mit $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. Bei 1203° liegt das Eutektikum $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ und Fe_2O_3 . Die eutektische Zusammensetzung liegt zwischen 10 und 25 Mol.% CaO , wahrscheinlich nahe an letzterer Zahl. Die Untersuchung ergab keinen Anhalt für das Bestehen einer Verbindung, die dem Trikalziumaluminat entspricht, ebenso wenig einer von Campbell¹⁾ vermuteten Verbindung $5 \text{CaO} \cdot 3 \text{Fe}_2\text{O}_3$. Ueberhaupt ähnelt das System $\text{CaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ weniger dem System $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ als dem System $\text{MgO} - \text{SiO}_2$. *B. Neumann.*

Runderlaß betreffend die Höchstbeanspruchungen des Eisens.

Das Zentralblatt der Bauverwaltung vom 10. Februar 1917 veröffentlicht nachstehenden Erlaß des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 31. Januar d. J. III. 94 B. C. — I 15. D. 794:

„Bei dem gegenwärtigen außerordentlichen Bedarf an Eisen ist es im Interesse der Landesverteidigung zwingend geboten, den Verbrauch dieses Baustoffs aufs äußerste einzuschränken. Um das zu erreichen, ist neben einer geschickten und sparsamen Anordnung der Bauteile, dem Ersatz des Eisens durch andere Baustoffe und weitestgehender Beschränkung der Bautätigkeit auch eine möglichst große Ausnutzung der Tragfähigkeit des Eisens anzustreben.

Unter den obwaltenden besonderen Umständen werden Bedenken nicht dagegen zu erheben sein, wenn während der Kriegsdauer und ausschließlich für Kriegsbauten, die vom Kriegsamt ausdrücklich als solche bezeichnet sind, bei der Prüfung der Standsicherheitsberechnung ausnahmsweise eine Ueberschreitung der durch den Runderlaß vom 31. Januar 1910 — III. 55. D. B. — festgesetzten Höchstbeanspruchungen von 1200 bzw. 1500 kg/qcm um höchstens 100 kg/qcm zugelassen wird; eine Ueberschreitung der durch die Ausnahmebefugnis bei Nr. 97 der Berechnungsgrundlagen für besondere Fälle zugelassenen Höchstbeanspruchung von 1600 kg/qcm darf keinesfalls stattfinden. Dabei bleiben im übrigen die in dem bezeichneten Erlaß festgelegten Voraussetzungen bestehen; es ist zu fordern, daß die Standsicherheitsberechnungen einwandfrei durchgeführt und die Eisenbauteile sorgfältig abgenommen werden.“

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1910, S. Juni, S. 960.

²⁾ Journal of the Washington Academy of Science 1916, 19. Sept., S. 532.

¹⁾ Journal of Industrial and Engineering Chemistry: 1915, B. 7, S. 835.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 292.)

George K. Burgess und H. Scott, Washington, sprachen über die

thermoelektrische Messung der kritischen Punkte von reinem Eisen.

Es sind bereits eine Reihe von Untersuchungen vorhanden, die sich mit der thermoelektrischen Messung der kritischen Punkte A_2 und A_3 des Eisens befassen, und bei welchen ein Eisendraht als ein Schenkel des Thermoelementes und gewöhnlich ein Platin- oder Kupferdraht als der andere Schenkel verwendet wird. Diese Beobachtungen haben den Nachteil, daß sie die gesamte elektromotorische Kraft angeben, die zwischen der auf Zimmertemperatur gehaltenen kalten Lötstelle und der in die heißen Ofenzonen eingetauchten heißen Lötstelle ent-

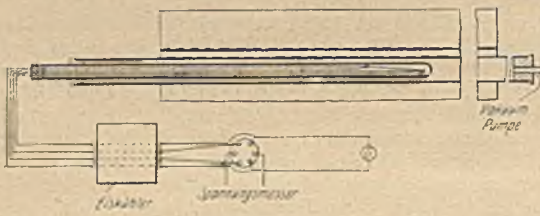


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

wickelt wird. Boudouard und Le Chatelier bemühten sich, diese Schwierigkeit bei gewissen Stählen dadurch zu beheben, daß sie kurze Stäbe des in Frage kommenden Materiales verwendeten und an deren Enden Platindrähte befestigten. Sehr zufriedenstellende Ergebnisse erhielten sie wegen der Temperaturunregelmäßigkeiten nicht, auch arbeiteten sie nicht mit reinem Eisen.

Burgess und Scott benutzen in der vorliegenden Untersuchung dieses Le Chateliersche Verfahren in etwas abgeänderter Form. Sie bestimmten ebenfalls direkt die thermoelektrische Kraft, schalteten aber die bei obigem Verfahren bemängelten Fehler bezüglich der Temperaturkontrolle und der Temperaturdifferenz aus. Die Versuche wurden im Vakuum mit sehr reinem Eisen angestellt. Die Beobachtungen erstreckten sich von 0 bis

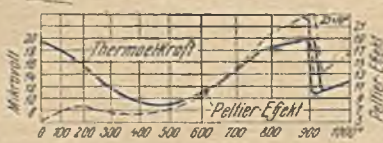


Abbildung 2. Thermoelektrische Kraft und Peltier-Effekt für Eisen-Platin-Elemente.

1000 °, und die thermoelektrischen Merkmale der Umwandlungen A_2 und A_3 wurden sehr genau festgelegt. Es wurde ermöglicht, die thermoelektrische Kraft von Eisen gegen Platin für Zwischenräume von 2 ° bis zu einer Temperatur von 1000 ° zu messen. Zu den Versuchen wurde ein äußerst reines, im Vakuum geschmolzenes Elektrolyt-eisen verwendet. Die Zusammensetzung desselben war folgende: 99,968 % Fe, 0,009 % C, 0,009 % S, 0,001 % P, 0,006 % Si, 0,001 % Mn, 0,006 % Cu. Dieses Eisen wurde zu einem Draht von 0,5 mm Durchmesser ausgezogen. Der benutzte Apparat bestand aus einem evakuierten doppelwandigen elektrischen Widerstandsofen von 600 mm Länge, einem Chronographen zum Aufzeichnen der Beobachtungszeiten, einem Spannungsmesser mit Einteilung bis 0,1 Mikrovolt, zwei Galvanometern und einem geeigneten Stromwender; mit Hilfe dieser Einrichtungen konnten Temperaturen und Tem-

peraturunterschiede bis 0,01 ° und thermoelektrische Kräfte des Eisen-Platin-Thermoelementes bis 0,07 Mikrovolt gemessen werden.

Die Anordnung der Eisenprobe im Ofen ist aus Abb. 1 ersichtlich. Ein 50 bis 70 mm langer Eisendraht wird entweder elektrisch oder mit Hilfe der Sauerstoffflamme zwischen die Lötstellen zweier Le Chatelierscher Thermoelemente geschweißt. Das Ganze befindet sich in einer außen glasierten Porzellanröhre, die durch eine kleine Öffnung mit dem Vakuumraum des Ofens in Verbindung steht. Der Eisendraht wird ganz wenig von der heißesten Stelle im Ofen weggeschoben, so daß zwischen den zwei Enden des Drahtes ein kleiner Temperaturunterschied besteht; eines der beiden Enden, und nicht das Mittelstück des Drahtes, soll die heißeste Stelle desselben sein.

Zwei Beobachter stellen gleichzeitig in Zwischenräumen von 2 ° Beobachtungen an. Es wird einmal die Temperatur des einen Eisendrahtendes mittels eines Thermoelementes und des Spannungsmessers (Abb. 1) bestimmt und fernerhin die Ablenkung eines mit den Platindrähten verbundenen Galvanometers G; die Platindrähte ihrerseits haben das Eisen im Stromkreis. Alle 10 ° wird die Temperatur des anderen Eisendrahtendes mit dem zweiten Thermoelement aufgenommen. Der Zeitpunkt jeder Beobachtung wird auf dem Chronographen festgehalten. Die tatsächlichen elektromotorischen Kräfte des Eisen-Platin-Thermoelementes, die durch die

geringe Temperaturerniedrigung längs des Eisendrahtes hervorgerufen werden, werden dann berechnet und die nötigen Korrekturen bezüglich Platingualität u. a. m. angebracht. Dividiert man die so erhaltene elektromotorische Kraft durch den entsprechenden, d. h. zwischen beiden Eisendrahtenden bestehenden und 2 bis 3 ° betragenden Temperaturunterschied, so erhält man die wirkliche thermoelektrische Kraft des Eisen-Platin-Elementes bei der Temperatur des heißen Eisendrahtendes. Die Thermoelemente wurden sorgfältig miteinander verglichen und, wie auch das Galvanometer, während der Versuche mehrmals ge-

eicht. Zwei Satz Thermoelemente und vier Eisendrahtlängen wurden verwendet, letztere alle von der gleichen analysierten Probe. Die Erhitzungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit war stets gleich und betrug ungefähr 0,1 ° i. d. sek.

Aus Zahlentafel 1 und schaubildlich aus Abb. 2 ist die elektromotorische Kraft des Eisen-Platin-Thermoelementes als Funktion der Temperatur zwischen 0 und 1000 ° ersichtlich. Die hier angegebenen Werte sind die wahrscheinlichsten, die aus allen Beobachtungsreihen nach Anbringung der Korrekturen errechnet wurden. Aus den erhaltenen Versuchsergebnissen erhellt, daß die Umwandlung A_2 durch eine ausgesprochene Unstetigkeit in der elektromotorischen Kraft gekennzeichnet ist. Der Punkt A_2 liegt stets oberhalb A_3 . A_2 und A_3 sind bei den gleichen Temperaturen gelegen, wie diese bereits früher durch thermische, kristallographische, magnetische, elektrische Widerstands-, Ausdehnungs- und

Zahlentafel 1.

Thermoelektrische Kraft des Eisens gegen Platin.

Temperatur °	Mikrovolt f. d. ° dE/dt	
0	19,5	
100	18,1	
200	15,4	
300	11,7	
400	9,5	
500	9,1	
600	10,8	
700	14,3	
775	18,1	
800	18,4	
880	19,4	
900		Er-
910	19,7	Ab-
920	19,4	kühlung
930	16,6	
1000	11,4	
		12,6

thermoelektrische Verfahren festgelegt wurden, Ar_2 gerade unterhalb 900° und Ac_2 wenig oberhalb 910° . Alle diese physikalischen Unstetigkeiten werden durch die gleiche Umwandlung zutage gebracht, die man übereinstimmend allgemein eine allotropische Umwandlung nennt.

Bei A_2 weist die thermoelektrische Kraft-Temperatur-Kurve eine Lücke oder Richtungsveränderung auf. Dieser Punkt liegt etwas oberhalb 768° , des Höchstwertes der thermischen Umwandlung. Die tatsächliche Lage der Lücke in der thermoelektrischen Kurve scheint mit der Länge des Eisendrahtes und der Temperaturverteilung in Beziehung zu stehen. Die thermische Umwandlung selbst hebt sich deutlich bei 768° auf den einzelnen erhaltenen Kurven ab, ein Beweis, daß das vorliegende Meßverfahren äußerst empfindlich ist. Die unterhalb 400° liegenden Kurventeile sind aus verschiedenen Gründen weniger zufriedenstellend und weniger zuverlässig. Die bei ungefähr 700° einsetzende und auf die Gegenwart von Kohlenstoff zurückzuführende Umwandlung A_1 wurde in keiner Kurve beobachtet.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die Umwandlungen A_2 und A_3 von wesentlich verschiedener Art sind, daß sie aber dessenungeachtet beide eine physikalische Daseinsberechtigung haben. Zwischen 0 und 768° scheint in den thermoelektrischen Eigenschaften des Eisens keine Lücke oder Unstetigkeit aufzutreten. Bei ungefähr 880° ist im β -Bereiche eine geringe Unstetigkeit in den thermoelektrischen Eigenschaften zu beobachten. Eine Lücke im β -Bereich wurde zuerst von Weiß für die magnetischen Eigenschaften nachgewiesen; sie wird auch in den Ausdehnungskurven von Benedicks' und der thermischen Untersuchung von Burgess und Crowe erwähnt. Vorhandensein und Bedeutung dieser Erscheinung sind jedoch noch sehr ungewiß.

H. M. Howe und A. G. Levy lieferten

Beiträge zur Kenntnis des Perlit.

In dieser Arbeit stellen die Verfasser fest, wie die Lage, Dauer und Erhöhung des Punktes Ar_1 und die Eigenschaften und das Kleingefüge eines eutektischen Kohlenstoffstahles durch die Erhitzungs- und Abkühlungsbedingungen beeinflusst werden. Der zur Untersuchung herangezogene Stahl enthielt $0,92\%$ C, $0,14\%$ Si, $0,123\%$ Mn, $0,009\%$ P und $0,011\%$ S. Die Behandlung bestand in der Erhitzung auf eine bestimmte, vorher festgelegte Temperatur, die die Verfasser T_{max} nennen und die durchweg 800 oder 900° beträgt, mit unmittelbarer folgender Abkühlung. Die Geschwindigkeit letzterer war ebenfalls vorher festgelegt und schwankte zwischen langsamer, verzögerter Abkühlung und Abschrecken in Wasser. Meistenteils wurde das Abkühlen ohne Unterbrechung oder Veränderung bis auf Zimmertemperatur fortgesetzt; nur in wenigen Fällen wurde sie nach Erreichung von 650° unterbrochen und dann eine andere, zuweilen schnellere, zuweilen langsamere Geschwindigkeit gewählt.

Die Untersuchungen zeigen u. a., daß eine Beschleunigung der Abkühlung den Punkt Ar_1 von seiner Gleichgewichtslage bei ungefähr 725° auf wenigstens 625° , wenn nicht 530° , erniedrigt. Eine Erhöhung von T_{max} von 800 auf 900° erniedrigt Ar_1 unbedeutend, ungefähr um 5° . Beschleunigung der Abkühlung vergrößert zunächst die Temperatursteigerung in Ar_1 , vermindert sie später aber. Diese Verschiedenheiten in Ar_1 müssen auf entsprechende Verschiedenheiten in der Größe der Unterkühlung zurückgeführt werden.

Die Verfasser schlagen in der Reihe des Kleingefüges zwischen Sorbit und lamellarem Perlit zwei neue Phasen vor: „sorbitischen Perlit“ und „sublamellaren Perlit“. Sie wollen die Bezeichnung „Sorbit“ auf ein Gefüge beschränken, das bei 500facher Vergrößerung nicht aufgelöst ist, und auf ein solches, in dem die Umwandlung vollständig ist, so daß also weder Eisen in anderer als der α -Form noch Härtingkohle vorhanden ist.

Die Abkühlungsgeschwindigkeit von 650° herunter beeinflusst das Kleingefüge oder die Zugeigenschaften nicht, wenn nicht die Abkühlung bis auf 650° verhält-

nismäßig schnell vor sich gegangen ist. Die Bildung von lamellarem Perlit wird durch eine mittlere Abkühlungsgeschwindigkeit hervorgerufen; diese muß einerseits so langsam sein, daß sich die Lamellen bilden können, darf aber andererseits nicht so langsam sein, daß der lamellare Perlit sich in körnigen verwandelt. Der nach einer Erhitzung auf 900° erhaltene lamellare Perlit ist gröber und stabiler als der nach einer Erhitzung auf 800° ausgeschiedene. Die Abkühlungsgeschwindigkeiten, die lamellaren Perlit ergeben und beibehalten, sind bei $T_{max} = 800^\circ$ viel größer als bei $T_{max} = 900^\circ$. Jede Vergrößerung der Abkühlungsgeschwindigkeit erhöht die Festigkeit und vermindert die Dehnung. Ist die Abkühlungsgeschwindigkeit nicht einigermaßen hoch, so ist die Zugfestigkeit der auf 800° erhitzten Proben viel kleiner als die der auf 900° erhitzten Proben. Dieses wird auf Entmischung zurückgeführt. Die Proben von 800° zeigen aber viel größere Dehnbarkeit, was dem feineren Gefüge zugeschrieben werden muß. Ein längeres Erhitzen bei gegebener Temperatur ist augenscheinlich einer kürzeren Erhitzungsdauer bei höherer Temperatur gleichzustellen.

J. E. Stead hielt einen weiteren Vortrag über den Einfluß der Hochofengase auf Schweißisen.

T. H. Byrom¹⁾ stellte in seinen Untersuchungen über die Kohlung des Eisens bei niedrigen Temperaturen in Hochofengasen fest, daß weiches Flußeisen, das den Gasen eines auf Ferromangan gehenden Hochofens ausgesetzt wurde, vollständig in Eisenkarbid (Fe_3C) übergeführt wird. Freier Kohlenstoff konnte von Byrom selbst in Spuren nicht nachgewiesen werden; die Temperatur der von ihm benutzten Gase betrug 600 bis 700° . L. Bell beobachtete 1872 beim Ueberleiten von Kohlenoxyd über Eisenoxyd bei 400° und höher, daß das Oxyd mehr oder weniger vollständig zu Metall und das Kohlenoxyd gleichzeitig in dem schwammigen Eisen zu freiem Kohlenstoff reduziert wurde. J. Pattinson wies 1876 nach, daß feuerfeste Steine, die als Ofenfutter benutzt wurden, infolge der gleichen Reaktion verwitterten, wenn sie freies Eisenoxyd enthielten. Das Kohlenoxyd drang in die porösen Steine ein, griff das Oxyd an und schied Kohlenstoff ab; durch den von letzterem ausgeübten ungeheuren Druck barsten die Steine in Stücke. Pattinson gab auch die Zusammensetzung eines in dem Steinmörtel eines Gasfanges gefundenen schwarzen Pulvers an; dasselbe enthielt:

Kohlenstoff	91,76 %
Eisen	3,54 „
Phosphor	0,043 „
Kieselsäure	1,777 „
Verlust beim Trocknen bei 100°	2,880 „

Das Verhältnis von Eisen zu Kohlenstoff in diesem Pulver ist $\frac{91,76}{3,54} = \frac{25 \text{ Kohlenstoff}}{1 \text{ Eisen}}$

In vorliegender Arbeit zeigt Stead, daß scheinbar auch die in Schweißisen eingeschlossenen Oxyde eine Kohlenstoffabscheidung und teilweise Verwitterung des Eisens selbst herbeiführen, wenn solches Eisen in kohlenoxydreichen Hochofengasen auf Temperaturen zwischen 400 und 500° erhitzt wird. Die Beobachtung wurde ganz zufällig bei Versuchen gemacht, die über den Einfluß eines sehr langen Erhitzens bei verhältnismäßig niedriger Temperatur auf die magnetischen Eigenschaften von Manganstählen angestellt wurden. In einem Schweißisenrohr -gehäuse befindliche Stäbe dieser Stähle wurden inmitten eines Gasfanges untergebracht und an diesem Ort, dessen Temperatur zwischen 400 und 500° schwankte, zwei Jahre lang belassen. Von Zeit zu Zeit jedoch wurden Gehäuse und Stäbe entfernt und untersucht.

Aus Abb. 3 erhellt das Aufhängeverfahren des Gehäuses in den Gasen. Nach Verlauf eines Jahres zeigten die Schweißisenrohre an vielen Stellen Blasenbildung,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 10. Febr., S. 145.

und an gewissen Punkten, wo das Gewinde aufhörte, waren ganze Schichten des Eisens weggerissen. Aus den Gasen muß sich Kohlenstoff abgeschieden haben, der die Ribbildung verursacht hat. Aus Abb. 4 ist die von Zeit zu Zeit beobachtete, stetig zunehmende mechanische Einwirkung des Kohlenstoffs zu ersehen. Es ist fast sicher,

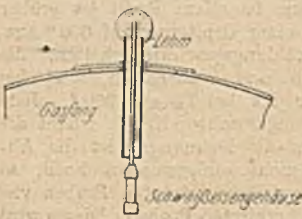


Abbildung 3. Auhilngeverfahren des Schweißengehäuses in den Gasen.



Abbildung 4. Die mechanische Einwirkung des Kohlenstoffs.

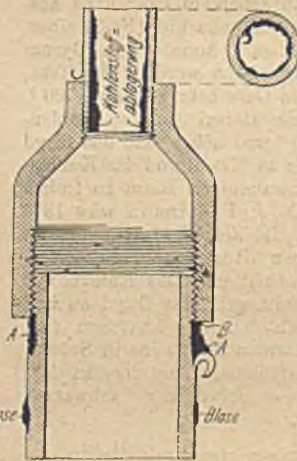


Abbildung 5. Schnitt durch das Schweißengehäuse und das obere Rohr.

nur an den Gewindestellen unterhalb der Haubenenden. Abb. 5 stellt einen Querschnitt durch das Schweißengehäuse und das obere Rohr und die mit A bezeichneten Stellen dar, an welchen sich Kohlenstoff abgeschieden hat. Ein leichter schwarzer Ueberzug ließ sich auch auf den Manganstahlstäben, sogar auf den zuvor poliert gewesenen Flächen, feststellen.

Zur Anfertigung einer vollständigen Analyse stand keine genügende Menge des Pulvers zur Verfügung, aber sowohl freies Eisen als magnetisches Oxyd konnten absondert werden. Die soweit als möglich gefertigte Analyse ergab:

	Pulver von der Innenseite des Gehäuses	Pulver von der Innenseite des oberen Rohres
	%	%
Kohlenstoff	27,8	72,60
Freies Eisen	10,9	7,90
Unmagnetisches Oxyd	21,0	Eisen 13,50
Magnetisches Oxyd	26,0	
Manganoxyd	1,3	0,25
Kieselsäure	2,9	0,90
Gesamteisen	44,4	21,4

Die aus dem oberen Rohr gewonnene Pulvermenge genügte nicht, um den Gehalt an magnetischen und anderen Oxyden getrennt zu bestimmen. Der größere Gehalt an Mangan in dem aus dem Gehäuse herrührenden Niederschlag läßt vermuten, daß ein Teil des Pulvers von den Oberflächen der Manganstahlstäbe herrührt. Da die Hauben an den Enden des Gehäuses dicht verschraubt wurden, ist anzunehmen, daß das Gehäuse selbst vollständig gasdicht war; trifft dies zu, so muß das Kohlenoxyd seinen Weg durch das feste Eisen genommen haben. Daß es in Eisen bis zu einer Tiefe von etwa 6 mm bei Temperaturen von 600 bis 650° eindringt, ist bereits durch ältere Untersuchungen nachgewiesen worden, daß es aber richtig durch das Eisen durchdringt und Kohlenstoff auf den Innenwandungen der Eisenrohre bei Temperaturen unterhalb 500° abscheidet, ist, wenn dies zutrifft, sehr bemerkenswert. Weitere Untersuchungen müssen Aufklärung darüber geben, ob die gemachten Beobachtungen Steads richtig sind. Die an den Gewindestellen des Rohres auftretende Materialzerstörung ist dahin zu erklären, daß der in dem Eisen eingeschlossene Zunder beim Gewindeschneiden zermalmt und sehr porös wird. Das Kohlenoxyd wird in das Material eindringen, wird auf das eingelagerte Oxyd einwirken, und der dort abgeschiedene freie Kohlenstoff wird, wie in den oben erwähnten Feststellungen Pattinsons bei feuerfesten Steinen, das oberhalb des Zunders liegende Metall losreißen.

Auf Grund der von Stead gemachten Beobachtungen und angestellten Untersuchungen scheint also selbst eine harte und strengflüssige Eisenoxydhaut und in Schweiß-eisen eingeschlossener magnetischer Zunder auf Kohlenoxyd bei Temperaturen zwischen 400 und 500° einzuwirken. Freies Oxyd enthaltendes Schweiß-eisen kann anscheinend infolge der Einwirkung von Kohlenoxyd-gas auf das eingeschlossene Oxyd oder den Zunder teilweise aufgebrochen werden. Unter genannten Bedingungen scheint sogar ursprünglich nichtoxydierter Stahl auf Kohlenoxyd-gas einzuwirken und eine Kohlenstoffabscheidung auf der Oberfläche herbeizuführen.

J. E. Stead machte

Mitteilungen über Nickelstahlzunder und über die Reduktion von festen Nickel- und Kupferoxyden durch festes Eisen.

Wird bekanntlich Stahl mit 3 oder 4% Ni auf 800 bis 1100° erhitzt, so bildet sich im Laufe der Zeit eine Zunderschicht, die nicht sofort von dem Stahl selbst getrennt liegt und sich in dieser Beziehung von der Zunderschicht, wie sie sich auf der Oberfläche anderer nickelfreier Stähle bildet, unterscheidet. Bei der vor einigen Jahren vorgenommenen Prüfung eines einen Nickelstahlstück mit angrenzender Zunderschicht entnommenen Schliffes wurde beobachtet, daß die Zunderschicht an der Berührungsstelle mit dem Metall Metallteilchen enthielt, die dem Zunder sowohl wie dem Metall gemein waren. Damals wurde angenommen, daß das Eisen vor dem Nickel oxydiert sei, daß das Nickel zurückgeblieben und daß hierauf das festere Anhängen der Zunderschicht zurückzuführen sei. Den metallischen Teil von der Oxydschicht zu trennen, wurde seinerzeit nicht versucht, aber neuerdings führte ein interessantes Probestück zu weiteren Untersuchungen. Das Ergebnis der letzteren ist in dem ersten Teil der vorliegenden Mitteilungen niedergelegt.

Das betreffende Probestück bestand aus einer außer Betrieb gesetzten Zündröhre einer Gasmaschine. Die Röhre war aus Stahl mit ungefähr 25% Ni gefertigt und war stellenweise während ihres Inbetriebseins äußerst stark erhitzt worden. An diesen Stellen war das ursprüngliche Metall derart stark oxydiert, daß es nur noch aus sehr sprödem Zunder bestand. Das Stück wurde chemisch und metallographisch untersucht. Auf Grund der erhaltenen Untersuchungsergebnisse ist die Konzentration des Nickels in den äußeren Schichten eines lange auf

ungefähr 800 bis 1000° an der Luft oder in anderen oxydierenden Gasen erhitzten Nickelstahles der Diffusion von Eisen und Nickel und der Entfernung des Eisens auf der Metalloberfläche als Oxyd zuzuschreiben. Die Oxydation verläuft längs der Kristallverbindungsflächen des Metalles, und die Körner werden von Oxyd umgeben; gegebenenfalls stellen die letzten Reste der metallischen Kristalle unabhängige, in der Oxydschicht liegende, nickelreiche Einschlüsse dar. Das Anhaften der Zunderschicht am Metall ist der Durchdringung von Metall und Oxyden zu verdanken.

Diese Ergebnisse führten dazu, festzustellen, ob festes Nickel- und Kupferoxyd auf festes Eisen bei Temperaturen weit unterhalb ihrer Schmelzpunkte reagieren. Verschiedene Stücke von 25-mm-Rundeisen mit 0,02 % C wurden ausgebohrt, mit Nickel- oder Kupferoxyd gefüllt

und die Ausbohrung mit einem eingetriebenen Stopfen aus dem gleichen Eisen fest verschlossen. Diese so bereiteten Proben wurden in einem Muffelofen drei Tage lang je 6 st auf ungefähr 1000° erhitzt. Nach dieser Behandlung wurden sie ihrer Länge nach durchgesägt und untersucht. Es wurde festgestellt, daß festes Eisen inmunde ist, festes Nickel- und festes Kupferoxyd zu Metall unter Bildung von Eisenoxyd zu reduzieren, und zwar beschränkt sich der Austausch nicht auf die Berührungsflächen, sondern er erstreckt sich weit in das Eisen hinein. Es muß hier also eine Diffusion von Eisen und Nickel und Eisen und Kupfer und der Oxyde dieser Metalle stattgefunden haben. Wahrscheinlich sind die reduzierten Metalle, Kupfer und Nickel, mit etwas Eisen legiert. Ob dies wirklich der Fall ist, darüber stellt Stead weitere Untersuchungen in Aussicht.

A. Stadler.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

2. April 1917.

Kl. 18 b, Gr. 16, W 47 932. Verfahren zur Durchführung des Thomasprozesses. Dr.-Ing. Fritz Wüst, Aachen.

Kl. 18 d, Gr. 16, W 47 998. Verfahren zur Durchführung des Thomasprozesses; Zus. z. Anm. W 47 932. Dr.-Ing. F. Wüst, Aachen.

Kl. 19 a, Gr. 19, N 15 794. Verfahren zur Herstellung einer Schienenstoßverbindung mittels Kopflasche. Freiherr Anton Helmich Op'ten Noort, Utrecht.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

2. April 1917.

Kl. 7 a, Nr. 660 011. Maschine zum Runden und gleichzeitigen Profilieren von Rohren größeren Durchmessers. Dipl.-Ing. Johannes Ingrisch, Barmen, Wertherstraße 37.

Kl. 7 b, Nr. 659 911. Den Drahtbund selbsttätig abwerfender Haspel. Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Cöln-Kalk.

Kl. 24 c, Nr. 660 174. Umsteuerventil für Wechselflamöfen. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G., Troisdorf-Cöln.

Kl. 31 a, Nr. 659 986. Eiserner Schmelztiegel. Johann Emanuel Cazzini, Cöln, Karthäusergasse 5.

Kl. 31 c, Nr. 659 983. Kokillen-Fuß mit Schraube, welche bei einer Vierteldrehung sämtliche Teile sowie Ober- und Unterteil zusammenhält. H. Meyen & Co., Berlin.

Deutsche Reichspatente.

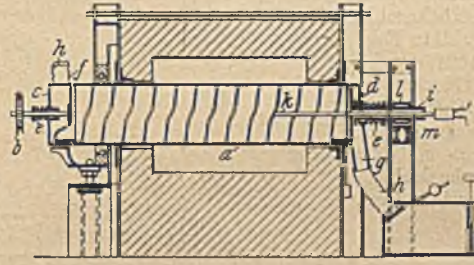
Kl. 18 b, Nr. 293 978, vom 26. Juli 1914. Zusatz zu Nr. 282 495; vgl. St. u. E. 1916, S. 20. Michel Johann Lackner in Dortmund. Verfahren zur Kühlung von Ofenköpfen, insbesondere von Siemens-Martinöfen.

Nach dem Hauptpatent werden die Ofenköpfe, insbesondere das Gewölbe zwischen den Gas- und Luftzügen, durch ein System von Kanälen, durch die ein Luft- oder Dampf-Luft-Strom geschickt wird, gekühlt. Nach dem Zusatzpatent soll diese Kühlrichtung so betrieben werden, daß die Austrittsöffnungen dieser Kanäle durch Stopfen verschlossen und das Kühlmittel mit solchem Ueberdruck in die Kanäle eingeführt werden, daß es durch die Fugen des zu kühlenden Mauerwerks sich einen Ausgang sucht.

Kl. 18 c, Nr. 293 797, vom 28. August 1915. Klas Erik Verner Johansson in Berlin. Mit Leucht-Generatorgas oder durch direkte Feuerung beheizter rotierender Glüh- und Härteofen für ununterbrochenen Betrieb und mit Luftabschluß.

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

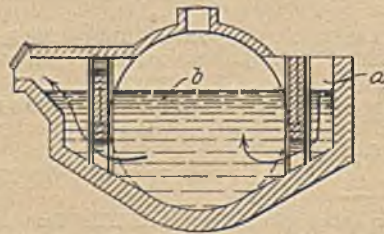
Die mit Schneckenangang versehene rotierende Glühretorte a, die durch den Schneckenradantrieb b in Drehung versetzt wird, besitzt feststehende Deckel c und d, welche durch Federn e abdichtend gegen die Retorte a gepreßt



werden und die Zuleitung f und die Ableitung g für das Glühgut enthalten. Beide Leitungen sind durch elastische Zwischenstücke h mit ihren Behältern verbunden, um durch die wechselnde Temperatur erzeugten Spannungen Rechnung zu tragen. Die Welle i ist hohl und dient zur Einführung eines Wärmemessers k, der von außen abgelesen wird. Das Lager l der Welle i ist durch Schrauben m in senkrechter Richtung verstellbar.

Kl. 18 b, Nr. 294 022, vom 20. Juni 1914. Aktiengesellschaft Lauchhammer in Lauchhammer. Trommelförmiger Roheisenmischer.

Der Eingußkanal a für das vom Hochofen kommende flüssige Eisen ist vom Mischraum b abgetrennt



und mit diesem nur unten verbunden. Es soll hierdurch beim jedesmaligen Einfüllen von Roheisen ein gutes Durchmischen des gesamten Mischerinhaltes bewirkt werden, indem das frische Roheisen infolge seiner höheren Temperatur im Mischerraum hochsteigt und sich dadurch mit dem bereits vorhandenen mischt.

Kl. 21 h, Nr. 294 135, vom 5. Juni 1915. Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. in Duisburg-Meiderich. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenpaketen für elektrische Öfen.

Die im Ofen zu einem Paket gehörigen Elektroden werden schon in ungebranntem Zustande zu einem Paket zusammengespannt und in diesem Zustande in einem Elektrodenbrennofen gebrannt.

Statistisches.

Außenhandel der Vereinigten Staaten (in Eisen und Stahl) 1916¹⁾.

Erzeugnisse	Einfuhr in t			Ausfuhr in t		
	1914	1915	1916	1914	1915	1916
Roheisen	141 125	91 273 ²⁾	137 515	116 254	228 091	622 037
Schrott, Brucheisen	35 407	81 262	117 899	33 664	80 631	216 169
Schweißstabeisen	16 677	8 656	7 824	5 310	40 366	75 294
Flußstabeisen	—	—	—	124 983	432 864	786 832
Walzdraht	7 066	5 397	4 197	62 850	154 050	160 703
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	41 493	15 283	26 256	51 304	569 700	1 532 867
Schrauben, Bolzen, Niete	—	—	—	15 370	23 861	29 694
Bandeisen ³⁾	659	—	—	10 113	29 795	44 706
Hufeisen	—	—	—	5 998	16 118	7 945
Geschnittene Nägel	—	—	—	3 478	4 283	4 838
Schienennägel	—	—	—	7 049	13 507	24 235
Drahtstifte	—	—	—	36 658	93 037	152 575
Sonstige Nägel	—	—	—	3 234	9 419	12 591
Röhren und Röhrenverbindungsstücke	—	—	—	202 828	179 754	232 220
Radiatoren und gußeiserne Hausheizungskessel	—	—	—	3 629	2 325	2 462
Eisenbahnschienen	22 932	79 781	26 720	177 475	397 755	548 995
Verzinkte Fein- und Grobbleche	—	—	—	41 113	77 154	85 652
Schweißbleche	4 379	1 443	1 763	7 676	25 957	47 144
Feinbleche aus Flußeisen	—	—	—	122 370	226 032	280 399
Grobbleche „ „	—	—	—	113 436	95 849	108 898
Baueisen	10 308	1 518	1 496	185 313	236 694	306 475
Weiß- und Mattbleche	15 659	2 388	1 035	60 505	157 014	230 986
Stacheldraht	—	—	—	95 327	252 898	425 585
Sonstiger Draht	—	—	—	88 420	228 597	267 733
Zusammen	295 705	287 001	324 702	1 574 357	3 575 751	6 207 585
Gesamtwert der Eisen- und Stahlerzeugnisse unter Einschluß der vorstehend nicht aufgeführten	\$ 28 615 344	\$ 20 380 093	\$ ⁴⁾	\$ 199 861 684	\$ 388 703 720	\$ 867 323 044

Großbritanniens Bergwerksindustrie im Jahre 1915.

In Ergänzung und teilweiser Berichtigung der früher⁵⁾ veröffentlichten Ziffern über die Gewinnung von Gegenständen des Bergbaues in Großbritannien und Irland während des Jahres 1915, verglichen mit den Ergebnissen des Vorjahres, bringen wir nachstehend die Angaben der amtlichen Statistik, wie sie in „The Iron and Coal Trades Review“⁶⁾ wiedergegeben sind. Danach wurden gewonnen:

	1915	1914
Steinkohlen	257 257 378	269 915 023
England	180 904 955	187 498 306
Wales	39 890 308	42 853 919
Schottland	36 166 406	39 468 920
Irland	85 910	93 878
Braunkohlen	1 812	305
Koks	20 380 086	19 274 460

	1915	1914
Briketts	1 724 702	1 869 912
Eisenerz	14 462 772	15 105 463
England	13 948 812	14 443 826
Wales	92 759	73 088
Schottland	381 245	546 675
Irland	39 955	41 874
Schwefelkies	170 704	11 840
Manganerz	4 714	3 492
Kupfererz	2 411	588
Bleierz	21 076	26 429
Zinnerz	8 274	8 214
Zinkerz	12 250	15 666
Wolframerz	336	208

Vergleicht man die wichtigsten dieser Zahlen für die beiden Jahre miteinander, so zeigt die Gewinnung des Jahres 1915 gegenüber der des Vorjahres bei

Steinkohlen eine Abnahme um 12 657 645 t od. 4,69 %
Koks „ Zunahme „ 1 105 626 t „ 5,74 %
Briketts „ Abnahme „ 145 210 t „ 7,77 %
Eisenerz „ „ 642 691 t „ 4,25 %
Manganerz „ Zunahme „ 1 222 t „ 34,99 %

Den Verbrauch an Steinkohle in Großbritannien und Irland gibt die Statistik für 1915 mit 196 346 222 t oder 4260 t auf den Kopf der Bevölkerung gegen 187 625 231 t oder 4041 t im Jahre 1914.

Der Verbrauch an Eisenerz, nur unter Berücksichtigung der Ein- und Ausfuhr, ohne Berechnung der jeweiligen Vorräte, wird für 1915 mit 21 445 812 t beziffert gegen 21 491 925 t im Jahre zuvor.

Ueber die während der beiden Jahre in Großbritannien vorhandenen Koksöfen, nach Bauarten getrennt, gibt die Zusammenstellung auf Seite 365 Auskunft.

¹⁾ Wir geben die Ziffern nach „The Iron and Coal Trades Review“ (London) 1917, 2. März, S. 242, wieder, da uns die amerikanische Urquelle nicht zur Verfügung steht. Leider fehlen in der Londoner Mitteilung die früher von uns (vgl. St. u. E. 1916, 20. April, S. 400) gleichzeitig gebrachten Außenhandelsziffern für Kohle, Koks und Eisenerz; sobald es uns möglich ist, werden wir diese noch nachtragen.

²⁾ Unter Einschluß von 92 383 t Ferromangan, einer Ziffer, die als nicht zweifelsfrei feststehend bezeichnet wird.

³⁾ Seit dem 1. Juli.

⁴⁾ Diese Ziffer fehlt in unserer Quelle.

⁵⁾ St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 785.

⁶⁾ 1916, 7. Jan., S. 1, 4 u. 7; 1917, 23. Febr., S. 209 u. 219.

Bauart der Oefen	in England		in Wales		in Schottland		Zusammen	
	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914
Bienenkorböfen	6 736	8 311	234	222	551	677	7 521	9 210
Coppée-Oefen	552	762	791	776	—	—	1 343	1 538
Simon-Carvès-Oefen	1 766	1 354	—	—	—	—	1 766	1 354
Otto-Hilgenstock-Oefen	1 850	1 378	82	82	102	129	2 034	1 589
Semet-Solvay-Oefen	983	903	61	61	207	170	1 251	1 134
Koppers-Oefen	1 191	816	50	50	—	—	1 241	866
Simplex-Oefen	446	388	40	40	—	—	486	428
Huessener-Oefen	404	384	—	—	—	—	404	384
Baur-Oefen	—	3	—	—	40	40	40	43
Collins Oefen	171	95	—	—	—	—	171	95
Mackey-Seymour-Oefen	32	32	—	—	—	—	32	32
Sonstige Oefen	216	233	—	—	69	69	285	302
Insgesamt	14 347	14 659	1 258	1 231	969	1 085	16 574	16 975

Von den 211 Kokereien, die in beiden Jahren neben den Gasanstalten gezählt wurden, waren 116 im Jahre 1915 mit Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen gegen 103 im vorausgegangenen Jahre.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vierteljahres-Marktbericht (Januar, Februar, März 1917).

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Das erste Vierteljahr 1917 verlief in der gesamten Montanindustrie von der Erzförderung bis zur feinsten Verarbeitung in ununterbrochen angestrengtester Tätigkeit, soweit nicht der durch die Verkehrsstockungen hervorgerufene Kohlenmangel Störungen hervorrief. Alle Betriebszweige waren emsig bemüht, an ihrem Teile die Durchführung des Munitionsprogramms zu sichern und den Heeresanforderungen zu entsprechen. Auch das neutrale Ausland sandte in solchen Erzeugnissen, deren Ausfuhr gestattet war, viele Aufträge, die aber nur zum Teil erledigt werden konnten.

Die große Nachfrage nach allen Erzeugnissen des Kohlen- und Koksmarktes hielt an, konnte aber infolge der Verkehrsstockungen, die zum Teil auf die lange andauernde außerordentlich scharfe Kälte zurückzuführen waren, nur zum Teil befriedigt werden; infolgedessen mußten auf den Zeehen zahlreiche Feierschichten eingelegt und im übrigen große Mengen geförderter Kohlen und hergestellten Kokses auf Lager genommen werden.

Die Preise für Erze und Schlacken stiegen weiterhin, besonders die der manganhaltigen und phosphorarmen Erze. Um die Eisenbahn zu entlasten, wurden nach Möglichkeit die Wasserstraßen für die Zufuhr von Erzen ausgenutzt. Im Januar wurden die ersten Kähne mit Minette von der Schutzverwaltung der französischen Bergwerke und Hüttenbetriebe in oberrheinischen Häfen beladen. Infolge des starken Eisganges war der Schiffsverkehr auf dem Rheine vom 31. Januar bis 16. Februar gesperrt.

Der Roheisenmarkt war durch die Verkehrsschwierigkeiten ebenfalls stark beeinflusst. Seit Monaten wird Roheisen ausschließlich für Heeresbedarf abgegeben, der sich auch neuerdings wiederum erhöht hat. Die Verkäufe werden monatlich vorgenommen, und zwar vorläufig für April 1917 ohne Preissteigerung.

Die Walzenstraßen für Stabeisen waren sehr stark beschäftigt, insbesondere in harten Stahlsorten und in besseren Schweißisenmarken für Heeres- und Marinebedarf.

Draht stand andauernd unter reger Nachfrage; die Beschäftigung der Drahtwerke war gut.

Die Erzeugung von Grobblechen mußte eingeschränkt werden, weil die Stahlerzeugung zum Teil auf andere Erzeugnisse vorzugsweise zu verarbeiten war. Auch die Ausfuhr erlitt unter diesen Umständen naturgemäß eine erhebliche Einschränkung.

In Feinblechen war die Nachfrage sehr groß; in Qualitätsblechen sind die meisten Werke bis Jahresende

ausverkauft, wenn die heutige Leistungsfähigkeit berücksichtigt wird.

Der Stahlwerks-Verband sendet uns folgenden Bericht:

„Der Stahlwerks-Verband hatte in der Berichtszeit die Aufgabe, unter allen Umständen zunächst die Bedarfsmengen für die Heeresverwaltung zu liefern. Die Anforderungen für unmittelbaren und mittelbaren Kriegsbedarf waren so umfangreich, daß sowohl für private Zwecke als auch für dringende Nachfragen des Auslandes fast nichts mehr übrig blieb.

In Halbzeug wurde alles angeboten, um den Bedarf der inländischen Verbraucher zu befriedigen. Auch in Eisenbahnerbaubedarf, und zwar ebenso in leichten wie in schwereren Formen, war der Auftragseingang für Heereszwecke so stark, daß andere als Heereslieferungen zurückgestellt werden mußten und für neue Geschäfte nichts angeboten werden konnte.

Die Nachfrage nach Formeisen für mittelbare und unmittelbare Heereszwecke war ebenfalls derart, daß schon im vergangenen Vierteljahre für den privaten Bedarf nur geringe Mengen zur Verfügung standen.“

Das Gußrohrgeschäft wurde durch das lange anhaltende Frostwetter und die Verkehrsschwierigkeiten erheblich beeinflusst. Der Auslandsabsatz konnte sich nach Genehmigung einer größeren Anzahl von Ausfuhranträgen in den letzten Wochen wieder beleben. Für Kokillen bestand nach wie vor rege Nachfrage, der in vollem Umfange nicht genügt werden konnte. In Heizkörpern, Abflußröhren und den übrigen Gußwaren mußte die Erzeugung nicht unwesentlich eingeschränkt werden, weil die Gießereibetriebe nur für den Heeresbedarf arbeiteten.

Die Maschinenfabriken waren durchweg sehr stark beschäftigt. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit in Kriegsbedarf wurden neue Proßwerke und Bearbeitungswerkstätten erbaut und teilweise in Betrieb genommen.

Dr. W. Beumer.

II. OBERSCHLESIE. — Allgemeine Lage. Die Beschäftigung der oberschlesischen Eisenwerke und die Marktlage in allen Eisenarten stand auch während der Berichtszeit durchaus im Zeichen des Krieges. Das kennzeichnende Merkmal waren die großen Anforderungen der Heeresverwaltung, die die Leistungsfähigkeit der Werke vollkommen erschöpften, so daß für Ausführungen von Aufträgen privater Natur kein Raum mehr war. Die Preislage erfuhr jedoch trotz steigender Selbstkosten im allgemeinen keine nennenswerte Veränderung, obwohl der auftretende Bedarf eine Erhöhung gerech-

fertigt hätte. Die in der Berichtszeit teilweise recht unangenehm hervorgetretenen Verkehrsschwierigkeiten beeinflussten zeitweise den Versand und die Leistungsfähigkeit der Werke ungünstig, gegen Ende der Berichtszeit trat jedoch, den Witterungsverhältnissen entsprechend, eine Besserung ein. — Die Anforderungen des neutralen Auslandes hielten in ungeschwächtem Maße an, jedoch konnte mit Rücksicht auf den großen Inlandsbedarf jenen Forderungen nur teilweise entsprochen werden.

Kohlen. Der Kohlenmarkt stand im ersten Jahresviertel 1917 unter dem Einflusse des Wagemangels, indessen war es mit Anspannung aller Kräfte möglich, der Kriegsindustrie, und, wenn auch in geringerem Maße, den Städten und dem flachen Lande die notwendigsten Kohlen zuzuführen. Der Auftragsengang aus dem In- und Auslande erreichte teilweise eine ungewohnte Höhe. Der Umschlagverkehr auf der Oder ruhte während des ganzen Vierteljahres. — Aenderungen in den Preisen fanden nicht statt.

Koks. Auch der Koksmarkt war außerordentlich fest. Angesichts der großen Anforderungen für staatliche Zwecke, insbesondere für die Eisenbahnen, der Nachfrage aus dem neutralen Auslande und den besetzten Gebieten, dem großen Bedarf der Nahrungsmittel- und Munitionsfabriken usw. war es nur schwer möglich, den gestellten Lieferungswünschen gerecht zu werden. Für den Handel standen daher nur geringere Mengen als sonst zur Verfügung. — Preisänderungen traten nicht ein.

Erze. Auf dem Erzmarkte traten Veränderungen gegen das vorausgegangene Vierteljahr nicht ein.

Roheisen. Der Geschäftsgang war in der Berichtszeit außerordentlich lebhaft. Obwohl die Leistungsfähigkeit der Hochöfen des Reviers sich gehoben hatte, waren die Hüttenwerke nicht in der Lage, die an sie gestellten Lieferungsansprüche, insbesondere für Heeresbedarf, in vollem Maße zu befriedigen. — Die Preise erfuhren mit Rücksicht auf die gestiegenen Selbstkosten eine bescheidene Erhöhung.

Formeisen. Die Erzeugung von Formeisen war stark eingeschränkt, um nicht das Rohmaterial anderen noch dringenderen Zwecken zu entziehen. Die Werke waren daher auch nicht in der Lage, den an sie herantretenden Anforderungen im vollen Umfang nachzukommen. — Die Preise für Lieferungen im zweiten Vierteljahr wurden, um den inzwischen sehr in die Höhe gegangenen Herstellungskosten gerecht zu werden, erhöht.

Eisenbahn-Oberbaubedarf. Für die Eisenbahnverwaltung wurden die zur Aufrechterhaltung eines gesicherten Eisenbahnbetriebes geforderten Mengen Oberbaubedarf von den oberschlesischen Werken geliefert. Ebenso wurden Maßnahmen getroffen, um den Bedarf der Zechen und sonstigen wichtigen Betriebe in genügendem Maße zu decken. Der übrige Privatbedarf mußte sich starke Einschränkungen gefallen lassen. — Seitens des Stahlwerks-Verbandes wurden bei neuen Geschäften auch für Eisenbahnbedarf den höheren Selbstkosten entsprechende Preisaufschläge gefordert.

Walzeisen. Die Anforderungen der Heeresverwaltungen an Walzeisen waren auch im ersten Vierteljahr 1917 andauernd außerordentlich stark. Obwohl die bei Beginn dieses Jahres auf den Werken vorliegenden Abrufe den Arbeitsbedarf bereits für 6 bis 8 Monate deckten, mußten noch weitere umfangreiche Aufträge für den unmittelbaren und mittelbaren Heeresbedarf, insbesondere auch für den schlesischen Eisenbahnwagenbau, übernommen werden, so daß in der Berichtszeit der Stand der Abrufe weiter wesentlich stieg. Unter diesen Umständen unterblieb auch erneut die Belieferung der Privatkundschaft. — Die Preise für Fluß-, Stab- und Bandeseisen erfuhren erst zu Ende der Berichtszeit eine Erhöhung, um den beständig steigenden Gestehungskosten einigermaßen Rechnung zu tragen. — Der Verkauf nach dem neutralen Auslande ruhte aus den bereits angeführten Gründen fast vollständig, jedoch wurden die seitens der deutschen Behörden zugesagten Mengen ausgeliefert.

Grobbleche. Das Grobblechgeschäft zeigte in der Berichtszeit das gleiche Bild wie in den vorhergehenden Vierteljahren. Die Werke waren bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt, neue Aufträge gingen von allen Verbraucherkreisen in großem Maße ein, so daß der Auftragsbestand volle Beschäftigung für viele Monate sicherte. — Die stetig gestiegenen Selbstkosten führten im März d. J. gleichfalls zu einer Preiserhöhung.

Feinbleche. Fast noch stärker wie nach Grobblechen war während der Berichtszeit die Nachfrage nach Feinblechen. Die Werke konnten die großen Anforderungen, die in allen Feinblecharten an sie gestellt wurden, nur teilweise befriedigen und waren deshalb genötigt, recht ausgedehnte Lieferfristen zu beanspruchen. Diese mußten von den Verbrauchern notgedrungen bewilligt werden, was am Schlusse des Vierteljahres zu einem sehr hohen Auftragsbestande führte. — Wesentliche Preisveränderungen traten auch im Berichtsvierteljahr nicht ein.

Röhren. Die Geschäftslage in Röhren änderte sich gegen das letzte Vierteljahr nur wenig. In Siederöhren waren die Werke auf viele Monate hinaus mit dringenden Aufträgen besetzt, so daß neue Bestellungen nur für besonderen dringenden Kriegsbedarf hereingenommen werden konnten. In Gasröhren blieb die Lieferungsmöglichkeit günstiger. Verladungen nach dem Auslande fanden in beschränktem Maße statt.

Draht. Die Beschäftigung der Drahtwerke im ersten Vierteljahr wurde durch Kohlenmangel und durch sonstige mit den Verkehrsschwierigkeiten zusammenhängende Umstände beeinträchtigt. Die Erzeugung diente im wesentlichen nach wie vor der Befriedigung unmittelbaren und mittelbaren Heeresbedarfs, so daß an eine Versorgung des Großhandels auch weiterhin nicht gedacht werden konnte.

Gießereien, Maschinenfabriken und Eisenbauwerkstätten. Eine Aenderung der Verhältnisse gegenüber dem vorhergegangenen Jahresviertel trat nicht ein. Alle Betriebe waren bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, in erster Reihe für den Heeresbedarf, mit Aufträgen zu angemessenen Preisen beschäftigt.

Ausnahmetarif für Eisenerz und Manganerz. — Am 10. April 1917 tritt für den Verkehr mit den im Militärbetrieb befindlichen Eisenbahnen des westlichen Kriegsschauplatzes ein Ausnahmetarif für Eisenerz und Manganerz in Kraft. Der Ausnahmetarif gilt allgemein, soweit nicht für bestimmte Gebiete Sonderfrachtsätze erstellt sind. Die Fracht, deren Kilometersätze sich mit der wachsenden Entfernung ermäßigen, wird für das wirkliche Gewicht, mindestens für das Ladegewicht der gestellten Wagen berechnet. Für andere Erze als Eisen- und Manganerz gilt nach wie vor die Tarifklasse 3. Die für Erzsendungen aus dem Gebiet von Longwy und Briey bestehenden Sondertarife werden durch den neuen Ausnahmetarif nicht berührt.

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar. — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, belief sich der Gesamtumsatz des Unternehmens im Geschäftsjahre 1916 auf 32 768 673 \mathcal{M} gegen 33 603 765 \mathcal{M} im Jahre zuvor. Daneben betragen die Lieferungen der Werke untereinander 11 235 141 \mathcal{M} gegen 9 040 188 \mathcal{M} im Vorjahre. — Weiter stellt der Bericht allgemein fest, daß die Betriebe der Gesellschaft während des ganzen Jahres voll beschäftigt waren. Sowohl nach den Roh- als auch nach den Fertigerzeugnissen des Unternehmens war andauernd lebhafte Nachfrage. Die Preise sämtlicher Erzeugnisse konnten den gesteigerten Selbstkosten entsprechend erhöht werden. Den Arbeiterbestand vermochte man durch Ersatzkräfte aufrecht zu erhalten; die Gesamtbelegschaft betrug am Jahreschlusse 7322 Angestellte und Arbeiter. Ueber die einzelnen Abteilungen des Unternehmens wird folgendes mitgeteilt: Die Förderung der Kohlenzehe Massen stieg im Vergleich zum Vorjahre, ebenso die Gewinnung von Nebenerzeugnissen. Desgleichen gelang es, die Eisenerz-

förderung zu erhöhen. Der Erzfelderbesitz wurde um rund 42 Millionen Quadratmeter erweitert. Auch die Roheisen-erzeugung nahm weiter zu, so daß am Jahreschlusse alle fünf Hoehöfen im Feuer standen. Die Gießereien und mechanischen Werkstätten der Sophien-, Main-Weser- und Karlshütte waren, nach Maßgabe der verfügbaren Arbeitskräfte, voll beschäftigt und arbeiteten zuletzt ausschließlich für Heeresbedarf. Das gleiche gilt von der neuen Stahlgießerei der Sophienhütte. Während die Schlackensteinfabriken wegen der geringen Bautätigkeit nur zeitweilig im Betriebe waren, stellten sich Erzeugung und Versand des Zementwerkes erheblich höher als im Vorjahre.

in .M.	1913	1914	1915	1916
Aktienkapital . . .	22 000 000	22 000 000	22 000 000	22 000 000
Anleihen	13 326 500	13 029 500	12 902 900	12 587 600
Vortrag	227 037	251 508	250 898	251 375
Betriebsgewinn . . .	5 780 521	3 745 100	5 756 718	6 988 488
Rohgewinn ein-schl. Vortrag . . .	6 008 158	3 996 608	6 007 616	7 239 863
Allgem. Unkosten . .	059 814	693 911	732 587	776 478
Zinsscheinstener . .	25 000	30 000	30 000	30 000
Zinsenzahlungen . .	681 156	868 239	700 891	527 736
Tilgung der Kosten der 1912er Anleihe	189 293	—	—	—
Abschreibungen . . .	2 236 974	2 163 630	2 353 713	2 635 069
Wehrsteuer	10 000	—	—	—
Reingewinn	1 978 282	610	1 917 221	3 019 205
Reingewinn ein-schl. Vortrag . . .	2 205 920	250 898	2 168 119	3 270 580
Gesetzliche Rücklage	98 914	—	95 801	150 960
Besondere Rücklagen	—	—	500 000	715 000
Gewinnanteil u. Vergütungen an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte	240 498	—	170 883	333 866
Für gemeinnützige Zwecke	75 000	—	50 000	150 000
Gewinnausteil	1 540 000	—	1 100 000	1 650 000
" %	7	—	5	7 1/2
Vortrag	251 608	250 898	251 375	270 753

Eisenhütte Silesia, Aktien-Gesellschaft, Paruschowitz, O.-S. — Wie der Geschäftsbericht für das Jahr 1916 ausführt, machte die Anpassung der Betriebe des Unternehmens an die Kriegsverhältnisse während der Berichtszeit weitere Fortschritte und führte bei reichlicher Beschäftigung zu günstigeren Ergebnissen. Die Herstellung von Friedensware mußte allmählich ganz verlassen, der

in .M.	1913	1914	1915	1916
Gesellschaftsvermög. Teilschuldverschreibungen u. Grundbuchsulden . . .	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000
Vortrag	88 815	89 413	95 847	112 138
Zinsgewinn	—	—	—	90 881
Betriebsgewinn . . .	1 509 609	683 732	1 381 589	3 492 898
Rohgewinn ein-schl. Vortrag . . .	1 598 424	773 144	1 477 436	3 695 917
Schuldverschreibungs-zinsen . . .	155 777	185 940	170 450	131 468
Abschreibungen . . .	498 452	471 357	448 761	1 319 995
Reingewinn	855 380	26 435	762 378	2 132 316
Reingewinn ein-schl. Vortrag . . .	944 195	115 847	858 225	2 244 453
Zinsscheinstener-rücklage	20 000	20 000	20 000	20 000
Vergütung an den Aufsichtsrat	34 783	—	26 087	121 739
Gewinnausteil	800 000	—	700 000	1 800 000
" %	8	—	8	18
Vortrag	89 413	95 847	112 138	302 714

1) Außerdem 3 944 034 (i. V. 2 399 829) .M Hypotheken und Restkaufgelder für Gruben und Grunderwerb.
 2) Einschl. 75 430 .M zur Tilgung der Restkosten aus der Verschmelzung mit Zeche Massen.
 3) Verlust.
 4) Einschl. 100 000 .M Zuweisung zur Nationalstiftung für die Hinterbliebenen der im Kriege Gefallenen.

nicht geringer gewordene Bedarf an solchen Waren so gut es eben ging aus den alten Vorräten gedeckt werden. Die Feinblecherzeugung des Werkes diente fast ausschließlich Kriegszwecken; den hohen Anforderungen, die hierbei an die Güte der Erzeugnisse gestellt wurden, vermochte das Unternehmen in steigendem Maße gerecht zu werden. Die Umsätze an verkauften Waren erhöhten sich von 11 034 286,24 .M im Vorjahre auf 19 399 580,24 .M im Berichtsjahre. Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr bezeichnet der Bericht unter Hinweis auf lebhaftere Beschäftigung mit lohnender Arbeit als sehr gut. — Die Aktien-Gesellschaft Rhenania, Vereinigte Emailierwerke, konnte auch für das verflossene Geschäftsjahr keinen Gewinn austeilen, läßt aber infolge besserer Anpassung ihrer Anlagen an die Erfordernisse des Heeresbedarfes für das laufende Geschäftsjahr ein gutes Ergebnis erwarten.

Harzer Werke zu Rübeland und Zorge, Aktiengesellschaft zu Blankenburg am Harz. — Nach dem Berichte des Vorstandes stellte auch das Geschäftsjahr 1916 starke Anforderungen an die Betriebe des Unternehmens, weungleich diese infolge mehrfach nötiger Umstellungen nicht so wie im Vorjahre ausgenutzt werden konnten. Die Gesteuungskosten stiegen dauernd, während ein Ausgleich in den Verkaufspreisen nur teilweise zu erzielen war. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt bei 106 053,78 (i. V. 8193,77) .M Vortrag und 1 622 293,17 (2 259 296,81) .M Betriebsgewinn einen Rohertrag von 1 728 346,95 (2 267 490,58) .M; hiervon gehen ab: für allgemeine Unkosten 239 092,94 (275 277,29) .M, Zinsen 18 784,82 (53 291,82) .M, Instandsetzungskosten 13 711,97 (32 701,56) .M, Abschreibungen auf Anlagen 449 716,90 (751 865,33) .M, auf Wertpapiere 18 045 (60 000) .M und auf Außenstände 13 749,95 (1348,78) .M; den somit verbleibenden Reingewinn von 975 245,37 (1 093 005,80) .M schlägt die Verwaltung vor, wie folgt zu verwenden: 100 000 .M als Zuweisung zu einer neu zu bildenden zweiten Rücklage, 400 000 .M desgleichen zur Kriegsrücklage, 28 225,81 .M als Gewinnanteil des Aufsichtsrates, 40 000 .M für Belohnungen und gemeinnützige Zwecke, 276 144 .M oder 22 (i. V. 25) % als Gewinnausteil und die übrigen 130 875,56 .M zum Vortrag auf neue Rechnung.

Linke-Hofmann-Werke, Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahnwagen-, Lokomotiv- und Maschinenbau, Breslau. — Wie der Bericht des Vorstandes bemerkt, konnte das Unternehmen im Geschäftsjahre 1916 die gesteigerten Anforderungen an seine gesamten Betriebe befriedigen. Neu eingerichtet wurde eine Abteilung für Flugzeugbau. Der Umsatz war größer und dementsprechend auch das Erträgnis höher. Die Gesellschaft, die mit einem Aktienkapital von 16 575 000 .M arbeitet, buchte auf Gewinn- und Verlustrechnung, neben 162 296,74 .M Gewinnvortrag, 105 .M für verfallene Gewinnanteilscheine, 147 008,33 .M Mieteinnahmen, 175 785,63 .M Zinseinnahmen und 9 184 134,57 .M Betriebsgewinn. Andererseits waren für Instandhaltung und Ersatz von Gebäuden, Maschinen und Werkzeugen insgesamt 1 432 388,14 .M, an Versicherungsbeiträgen 44 978,40 .M, für Handlungsunkosten 1 077 335,43 .M, für Steuern und öffentliche Abgaben 470 946,62 .M sowie für gesetzliche und freiwillige Ausgaben zu Wohlfahrtszwecken 1 188 196,21 .M — darunter 598 235,53 .M Kriegsunterstützungen — erforderlich; ferner werden zusammen 714 584,60 .M auf Gebäude und Maschinen abgeschrieben, 600 000 .M als Kriegsrücklage verwendet, je 25 000 .M der Spar- und Darlehnskasse und der Chrambach-Stiftung überwiesen, so daß 3 917 700,87 .M Reingewinn verbleiben, die der Vorstand wie folgt zu verwenden vorschlägt: 370 935,97 .M für satzungs- und vertragmäßige Vergütungen, 148 500 .M (4 1/2 %) als Gewinnausteil auf die Vortrags- und 3 186 000 .M (24 %) ebenso auf die Stammaktien sowie 212 264,90 .M als Vortrag auf neue Rechnung.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Dienstag, den 3. April 1917, nachmittags 4 Uhr, im Geschäftshause, Düsseldorf, Breitestr. 27.

Anwesend sind die Herren: Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Springorum, M. d. H. (Vorsitz); Dr. W. Boumer, M. d. A.; Generaldirektor Brennecke; Direktor Esser; Hüttendirektor a. D. Jantzen; Direktor W. Petersen; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Reusch; Hüttenbesitzer Hermann Röchling; Direktor Saefte; Dr.-Ing. e. h. Schrödter; Generaldirektor Bergnat Seidel; Generaldirektor Vehling; Generaldirektor Vögler; Direktor Dr. Wendt; Direktor Wirtz; Dr.-Ing. Petersen; Dipl.-Ing. Weißenberg; Lemke.

Entschuldigt sind die Herren: Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Baare; Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. Beukenberg; Geh. Kommerzienrat Böker; Kommerzienrat Brüggemann; Generaldirektor Dahl; Generaldirektor a. D. Dowerg; Direktor Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. e. h. Ehrhensberger; Direktor Grosse; Generaldirektor Dr. Hilbenz; Generaldirektor Kestranck; Kommerzienrat Klein; Dr.-Ing. e. h. Fr. W. Lürmann; Dr.-Ing. e. h. Macco; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Meier; Hüttenbesitzer L. Metz; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Niedt; Geh. Kommerzienrat, Bergassessor a. D. von Oswald; Generaldirektor Dr. techn. e. h. Fr. Schuster; Kommerzienrat A. Servaes; Dr.-Ing. e. h. Sorge; Direktor van Vloten; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Weinlig; Generaldirektor Wiecke; Generaldirektor Bergassessor Winkhaus.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliches.
2. Verteilung der Ämter im Vorstand. Neuwahl des Vorsitzenden. Wahl der Rechnungsprüfer.
3. Beschlußfassung über eine Ehrung.
4. Beschlußfassung über das weitere Vorgehen zur Finanzierung des Instituts für Eisenforschung.
5. Bericht über den Fortgang der Arbeiten der Geschäftsstelle.
6. Beschlußfassung über Bewilligung von Mitteln
 - a) zur Durchführung von vergleichenden Versuchen zwecks Erprobung von Hochofenschlacke als Schotter für Gleisbettung, angeregt durch den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten;
 - b) für die Durchführung von Untersuchungen im Kgl. Materialprüfungsamt zwecks Versuchs der Klarstellung der Ursache des Zerfalls von Hochofenschlacke.
7. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung begrüßt Herr Dr. Springorum Herrn Direktor Dr. Wendt als neues Mitglied des Vorstandes und widmet dann dem verstorbenen Vorstandsmitglied Herrn Geheimrat Dr. Gillhausen warme Worte des Gedenkens.

Punkt 1 wird später gemeinsam mit Punkt 5 verhandelt.

Zu Punkt 2 gab Herr Dr. Springorum von seinem schon längst geäußerten, unabänderlichen Beschluß, von der Leitung des Vereins zurückzutreten, Kenntnis. Herr Dr. Schrödter gab dem lebhaften Bedauern des Vorstandes über diesen Beschluß Ausdruck unter dem Hinzufügen, daß der Vorstand nur in voller Würdigung der schwerwiegenden Gründe sich entschließen könne, dem Wunsche stattzugeben. Der Verein bleibe Herrn Dr. Springorum für seine vorbildliche und unermüdete Tätigkeit im Vorsitz des Vereines während zwölf langer Jahre zu unauslöschlichem Dank verbunden.

Herr Generaldirektor A. Vögler, Dortmund, wird einstimmig zum Vorsitzenden des Vereines gewählt. Er nimmt die Wahl mit Dank an und will es als seine oberste Aufgabe betrachten, die Einheit der ganzen Eisenindustrie, die sich stets unter der weisen Führung des Herrn Dr. Springorum in dem Verein deutscher Eisenhüttenleute verkörpert habe, weiter zu erhalten und zu stärken.

Zum stellvertretenden Vorsitzenden wird Herr Geheimrat Dr. Beukenberg wiedergewählt, zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden wird Herr Dr.-Ing. e. h. Niedt gewählt.

Der Vorstandsausschuß wird in seiner bisherigen Zusammensetzung wiedergewählt, neu treten in ihn ein: Herr Dr. Springorum und Herr Generaldirektor Vögler.

Als Rechnungsprüfer werden die Herren Dowerg und Vehling, als Kassensführer wird Herr Dr. Schrödter wiedergewählt.

Im Zusammenhang mit der Erledigung des Punktes 2 werden allgemeine Organisationsfragen besprochen, ohne daß endgültige Beschlüsse dazu gefaßt werden.

Zu Punkt 3 wird ein Beschluß gefaßt.

Zu Punkt 4 werden Einzelheiten für das weitere Vorgehen festgelegt.

Zu Punkt 5: An Stelle des nach Hörde gehenden Herrn Direktors Harr wird Herr Direktor Esser in das Kuratorium der Hüttenschule zu Duisburg gewählt. Im Anschluß daran werden Mitteilungen über den Fortgang der Arbeiten der Geschäftsstelle gemacht.

Zu Punkt 6a berichtet Herr Dr. Petersen über die Arbeiten zur Verwertung der Hochofenschlacke. Nachdem die Arbeiten betr. Verwendung der Schlacke zu Beton zu einem gewissen Abschluß gekommen sind, bleibt noch die Frage der Verwendung zu Eisenbahnschotter offen. Nach einem Plane, der vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten genehmigt worden ist, sollen großzügige Versuche durchgeführt werden, die seitens des Vereines nur dankbar begrüßt werden können, so daß die Uebernahme der dadurch entstehenden Kosten vom Vorstand beschlossen wird.

Zu Punkt 6b beschließt der Vorstand, die Versuche möglichst bis zur Zeit nach dem Kriege zurückzustellen. Immerhin werden für später Mittel zur Verfügung des Arbeitsausschusses der Hochofenkommission gestellt.

Schluß der Sitzung 6 Uhr.

gez. Springorum.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem * bezeichnet.)

Schriften der Wissenschaftlichen Gesellschaft in Straßburg. Straßburg: Karl J. Trübner. 4^o.

H. 28. Werveke, Leopold von: Die Ergebnisse der geologischen Forschungen in Elsaß-Lothringen und ihre Verwendung zu Kriegszwecken. Vortrag in der Mitgliederversammlung der Wissenschaftlichen Gesellschaft in Straßburg am 19. Februar 1916. Mit 16 Zeichn. u. 1 Taf. 1916. (3 Bl., 73 S.)

Zeuner, Dr. Gustav, Königl. Sachs. Geh. Rat u. Prof. a. D.: Technische Thermodynamik. 3. Aufl. Zugleich 5., vollst. Neubearb. Aufl. der „Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie“. Bd. 1/2. Leipzig: Arthur Felix. 8^o.

Bd. 1. Fundamentalsätze der Thermodynamik. Lehre von den Gasen. Mit 65 in den Text gedr. Holzschn. 1905. (XII, 441 S.)

Bd. 2. Die Lehre von den Dämpfen. Mit 52 in den Text gedr. Holzschn. (u. e. Anh.: Tabellen). 1906. (VIII, 462, XXIX S.)