

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 49.

4. Dezember 1924.

44. Jahrgang.

Ueber die Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1924.

Die ersten Monate des Geschäftsjahres, mit dem sich der nachfolgende Bericht zu befassen hat, standen noch unter dem Einfluß der schweren Nachwirkungen des Ruhrkampfes. So ist auch im Berichtsjahre die Vereinstätigkeit lange Monate durch Einschränkungen des Verkehrs und Hemmungen anderer Art stark beeinträchtigt worden. Trotzdem ist es aber, besonders im letzten Teil des Jahres, gelungen, die früher gewohnte umfassende Gemeinschaftsarbeit im Verein wieder zu blühendem Leben zu erwecken.

Ueber die

allgemeinen Verhältnisse des Vereins

ist zunächst folgendes zu berichten. Die Zahl der Mitglieder, die Ende 1923 6066 betrug, hat sich abermals, wenn auch nur unbedeutend, verringert. Der Zahl von 250 neu aufgenommenen Mitgliedern steht ein Abgang von 286 Mitgliedern, durch Tod und Austritt veranlaßt, gegenüber, so daß der Verein am 10. November 1924 6030 Mitglieder umfaßte. Mit veranlaßt ist der kleine Rückgang, abgesehen von den wirtschaftlichen Verhältnissen, die hier auch nicht ohne Einfluß geblieben sind, durch die schärfere Handhabung der Aufnahmebestimmungen, mit dem Ziel, nur solche Personen in den Mitgliederkreis aufzunehmen, die nach Tätigkeit und Vorbildung auch wirklich zu ihm gehören.

Aus dem an Zahl leider großen Kreis von Mitgliedern, die der Verein durch den Tod verloren hat, sind wieder viele Mitglieder zu nennen, die an führender Stelle der Industrie gewirkt oder sich besondere Verdienste um den Verein und seine Zeitschrift erworben haben. Es sind das u. a. aus der immer kleiner werdenden Zahl der Mitbegründer des Vereins C. Diefenthaler, Leopold Gildemeister, J. Lüders, H. Majert, Josef Massenez und Wilhelm Schulte. Aus der Reihe der im übrigen verstorbenen Mitglieder beklagen wir weiter insbesondere den Heimgang von Theodor von Bauer, Reinhold Becker, Theodor Beckert, Paul Gasch, Bernhard Grau, Karl Gravemann, Alexander von Gumberz, Rudolf Hartwig, Fritz Haumann, Emil Lange, Hugo von Noot, Reinhard Poensgen, Heinrich Schmitz, Hugo Stinnes und Heinrich Thomée. Ihnen und allen sonstigen Mitgliedern, die von uns gegangen sind, werden wir dauernd ein ehrendes Andenken bewahren.

Aus dem Hause „Stahl und Eisen“ ist zunächst zu berichten, daß die Beschlagnahme der vorderen Räume im Erdgeschoß des Vereinshauses durch die französische Besatzung zu Anfang des Jahres aufgehoben worden ist, so daß die dadurch hervorgerufenen äußerlichen Arbeitshemmungen in Fortfall gekommen sind. Auch die großen auf finanziellem Gebiete liegenden Schwierigkeiten, durch die die Tätigkeit der Geschäftsstelle vorher stark behindert worden war, haben sich nach der Festigung der Währung gemildert. Immerhin mußten die Arbeiten auch im laufenden Geschäftsjahre mit dem Ende 1923 bedeutend verminderten Beamtenkörper durchgeführt und auch die Sachausgaben nach wie vor auf das äußerste eingeschränkt werden. Aus dem Stabe der Geschäftsführung und der Schriftleitung von „Stahl und Eisen“ schieden im Berichtsjahre Dr.-Ing. K. Daevcs und Dr.-Ing. C. Geiger aus, um sich einem anderen Wirkungskreise zu widmen; an ihre Stelle traten Dr.-Ing. W. Schneider und Dipl.-Ing. E. Loh. Die Zahl der bei der Geschäftsstelle des Vereins und der Schriftleitung tätigen Beamten und Angestellten (abgesehen von denen des Verlags Stahleisen m. b. H.) beträgt heute 65 gegen 64 zu Ende des Jahres 1923. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß sich unter ihnen heute 11 ganz junge und billige Arbeitskräfte befinden, während die Zahl dieser Ende 1923 nur 6 betragen hatte. Die Zahl der Beamten der Wärmestelle Düsseldorf (ausschließlich Zweigstellen) hat sich von 19 zu Ende 1923 auf heute 17 weiter vermindert.

Unsere Zeitschrift „Stahl und Eisen“ ist im Berichtsjahre weiter regelmäßig erschienen, und zwar in einem Umfange, der sich dem der Vorkriegsjahre immer mehr näherte und gegen Schluß des Jahres gleichkommen wird. Wenn man berücksichtigt, daß die Schriftleitung sich im Laufe der letzten Jahre besonders hat angelegen sein lassen, die Veröffentlichungen möglichst kurz zu fassen und die einzelnen Seiten durch gedrängtere Satzordnung soweit wie möglich auszunutzen, so ergibt sich, daß der den Lesern dargebotene Stoff sich gegenüber den Jahren vor dem Kriege zweifellos noch vergrößert hat. In ihrem Bestreben, die Leser über alle Neuerungen auf dem engeren und weiteren Gebiete des Eisenhüttenwesens möglichst schnell zu unterrichten,

hat die Schriftleitung der Ausgestaltung der Zeitschriftenschau ihre besondere Aufmerksamkeit gewidmet; wenn hierbei der Umfang der monatlichen Zeitschriftenschau auch erheblich zugenommen hat, so wird das Opfer an Raum sicherlich reichlich aufgewogen durch den Nutzen, den diese wertvolle Zusammenstellung des einschlägigen Schrifttums allen Lesern bietet. Durch die Aufnahme der Titelanzeigen neu erschienener Bücher in die Zeitschriftenschau ist diese weiterhin zu einer vollständigen Bibliographie ausgebaut worden.

Am 1. April 1924 hat Herr Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer bei seinem Eintritt in den wohlverdienten Ruhestand auch die Schriftleitung des wirtschaftlichen Teiles von „Stahl und Eisen“ niedergelegt; an seine Stelle sind der Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Dr. J. W. Reichert, Berlin, und der Syndikus der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller zu Düsseldorf, E. Heinson, getreten. Was Dr. Dr.-Ing. e. h. Beumer in den 37 Jahren, in denen er die wirtschaftlichen Belange der deutschen Eisen- und Stahlindustrie in so glücklicher und erfolgreicher Weise vertrat, unserer Zeitschrift gewesen ist, ist an anderer Stelle gewürdigt worden.

Im Februar 1924 konnte die vom Verein herausgegebene „Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“ in 12. Auflage neu herausgegeben werden, nachdem die vorhergegangene Auflage in dem kurzen Zeitraum von zwei Jahren vollständig abgesetzt worden war. Das Buch ist wiederum einer umfassenden Durchsicht und durchgreifenden Umarbeitung unterzogen worden, der technische Teil ist durch die Neufassung vieler Abschnitte und zahlreiche Ergänzungen erweitert worden, während im wirtschaftlichen Teil die deutsche Eisenindustrie noch eingehender als bisher behandelt worden ist.

Zum ersten Male ist ferner im Herbst 1924 die sorgfältig vorbereitete „Geschichte des Eisens“ erschienen, im Auftrage des Vereins gemeinverständlich dargestellt von Dr. Otto Johannsen. Das Buch, das 246 Textseiten in Quartgröße und 221 Abbildungen umfaßt, füllt eine seit Jahren fühlbare Lücke im eisenhüttenmännischen Schrifttum aus und wird deshalb in seiner hervorragenden Ausstattung von allen Eisenhüttenleuten sicherlich dankbar begrüßt werden. Wir hoffen, daß das Buch seinen Zweck, weite Kreise über die Grundlagen der Geschichte des Eisens aufzuklären, in vollem Maße erfüllen wird.

In unserer

Vereinsbücherei

hat die unvermeidliche Verminderung der Zahl der Angestellten während der ersten Monate des Jahres zu Einschränkungen genötigt, die nicht ohne Einfluß auf den Umfang der Büchereibenutzung, vor allem im Lesesaale, geblieben sind. Daher werden im laufenden Jahre schätzungsweise nur etwa 11 000 Druckschriften ausgeliehen werden, während die Zahl im Kalenderjahre 1923, nach den endgültigen Ermittlungen, 14 464 betragen hat, also doch noch günstiger gewesen ist, als wir bei Abfassung des vorigen Jahresberichtes hatten annehmen können. Nach außerhalb werden im Berichtsjahre voraussichtlich etwa 750 Bücher- und Zeitschriftensendungen abgehen, gegen 548 im Jahre 1923. Daß sich hierbei der jüngst erst eingeführte Ersatz des Leihversandes neuer Zeitschriften durch die Abgabe von Lichtabdrucken künftig stark geltend machen wird, ist zu vermuten, aber zahlenmäßig einstweilen nur schwer abzuschätzen. Die Anzahl der Lesesaalbesucher wird diesmal kaum 5000 erreichen, nachdem sie sich im Vorjahre auf 5307 belaufen hatte. Dagegen zeigt die Zunahme des Druckschriftenbestandes im laufenden Jahre trotz des aus Sparsamkeitsgründen gebotenen Verzichtes auf eine Anzahl Zeitschriften steigende Ziffern; sie wird den Zugang von 1235, den die Schlußstatistik für 1923 nachgewiesen hat, ohne Zweifel wieder erreichen, wenn nicht gar übertreffen. Auch Bücher aus dem Auslande haben wir, dank der günstigeren Währungsverhältnisse, namentlich während der letzten Monate, in befriedigendem Umfange anschaffen können. Der Gesamtbestand der Bücherei beträgt z. Zt. etwa 40 500 Druckschriften.

Die mit der Bücherei verbundene Bibliographische Abteilung hat sich in der Berichtszeit einer zunehmenden Inanspruchnahme zu erfreuen gehabt. Nicht allein für die eigentlichen Vereinsarbeiten wurden Bibliographien großen und kleineren Umfanges zusammengestellt, sondern auch wieder für zahlreiche Hüttenwerke, in der Praxis stehende Ingenieure und zu rein wissenschaftlichen Zwecken. Die Abteilung ist eine Einrichtung geworden, die ihren hohen Wert unzweideutig bewiesen hat. Leider haben die schon erwähnten Sparmaßregeln die weitere Ergänzung der Auskunftskartei nach rückwärts im Berichtsjahre nahezu unmöglich gemacht. In Kürze hoffen wir jedoch, auch diese wichtige Arbeit fortsetzen zu können.

Von den

┌ Zweigvereinen

hielt die Eisenhütte Südwest, die im September 1924 auf ihr 20jähriges Bestehen zurückblicken konnte, am 13. Januar 1924 in Saarbrücken ihre diesjährige Winter-Hauptversammlung ab unter dem Vorsitz von Generaldirektor P. Boehm, Neunkirchen (Saar). In der gut besuchten Versammlung wurden Vorträge über Möglichkeiten und Methoden industrieller Filmpropaganda und über Dampfgestehungskosten und Bewertung des Gicht- und Koksofengases erstattet. Dr.-Ing. e. h. Schrödter, Mehlem, wurde wegen seiner um die Entstehung und weitere Entwicklung des Zweigvereins erworbenen großen Verdienste zu dessen Ehrenmitglied ernannt.

Die Eisenhütte Oberschlesien, die sich seit Wiederaufnahme ihrer Vereinstätigkeit trotz der durch die neue Grenze Oberschlesiens geschaffenen schwierigen Verhältnisse in gutem Aufstieg befindet, veranstaltete bei außerordentlich reger Beteiligung der Mitglieder ihre diesjährige Hauptversammlung am 23. März 1924 im Kasino der Donnersmarckhütte in Hindenburg, O.-S., unter der Leitung ihres Vorsitzenden, Generaldirektors

Dr.-Ing. e. h. R. Brennecke, Gleiwitz. Neben einem wirtschaftlichen Vortrage wurden Berichte über die Verbesserung oberschlesischen Kokes und über die Verwertung der Ofenabhitze mit Berücksichtigung der Verwertung der Abhitzeessel erstattet. In Ausführung des Beschlusses, fortan auch Vortragsabende zu veranstalten, fand, zunächst versuchsweise, am 16. Oktober 1924 in Hindenburg, O.-S., ein Vortrag über „Wesen und Wert der Arbeitsorganisation und betriebswissenschaftlicher Arbeitstechnik“ statt. Weitere gleichartige Veranstaltungen sind vorgesehen. Der günstige Verlauf der im April 1923 in der Staatlichen Maschinenbau- und Hüttenschule zu Gleiwitz mit Unterstützung der Technischen Hochschule Breslau abgehaltenen Hochschulkurse für die Ingenieure der oberschlesischen Eisenindustrie hatte die Anregung einer Wiederholung auch in diesem Jahre nahegelegt. Die diesjährigen Fortbildungskurse fanden in der Zeit vom 20. bis 29. Oktober in Gleiwitz statt und zeitigten bei überaus starker Beteiligung sowohl der oberschlesischen Hütteningenieure als auch der Bergleute wiederum einen glänzenden Erfolg.

Während im vorjährigen Bericht über unsere

Fachausschüsse

mitgeteilt werden mußte, daß deren Tätigkeit durch den Ruhreinbruch und seine Folgen erheblich in Mitleidenschaft gezogen worden sei, können wir für das Berichtsjahr feststellen, daß mit der Wiederkehr geordneterer Verhältnisse auch in unseren Fachausschüssen die frühere lebhaftige Tätigkeit wieder eingesetzt hat. Auf der ganzen Linie dieser Ausschüsse ist mit großem Eifer gearbeitet worden, um den entstandenen Zeitverlust aufzuholen. Abdrucke der zahlreichen Berichte der Fachausschüsse sind den Werken in gewohnter Weise zugestellt worden und werden ferner nach wie vor durch den Verlag Stahleisen m. b. H. in Düsseldorf sowohl im Dauerbezug als auch in einzelnen Stücken vertrieben. Die Zahl der Bezieher dieser Berichte hat sich dauernd erhöht, ein Beweis dafür, daß hier tatsächlich für den Ingenieur die Möglichkeit vorliegt, sich eine Art Handbücherei seines Fachgebietes zu schaffen.

Die 4. Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse hat am 11. Mai 1924 in Hagen stattgefunden. Ihre Tagesordnung hatte eine stattliche Zahl von Teilnehmern angezogen, die den unter dem Haupttitel „Die Entwicklung der Dampfwirtschaft und ihre Einwirkung auf den Hüttenbetrieb“ erstatteten beiden Vorträgen von Direktor M. Ott, Hannover-Linden: „Entwicklungslinien des Dampfkesselbaues“ und Professor H. Hoff, Aachen: „Entwicklungslinien des Dampfkraftmaschinenbaues und die Aussichten des Gasmotorenbetriebes“ mit gespannter Aufmerksamkeit folgten und sie später angeregt erörterten.

Auf dem Arbeitsfelde unseres Hochofenausschusses haben zahlreiche Anregungen von innen und außen befruchtend gewirkt und zur Aufnahme und Bearbeitung vielseitiger Aufgaben geführt. In den Vollsitzungen wurden behandelt Fragen wie Grundsätze und Betriebsmittel in amerikanischen Hochofenwerken, Erfahrungen mit Semmelsteinen in Winderhitzern, Messungen im Hochofenbetrieb, neue Verfahren beim Anblasen, Dämpfen und Niederblasen von Hochofen und die elektrische Gasreinigung. Auf dem letztgenannten Gebiete sind in der letzten Zeit erhebliche Fortschritte erzielt worden; zweifellos würden diese Fortschritte noch größer sein, wenn die verschiedenen Firmen und Werke, die sich mit dieser Frage beschäftigen, sich dazu entschließen könnten, ihre Erfahrungen gegenseitig auszutauschen, und durch ein Zusammenwirken versuchen würden, die zurzeit bestehenden verschiedenen Systeme gemeinsam zu praktischer Brauchbarkeit zu vervollkommen. Der Arbeitsausschuß beschäftigte sich mit verschiedenen Fragen, z. B. den verschiedenen Trocknungsverfahren für Schlackensand von Gießerei- und Thomas-Roheisen, der Verbrennlichkeit von Hüttenkoks, dem Vorkommen von Eisenoxyd und von Granalien in Hochofen- und Kuppelofenschlacken, dem Kohlenstoffgehalt des Stahleisens und anderem. Eine Sitzung des Arbeitsausschusses war im Zusammenwirken mit dem Arbeitgeberverband Nordwest einer Aussprache über die Regelung des Wechselschichtensystems und die Beseitigung der 24-Stunden-Schicht gewidmet. Unterausschüsse beschäftigten sich mit der Fertigstellung eines Berichtes über die wichtigsten Agglomerierverfahren für Feinerz und Gichtstaub, mit den Anforderungen an Hochofenkoks sowie mit der Verarbeitung von Schrott im Hochofen.

Der Ausschuß für Verwertung der Hochofenschlacke hielt am 18. Januar 1924 eine gut besuchte Sitzung ab, bei der Berichte über die Herstellung von Röhren aus Hochofenschlacke, über die noch im Gang befindlichen Verhandlungen zur Neuaufstellung der Eisenbetonbestimmungen und über die Lage des Schlackenhandels entgegengenommen wurden. Die von der Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit der Hochofenschlacke festgestellten „Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Hochofenschlacke als Zuschlagstoff für Beton und Eisenbeton“ sind im Berichtsjahre nach Erteilung der ministeriellen Genehmigung erschienen. Den neueren Bestrebungen zum Bau von Automobilstraßen wird der Ausschuß hinsichtlich der zweckmäßigen Verwendung von Hochofenschlacke und den daraus gewonnenen Erzeugnissen besondere Aufmerksamkeit widmen.

Der Umstand, daß die Ergebnisse von Prüfungen, die das Staatliche Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem auf Grund der unter Mitwirkung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zustande gekommenen „Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Hochofenschlacke zur Verwendung als Gleisbettungsstoff“ an Hochofenschlacken verschiedener Herkunft angestellt hatte, zum Teil nicht den Anforderungen der Richtlinien entsprachen, war weiterhin für den Ausschuß der Anlaß, die Hochofenwerke zu ersuchen, den Lieferungen von Stückschlacke an die Eisenbahn größere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

In der Tätigkeit des Kokereiausschusses machten sich die Nachwirkungen des Ruhrkampfes stark bemerkbar, da die bergbaulichen Betriebe erst allmählich wieder so weit instand kamen, daß sie sich an den

Arbeiten des Kokereiausschusses beteiligen konnten. Daher konnte eine Sitzung des Arbeitsausschusses erst wieder am 30. Oktober 1924 in Essen beim Verein für die bergbaulichen Interessen stattfinden, bei dem augenblicklich die Geschäftsführung liegt. In der Sitzung kam man dahin überein, sich im kommenden Winter außer mit der Benzolfrage hauptsächlich mit der Verbesserung der Koksbeschaffenheit sowohl durch bessere Aufbereitung der Kokskehle als auch durch Konstruktionsänderung an Koksöfen zu beschäftigen.

Der Stahlwerksausschuß hat im Berichtsjahre eine besonders lebhaft und fruchtbare Tätigkeit entfaltet. Er hielt vier sehr stark besuchte Vollversammlungen ab, die den verschiedenen Stahlerzeugungsverfahren gewidmet waren, um so der Förderung der einzelnen Verfahren in erschöpfender Weise gerecht zu werden. Die am 30. Januar 1924 abgehaltene 15. Sitzung war der Elektrostahlerzeugung gewidmet; Berichte über die Fortschritte in der Elektrostahlerzeugung und die Verwendung der Söderbergischen Dauer- und Elektrode brachten viele Anregungen. Die 16. Sitzung vom 10. Mai 1924, die sich mit den Fragen des Siemens-Martin-Verfahrens befaßte, brachte wertvolle Berichte über Wirkungsgrade, Abmessungen und Leistungen von Siemens-Martin-Oefen sowie über Erfahrungen in Bau und Berechnung dieser Oefen auf Grund von Leistung und Wirkungsgrad. In der 17. Sitzung vom 30. Oktober 1924 wurden wichtige Fragen aus dem Gebiete des Thomasstahlbetriebes behandelt an Hand von Berichten über Thomasstahl als Baustoff für Schienen höherer Festigkeit, über die Windführung beim Konverter-Frischprozeß sowie über den Einfluß der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung auf die Viskosität des Eisens. Die 18. Sitzung vom 29. November 1924 endlich galt einer umfangreichen Aussprache über den heutigen Stand der basischen Herdfrischverfahren im Vergleich zum Thomasverfahren, namentlich von wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus. Die eingehenden Erörterungen, die sich in diesen Sitzungen an alle Berichte anschlossen, zeigten, wie groß das Bedürfnis nach der gemeinschaftlichen Lösung der hier zu behandelnden Fragen in den Kreisen der Stahlwerker ist.

Der lebhafte Meinungsaustausch, der besonders den Berichten über das Siemens-Martin-Verfahren folgte, lehrte, daß trotz der großen Regsamkeit, mit der auf verschiedenen Werken an diesen Aufgaben gearbeitet wird, doch noch eine große Zahl von Aufgaben der Lösung harren, die nur durch gemeinsame Arbeit geklärt werden können; z. B. bewies eine bis in alle Einzelheiten gehende Rundfrage über Abmessungen und Leistungen von Siemens-Martin-Oefen, daß noch auf keinem Gebiete des Martinofenbetriebes sich gleichartige Verhältnisse durchgesetzt haben. In Erkenntnis dieser Tatsache hat der Arbeitsausschuß einen besonderen Unterausschuß zur Behandlung aller dieser Fragen eingesetzt, der in ausführlichen Berichten zunächst den Begriff des „Wirkungsgrades“ beim Siemens-Martin-Ofen geklärt und eindeutig festgelegt sowie ferner die Frage der Kühlungen und Isolierungen bei Siemens-Martin-Oefen behandelt hat. Ein größerer von dem Stahlwerksausschuß gemeinsam mit der Wärmestelle eingesetzter Unterausschuß wird seine Arbeiten besonders den Untersuchungen zur Verbesserung des Siemens-Martin-Betriebes widmen. In einer am 27. und 28. Juni 1924 in Goslar abgehaltenen Sitzung sind von diesem Unterausschuß die Aufgaben zusammengestellt worden, die auf verschiedenen Werken inzwischen in Angriff genommen worden sind. Es steht zu hoffen, daß diese Untersuchungen, die sowohl den allgemeinen laufenden Betrieb als auch wichtige Einzelfragen behandeln, uns in der Beherrschung und Vervollkommnung des Siemens-Martin-Betriebes ein gutes Stück vorwärtsbringen werden. In gleichem Sinne hat der Stahlwerksausschuß einen Unterausschuß für die Fragen des Elektrostahlofenbetriebes eingesetzt, mit der Aufgabe, Richtlinien für die Aufstellung von Energiebilanzen auszuarbeiten und gleichzeitig den Begriff des „Wirkungsgrades“ für den Elektrostahlofen zu klären; dieser Unterausschuß hat seine Arbeiten aufgenommen mit Untersuchungen über den Energiebedarf während des Einschmelzens bei kaltem Einsatz sowie über die Berechnung der zweckmäßigsten und wirtschaftlichsten Transformatorengröße. Gleichzeitig hat der Arbeitsausschuß des Stahlwerksausschusses sich weiter mit einer großen Reihe anderer einschlägiger Fragen beschäftigt, von denen u. a. genannt seien: Verwendung von Sauerstoff für metallurgische Zwecke, Aufnahme des Schwefels aus dem Heizgas im Siemens-Martin-Ofen, Herstellung von Konverterböden auf Rüttelformmaschinen, Eigenschaften des hochwertigen Baustahls usw.

Vollsitzungen des Walzwerksausschusses fanden am 30. Januar und am 23. Oktober 1924 statt. Die Anregung des derzeitigen Vorsitzenden, Direktors K. Raabe, in allen Sitzungen kurz über Umbauten veralteter Walzwerke unter Angabe der für den Umbau maßgebenden Gründe und des damit erzielten Erfolges zu berichten, fand volle Zustimmung, da mit der Herstellung vollständig neuer Anlagen wie in den Vorkriegsjahren nur ausnahmsweise zu rechnen ist. Neben Fragen der guten Walzenausnutzung wurde in einem Bericht das Gebiet der Zeitstudien im Walzwerk betreten, deren Einführung und Ausbau im Walzwerksbetriebe besondere Erfolge erwarten läßt. Zuletzt ist der Bau von Wärmöfen für Walzwerke in die Erörterung gezogen worden.

Im Arbeitsausschuß wurden neben den Vorbereitungen der Hauptsitzungen einige Sonderfragen behandelt, wie z. B. die Walzbarkeit parallelflanschiger Träger und dünnstegiger Profilreihen (Fischmann-Reihe), im Zusammenhang mit Wünschen, die aus Verbraucherkreisen in dieser Richtung geäußert worden sind.

Erfreulicherweise konnte im Berichtsjahre mit der Durchführung der schon lange beabsichtigten betriebsmäßigen Untersuchung von Walzwerken ein wesentlicher Schritt vorwärts gemacht werden. Fünf Werke mit elektrisch angetriebenen Blockstraßen fanden sich bereit, die notwendigen Untersuchungen durch einen der Wärmestelle angegliederten Ingenieur ausführen zu lassen, der die Aufzeichnungen auf den einzelnen Werken

in einheitlicher Weise selbst vornahm. Die vorläufigen Ergebnisse lassen bereits lehrreiche Rückschlüsse auf den Einfluß des Beschäftigungsgrades, der Kalibrierung der Blockgrößen und der Ausgestaltung der Hilfseinrichtungen zu. Nach Abschluß der Arbeiten wird darüber im Gesamtausschuß berichtet werden.

Die praktischen Arbeiten des Walzwerksausschusses wurden ergänzt durch die eingehendere Behandlung der Theorie der bildsamen Formänderung in einem besonderen Unterausschuß. In einer Aussprache zwischen Vertretern des praktischen Walzwerksbetriebes, der ingenieurmäßigen und der mathematischen Mechanik wurde immerhin eine erhebliche Klärung der gegenseitigen Anschauungen erreicht. Die gewonnenen Erkenntnisse dürften auf die Gebiete der Weiterverarbeitung nutzbringend angewendet werden können.

Der Maschinenausschuß behandelte in seiner Sitzung am 29. April 1924, die mit einer Besichtigung der Werksanlagen des Phoenix in Ruhrort verbunden war, Transportfragen, und zwar an Hand der auf dem Phoenix vorgenommenen Umbauten einmal den inneren Werktransport, des weiteren allgemein neue Wege der Entladung von Eisenbahnwagen. Ein Vorschlag zur Gründung einer Transportwirtschaftsstelle wurde zur Erörterung gestellt, die Durchführung der Anregung scheint allerdings auf besondere Schwierigkeiten zu stoßen.

Der Arbeitsausschuß befaßte sich u. a. mit den Sicherheitsvorschriften für Sebrägaufzüge und kam dabei zu dem Ergebnis, daß die geplante Einbeziehung dieser Einrichtungen in die allgemeine Aufzugsverordnung zu verwerfen sei, weil diese Regelung eine wesentliche Betriebserschwerung mit sich bringen würde, ohne den gewollten Zweck, eine Erhöhung der Sicherheit, erreichen zu können.

Ebenso mußte gegen die Normen für Berechnung der Standfestigkeit hoher freistehender Schornsteine Stellung genommen werden, weil die in den Normen vorgesehene Verschärfung der Vorschriften, für die eine Berechtigung aus den Erfahrungen des Industriegebietes nicht nachzuweisen ist, eine wesentliche Erhöhung der Herstellungskosten mit sich bringen würde. Das Bestreben, einheitliche Vorschriften für das ganze Reich zu schaffen, wird im übrigen begrüßt.

Auf Anregung der Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft wurde der Unfallgefahrfrage weitere Aufmerksamkeit geschenkt. Abgesehen von dem rein menschlichen Wert der Bestrebungen ist auch die wirtschaftliche Seite sehr zu beachten. Es wird sich darum handeln, auch die Aufmerksamkeit des Arbeiters für diese Frage in noch weit höherem Maße zu gewinnen. Die in Amerika bei den dort vielfach üblichen „Unfallverhütungskreuzzügen“ üblichen Maßnahmen werden auf ihre Anwendbarkeit in unseren deutschen Betrieben zu prüfen sein. Beachtung verdient in diesem Sinne das Vorgehen der Unfallbild-G. m. b. H., Berlin, die durch bildliche Darstellung an Stelle trockener Vorschriften das Gewissen der Beteiligten wecken will.

Die große Bedeutung, die eine vorbedachte Betriebsführung gerade auch mit Hinsicht auf die Fortschritte des Auslandes für sämtliche Hüttenbetriebe hat, führte dazu, die Behandlung dieser Frage, die bisher in dem betriebswirtschaftlichen Unterausschuß des Maschinenausschusses erfolgte, einem neuen Ausschuß, dem Ausschuß für Betriebswirtschaft, zuzuweisen, der sich aus Vertretern der einzelnen Fachausschüsse zusammensetzt und seine Aufgabe darin sehen soll, für das Verständnis der Notwendigkeit betriebswirtschaftlicher Untersuchungen zu wirken, entsprechende Anregungen an die einzelnen Fachausschüsse zur Bearbeitung weiterzugeben und die Arbeiten auf den verschiedenen Gebieten zusammenzufassen. Der Ausschuß tritt im Dezember zu einer Vollversammlung zusammen, inzwischen hat ein Unterausschuß die Behandlung der Selbstkostenfrage tatkräftig in die Hand genommen. In einer Reihe von Rundschreiben, deren Bearbeitung durch die Wärmestelle Düsseldorf erfolgt ist, ist versucht worden, die Grundbegriffe zu klären und den Zusammenhang zwischen der Aufstellung der Hüttenwerkskosten und dem Grundplan der Selbstkostenberechnung des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung darzulegen.

Der Chemikerausschuß hat am 6. April 1924 seine 9. Vollsitzung abgehalten, in der Berichte über die Kieselsäurebestimmung in den verschiedenen Rohstoffen, über die gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff und Schwefel in Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen durch direkte Verbrennung im Sauerstoffstrom sowie über die Wiedergewinnung von Laboratoriumsreagenzien erstattet wurden. Der Arbeitsausschuß hat seine fleißigen Arbeiten in fortlaufenden, planmäßigen Versuchen fortgeführt. Die umfangreichen Arbeiten über die kritische Untersuchung der Kieselsäurebestimmung in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Baustoffen konnten abgeschlossen und ihre Ergebnisse der letzten Vollversammlung vorgelegt werden. Nachdem der Arbeitsausschuß schon früher die gewichtsanalytischen und gasanalytischen Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen und Stahl durch direkte Verbrennung kritisch untersucht hatte, hat er inzwischen auch die maßanalytischen Verfahren eingehend bearbeitet; über die Ergebnisse wird in der nächsten Vollversammlung berichtet werden. Zurzeit ist der Arbeitsausschuß mit der kritischen Untersuchung der Siliziumbestimmung in Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen sowie mit der Untersuchung des Einflusses von Fluor auf die Kieselsäurebestimmung beschäftigt. Außer diesen laufenden größeren Versuchsarbeiten hat der Arbeitsausschuß noch zahlreichen anderen einschlägigen Fragen seine Aufmerksamkeit gewidmet, von denen als Beispiele genannt seien: Schiedsanalyse, Probenahme, Beschaffung von reinen Reagenzien, Filtern und von Platingeräten, Reaktionsfähigkeit des Kokeses u. dgl.

Der Werkstoffausschuß hat eine Vollsitzung am 16. April und eine solche am 29. November 1924 abgehalten. In der ersteren wurde über die Ergebnisse der Gemeinschaftsarbeit über Großzahlforschung und über Schwarzbruch berichtet, während die letztere Fragen der Reaktionsgeschwindigkeiten, dem heutigen Stand unserer Kenntnisse des feuerfesten Werkstoffs und Fragen zur Veredelung des Gußeisens gewidmet war.

Die Arbeiten, die der Frage der Benennung und Definition der hauptsächlichsten Gefügebestandteile und der Buchstabenbezeichnungen des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms gewidmet waren und das Ziel hatten, eine Einheitlichkeit in diesen Fragen herbeizuführen, konnten abgeschlossen werden. Die endgültige Stellungnahme des Werkstoffausschusses ist in einem Bericht niedergelegt worden. Um allgemein eine Vertiefung unserer Kenntnisse der Eisenlegierungen anzustreben, ist das auf Grund dieses Berichtes aufgestellte Eisen-Kohlenstoff-Diagramm in der Größe von etwa 100×100 cm in Druck gelegt und dem Verlag Stahleisen m. b. H. in Düsseldorf zum buchhändlerischen Vertrieb übergeben worden.

Des weiteren hat sich der Werkstoffausschuß mit der Vereinheitlichung der Größe mikroskopischer Abbildungen befaßt und seine Stellungnahme veröffentlicht¹⁾. Der Normenausschuß der Deutschen Industrie hat sich in seinen Vorschlägen für eine endgültige Festlegung den Anschauungen des Werkstoffausschusses angeschlossen.

In einem besonderen Bericht hat der Werkstoffausschuß die Ergebnisse seiner abgeschlossenen Arbeiten über die Errichtung einer wissenschaftlichen Bibliographie niedergelegt. Bei der außerordentlichen und stets wachsenden Bedeutung einer guten Schrifttumskartei sind diese Arbeiten als von grundlegender Bedeutung zu bezeichnen.

Zu der Gemeinschaftsarbeit über Großzahlforschung war von den meisten Werken Material in erfreulichem Umfange geliefert worden, das in einem besonderen Bericht Verwertung gefunden hat.

Ebenso haben die Arbeiten über den Schwarzbruch im Stahl zu einer Aufklärung dieser unangenehmen Erscheinung geführt, indem die bisher völlig ungeklärten Fragen der Entstehung des Schwarzbruchs und der theoretischen Grundlagen wohl restlos beantwortet werden konnten. Die Ergebnisse sind in einem Bericht des Werkstoffausschusses niedergelegt. Die weiteren Arbeiten erstrecken sich nunmehr auf den Einfluß der verschiedenen Legierungselemente auf die Entstehung des Schwarzbruchs.

Große Aufmerksamkeit ist der Frage des Schweißens und der Schweißbarkeit zugewendet worden. Auf Grund einer Umfrage bei bekannten Fachleuten auf dem Gebiete des Schweißens ist eine einheitliche Definition und ein Arbeitsplan aufgestellt worden²⁾, bei dessen allgemeiner Befolgung auf diesem Gebiete bald mit einer gewissen Klärung zu rechnen ist, ebenso ist den mehr theoretischen Fragen auf diesem Gebiete Beachtung geschenkt worden.

Das rege Interesse, das von fast allen Werken den Fragen des Alterns und der Blaubrüchigkeit entgegengebracht wurde, gibt die Bedeutung dieses Gebietes zu erkennen und hat den Werkstoffausschuß veranlaßt, einen allgemeinen Arbeitsplan aufzustellen. Erfreulicherweise ist eine Reihe von Arbeiten eingegangen, so daß zu hoffen ist, daß auch diese Frage bald eine Klarstellung erfahren wird.

Auf dem Gebiete der Prüfung der Verschleißfestigkeit hat nach einer ersten bahnbrechenden Arbeit eine lebhaftere Gemeinschaftsarbeit eingesetzt, die zunächst den Einfluß des Druckes, Schlupfes und der verschiedenen Gefügebestandteile auf den Verschleiß dartun soll. Mit dem Ausschuß 21 des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik und dem Eisenbahnzentralamt sind Vereinbarungen getroffen worden, um Doppelarbeit zu vermeiden.

Die umfassenden Arbeiten über die Kerbschlagprobe waren zunächst auf Grund neuerer Untersuchungen abgebrochen worden. Nunmehr sind, nachdem eine wesentliche Klärung erfolgt ist, die Arbeiten wieder aufgenommen worden. Durch Hinzuziehung von besonderen Fachleuten ist der mathematischen Seite des Problems der Kerbschlagprobe besondere Beachtung geschenkt worden. Hier haben außerordentlich fruchtbare Besprechungen stattgefunden, die, wenn auch noch keine restlose Klärung, so doch einen erheblichen Fortschritt gebracht haben.

Auf dem vor allem für die Weiterverarbeitung bedeutungsvollen Gebiete der Rekristallisation sind weitere Untersuchungen ausgeführt worden. Eine zunächst eingereichte Arbeit befaßte sich mit der Rekristallisation reinen Elektrolyteisens. Die Untersuchungen auch anderer Qualitäten sind eingeleitet.

Nachdem sich immer mehr herausgestellt hat, wie wichtig sowohl für die Herstellung als auch für die Weiterverarbeitung eine genaue Kontrolle der Temperaturen in den Betrieben unserer Hüttenwerke ist, hat der Werkstoffausschuß unter Mitarbeit der Wärmestelle und des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung auch diesem Gebiete in steigendem Maße seine Beachtung zugewandt. In mehreren Arbeiten sind diese Fragen vor allem in Verbindung mit der praktischen Ausführung im Stahlwerk behandelt worden. Gegenstand eines besonderen Berichtes ist auch die Frage des Sauerstoffs im Eisen gewesen. Hiermit ist ein Gebiet in den Kreis der Arbeiten des Werkstoffausschusses gezogen worden, das wohl berufen ist, in viele Fragen, deren Beantwortung uns bis heute nicht möglich gewesen ist, Klarheit zu bringen.

In neuerer Zeit hat sich auch der Werkstoffausschuß dem bisher etwas vernachlässigten Gebiet der Prüfung und Forschung des Gußeisens zugewandt und einen besonderen Unterausschuß zur Behandlung dieser Fragen eingesetzt.

Der Unterausschuß für feuerfesten Werkstoff hat sich in lebhafter Weise mit diesem bisher sehr vernachlässigten Gebiet befaßt und einige Pionierarbeiten im wahrsten Sinne des Wortes herausgebracht, die als grundlegend für unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete zu bezeichnen sind und erheblich dazu beitragen werden, weitere Forschungsarbeiten zu fördern und zu erleichtern.

¹⁾ St. u. E. 44 (1924), S. 368/9.

²⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 147/8.

Schließlich ist die Definition des oft gebrauchten Ausdruckes „Normalisieren“ Gegenstand einer Erörterung gewesen. Der Werkstoffausschuß hat empfohlen, diesen Ausdruck nach Möglichkeit zu vermeiden und statt dessen die tatsächlich erfolgte Behandlung anzugeben.

An sonstigen Untersuchungen ist die Prüfung der Brauchbarkeit von Schlaghärteprüfern und eines Farbpyrometers zu erwähnen.

Die Tätigkeit des Erzausschusses war auch im Berichtsjahre vornehmlich dem Studium der Aufbereitungsmöglichkeit armer deutscher Eisenerze gewidmet. Gleich zu Anfang des Jahres stellte sich jedoch die Notwendigkeit heraus, die maschinelle Einrichtung der Erzaufbereitungsabteilung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung zu vervollständigen. Es gelang erfreulicherweise schon der am 15. Januar abgehaltenen Sitzung des Arbeitsausschusses, die hierfür erforderlichen Mittel durch Zeichnung von Sonderbeiträgen einer Reihe von Werken aufzubringen und damit die Durchführung der geplanten Arbeiten sicherzustellen. Den beteiligten Werken sei auch an dieser Stelle nochmals dafür gedankt. Von den unter die Aufgaben des Erzausschusses fallenden neuen, größeren Arbeiten des Eisenforschungs-Instituts seien nachstehende genannt: 1. Aufbereitung der kieseligen Roteisenerze der Lahn- und Dill-Mulde; 2. Aufbereitung der mulmigen Eisen-Mangan-Erze vom Typ Fernie-Geier; 3. Aufbereitung der süddeutschen Doggererze (in Zusammenarbeit mit der Studiengesellschaft für Doggererze). Dazu treten als die wichtigste Aufgabe Aufbereitungsversuche mit Salzgitterer Erzen in größeren Mengen, mit Hilfe der erweiterten Aufbereitungseinrichtungen des Instituts.

In Ausführung eines Beschlusses der ersten Jahressitzung wurde die zweite Versammlung des Erzausschusses am 2. und 3. Mai 1924 in Hildesheim abgehalten und damit eine Besichtigung der Aufschlußarbeiten des Salzgitterer und Ilsecker Erzhorizontes und ein Besuch des Ilsecker Hochofenwerkes verbunden, während die dritte, ursprünglich für das Siegerland geplante Sitzung infolge der ungünstigen Verhältnisse am 23. September 1924 in Düsseldorf stattfinden mußte. Die in den drei Sitzungen gehaltenen Vorträge und erstatteten Berichte betrafen durchweg die eingangs genannten Erzvorkommen sowie deren Aufbereitung und Bewertung. Die Arbeiten des Erzausschusses wurden weitgehend unterstützt durch die Bemühungen der Herren Professoren Dr. Schneiderhöhn, Aachen, und Dr. Weigelt, Halle a. d. S., denen sowohl für ihre ständige Berichterstattung als auch für ihre Führung bei der Salzgitterer Besichtigung hier Dank ausgesprochen werden soll.

Im Anschluß an die in der Herbstsitzung behandelte Aufbereitung und Röstung der Siegerländer Spate wurden Vorschläge für eine andere zeitgemäße Bewertung dieser Erze erörtert. Auch die Herabsetzung der Gütertarife für Eisenerze wurde in einer in Gemeinschaft mit der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller im Sommer abgehaltenen Besprechung behandelt; wenn hierbei auch ein gewisser Erfolg erzielt wurde, so müssen die Verhandlungen doch fortgesetzt werden, um der Not des Siegerländer Bergbaus abhelfen zu können.

Als nächstliegende Aufgabe des Wärmeingenieurs wird vielfach die Jagd nach der Kalorie angesehen, und wenn auch diese Tätigkeit für den praktischen Erfolg der Wärmewirtschaft im Betriebe in keiner Weise unterschätzt werden darf, so müssen die Wärmestellen über die laufenden Tagesarbeiten hinaus den Blick für die großen Zusammenhänge der Kraft- und Wärmewirtschaft mit dem Zuschnitt der erzeugenden Betriebe behalten. Es handelt sich nicht nur um die Bereitstellung der nötigen Antriebskräfte oder die Erzeugung einer verlangten Temperatur, sondern zunächst einmal darum, jeder Verbrauchsstelle den geeigneten Brennstoff zuzuführen und die Güte des Brennstoffes selbst zu verbessern. Es muß also eine sorgsame, dem jeweiligen Verwendungszweck entsprechende Verteilung der Kohle, und zwar sowohl bei unsern großen Konzernen für den eigenen Bedarf als auch bei den Kohlensyndikaten einsetzen; man wird auf diesem Wege auch zu erreichen suchen, daß die Koksbeschaffenheit sich verbessert. Eine eingehende Zusammenarbeit zwischen Zechen, Hütten und Syndikaten ist für alle diese Fragen unbedingt notwendig. Unser Verein hat sich daher vor kurzem mit einer größeren Eingabe an die in Betracht kommenden Stellen gewandt, um auf die Bedeutung einer richtigen Verteilung der Kohle usw. hinzuweisen. Weiterhin sind aber bei Verbrauch der Brennstoffe wärmetechnische und betriebliche Fragen so miteinander verflochten, daß nur eine kleinliche und einseitige Sonderwirtschaft die reine Kalorienseite allein betrachten wird. Die Arbeit der Wärmestelle Düsseldorf begegnet sich auf diesem Gebiete mit der Ausbau- und Forschungsarbeit der sonstigen Betriebszweige zu der gemeinsamen Betriebswirtschaft in Anwendung auf die bestmögliche Durchführung bestehender und die Durchbildung neuer Verfahren, gemeinsam deshalb, weil jeder der Beteiligten bei solchen Aufgaben die Grenzen des eigenen Arbeitsgebietes überschreitet und auf Erfahrungen des Nachbargebietes angewiesen ist. Außer seinen Sonderkenntnissen bringt der Wärmeingenieur für diese Zwecke aber noch die Schulung zum Beobachten und Messen mit, wie sie in gleicher Weise sonst im allgemeinen wohl nur noch bei den Ingenieuren der Versuchsanstalten materialkundlicher Richtung auf Hüttenwerken zu finden ist. Bei geeigneter Veranlagung wird und ist so der Wärmeingenieur auf den Werken leicht der dienstbare Geist des fortschrittlichen Betriebsleiters und das Bindeglied einer innigen und erfreulichen Zusammenarbeit der einzelnen Betriebe. In diesem Sinne hat sich auch bei der Wärmestelle Düsseldorf ein enges Zusammenwirken mit den Fachausschüssen des Vereins herausgebildet, dadurch begünstigt, daß die Wärmestelle bisher die einzige Stelle beim Verein ist, die bestimmungsgemäß unmittelbar bei der Lösung gestellter Aufgaben auf den Werken mit eingreift. Diese Tatsache gibt aber den Ausschüssen wesentlich erweiterte Arbeitsmöglichkeiten. Die Art dieser Zusammenarbeit im Berichtsjahre, insbesondere mit dem Stahlwerksausschuß, dem Walzwerksausschuß, dem Ausschuß

für Betriebswirtschaft und dem Werkstoffausschuß, ist an den entsprechenden Stellen schon oben angedeutet worden.

Die Wärmestelle für sich hat eine Reihe von wärmetechnischen Sonderversuchen und Werksberatungen durchgeführt, über die im vergangenen Jahre 234 ausführliche Werksberichte Auskunft geben. Die Herausgabe der monatlichen Mitteilungen und der 14täglichen Rundschreiben wurde fortgesetzt. Unterstützt wurde die Tätigkeit durch eine Reihe von Vorträgen in Düsseldorf, Siegen, Ruhrort, Dortmund, Saarbrücken, Hindenburg. In Hagen fand eine Hauptversammlung der Wärmestelle statt. Außerdem kamen die Mitglieder der Zweigstellen des öfteren zusammen. In Siegen und Dresden fanden zwei Gasanalysen-Kurse statt. Die inzwischen vergriffenen Anhaltszahlen unterliegen einer gänzlichen Umarbeitung und werden Anfang nächsten Jahres in neuer und erweiterter Auflage erscheinen. In wissenschaftlicher Hinsicht beschäftigte sich die Wärmestelle laufend mit der Messung hoher Temperaturen, besonders in den Martinöfen, mit der Erforschung von Flammenbildung und Flammenwirkung, mit der Strahlung fester Kohlenteilechen in der Flamme, mit der Frage des Abbrandes, mit Untersuchungen über den Regelbereich und die Leistung von Gasbrennern u. a. m.

Der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel traten einige weitere Eisenhüttenwerke aus Rheinland-Westfalen und Oberschlesien bei. Der Leiter der Gemeinschaftsstelle hat im Jahre 1924 die angeschlossenen Werke in 42 Werksbesuchen beraten. Im Laufe des Jahres fanden drei Beiratsitzungen statt, in denen u. a. Vorträge über „Die Einordnung der Schmiermittel in die Bewirtschaftung der Werkstoffe“ und „Die Oelbewirtschaftung in Deutschland“ stattfanden. Ferner hielt die Normenkommission bei Bearbeitung der stark umgestalteten 4. Auflage der Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln sechs Sitzungen ab. Die 4. Auflage der Richtlinien ist erschienen. Die Herausgabe derselben erfolgt diesmal gemeinsam von der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel und dem Deutschen Verband für die Materialprüfung der Technik, vertreten durch seinen Ausschuß IX (Oelausschuß), der sich besonderes Verdienst um die Neubearbeitung des Teiles C: Prüfungsverfahren erwarb. Die Frage des Alterns der Turbinenöle wird gemeinsam mit der Vereinigung der Elektrizitätswerke bearbeitet. Praktische Versuche auf den einzelnen Werken sind dieserhalb im Gange. Die Zahlen für den Oelverbrauch von Gasmaschinen sind zusammengestellt und den Werken bekanntgegeben. Ferner werden noch andere spezifische Zahlen für den Oelverbrauch bei anderen Betrieben festgestellt werden.

Die Geschäftsführung des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen, die in den Jahren 1922 und 1923 bei dem Verein lag, ging anfangs 1924 an den Verein deutscher Stahlformgießereien satzungsgemäß über. Wie in dem letzten Bericht kann auch heute als erfreuliche Tatsache festgestellt werden, daß nach vierjährigem Zusammenwirken, zum Teil unter den schwierigsten Verhältnissen, allmählich die Früchte der Gemeinschaftsarbeit heranreifen. Eine am 29. November 1924 abgehaltene Sitzung nahm Berichte über den Fortschritt der von den einzelnen Vereinen übernommenen Arbeiten sowie einen Vortrag über den gegenwärtigen Stand der Erzeugung von hochwertigem Eisenguß entgegen.

In der Technischen Kommission der Vereinigung der Grobblechwalzwerke spielte die Frage des Materials für Dampfkessel weiter die erste Rolle. Die Neufassung der Vorschriften konnte noch nicht zum Abschluß gebracht werden. Erfreulicherweise hat sich immer mehr die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die Bewährung des Materials an sich zu trennen ist von den Einflüssen des Kesselbaues, der Bauart und des Betriebes, und daß bei Aenderung der Anforderungen an die Kessel alle diese Umstände in entsprechendem Maße berücksichtigt werden müssen. Zur Klärung von Einzelfragen hat die Technische Kommission sich an der Durchführung von Versuchen durch Materiallieferungen und unmittelbare Unterstützung beteiligt. Da infolge der neueren Entwicklung vielfach eine weitergehende Vorbearbeitung der Kesselteile auf den Hüttenwerken stattfindet, so sind die Arbeiten zur Normung von Kesseln und Kesselteilen unterstützt worden.

In der Frage der eisernen Lokomotiv-Feuerbuchsen ist insofern Vorarbeit geleistet worden, als die Technische Kommission einen Entwurf einer eisernen Feuerbuchse nach amerikanischem Muster und auf unsere Lokomotivtypen zugeschnitten hat anfertigen lassen. Es besteht die Hoffnung, daß im Einvernehmen mit der Reichsbahn hiernach eine Probeausführung erfolgt.

Unter besonders schwierigen Verhältnissen hatte der Hochschulausschuß zu arbeiten, da die ihm aus den früheren Jahren zur Verfügung stehenden Mittel aufgebraucht waren, so daß die unmittelbare Unterstützung der eisenhüttenmännischen Institute nur mit Schwierigkeiten aufrechterhalten werden konnte. Dies war insofern tragbar, als infolge der Festigung der Währung die staatlichen Leistungen wieder etwas mehr ins Gewicht fielen, wenn sie auch nach wie vor unzureichend blieben. Die Belieferung der Institute mit Verbrauchsmaterialien durch die beteiligte Industrie hat, wenn auch unter Schwierigkeiten, in dankenswerter Weise aufrechterhalten werden können.

Nicht ohne Sorge hat den Hochschulausschuß das Anschwellen der Zahl der Studierenden seit Kriegsschluß und des nach allgemeinem Urteil gleichzeitig fallenden Unterrichtsergebnisses beschäftigt. Von einer Warnung vor dem Ergreifen des hüttenmännischen Studiums hat der Hochschulausschuß nichtsdestoweniger noch im Sommer absehen zu sollen geglaubt. Inzwischen hat sich aber der Stellenmarkt für Eisenhüttenleute weiter so verschlechtert, daß es angebracht ist, diese Tatsache zur öffentlichen Kenntnis zu bringen.

Der Ausbildung der Praktikanten sollte nach wie vor größte Sorgfalt gewidmet werden. Die unbedingt notwendige Unterstützung befähigter und geeigneter Studierender ist eine noch ungelöste Frage.

Das Werkstudententum hat sich durch den damit gegebenen Anreiz zur Aufnahme des Studiums und die Unvereinbarkeit von Studium und gleichzeitiger Werkarbeit als eine sehr zweischneidige Maßnahme erwiesen.

Gegen die von dem preußischen Kultusministerium kurzerhand durchgeführte Reform des preußischen höheren Schulwesens hat der Hochschulausschuß zusammen mit den anderen in Frage kommenden technischen Vereinen und Verbänden und vielen wissenschaftlichen Gesellschaften lebhaft Stellung genommen. Es muß unbedingt erwartet werden, daß die beteiligten Kreise vor Durchführung so weitgehender Maßnahmen nochmals gehört werden. Es steht sonst zu befürchten, daß die einheitlichen Grundlagen unserer heutigen Bildung in Frage gestellt werden. Wenn allerdings die berufene Unterrichtsverwaltung an die Möglichkeit einer solchen Einheitlichkeit selbst nicht mehr glaubt, braucht die Behandlung dieser Frage nicht wunderzunehmen. Wir können aber nicht glauben, daß diese Stellung der Behörde mit den Bedürfnissen unseres Volkes in Einklang zu bringen ist.

Die Lage des

Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung

zu Ende des vergangenen Kalenderjahres wird durch die Tatsache gekennzeichnet, daß die Zahl der Arbeiter und Angestellten wegen Mangels an Geldmitteln auf die Hälfte herabgemindert werden mußte. Die im vorjährigen Geschäftsbericht ausgesprochene Befürchtung, daß sich unter Umständen eine noch stärkere Einschränkung des Institutsbetriebes als notwendig erweisen würde, hat sich erfreulicherweise nicht bestätigt: die Festigung der Währung und eine etwa gleichzeitig einsetzende überaus dankenswerte Stützungsaktion der Werke des unbesetzten Gebietes unter Führung von Generaldirektor Dr. Wiecke haben zu einer merklichen Entlastung der Finanzlage des Instituts geführt.

Im Laufe des Berichtsjahres konnte infolgedessen die allerdringendste Wiederauffüllung mit wissenschaftlichem und technischem Personal vorgenommen werden; zurzeit hat die Kopfzahl der Belegschaft etwa drei Viertel der als normal anzusehenden Höhe wieder erreicht. Sonderzuschüsse der an den Arbeiten der Erzaufbereitungsabteilung besonders interessierten Werke haben eine erhebliche Verstärkung der Maschineneinrichtung dieses Laboratoriums ermöglicht, so daß die wichtigen Aufbereitungsuntersuchungen jetzt in verstärktem Maße gefördert werden können. Im übrigen mußte, den verfügbaren Mitteln angepaßt, die Beschaffung neuer Apparate und Maschinen auf ein bescheidenes Maß beschränkt bleiben, obwohl die gänzliche Unmöglichkeit von Neuanschaffungen im Jahre 1923 in dieser Hinsicht recht empfindliche Lücken hat entstehen lassen.

Der dringenden Forderung nach Schaffung zuverlässiger Grundlagen für die im Betrieb der metallurgischen Oefen wichtige Messung hoher Temperaturen Rechnung tragend, ist im Rahmen der physikalischen Abteilung des Instituts ein Laboratorium für strahlungs-pyrometrische Messungen eingerichtet worden. Ferner beabsichtigt das Institut, durch Einbeziehung der Bestimmung der thermischen Konstanten (spezifische Wärme und Wärmeleitfähigkeit) der bei den hüttenmännischen Prozessen in Frage kommenden Stoffe an der Ausfüllung einer bei metallurgischen Berechnungen in der Praxis sehr störend empfundenen Lücke mitzuarbeiten.

Im April 1924 ist der fünfte Band der „Mitteilungen“ des Instituts mit zehn Arbeiten erschienen, die während des Jahres 1923 zum Abschluß gebracht werden konnten, deren Drucklegung aber aus geldlichen Gründen hatte hinausgezögert werden müssen. Einem Beschlusse des Kuratoriums folgend, werden die Arbeiten des Instituts in Zukunft einzeln alsbald nach Fertigstellung veröffentlicht werden. Drei Abhandlungen, die ersten drei Lieferungen des sechsten Bandes, sind vor kurzem erschienen. Sie befassen sich mit theoretischen Betrachtungen über Aufbereitungsvorgänge, mit den Grundlagen der Farbpyrometrie und mit der Natur des Austenits. Eine Reihe weiterer Untersuchungen steht vor dem baldigen Abschluß und wird zum Teil noch in diesem Jahre zum Druck gegeben werden können, so eine sehr umfangreiche Untersuchung über die mechanischen Eigenschaften legierter Baustähle, Beiträge zur Kenntnis der Zustandsdiagramme binärer Eisenlegierungen, eine Untersuchung über die Schwindung von Gußeisen, Versuche über den Einfluß der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften von Stahlguß und die Ermittlung von Spannungs-Formänderungskurven bei Schlagversuchen.

Ueber

sonstige Arbeiten

ist folgendes zu berichten: Die Herausgabe der Werkstoffnormblätter Stahl hat sich leider nicht so schnell verwirklicht, wie wir im vergangenen Jahre angenommen hatten. Einsprüche von mehr oder minder großer Bedeutung schoben die Veröffentlichung immer wieder hinaus. Auf das Drängen vieler Werke hin haben wir schließlich auf den Abschluß bestanden, der dann Ende September 1924 mit Herausgabe der Normblätter, ausgenommen derjenigen für Eisenbaustoffe und Rohre, auch glücklich erreicht worden ist. Es braucht nicht verschwiegen zu werden, daß bei diesen Werkstoffnormen auf beiden Seiten, bei Herstellern und Verbrauchern, manche Wünsche unerfüllt geblieben sind. Gegenüber allzu weitgehenden Forderungen aus Verbraucherkreisen halten wir uns doch für verpflichtet, auf die maßgebenden Grundsätze für die früher von dem Verein herausgegebenen Vorschriften für die Lieferung von Eisen und Stahl hinzuweisen. Es heißt in diesen Vorschriften: „Der Verein beabsichtigt einerseits mangelhafter Lieferung, andererseits aber

auch einseitigen und übertriebenen Ansprüchen vorzubeugen.“ Dadurch, daß der Verein auf seine eigenen Vorschriften verzichtet und sich mit den Verbrauchern an einer neutralen Stelle, im Normenausschuß der Deutschen Industrie, zur gemeinsamen Aufstellung der Werkstoffnormen zusammengefunden hat, hat er seinem Bestreben zur Erfüllung des ersten Teiles dieser Grundsätze sichtbaren Ausdruck gegeben; er darf deshalb zum mindesten auch Verständnis für den zweiten Teil fordern. Ueber die wirtschaftlich richtige Festsetzung, insbesondere auch der Toleranzgrenzen — eine, wie wir betonen möchten, mehr wirtschaftliche als technische Frage — werden die Ansichten auseinandergehen können. Auch Verschiebungen werden durch die technische Weiterentwicklung bei Herstellern und Verbrauchern in verhältnismäßig kurzen Zeiträumen notwendig werden können. Der Verein hat deshalb auch wiederholt betont, daß die Werkstoffnormblätter noch mehr als die sonstigen Normblätter nicht etwa als etwas Abgeschlossenes, sondern nur als das derzeitige Ergebnis einer lebenden Entwicklung zu betrachten sind, die einen Stillstand nicht kennt. Wir hoffen, für unseren Standpunkt in dem Maße weiteres Verständnis zu finden, als auch bei den Konstrukteuren die heute noch vielfach recht lückenhaften Kenntnisse über Werkstoff, seine Prüfung und Behandlung wachsen. Zur bequemeren Benutzung sind die Werkstoffnormblätter Stahl auch zusammengefaßt in einem kleinen Heftchen in Taschenformat gedruckt worden. Für diese Ausgabe hat der Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, das Mitverlagsrecht erworben.

Wie lebendig die Entwicklung auf dem Werkstoffgebiet ist, zeigen gerade jetzt bei Abschluß der Werkstoffnormblätter die Bestrebungen zur Durchbrechung unserer bisherigen deutschen Normalqualität von 37 bis 44 kg Festigkeit durch die Einführung des hochwertigen Baustahls (St 48), für die sich aus wirtschaftlichen Gründen besonders das Eisenbahnzentralamt eingesetzt hat. Wenn es sich hierbei auch keineswegs um eine neue, bisher unbekannte Stahlsorte handelt, so bedeutet die Einführung doch, ganz abgesehen von den Schwierigkeiten, die etwa bei der Herstellung selbst und in dem Zusammenarbeiten zwischen Stahlwerk und Walzwerk auftreten, eine außerordentliche Erschwerung der Fertigung durch die Notwendigkeit, in dem ganzen Betriebe diese Qualitäten streng auseinanderzuhalten und unter Umständen ein doppeltes Lager einzurichten. Ueber die zulässige Beanspruchung dieses Werkstoffs, insbesondere die Bewertung der Streckgrenze in diesem Zusammenhange, bestehen immerhin noch erhebliche Unklarheiten und Unsicherheiten, so daß die Hüttenwerke in dieser Hinsicht eine Gewähr für das Verhalten im Bauwerk nicht haben übernehmen können. In verschiedenen Fachzeitschriften sind die mit dem hochwertigen Baustahl zusammenhängenden Fragen einer Polemik unterzogen worden, an der wir uns in voller Absicht nicht beteiligt haben. Zweifellos würde die allgemeine Einführung des hochwertigen Baustahls die Wettbewerbsfähigkeit des Eisens gegenüber anderen Baustoffen wesentlich erhöhen. Es kann aber heute schon gesagt werden, daß dieses Ziel nicht von heute auf morgen und nicht ohne erheblichen Aufwand an technisch-wissenschaftlicher Arbeit wird erreicht werden können.

Auf Grund eines freundschaftlichen Uebereinkommens mit dem Stahlwerks-Verband, A.-G., hat der Verein mit Wirkung vom 1. Februar 1924 einen Teil der Aufgaben des ehemaligen statischen Büros des Stahlwerks-Verbandes, insbesondere die Fortführung des Werkes „Eisen im Hochbau“, übernommen.

Es ist weiter daran gedacht, in ähnlicher Weise, wie der Stahlwerks-Verband es für die Schienen und die zugehörigen Oberbauprofile durchgeführt hat, auch für die sämtlichen sonstigen Profile Profillisten herauszugeben. Voraussetzung dafür ist, daß die Werke diesem Unternehmen ihre Unterstützung durch einmalige Angabe der in den Walzen befindlichen Profile und regelmäßige Mitteilung vorgenommener Änderungen leihen.

Im Berichtsjahre wurden auch die Arbeiten der deutschen Normalprofilbuchkommission im erweiterten Rahmen des Normenausschusses der deutschen Industrie wieder aufgenommen. Man kam zu dem Entschluß, von der Einführung neuer Profilvereihe abzusehen und die vorhandenen Profilvereihe, soweit zugänglich, durch Streichungen zu kürzen. Immerhin wurden Vorarbeiten in dem Sinne eingeleitet, welche Profilvereihe vom wirtschaftlichen und technischen Standpunkte zweckmäßig eingeführt werden könnten, wenn die Verhältnisse so weittragende Umänderungen wieder zulassen.

Mit dem Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine war der Verein in gleicher Weise wie in den vergangenen Jahren zu gemeinsamer Arbeit verbunden. Auch die Beziehungen zu den sonstigen befreundeten Vereinen im Reiche sind weiter gepflegt worden. Die Wiederherstellung der Verbindungen mit dem Auslande hat im Berichtsjahre gute Fortschritte gemacht. Außer Schweden, mit dem von jeher ein freundschaftliches Verhältnis bestanden hat, sind hier insbesondere die Vereinigten Staaten von Nordamerika zu nennen, wo viele unserer Eisenhüttenleute bei Werksbesichtigungen eine ebenso gute Aufnahme gefunden haben wie unsere amerikanischen Fachgenossen bei dem Besuch deutscher Werke.

Der vorjährige Geschäftsbericht, dessen Erscheinen noch in die Zeit des Ruhrkampfes fiel, mußte mit einem geradezu trostlosen Ausblick in die Zukunft schließen. Inzwischen haben sich die Verhältnisse in mancher Beziehung gebessert. Noch liegt zwar die harte Hand der im Weltkriege gegen Deutschland verbündeten Mächte in voller Schwere auf unserem staatlichen und wirtschaftlichen Leben, doch sind die Verhältnisse auf Grund der Londoner Abmachungen wenigstens auf eine Rechtsgrundlage zurückgeführt worden, die gestattet hat, die geistige Arbeit, wie sie im Verein geleistet wird, in vollem Umfange wieder aufzunehmen. Sie auf das Höchstmaß zu steigern, wird die Aufgabe der nächsten Jahre sein, um unserer Eisenindustrie zu helfen, durch die engen, ihrer Entwicklung gebliebenen Gassen hindurchzufinden.

Entwicklungslinien der Dampfkraftmaschinen und die Aussichten des Gasmaschinenbetriebes.

Von Professor Hubert Hoff in Aachen.

(Schluß von Seite 1488.)

Die Hoffnungen auf die Gasturbine stützen sich darauf, daß es in dieser Maschine gelingen kann, die vollständige Dehnung bis zum atmosphärischen Druck zu erreichen und dadurch die größere verfügbare Energie in der einen Maschine nutzbar zu machen. Der einfachste Prozeß einer Gasturbine ist folgender: Gas und Luft werden getrennt auf Druck gebracht, in eine Kammer geschoben und dort verbrannt. Das Verbrennungserzeugnis wird unmittelbar der Turbine zugeführt und bis zur völligen Entspannung arbeitsleistend nutzbar gemacht. Der thermische Wirkungsgrad der verlustlosen Maschine wäre naturgemäß der gleiche, wie wenn die Energieumsetzung in der Gaskolbenmaschine mit gleichem Anfangs- und Enddruck vor sich ginge. Als Nachteil für die Gasturbine besteht die Notwendigkeit, Gas und Luft durch besondere Maschinen zu verdichten, was die Kolbenmaschine mit höchstem Nutzeffekt selbst besorgt. Dabei ist es sehr fraglich, ob die Turbine einen so günstigen thermodynamischen Wirkungsgrad erzielen kann wie die Kolbenmaschine. Als Vorteil bliebe die bessere Ausnutzung des unteren Druckgefälles, das bei der Gaskolbenmaschine aus den oben angeführten Gründen einer besonderen Dampfkesselanlage bedarf. Als weiterer Vorteil ergäbe sich die Möglichkeit, größere Einheiten zu erreichen. Ist aber auf

unseren Hüttenwerken ein zwingendes Bedürfnis für größere Einheiten als solche von 10 000 PS, wie wir sie als Gaskolbenmaschinen haben, vorhanden? Ich glaube nicht.

Dann die Frage der Betriebssicherheit! Erst in letzter Zeit hat man bei der Dampfturbine mit Rücksicht auf die Haltbarkeit der Schaufeln Temperaturen von 400 ° zugelassen. Bei der Gasturbine handelt es sich um wesentlich höhere Temperaturen, so daß besondere Vorkehrungen zu ihrer Kühlung erforderlich sind, um sie vor dem Erglühen zu bewahren. Bis jetzt hat sich wohl nur die Turbine von Holzwarth als technisch brauchbar erwiesen. Wie steht es mit deren Wirtschaftlichkeit? Holzwarth selbst hat den thermischen Wirkungsgrad mit 0,13 angegeben, der nach Beseitigung von Mängeln und bei Anwendung größerer Einheiten auf 0,25 gebracht werden soll. Man vergleiche damit die Ergebnisse der Gaskolbenmaschine und der Dampfkraftmaschinen. Andere Erfinder haben den Grundgedanken der Humphreypumpe als Ausgangspunkt für eine Turbine genommen. Sie benutzen die pendelnden Wassersäulen dieses Verdichters zur Arbeitsleistung in einer Turbine. Professor Stauber hat eine derartige Turbine durchgebildet und wird dem Vernehmen nach demnächst mit den Ergebnissen an die Öffentlichkeit treten.

Erörterung¹⁾.

Dr. Münzinger, Berlin: Zu den Ausführungen von Direktor Ott über Kohlenstaubeuerung möchte ich ergänzend bemerken, daß alles, was Herr Ott über die Bedeutung der richtigen Bemessung und Anordnung des Feuerraumes bei Kesseln mit Rosten gesagt hat, bei Kohlenstaubeuerungen eine noch größere, ja geradezu ausschlaggebende Rolle spielt. Insbesondere die Höhe des Feuerraumes und die Art der Einführung des Kohlenstaubes sind äußerst wichtig. Die Konstrukteure in Deutschland übersehen bis jetzt fast durchweg, daß ein Kohlenstaub-Luftgemisch kein Gas ist. Die Folge davon sind Kohlenstaubeuerungen, die zwar vielleicht hohen Kohlen säuregehalt ohne Anwesenheit unverbrannter Gase und selbst tiefe Abgastemperaturen, aber trotzdem schlechten Wirkungsgrad haben. An dieser zunächst unerklärlichen Erscheinung sind hauptsächlich folgende zwei Gründe schuld:

Wenn bei einem Rost die Gase beim Eintritt in die Heizfläche noch nicht vollkommen ausgebrannt sind, die Heizfläche aber einigermaßen vernünftig angeordnet ist, so verbrennen sie im allgemeinen trotzdem ziemlich verlustlos vollends aus. Berührt aber Kohlenstaub die Heizfläche in nicht absolut ausgebranntem Zustande, so ist er für die Dampferzeugung restlos verloren. Da aber ein Kohlenstaubverlust von rd. 5 bis 10 % sich infolge der großen Feinheit des Staubes nicht als Rauch zeigt, glauben die Besitzer solcher Anlagen oft, eine sehr gute Wärmeausnutzung zu haben, bis ihnen genaue Wägungen von Wasser und Kohle das Gegenteil zeigen.

¹⁾ Die nachfolgende Erörterung bezieht sich sowohl auf den obigen Vortrag von Hoff als auch auf den noch nicht erschienenen Vortrag von Direktor Dipl.-Ing. M. Ott, Hannover, über „Entwicklungslinien des Dampfkesselbaues“.

Der zweite Fehler, dem man noch immer vielfach begegnet, ist der, daß Kohlenstaub ähnlich eingeblasen wird wie Gas, ohne zu bedenken, daß er in seine Verbrennungsluft nicht hinein diffundieren kann wie ein brennbares Gas. Die Flamme muß daher so geführt werden, daß die Staubteilchen sich gegen die sie umgebende Luft energisch verschieben, um auf diese Weise dauernd frische Verbrennungsluft an sie heranzubringen. Die Wichtigkeit dieser Forderung geht aus der Ueberlegung hervor, daß das einzelne Kohlenstaubteilchen zu seiner Verbrennung eine im Radius 20mal größere Luftschicht benötigt. Erfolgt daher keine Verschiebung, so kann der Kohlenkern an die äußere Lufthülle gar nicht herankommen und verläßt die Feuerung schlecht ausgebrannt. Scheinbar nebensächliche Einzelheiten in der Gestaltung des Feuerraumes beeinflussen daher das Ergebnis außerordentlich und erklären, daß zwei ganz ähnliche Feuerungen oft so verschiedenen Wirkungsgrad haben.

Herr Ott kam dann auf die Trocknung des Kohlenstaubes zu sprechen. Die Trocknung des Kohlenstaubes wird bei uns nicht immer ganz richtig beurteilt, und zwar mit veranlaßt dadurch, daß man in Deutschland im Gegensatz zu Amerika gewohnt ist, mit dem unteren Heizwert zu rechnen, der ja, im Grunde genommen, eine recht willkürliche Größe ist. Die Wärme, die man für das Vortrocknen der Kohle braucht, spart man wieder in der wegfallenden latenten Wärme des aus dem hygroskopischen Wasser der Kohle gebildeten Wasserdampfes in den Rauchgasen. Infolgedessen bedeutet eine vernünftig durchgeführte Vortrocknung keinen nennenswerten Verlust.

Leider wird noch häufig nur der Paradowirkungsgrad von Kohlenstaubeuerungen mit dem Paracewirkungsgrad von mechanischen Rosten verglichen. Im praktischen Betriebe geht aber der Wirkungsgrad eines Rostes außerordentlich viel stärker zurück als der einer Kohlenstaubeuerung. Die Staubeuerung kann auch im normalen

Betriebe leicht mit fast genau dem gleichen Wirkungsgrad betrieben werden wie beim Paradeversuch, der Rost nicht. Daher sparen Staubfeuerungen selbst gegenüber gut geleiteten Betrieben mit Rosten, sobald die Belastung öfters wechselt, im allgemeinen mehr als 8—12 % Kohle. Hierin allein ist indes die wirtschaftliche Ueberlegenheit der Staubfeuerung nicht begründet, sondern darin, daß in ihr auch solche Kohlen gut verbrannt werden können, die als minderwertig gelten, d. h. Kohlen, die auf dem Rost nicht gut brennen, beispielsweise sehr grusförmige Kohlen, Kohlen mit sehr viel und leicht schmelzender Schlacke und sehr stark backende Kohlen. In Berlin kosten zurzeit auf den gleichen Heizwert bezogen solche schlackende, aschehaltige oder grusförmige Kohlen etwa 19 bis 21 \mathcal{M} /t gegenüber rd. 30 bis 32 \mathcal{M} /t bei guten Kettenrostkohlen. Man kann daher unter mittleren Verhältnissen allein infolge des billigeren Kohlenpreises 25 bis 40 % an Brennstoffkosten sparen. Es wäre natürlich verfehlt, in einer Staubfeuerung Kohlen zu verbrennen, die für Kettenroste geeignet sind, wenn, was fast immer der Fall ist, billigere, minderwertige Kohlen zur Verfügung stehen. Ich erinnere an Waschberge, Schlammkohlen, die aus der trockenen Separation anfallenden sehr grusförmigen Kohlen, die auf manchen Zechen nutzlos lagern und für Kohlenstaubfeuerung bestens geeignet sind. Es müßte für viele Zechen ein lohnendes Geschäft sein, diese Abfallkohlen, ähnlich wie es die mitteldeutschen Braunkohlenwerke jetzt tun, zu Staub zu zermahlen und in Spezialwagen gebrauchsfertig zu versenden, wie ich es bereits im Jahre 1921 empfohlen habe. In Mitteldeutschland ist schon jetzt die Nachfrage nach solchem Staub größer als die zur Verfügung stehende Menge, und es kann den Zechen nur dringend geraten werden, sich mit dieser wichtigen Frage recht eingehend zu beschäftigen. Verschiedene Fälle, die wir bisher untersucht haben, ergaben eine vorzügliche Wirtschaftlichkeit solcher Unternehmungen.

In Amerika sind allein unter den in letzter Zeit errichteten großen Kraftwerken drei nur noch mit reiner Kohlenstaubfeuerung ausgerüstet worden. Diese Werke haben Zechen erworben, deren Kohlen als minderwertig galten, lediglich, weil sie auf mechanischen Rosten schlecht brennen. Dadurch wurde dem Vorteil besten Wirkungsgrades der Staubfeuerung der weitere Vorteil eines billigen Brennstoffes hinzugesellt.

Herr Ott ist warm zu beglückwünschen zu den wertvollen praktischen und wissenschaftlichen Untersuchungen, die seine Firma in so großzügiger Weise durchgeführt und über welche er hier so bereitwillig berichtet hat. Diese Arbeiten sind um so höher zu veranschlagen, weil nicht unmittelbarer finanzieller Gewinn von ihnen erwartet werden kann, und weil sie unter verständiger Berücksichtigung dringender Bedürfnisse planmäßig durchgeführt wurden, so daß das in sie hineingesteckte Geld sicher mit bestem Wirkungsgrad ausgenutzt worden ist. Sie stehen in erfreulichem Gegensatz zu manchen anderen „wissenschaftlichen“ Untersuchungen im Dampfkesselwesen, ganz zu schweigen von den schusterhaften Arbeiten, von denen die hier vorgeführten Stempelungen ein so abschreckendes Beispiel geben. Gerade mit Rücksicht auf die knappen uns zur Verfügung stehenden Mittel kann vor Eintritt in größere Untersuchungen nicht sorgsam genug geprüft werden, ob das, was im günstigsten Falle dabei herauskommt, die aufgewendeten Geldmittel und die aufgewendete Zeit lohnt, und ob es sich wirklich um die Klärung wichtiger und dringender Fragen handelt.

Zum Schluß möchte ich noch kurz auf das eingehen, was Dr. Vogler über Berichte über Schäden gesagt hat, die zweckmäßigerweise nur einem engen Kreise zugänglich gemacht und nicht in breiter Öffentlichkeit behandelt werden sollten. Es sind, wie Sie wissen, bei uns bedauerliche Kesselschäden vorgekommen, bei denen leider von Anfang an übersehen wurde, daß jede der an der Gesamtlieferung beteiligten Stellen an ihnen mehr oder weniger Schuld trägt. Es ist nun zweifellos verfehlt, bei solchen Vorkommnissen nicht sofort ihrer Ursache restlos nachzugehen. Insbesondere im Dampfkesselbau, wo die verschiedenartigsten Zweige der Technik zusammenarbeiten müssen, ist es falsch, voreinander Geheimnis-

krämerei zu treiben, da dann das gleiche Uebel immer weiter um sich frißt und der angerichtete Schaden immer größer wird. So angezeigt aber das Aufdecken der Ursachen solcher Schäden ist, so ist es doch kaum der richtige Weg, wenn die Namen der Firmen, denen ein Unglück passierte, der breitesten Öffentlichkeit bekanntgegeben werden. Die Gefahr, daß der Kläger sich hier gleichzeitig zum Richter aufwirft, ist denn doch zu groß, und dem Fortschritt und der allgemeinen Erkenntnis wird sicher mindestens ebenso gedient, wenn unter Vermeidung von Namensnennung nur der Schaden und seine Ursachen bekanntgegeben werden.

Zudem läßt sich häufig nicht mit völliger Sicherheit feststellen, ob denn die betreffende Firma wirklich schuld hatte und der Fehler nicht woanders lag. Ist dies aber der Fall gewesen, so wurde der Firma durch die Nennung ihres Namens ein schwerer, häufig gar nicht wieder gutzumachender Schaden zugefügt, ohne daß sie sich verteidigen oder die Folgen des vorzeitig gegen sie gerichteten Angriffes mit Erfolg von sich abwehren könnte. Soll daher das Aufdecken der Ursachen von Fehlern Aussichten auf Besserung eröffnen, so darf die wichtigste Voraussetzung jeglicher fruchtbarer Zusammenarbeit nicht außer acht gelassen werden, nämlich das Aufdecken um des Fehlers willen und nicht wegen irgendwelcher anderen sachlichen oder persönlichen Nebenzwecke. Gerade der Vortrag von Herrn Ott hat so schön gezeigt, wie unbedingt notwendig die vertrauensvolle Zusammenarbeit der verschiedensten Industriezweige ist: Der Hüttenmann, der Fabrikant, der Verbraucher und der Lehrer an den technischen Hochschulen müssen bei uns in einen viel engeren Kontakt kommen, als es bisher der Fall war. Zurzeit leiden wir bei der außerordentlichen Komplikation, die die moderne Wärmetechnik erfahren hat, daran, daß die einzelnen, auf diesem Gebiete arbeitenden Ingenieure oft nicht mehr wissen, welche Fortschritte auf ihren Grenzgebieten erzielt wurden. Es fehlt gewissermaßen ein Organ, das sie darüber unterrichtet, was sie zurzeit von dem Arbeitsgebiete des Hüttenmannes, des Kesselbauers oder des Dampfturbinenbauers wissen müssen, um auf ihrem eigenen erfolgreich arbeiten zu können. Es wäre dringend eine Zentrale zu wünschen, die solche gegenseitigen Informationsarbeiten vielleicht alle halben Jahre oder Jahre durch kurze, das Wichtigste hervorhebende Vorträge oder Merkblätter leistet.

Neben dieser wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit sollte noch eine zweite einhergehen. Sie haben aus beiden Vorträgen die große Bedeutung ersehen können, die dem Höchstdruckdampf zukommt. Die Erbauer von Höchstdruckanlagen stehen nun deshalb vor einer so schweren Aufgabe, weil sie vielfach für etwas einstehen müssen, was sie noch nicht ausgeführt haben und weil, besonders bei großen Anlagen, später kaum die Möglichkeit einer Korrektur vorliegt, wenn die Lieferung nicht ganz den auf sie gesetzten Erwartungen entspricht. Deshalb sollte versucht werden, Hüttenmann, Kesselfabrikanten und Hersteller von Kraftmaschinen einerseits und Verbraucher solcher Maschinen andererseits zusammenzubringen, um einmal eine solche Anlage herzustellen, an deren Kosten alle zusammen teilnehmen. Beispielsweise könnte sich ein Walzwerk oder ein Bergwerk oder irgendein Unternehmen etwa unter folgenden Bedingungen eine Höchstdruckanlage aufstellen: Es beteiligt sich an 25 % der Kosten. Im Falle eines Fiascos tragen die Lieferanten, die zu Selbstkosten lieferten, die restlichen 75 %, und das Unternehmen trägt zusammen mit anderen Fabriken seiner Branche, die dafür an seinen Erfahrungen teilnehmen, die von ihm übernommenen 25 %. Im Falle eines Erfolges dagegen zahlt es die restlichen 75 % voll aus.

Die Wärmetechnik hat ein solches Ausmaß erreicht, daß allein in den Laboratorien der einzelnen Firmen die erforderlichen Untersuchungen nicht mehr gelöst werden können. Da wir aber in Deutschland nicht die Mittel der Amerikaner haben, bleibt uns nichts anderes übrig, als in Zukunft das Laboratorium weitgehend durch den Betrieb zu ersetzen. Das wird uns aber nur dann glücken, wenn es gelingt, Hüttenmann, Maschinenfabrikanten und Verbraucher zu der an einem Strange ziehenden Arbeits-

gemeinschaft zusammenzuschweißen, wie ich sie mir eben vorzuschlagen erlaubt habe. (Beifall.)

Direktor Hartmann, Kassel: Gestatten Sie mir einige Worte zu den Ausführungen der Herren Vortragenden, da der Name meines verehrten, leider zu früh verstorbenen Chefs, Baurat Dr.-Ing. Wilhelm Schmidt, und der meinige wiederholt genannt worden sind.

Den Ausführungen von Direktor Ott möchte ich folgendes hinzufügen: Direktor Ott forderte die Hüttenindustrie auf, Rohre aus Spezialstahl zu schaffen, die den Bau von Ueberhitzern für höchste Dampftemperaturen gestatten. Meine Herren, ich stehe auf dem Standpunkt, daß zu einer betriebssicheren Erzeugung von bis auf 450° überhitzten Höchstdruckdampf gewöhnliches Flußeisen durchaus genügt, und zwar spreche ich hier nicht allein auf Grund theoretischer Ueberlegungen, sondern auf langjährigen praktischen Erfahrungen fußend. Meine praktischen Erfahrungen im Betriebe mit Dampf von 60 at und 450° erstrecken sich schon bis in das Jahr 1911 zurück. Der Schmidtsche Höchstdruckversuchskessel für 60 at Betriebsdruck und der dazugehörige Ueberhitzer, die zum ersten Male auf der Hauptversammlung des V. d. I. in Kassel bekanntgegeben wurden, haben bis jetzt etwa 17 000 Betriebsstunden hinter sich. Der Ueberhitzer ist noch heute in ausgezeichnetem Zustande. Zur Feststellung des Verhaltens des Ueberhitzerbaustoffes haben wir nach etwa 15 000 Heizstunden eine der Ueberhitzerschlangen ausgebaut und diese an der am meisten beanspruchten Stelle auf ihre Baustoffeigenschaft untersucht. Die Rohre sind handelsüblicher Ausführung. Die Untersuchung hat gezeigt, daß der Baustoff keinesfalls durch den Betrieb bei höchsten Dampftemperaturen gelitten hat.

Wenn man bei höchstgespanntem Dampf einen guten Wirkungsgrad der diesen Dampf ausnutzenden Maschinen erhalten will, muß man mit der Ueberhitzung recht hoch gehen. Man kann dies aber auch ausführen, weil die Kühlwirkung des höchstgespannten Dampfes auf die Rohrwand äußerst günstig ist. Die Wandtemperatur der Ueberhitzerrohre ist nämlich bei 60 und mehr at Betriebsdruck nur wenige Grad höher als die Dampftemperatur. Wir haben z. B. wochenlang in unserem Versuchskessel Temperaturen von 460 bis 490° gehalten, ohne daß die Rohre zum Erglühen und Abzundern kamen. Man braucht also in diesem Punkt durchaus nicht ängstlich zu sein. Man kommt mit gewöhnlichem Flußeisen aus, nur muß man dafür sorgen, daß der Ueberhitzer auch beim An- und Abstellen des Kessels nicht zum Erglühen kommt, was sich erreichen läßt, wenn man den Ueberhitzer in einer Heizgzone unterbringt, die 600° nicht überschreitet. Außerdem führt man den Ueberhitzer zweckmäßig in der Beheizung regel- und ausschaltbar aus. Wenn sich bei üblichen Dampfdrücken und hohen Ueberhitzungen gezeigt hat, daß die Ueberhitzer sehr bald verbrennen, so liegt meines Erachtens die Ursache in der ungenügenden Kühlwirkung des Dampfes und in einer zu starken Beheizung des Ueberhitzers, so daß letzterer im Betriebe zeitweilig glüht. Wenn man nämlich in einen glühenden Ueberhitzer Dampf hineinläßt, dann entsteht durch das plötzliche Abschrecken ein Abzundern der Wandungen. Dieses Abzundern kann auf der Innen- und Außenseite der Ueberhitzerrohre stattfinden. Erfolgt es auf der Innenseite, so muß man es wohl auf ein Freiwerden von Sauerstoff zurückführen.

Ueber die verschiedenen Kesselbauarten und ihre Entwicklungsmöglichkeiten hat sich Direktor Ott eingehend verbreitet. Im großen und ganzen strebt man bei uns in Deutschland sowie auch in Amerika dahin, für Höchstdruckbetrieb Kessel normaler Bauweise beizubehalten. Ich bin aber der Ansicht, daß dies nur ein Uebergangsstadium ist. Für höchste Betriebsdrücke sollte man einen Kessel schaffen, der dem Charakter des Höchstdruckes entspricht und daher aus engen Rohrschlangen bestehen muß. Er darf aber andererseits nicht einen der Hauptnachteile des gewöhnlichen Schlangenrohrkessels besitzen, der darin besteht, daß der Kessel nicht von Kesselstein und anderen Verunreinigungen zu reinigen ist. Meine Firma hat zurzeit einen allen Bedingungen genügenden Höchstdruckkessel in Erprobung; er besteht ebenfalls

aus engen Rohrschlangen, aber diese geben ihre Wärme mittelbar an das den Betriebsdampf erzeugende Speisewasser ab, so daß das Innere der Heizrohre nicht mit kesselsteinhaltigem Wasser in Berührung kommt. Der Kessel ist außerdem in einzelne unabhängige Abschnitte zerlegt, so daß beim Aufreißen und Auslaufen einer Schlangengruppe der Kessel noch weiter betrieben werden kann.

Gestatten Sie mir, daß ich noch einiges zu den Ausführungen des Professors Hoff über Höchstdruckmaschinen erwähne. Professor Hoff hat ausgeführt, daß die in Kassel erstmalig veröffentlichte Schmidtsche vierstufige Höchstdruckversuchsmaschine auf der Hochdruckseite mit einfach wirkenden Zylindern ausgeführt sei, da man die Verwendung einer Stopfbüchse fürchtete. Meine Herren, das trifft nicht zu. Die Maschine ist seinerzeit unter Verwendung vorhandener Konstruktionsteile entworfen worden. Von früheren Versuchsmaschinen standen für die Niederdruckseite Rahmen, Welle, Schwungrad usw. zur Verfügung. Die Maschine mußte nach diesen Triebwerksteilen bemessen werden, wobei zu berücksichtigen war, daß die Niederdruckseite auch für sich allein als 15-at-Maschine betrieben werden konnte. Durch den zulässigen Gestänge- und Druck war der Durchmesser des Niederdruckzylinders gegeben, und hieraus ergab sich das Hubvolumen des Hochdruckzylinders durch Rückwärtsrechnung. Bei dem erforderlichen Zylinderverhältnis von 1:85 errechneten sich aber für einen doppelwirkenden Hochdruckzylinder so kleine Abmessungen, daß er kaum ausführbar gewesen wäre. Daher wurde er einfach wirkend angenommen. Um die Betriebssicherheit einer Stopfbüchse für höchsten Betriebsdruck zu untersuchen, hatten wir an der Kolbenstange eine rückwärtige Verlängerung vorgesehen und im hinteren Zylinderdeckel eine Stopfbüchse angebracht. Die Stopfbüchse arbeitete von Anfang an einwandfrei und machte nicht die geringsten Schwierigkeiten. Dies ist ja auch leicht erklärlich, da sie unter viel günstigeren Betriebsbedingungen zu arbeiten hat als diejenige einer Gasmaschine oder eines Dieselmotors.

In letzter Zeit macht sich auch der Dampfturbinenbau daran, Turbinen für höchstgespannten Dampf zu schaffen. Zweifellos wird das gelingen. Auch hier ermöglicht der Höchstdruckdampf kleinste Abmessungen der Turbine. Wie weit man jedoch mit dem Wirkungsgrad kommen wird, steht noch nicht fest. Professor Hoff hat uns bereits mitgeteilt, daß jetzt eine Turbine der Brüner Bauart von Gebr. Stork, Hengelo, für 30 at Betriebsdruck schon ziemlich weit im Bau fortgeschritten ist. Die Betriebsergebnisse muß man mit großer Spannung erwarten. Jedenfalls wird aber zwischen Turbine und Kolbenmaschine bis zu gewissen Größen ein erbitterter Kampf um die Vorherrschaft einsetzen. Ich bin der Ansicht, daß die Kolbenmaschine für höchstgespannten Dampf bis zu sehr großen Leistungen konstruktiv gut ausführbar ist, allerdings nur, wenn sie als Gegendruckmaschine arbeitet. Bei üblichen Betriebsdrücken hieß es lange Zeit, daß die Kolbenmaschine gegenüber der Turbine nur bis zu 1000 kW konkurrenzfähig sei. Durch den Höchstdruckdampf verschiebt sich die Wettbewerbsfähigkeitsgrenze weiter nach oben, und ich glaube, daß die Kolbenmaschine der Turbine bei Gegendruckbetrieb bis zu einer Leistung von 5000 kW ebenbürtig bleiben wird, selbst wenn die Turbine nach den neuesten Fortschritten mit hohem Wirkungsgrad ausgeführt wird.

Professor Tafel, Breslau: Die Ausführungen der beiden Herren Vortragenden haben viel Anregung zur Aussprache gegeben. Aber die Zeit ist vorgeschritten, und so möchte ich von den Punkten, die mir aufgefallen sind, nur einen einzigen kurz erwähnen.

Ich bin nicht ganz einverstanden mit den Ausführungen beider Herren Vortragenden in der Frage der Vorwärmung des Speisewassers durch Atzapfdampf. Es bestehen einmal wärmedynamische Bedenken, hochwertige Energie, wie Dampf von 300 bis 400° sie darstellt, ohne Arbeitsleistung in niederwertige Energie herunterzu transformieren. Aber ich möchte auf diese wärmedynamischen Bedenken nicht eingehen, weil das mit wenigen Worten nicht möglich ist, und ich vermute, daß Ihr Bedarf an

wärmedynamischen Ueberlegungen und Ziffern heute schon gedeckt sein wird. (Heiterkeit.) Aber es hat auch noch ein anderes Bedenken, und das ist einfach zu begründen. Die Dinge liegen doch bei den Kesseln wie folgt: Die Wärme, die in den Heizgasen eines Kessels enthalten ist, können wir durch den Kessel selbst nur auf etwa 250 bis 300° ausnutzen, weil ja Dampf von den neuzeitlichen hohen Drücken diese Temperatur aufweist und weil wir natürlich die Abgase nicht auf eine niedrigere Temperatur durch den Kessel herunterkühlen können, als sie im Kessel selbst herrscht. Wir haben also hinter dem Kessel auf alle Fälle Heiz- oder Abgase von wenigstens 250 bis 300°. Die Wärme, die deshalb in den Abgasen noch steckt, ist nun zufällig genau soviel, wie wir brauchen, um Speisewasser für denselben Kessel auf ungefähr 100° zu bringen. Wenn Sie, meine Herren, nun in Ihren Betrieben Abzopfampf nehmen, um das Speisewasser vorzuwärmen, dann weiß ich nicht, was wir mit diesen Abgasen machen sollen. (Zuruf: Zum Luftvorwärmen!) Wenn Sie die Verbrennungsluft nur auf 200 bis 250° vorwärmen wollen, werden Sie wenig Freude erleben. Es ist ja oft versucht worden, Verbrennungsluft z. B. durch Führung durch Kanäle unter und seitlich von Öfen vorzuwärmen. Wenn nicht mindestens 300 bis 400° erreicht wurden, so war der Erfolg negativ. Aber selbst wenn das nicht als richtig anerkannt werden sollte, möchte ich auf den Zwischenruf bemerken, daß die Wärmeübertragung von Abgasen durch eine Wand hindurch auf die Luft schlechter ist als auf kaltes Wasser. Diese schlechtere Wärmeübertragung wird sich um so empfindlicher geltend machen, je geringer das Wärmegefälle ist. Ich bin der Meinung, daß in diesem Punkte die Wärmewirtschaft in Deutschland einen besseren Weg gegangen ist als die amerikanische, und daß es ein Fehler wäre, von der Anwendung des Vorwärmers, der die natürliche Ausnutzung des Abhitzerestes bildet, abzugehen.

Obering, Quack, Bitterfeld: Der Betriebswirkungsgrad einer Kesselanlage hängt nicht allein von den Faktoren ab, die durch die Bauart der Kessel bedingt sind, sondern auch im hohen Maße von der Art der Feuerbedienung und dem jeweiligen Betriebszustand des Kessels. Und diese Faktoren werden sich ganz sicher günstiger stellen bei großen Kesseleinheiten. Namentlich in großen Kesselanlagen ist es heute fast unmöglich, 40 oder 50 Kessel dauernd in bestem Betriebszustand zu halten, da es sich dabei um eine große Zahl einzelner Zubehöriteile handelt.

Wenn man statt solcher 50 Kessel zu 400 m² nur 5 Kessel zu 4000 m² zu überwatchen hat, so wird der Betriebsingenieur den Zustand jedes dieser 5 Kessel zweifellos persönlich kennen. Gefordert wird aber werden, daß alle Teile solcher großen Kessel weit betriebszuverlässiger hergestellt werden, als dies oft heute noch der Fall ist, damit der Prozentsatz der Reservekessel in m² nicht größer wird als bisher. Wir müssen zu einer mindestens so betriebs sicheren Einheit kommen, wie sie unsere Dampfturbinen heute darstellen, die nicht selten jahrelang ununterbrochen laufen.

Eine weitere Forderung, die der Kesselbesitzer sicher bei Einführung der Staubfeuerung an die Kesselhersteller richtet, wird die sein, daß er hinsichtlich der Anheizzeiten keinen Beschränkungen unterworfen wird. Der Kessel muß also außerordentlich elastisch gebaut und eingemauert sein.

Einen weiteren Vorteil bietet uns bei Braunkohlenanlagen die Staubfeuerung. Wenn es später dazu kommen sollte, daß das Maschinenhaus nicht mehr Speisewasser von Kondensattemperatur, sondern durch Anzapfdampf hoch vorgewärmtes Speisewasser in das Kesselhaus liefert, hat der Rauchgas-Speisewasser-Vorwärmer keine Arbeit mehr. Die Wärme der Rauchgase muß anderweitig verwertet werden, und zwar zweckmäßig zur Trocknung der Rohbraunkohle, die dann anschließend mit geringem Feuchtigkeitsgehalt zu Staub gemahlen wird. Diese Entwicklung wird die Einführung der Staubkohlenfeuerung auch da begünstigen, wo der Brennstoff billig ist.

Die Sorge, mit zu hohen Rauchgastemperaturen auf die grubenfeuchte Kohle loszugehen, ist nicht so sehr begründet. Der Verlust an Heizwert durch abziehende Schwelgase beim Trocknen ist nach einigen vorgenom-

menen Versuchen geringer als 1%. Man wird also wahrscheinlich die Rauchgase schon bei einer Temperatur von 400° aus dem Kessel in den Trockner leiten können.

Direktor E. Arendt, Saarbrücken: Mit dem, was der Herr Vortragende über die Wirtschaftlichkeit von Gasmaschinen in Hüttenwerken sagt, kann ich im allgemeinen sehr wohl einverstanden sein. Ergänzend dazu möchte ich nur auf einzelne Punkte eingehen.

Die von Herrn Hoff bereits angedeutete Ausnutzung der im Kühlwasser abgeführten Wärme würde neben einer Verbesserung der Wärmeausnutzung auch noch betriebliche Vorteile bringen. Es läßt sich nicht abstreiten, daß eine große Reihe von Schwierigkeiten an Gasmaschinenzylindern und anderen gekühlten Bauteilen durch schlechtes Wasser und mangelhafte Strömung hervorgerufen werden. Man kann in dieser Beziehung sicher mit Recht oft von einer Mißhandlung der Gasmaschine reden. Es bestehen nach meiner Ansicht keine Bedenken, auch ältere Anlagen mit Heißkühlung zu betreiben und deren wirtschaftliche Vorteile auszunutzen, wenn man das Kühlwasser in großen Mengen, jedoch mit geringen Temperaturdifferenzen bei möglichst hoher mittlerer Temperatur umlaufen läßt und diesem heißen Kühlwasser in einem Wärmeaustauscher die Wärme entzieht, sei es nun in Form von heißem Wasser oder niedrig gespanntem Dampf.

Der von Herrn Hoff erwähnte Mangel der geringen Ueberlastbarkeit der Gasmaschine wird wirksam bekämpft durch die Steigerung der Leistung mit dem Spül- und Aufladeverfahren. Ich glaube, daß es von Interesse ist, wenn ich bei dieser Gelegenheit die Mitteilungen des Herrn Vortragenden durch einige kurze Bemerkungen über die jüngste Entwicklung dieses für die Aussichten des Gasmaschinenbetriebes wichtigen Verfahrens bei der A.-G. Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken ergänze. Von Ehrhardt & Sehmer, die wohl als erste größere Anlagen geschaffen haben, die in praktischen Dauerbetrieben mit Leistungssteigerung erfolgreich arbeiten, wurde zunächst ein Verfahren angewendet, bei dem durch Turbogebälse Gas und Luft gleichzeitig unter Druck gesetzt werden. Obwohl dieses Verfahren an und für sich recht günstige Ergebnisse bezüglich der Leistungssteigerung aufwies, wüßte ich (Nolte¹⁾, Dillingen, ausführlich berichtet hat, zeigten sich doch nach längerer Zeit einige Unzutraglichkeiten bzw. Unvollkommenheiten, die einerseits durch den erhöhten Gasdruck, andererseits durch die Anwendung der Turbogebälse bedingt waren. Ehrhardt & Sehmer entwickelten deshalb ein neues Arbeitsverfahren, das nunmehr nach einem ausgedehnten Versuchsbetriebe als erprobt betrachtet werden kann. Bei diesem Verfahren wird die Luft allein unter Druck gesetzt und außer der üblichen Aufladung eine sehr wirksame Spülung besonders dadurch erreicht, daß — am Querschnitt-Zeitdiagramm gemessen — die Spülperiode gegenüber den sonst bekannten Verfahren etwa dreimal solange dauert. Ehrhardt & Sehmer verwenden weiter an Stelle der üblichen Dampf- oder elektrisch angetriebenen rotierenden Gebläse ein unmittelbar in der hinteren Geradföhrung sitzendes Kolbengebläse.

Diese konstruktive Maßnahme bezweckt neben dem geringsten Kraftaufwand bei der Beschaffung der Luft und ihrer zwangläufigen Zumessung bei jeder Drehzahl die Ausbildung eines geschlossenen Maschinensatzes, der in dem gleichen Maße von Nebenanlagen unabhängig ist wie die ungespülte Gasmaschine. Hierdurch werden die Störungsmöglichkeiten für den abgetrennten Spülluft-erzeuger vermieden und innerhalb der erweiterten Grenzen die gleiche Bereitschaft für die Belastungsaufnahme erreicht, welche die ungespülte Gasmaschine besitzt.

Dr.-Ing. Nerretter, Hannover: Professor Hoff hat in seinem Vortrage die Entwicklung der Höchstdruckanlagen dargelegt und entsprechend dem Titel seines Vortrages auch die „Aussichten des Gasmaschinenbetriebes“ insofern behandelt, als er den bedeutungsvollen Fortschritten im Höchstdruckmaschinenbau die wirkungsgrad-erhöhenden Faktoren im Großgasmaschinenbetrieb gegenübergestellt hat. Durch einen Vergleich der beiden Maschinensysteme an Hand der von Professor Hoff gegebenen

¹⁾ St. u. E. 33 (1913), S. 1301 7.

Zahlen dürfte es wohl heute schon angezeigt sein, auch die nötigen Schlußfolgerungen hinsichtlich der „Aussichten des Gasmaschinenbetriebes“ für die Zukunft zu ziehen und damit die Frage des Herrn Vortragenden eingehender zu beantworten zu versuchen: „Welche Einwirkungen sind von den Fortschritten der Dampfkraftmaschine auf unsere Hüttenwerke zu erwarten?“

Professor Hoff unterscheidet dabei naturgemäß zwischen Hüttenwerken ohne und solchen mit Gasversorgung durch Hochofen- oder Koksofengas. Für erstere ergibt sich die möglichste Verwertung der Fortschritte im Dampfturbinenbau bei Neuanlagen von selbst, für letztere wird in Zukunft eingehend untersucht werden müssen, ob die Fortschritte im Höchstdruckkessel- und Dampfturbinenbau geeignet sind, die Kolbengasmaschine trotz der in den letzten Jahren eingetretenen Verbesserungen zu verdrängen, wobei beachtenswert ist, daß die Fortschritte im Dampfturbinenbau eine Verbesserung des Wirkungsgrades auf nahezu das Doppelte ergeben, während die Gasmaschine eine solche nur auf das 1,5fache erreichen konnte.

Aus den Ausführungen von Professor Hoff und auch aus andern Veröffentlichungen, hinsichtlich derer ich neben den Ausführungen auf der Hochdrucktagung des V. d. I. insbesondere auf den Aufsatz von Ohlmüller¹⁾ „Der Einfluß der neueren wärmetechnischen Entwicklung auf den Kraftwerksbau“ hinweisen möchte, ist bei Höchstdruckanlagen ein Einzelwirkungsgrad bei 100 at, 400° und 96 % Vakuum mit Zwischenüberhitzung und Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf von 35,2 % für die Dampfturbine und ein Gesamtwirkungsgrad einschließlich Kesselanlage von 28 % erreichbar. Falls die Verwertung von Abdampf höherer Spannung in dem einen oder anderen Hüttenwerksbetrieb in Frage kommt, falls also die Turbinenanlage mit Gegen- druck arbeitet, in ähnlicher Weise, wie dies Professor Hoff für die Firma Borsig erwähnt hat, erhöht sich der thermische Wirkungsgrad noch weiter und erreicht einschließlich der Kesselanlage einen Betrag von etwa 35 %, welcher Betrag sich noch weiter steigert, wenn der Abdampf der Sekundärdampfverbraucher zu Heiz- oder Kochzwecken verwendet werden kann.

Den Fortschritten im Dampfturbinenbau kann der Gasmaschinenbau bis heute das Spülverfahren, ferner die Verwertung der Abgase gegenüberstellen. In neuerer Zeit ist man dabei, auch die Kühlwasserwärme zu verwerten, und Professor Hoff hat auch hier über Versuche, wie sie vor kurzem bei „Thyssen“ stattgefunden haben, kurze Mitteilungen gemacht und auch auf derartige Versuche bei der „Dortmunder Union“ hingewiesen. Die Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades soll bei 28 % Wirkungsgrad der Gasmaschine mit Spülverfahren, 5,3 % durch die Abhitzeessel und etwa 2,5 % durch die Verwertung der Kühlwasserwärme betragen, so daß sich der Gesamtwirkungsgrad ebenfalls auf über 35 % stellt. Dabei handelt es sich vermutlich jedoch um große Maschineneinheiten. Es tritt auch hier bei Verwendung des Heißwassers oder des erzeugten Dampfes, aus der Kühlwasserwärme wie oben, eine entsprechende weitere Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades ein. Es wäre zunächst interessant, über die Vornahme der Versuche zur Verwertung der Kühlwasserwärme Näheres zu erfahren, wobei ich teils aus technischen, teils aus historischen Gründen erwähnen möchte, daß die ersten Versuche zur Verwertung der Kühlwasserwärme von Hochofen-Gasmaschinen vor etwa 12 Jahren nach den Semmler-Patenten in Rombach stattgefunden haben. Bei den Versuchen an mehreren 800-kW-MAN-Viertakt-Gasmaschinen wurde das Kühlwasser durch eine Preßpumpe auf einen Druck von etwa 5 at gebracht, der höher war, als er der zu erwartenden Heißwassertemperatur entsprach, welche sich im Gasmaschinenzylinder zu etwa 150° ergab, bei welcher Temperatur übrigens ein einwandfreier der Lebensdauer der Zylinder günstig beeinflussender Betrieb vorhanden war, entgegen den damaligen von fachlicher Seite aus geäußerten Bedenken, daß die Gasmaschine mit nicht

mehr als 50° Kühlwassertemperatur betrieben werden könne¹⁾. Das Kühlwasser durchlief nacheinander die Zylindermäntel, die Zylinderdeckel, ging dann durch die doppelwandig ausgebildeten Auspuffkrümmer, durch die ebenfalls doppelwandig ausgebildeten Auspuffrohre in einen MAN-Abwärmeverwerter damaliger Bauart, der noch ohne Vorwärmer und Ueberhitzer ausgerüstet war. Hierauf wurde das Wasser in einem Sammelkessel auf etwa 1,2 at abs. entspannt und der sich bildende Dampf in eine ältere Versuchs-Niederdruckturbine geleitet. Von der in die Maschine im Gas eingeführten Wärmemenge von rd. 3 500 000 WE/st wurden durch die Verwertung der Zylinder- und Auspuffwärme 1 280 000 WE im Heißwasser = 36 % gewonnen, wobei sich die Wärmeabgabe an das Kühlwasser in der Gasmaschine, die doppelwandigen Auspuffrohre und den Abwärmeverwerter zu je etwa ein Drittel verteilte. Erzeugt wurden je st rd. 1800 kg Abdampf, welche, in der Niederdruckturbine ausgenutzt, eine Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades des Prozesses von 20 auf 22 % ergaben, unter Abzug der etwa 11 kW betragenden Pumpenarbeit und des Kraftbedarfs für die Kondensation der Niederdruckturbine. Die Versuche mußten wegen des Kriegsbegins abgebrochen werden. Der Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades durch die Mantelwärme der Gasmaschine von etwa 0,7 % bei diesen ersten Versuchen steht heute eine solche von 2,3 %, bei einer allerdings größeren Maschine mit Spülverfahren, gegenüber.

Semmler, bzw. die von ihm gegründete Wärmeverwertungsgesellschaft, ging dann meines Wissens dazu über, die Pumpenarbeit möglichst zu verringern bzw. ganz fortfallen zu lassen, indem das Wasser aus hochgestellten Behältern der Gasmaschine zulief, oder indem man das Kühlwasser in den Zylindern direkt verdampfen ließ. Es wäre interessant, zu erfahren, in welcher Weise das heutige Verfahren gegenüber den ersten Versuchen verbessert worden ist.

Unter Berücksichtigung der heutigen und noch zu erwartenden Fortschritte auf dem Gebiete des Höchstdruckkessel- und Turbinenbaues, ferner unter Berücksichtigung der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit im Kesselbetrieb selbst, teils durch Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe mit Hilfe der Kohlenstaubfeuerung, teils durch weitere Verbesserungen, auf die Direktor Ott hingewiesen hat, dürften sich in Zukunft Gesamtwirkungsgrade im Dampfbetrieb erzielen lassen, welche trotz der zusätzlichen Verbesserungen des Gasmaschinenbetriebes an den thermischen Wirkungsgrad der Gasmaschine herangehen, so daß man, wenn man in absehbarer Zeit vor den Entwurf von Kraftwerks-Neuanlagen für Hüttenbetriebe gestellt ist, zu überlegen hat, ob man an Stelle der platzraubenden Kolbengasmaschinen und -gebläse mit den übrigen Nachteilen der Gasmaschine (geringere Ueberlastungsfähigkeit, höherer Oelverbrauch gegenüber der Dampfturbine, schwierigere Wartung, Notwendigkeit der Gasfeinreinigung, höhere Reparaturkosten, Notwendigkeit der Abhitzeessel, der Gebläse für das Spülverfahren und der zusätzlichen Einrichtungen für die Ausnutzung der Kühlwasserwärme) Turbodermotoren und Turbogebälse bauen und das Gas mit modernen Brennern unter Höchstdruckkesseln verfeuern wird, wobei man bezüglich des Gebläsebetriebes auch die Vorteile des Turbogebälse zu beachten hat.

Die Gesichtspunkte, die speziell Professor Hoff im Jahre 1911 in seinem Vortrage „Wichtige Fragen zur Kraftversorgung der Hüttenwerke“ zugunsten des Dampfturbinenbetriebes angeführt hat, und die seinerzeit die Ursache einer ausgedehnten Polemik auf diesem vielumstrittenen Gebiet waren, dürften heute zugunsten der Dampfturbine erneut in die Erscheinung treten. Für eine volle wirtschaftliche Beurteilung der Frage der Konkurrenzfähigkeit des Dampfmaschinenbetriebes mit dem Gasmaschinenbetrieb auf Hüttenwerken spielen dabei die Anlagekosten der Höchstdruckanlage eine Rolle, über welche man in den Ausführungen von Münzinger, je nach Ausführung der Kessel, verschiedene, voneinander

¹⁾ E. T. Z. 45 (1924), S. 385/9.

¹⁾ St. u. E. 32 (1912), S. 1133

abweichende Angaben findet. Es liegt dabei nahe, anzunehmen, daß die Kesselkosten von Höchstdruckanlagen sich mit zunehmender Verbreitung noch verbilligen werden.

Ohlmüller hat in seinem bereits erwähnten Aufsatz die Frage der Mehrkosten von Höchstdruck-Dampfanlagen gegenüber den heute üblichen Dampfturbinenanlagen vom Standpunkt des Kraftwerksbaues aus, untersucht. Vergleicht man die Dampfturbinenzentrale von 15 at mit einer 100-at-Anlage mit Zwischenüberheizung usw., so ergeben sich infolge der wesentlich höheren Kosten für die Höchstdruckkessel die Anlagekosten zu etwa 15 % höher. Dabei sind die Kesselpreise der Zahlentafel von Münzinger¹⁾ entnommen. Dieser verhältnismäßig geringe Prozentsatz der Verteuerung der Gesamtanlage trotz des 2- bis 2½fachen Preises der Kessel ist bedingt durch geringere Baukosten der Kessel- und Maschinenhäuser. Nimmt man das Verhältnis der Friedenskosten für die zu investierende Leistung zu 180 \mathcal{M} für das kW beim Dampfturbinenbetrieb und zu 240 \mathcal{M} für den Gasmaschinenbetrieb an, entsprechend den damaligen Angaben von Hoff, so käme unter Berücksichtigung einer 15prozentigen Verteuerung für die Höchstdruckanlage das kW auf etwa 210 \mathcal{M} zu stehen und wäre dabei immer noch billiger als der Preis für das investierte kW beim Gasmaschinenbetrieb.

Ich möchte hierzu noch bemerken, daß gerade die Preisfrage der Anlagekosten in dem Hoffschen Vortrag 1911 Gegenstand lebhafter Erörterung gewesen ist und Anlagekosten von 240 \mathcal{M} beim Gasmaschinenbetrieb zweifelt wurden. Ohne hier auf die Berechtigung dieser Zweifel im näheren einzugehen, dürfte man unter Berücksichtigung der inzwischen eingetretenen Zusatzanlagen im Gasmaschinenbetrieb (Abhittekessel, Verwertung der Kühlwasserwärme) von diesem Betrag (auf die Friedensbeträge bezogen), selbst wenn dieser seinerzeit etwas zu hoch angenommen war, nicht viel entfernt sein.

Jedenfalls wäre heute schon eine Untersuchung in ähnlicher Weise, wie sie Hoff im Jahre 1911 aufgestellt hat, für jeden von Interesse, welcher früher oder später vor die Frage gestellt ist, eine Hüttenwerkskraftzentrale zu bauen.

Für den Konstrukteur, dem diese Aufgabe heute zufällt, ist in erster Linie die Frage von Wichtigkeit, welche Wahl der Kesselspannung er mit Rücksicht auf die zu erwartenden praktischen Fortschritte zu treffen hat. Zurzeit ist trotz der unbestrittenen Vorteile des Höchstdruckes noch nicht damit zu rechnen, daß man auf diese Vorteile hin eine 100-at-Anlage größerer Ausdehnung bauen könnte, da praktische Erfahrungen noch nicht vorliegen. Augenblicklich wird auch diese Frage weniger praktische Bedeutung haben, da infolge der wirtschaftlichen Verhältnisse wenig gebaut wird. Auch hierfür gibt Münzinger je nach Kesselausführung und Brennstoffarten verschiedene Möglichkeiten für reine Kraftwerke und für Gegendruckbetriebe an. Dabei ergibt sich durchschnittlich, daß bei der Wahl von 40 bis 60 at die Ersparnisse gering sind, während sich bei Wahl von 100-at-Kesseln wesentlich größere Ersparnisse ergeben. An Hand dieser Angaben dürfte es sich bei Hüttenwerken, die heute vor eine Neubaufgabe gestellt werden, empfehlen, eine Spannung von etwa 20 bis 25 at zu wählen, und man wird für diesen Druck auch die zugehörigen Turbinen beschaffen. Werden in einigen Jahren die Erfahrungen mit der Höchstdruckanlage genügend sein, so wird man vor diese Turbinen 100-at-Turbinen schalten, entsprechend der Ausbildung der Vorschaltturbinen nach BBC. Für den Betriebsmann ist jedoch durch das Zusammenarbeiten zweier getrennter Turbinen und zweier Kesselanlagen mit verschiedenem Druck eine Vereinfachung nicht verbunden. Im Gegensatz zu dieser Ueberlegung findet man heute, sofern überhaupt Hochdruckkessel erstellt werden, das Gebiet um 40 bis 50 at als vorherrschend, wie mir von einzelnen Kesselbauunternehmen bezeugt wurde. Natürlich hängt die Wahl der Kesselspannung im wesentlichen von der Art der Ausnutzungsmöglichkeit des Dampfes bzw. Abdampfes, mit Rücksicht auf den Charakter des Werkes, ab.

Direktor Dr. Ing. Roser, Mülheim-Ruhr: Die von Professor Hoff in Zahlentafel 5 mitgeteilten Versuchsresultate, ermittelt an einer doppelwirkenden Viertaktgasmaschine mit Druckluftspülung und Nachladung (Hochleistungsgasmaschine), entsprechen nicht den Werten, welche durch Anwendung dieser Zusatzverfahren erreicht werden können und mit einwandfrei arbeitenden Maschinen auch dauernd erreicht werden. Auch steigt bei der Hochleistungsgasmaschine die Kurve des Wärmeverbrauchs je Leistungseinheit bei sinkender Belastung lange nicht so schnell wie bei den Maschinen ohne Spülung und Nachladung.

Nach einwandfreien Versuchen an einer von der Firma Thyssen nach deren Patenten gebauten Hochleistungsgasmaschine beträgt der Wärmeverbrauch je kWst, gemessen an der Welle der Hochleistungsgasmaschine,

bei Vollast	3100 WE
bei 75 % Belastung	3300 WE
bei 50 % Belastung	4300 WE

Der Mehraufwand an Arbeit für die Verdichtung der Spül- und Nachladeluft wird bei der Hochleistungsgasmaschine durch die Vergrößerung des indizierten Wirkungsgrades infolge schnellerer Verbrennung und bedeutend geringerer spezifischer Kühlwasserwärme sowie durch die Verbesserung des mechanischen Wirkungsgrades vollkommen gedeckt.

Die Bedeutung der Abwärmeverwertung für die Wirtschaftlichkeit des Gasmaschinenbetriebes ist von Professor Hoff anerkannt und gewürdigt worden. Bei der Hochleistungsgasmaschine (Bauart Thyssen) werden infolge der höheren Abgastemperaturen derselben bei Vollast an Dampf von 20 atü und 350° bis zu 1 kg/PS_{est} gewonnen. Jeder Fortschritt im Dampfturbinenbau, hervorgerufen durch die Anwendung höchster Dampfdrücke oder durch die Einführung vielstufiger Turbinen, kommt auch der Wärmewirtschaft der Gasmaschine zugute. Die heute angewendeten Abwärmekessel bilden infolge ihrer großen Wasserräume wertvolle Wärmespeicher bei stark schwankenden Netzbelastungen.

Durch die Heißkühlung erfährt die Wärmeausnutzung in der Gasmaschine eine weitere Steigerung. An einer von der Firma Thyssen gebauten doppelwirkenden Tandemgasmaschine mit 1300 mm Hub, 1260 mm Zylinderdurchmesser und 94 minutlichen Umdrehungen, welche über ein Jahr täglich bis 16 st in Betrieb ist, wurden rd. 15 % der gesamten, der Maschine zugeführten Wärme in Niederdruckdampf von 0,2 bis 0,3 at Ueberdruck gewonnen, ohne daß sich an der Maschine irgendwelche Nachteile gezeigt hätten. Bei der Einrichtung der Heißkühlung wird der früher erforderliche Leistungsaufwand für das Umwälzen des Kühlwassers durch die Kühlräume, Gaszylinder, Zylinderdeckel und Auslaßventilgehäuse, vollständig gespart. Diese Kühlwassermenge betrug etwa 70 m³/st bei einem Druck bis 1,5 kg/cm².

Die Wärmeausnutzung bei der doppelwirkenden Viertakt-Hochleistungsgasmaschine, wie sich dieselbe bei dem heutigen Stande der Technik ergibt, ist:

Leistung der Maschine an der Kurbelwelle in PS _e nach Abzug der aufzuwendenden Turbogeläseleistung	28,0 %
Leistung aus der Abgaswärme in PS _e	5,3 %
Leistung aus der Heißkühlung (bisher nur teilweise ausgenutzt) in PS _e	2,5 %
insgesamt	35,8 %

Diese Wärmeausnutzungszahl entspricht einem Wärmeaufwand im zugeführten Gase von nur rd. 2500 WE/kWst. Bei weiterer Vervollkommnung der Ausnutzung der Abwärme wird sich der vorgenannte Gesamtwirkungsgrad noch wesentlich steigern lassen.

Die Ueberlegenheit der Großgasmaschine gegenüber der Dampfkraftmaschine macht sich insbesondere auch bei der Druckluftherzeugung im Bergbau bemerkbar. Der Wärmeaufwand zur Herstellung von 1 m³ Druckluft von 7,0 at beträgt bei Gaskolbenkompressoren ohne Abwärmeverwertung nur 250 WE, mit Abwärmeverwertung nur 200 WE gegenüber 450 WE bei Dampfkolbenkompressoren und 530 WE bei Dampfturbokompressoren.

1) Z. V. d. I. 68 (1924), S. 137/46.

Hinsichtlich der Erfolge der Großgasmaschine in der chemischen Großindustrie sei hingewiesen auf den Aufsatz von Regierungsbaumeister Direktor A. Krauß, Ludwigshafen, in Nr. 1 der Z. V. D. I. über: Beziehungen der chemischen und mechanischen Energie.

Für reine Großkraftanlagen kommt die im Dauerbetriebe langjährig erprobte Großgasmaschine mit Leistungseinheiten bis zu 12 000 PS_e in Frage.

Die Hochleistungsgasmaschinen mit weitestgehender Abwärmeverwertung in Verbindung mit reichlich bemessenen Dampfturbinen als Spitzenmaschinen bilden für die Großkraftstationen das Rüstzeug

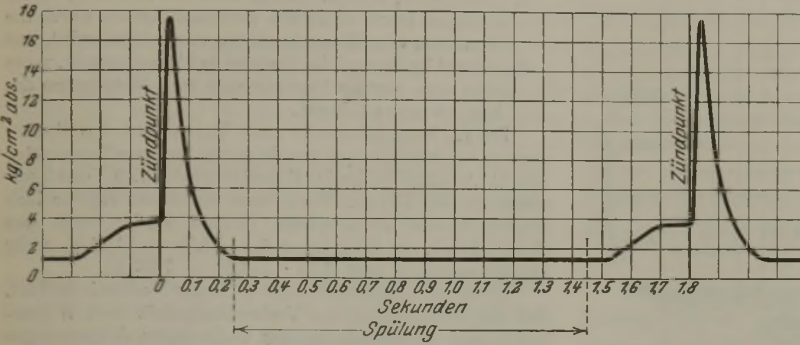


Abbildung 20. Zeitdiagramm einer Holzwarth-Gasturbine.

zur Stromerzeugung mit niedrigsten Selbstkosten.

Die Entwicklung der „Holzwarth-Gasturbine“ hat naturgemäß unter den ungünstigen allgemeinen Verhältnissen an der Ruhr schwer gelitten.

Mit der aus früheren Veröffentlichungen bereits bekannten 700-kW-Versuchsturbine wurden bei rd. 600 kW Leistung an der Welle rd. 17 % thermischer Wirkungsgrad gemessen. In Abb. 20 ist ein Zeitdiagramm dieser Maschine wiedergegeben.

Die Weiterentwicklung der Holzwarth-Gasturbine wird bei größeren Einheiten wesentlich bessere effektive Wirkungsgrade erbringen. Maßgebend ist hierbei der thermische Wirkungsgrad der verlustlosen Maschine. Trotz der Veröffentlichung von Schüle und Stodola wird diesem Punkt seitens der Fachwelt noch geringe Beachtung geschenkt.

Da die in den Düsen und Schaufeln der Gasturbine verlorene Geschwindigkeitsenergie in der Abwärme wieder in Erscheinung tritt, so ist die Ausnutzungsmöglichkeit der Abwärme in der Gasturbine von größerer Bedeutung als in der Gaskolbenmaschine. Zum Vergleich der verlustlosen Explosionsgasturbine mit verlustlosen Dampfanlagen wurde in Abb. 21 der Anfangsdruck p_1 zugrunde gelegt. Für die Dampfanlagen wurden die Werte benutzt, welche Schüle im zweiten Bande seiner Technischen Thermodynamik, 4. Auflage, S. 507, angibt, nämlich Dampftemperatur 350°, Enddruck bei Dampfturbinen 0,04 at abs., bei Kolbendampfmaschinen 0,5 at abs. bei 0,1 at abs. Kondensatorspannung. Für die Explosionsgasturbine wurde eine Drucksteigerung von 5 zu 1 zugrunde gelegt, die durchschnittlichen praktischen Ergebnissen entspricht. Die Drucksteigerung Höchstdruck : Ladedruck = 5 : 1 wird theoretisch erreicht bei einer Anfangstemperatur von 130° und einem Wärmegehalt der Mischung von 450 WE/m³. Bei der Explosionsgasturbine ist vorausgesetzt, daß der Aufladenenergieaufwand von der Abwärme bestritten wird. Der thermische Wirkungsgrad der verlustlosen Holzwarth-Gasturbine liegt bei allen Anfangsdrücken höher als derjenige von Dampfanlagen und wächst mit zunehmendem Anfangsdruck wesentlich rascher als derjenige von Dampfanlagen.

An dieser Tatsache ändert auch nichts die Erschließung des Höchstdruckgebietes für Dampfmaschinen und Dampf-

turbinen. Alle Fortschritte auf diesem Höchstdruckdampfgebiet kommen auch der Gasturbine wieder zugute. Ladeluft und Gas werden bekanntlich bei der Holzwarth-Gasturbine durch ein dampfbetriebenes Gebläse den Explosionskammern zugeführt. Der erforderliche Dampf wird durch die Abwärme erzeugt. Je günstiger diese Dampfanlage arbeitet, um so höhere Ladedrücke können bei der Gasturbine zugelassen werden, um so günstiger arbeitet also wieder die Gasturbine. Schüle hat in seinem Buch „Technische Thermodynamik“, 4. Auflage, 2. Band, S. 490 ff., untersucht, unter welchen Gesamtverhältnissen die Aufladenenergie von der Abwärme gedeckt werden kann. Unter normalen Dampfverhältnissen liegt diese Grenze praktisch zwischen 3 und 4 at abs. Aufladendruck, und bei Verwendung von Höchstdruckdampf zwischen 4,5 und 6 at abs. Für große Einheiten werden voraussichtlich die in Abb. 22 angegebenen Wirkungsgrade erreicht werden.

Für Lokomotiven und Schiffe wird die Oelturbine in ölreichen Ländern voraussichtlich Verbreitung finden. Außer den bekannten mechanischen, elektrischen und hydraulischen Übertragungsmitteln wird auch Dampf als Übertragungsmittel in Be-

tracht kommen nach dem Verfahren: Patent von Christiani und Sierdote D. R. P. 361 744.

Nach diesem Verfahren treibt die Oelturbine einen Turbokompressor, in welchem der Abdampf für die die Lokomotive oder die Schiffsschraube bewegende Dampfmaschine im Kreislauf wieder auf den Anfangsdruck komprimiert wird. Der Abwärmekessel der Oelturbine dient gleichzeitig zum Ausgleich und zur Speicherung dieser zirkulierenden Dampfmenge. Abb. 23 zeigt die 5000-kW-Gasturbinenanlage auf unserem Versuchsstand, die in einem Hüttenwerk des Ruhrgebietes endgültig Aufstellung findet.

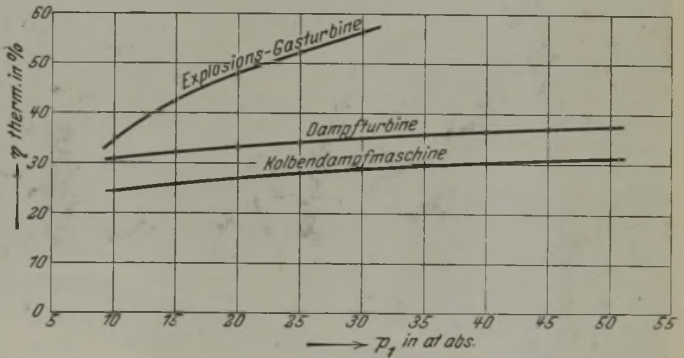


Abbildung 21. Thermische Wirkungsgrade von verlustlosen Gasturbinen- und Dampfanlagen bei verschiedenen Anfangsdrücken p_1 .

Professor Hoff glaubte, in Zweifel ziehen zu dürfen, ob ein Bedürfnis für große Einheiten von Gasturbinen vorliege. Ueber diese Frage kann nur die Zukunft entscheiden. Die Ersparnisse an Raum, Gewicht, Anschaffungs- und Bedienungskosten werden in vielen Fällen zugunsten der Gasturbine sprechen. Daß die Kolbengasmaschine ebenso wie die Gasturbine in erster Linie für Betriebe in Betracht kommt, bei welchen Gas als Nebenprodukt erzeugt wird, ist selbstverständlich. Die Gewinnung von Kraft aus Kohle oder aus Halbkoks durch Vergasung darf nicht vernachlässigt werden, nachdem in Amerika durch den mehrjährigen Betrieb von Generatoren mit je 100 t Tagesdurchsatz bewiesen wurde, daß der Betrieb von Großraumgasgeneratoren durchaus möglich ist. Es könnte für die deutsche Industrie leicht verhängnisvoll werden, so leicht über die Frage der restlosen Vergasung hinweg zu gehen, wie Hoff dies getan hat,

um so verhängnisvoller in einem an Oel und Benzin so armen Lande wie Deutschland. Durch die Entgasung der Kohle bei niederen Temperaturen und weitgehende Verwertung der dabei gewonnenen Nebenprodukte ergeben sich voraussichtlich bei Anwendung von Großraum-

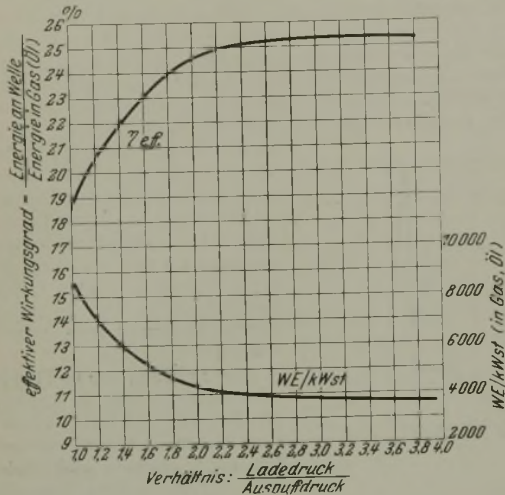


Abbildung 22. Voraussichtliche Wirkungsgradkurven für große Gas- und Oelturbinen mit Abhitzeverwertung.

gasgeneratoren so niedrige Gaserzeugungskosten, daß damit eine erhebliche Verbilligung der Stromerzeugungskosten eintreten wird. Die auf dem erwähnten Gebiete insbesondere in letzter Zeit gewonnenen Erfahrungen und die dabei gemachten erheblichen Fortschritte weisen wirtschaftlich auf einen entwicklungsreichen Ausbau unserer Kraftwirtschaft hin.

Mit einem kg Kohle von 6500 WE kann man in einer Kesselanlage mit 75 % Wirkungsgrad 6,39 kg Dampf von 20 at abs. und 350° Ueberhitzungstemperatur erzeugen. 1 kg Dampf von 20 at abs. und 350° enthält 763 WE.

Mit diesen 6,39 kg Dampf soll in einer Turbine 1 kW erzeugt werden.

Die Frage ist nun, wieviel kW diese Turbine aus demselben kg Kohle erzeugen kann, wenn das Speisewasser durch Abzopfampf und die Verbrennungsluft durch die Rauchgase vorgewärmt wird.

Um diese Frage zu beantworten, muß man

1. ausrechnen, wieviel Dampf man mit einem kg Kohle erzeugen kann, wenn die Verbrennungsluft durch die Abwärme von diesem kg Kohle vorgewärmt wird, und
2. wieviel kg Dampf die Turbine je kW gebraucht, wenn man eine gewisse Dampfmenge zum Vorwärmen des Speisewassers abzopft.

Zu 1. Man gebraucht zum Vorwärmen des Speisewassers auf 200° Dampf von 20 at abs. hat eine Temperatur von 211,3° 26,2 % der im Kessel einschließlich Vorwärmer ausgenutzten Wärme. Wenn man mit dieser Wärme Luft vorwärmt und 70 % dieser Wärme wieder unter den Kessel führt, so kann man $0,7 \cdot 26,2 = 18,34$ % mehr Dampf erzeugen, also $6,39 \cdot 118,34 = 7,56$ kg.

Es sei zwischendurch noch kurz der Nachweis geführt, daß die Vorwärmung der Verbrennungsluft nach Wärmeinhalt und Wärmetönung der verfügbaren Abgasmengen möglich ist. Die Speisewasservorwärmung beansprucht gemäß vorstehenden Ausführungen 26,2 % der im Kessel einschließlich Vorwärmer ausgenutzten Wärme = $6500 \cdot 0,75 \cdot 0,262 = 1275$ WE. Von diesen 1275 WE sollen nur 70 % im Luftvorwärmer ausgenutzt werden = 892,5 WE. Die spezifische Wärme der Luft ist bei den in Betracht kommenden Temperaturen rd. 0,25, und die Temperaturerhöhung der Luft beträgt bei der Annahme von 16 kg

$$\text{Verbrennungsluft je kg Kohle} = \frac{892,5}{16 \cdot 0,25} = 223^\circ. \text{ Die}$$

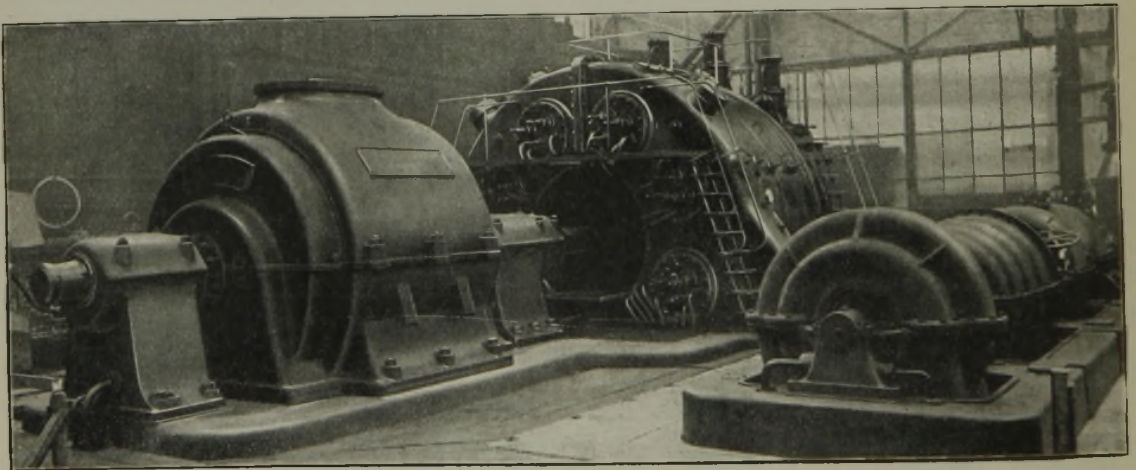


Abbildung 23. 5000-kW-Holzwarth-Gasturbinenanlage auf dem Versuchsstand.

Oberingenieur G. Holthaus, Duisburg: Die Ueberlegenheit der Speisewasservorwärmung mittels Anzapfung der Turbine und Vorwärmung der Verbrennungsluft durch die Rauchgase gegenüber der Speisewasservorwärmung ist bezweifelt worden. Deshalb habe ich, abgesehen von den Vorteilen, die mit der Verbrennung von heißer Luft an und für sich verbunden sind, geprüft, ob auch theoretisch ein Vorteil besteht.

Um die Rechnung nicht zu erschweren, werden folgende Annahmen gemacht:

Der Kessel mit Speisewasservorwärmer habe einen Wirkungsgrad von 75 %.

Der Wirkungsgrad des Luftvorwärmers betrage 70 %.

Der Wirkungsgrad des Speisewasservorwärmers mit Anzapfdampf betrage 95 %, was sich bei einer größeren Anzahl von Stufen erreichen läßt.

Luft soll mit durchschnittlich 10° in den Vorwärmer eintreten, sie wird sich also auf $223 + 10 = 233^\circ$ erwärmen. Den vorstehenden Ausführungen ist der Einfachheit halber eine Flammentemperatur von 1300° und eine Abzugstemperatur von 100° zugrunde gelegt worden. Rechnerisch erreicht aber die Flammentemperatur bei der zugrunde gelegten Luftmenge von 16 kg je kg Kohle eine Höhe von mindestens 1500° und erhöht sich entsprechend auch die Temperatur der Abgase. Selbst bei der Annahme von 1300 und 100° treten die Abgase mit 414,4° in den Vorwärmer ein. Es dürfte ihnen also leicht fallen, die Luft auf 233° vorzuwärmen, wenn, wie bewiesen, die dazu erforderlichen Wärmemengen zur Verfügung stehen.

Zu 2. Zum Vorwärmen des Speisewassers gebraucht man theoretisch 190 WE je kg. Bei einem Wirkungsgrade

von 95 % des Vorwärmers mit Abzapfdampf ergibt das einen Verbrauch an Dampf von 200 WE.

Es sollen x kg Dampf der Turbine zum Kondensator gehen. Die Ausnutzung des Dampfes beträgt in diesem Falle 763 — 611,6 WE bei einem Vakuum von 94 %.

Es sollen y kg Dampf zum Vorwärmer gehen. Die Ausnutzung in der Turbine beträgt in diesem Falle, wenn man im Mittel Dampf von 642,5 WE abzapft, 763 — 642,5 WE, und die Ausnutzung im Vorwärmer beträgt 642,5 — 0 WE. Die Gleichungen lauten dann:

$$\begin{aligned} x(763 - 611,6) + y \cdot 763 - 642,5 &= 6,39(763 - 611,6) \\ y \cdot 642,5 &= (x + y) 200. \end{aligned}$$

Rechnet man diese beiden Gleichungen aus, so erhält man einen Dampfverbrauch für 1 kWst von 6,81 kg und

$$\text{kann mit den 7,56 kg erzeugten Dampfes } \frac{7,56}{6,81} = 1,11 \text{ kW}$$

erzeugen, mit anderen Worten, man hat rd. 10 % Energie gewonnen.

Die Ueberlastung der Wirtschaft.

Von Dipl.-Ing. Dr. Walter Hillmann in Magdeburg.

(Die Ursachen der gegenwärtigen Wirtschaftsnöte sind die Erschwerung der Ausfuhr infolge der Weltmarktlage und der Schutzmaßnahmen des Auslandes sowie der Ueberlastung des Inlandsmarktes durch zu hohe Rohstoffpreise, Steuern und soziale Lasten. Abhilfe liegt in der Verbilligung der Erzeugung durch Mehrarbeit, im Abbau der Lebenshaltungskosten, der Steuern, Frachten, Zinsen, der Umgestaltung der sozialen Lasten und der Ausschaltung aller überflüssigen Zwischenglieder im Wirtschaftsprozeß.)

Wir leben wieder einmal in einer Zeit, in der anscheinend eine Lohn- und Gehaltsverhandlung der anderen folgen soll. Hat doch der Allgemeine Deutsche Gewerkschaftsbund die an ihn ergangene Anregung, bei der Regierung auf eine Senkung der Preise hinzuwirken oder durch ein besonderes Vorgehen den Kampf gegen die Teuerung aufzunehmen, abgelehnt und statt dessen erklärt, die Gewerkschaften würden ihre ganze ungeteilte Kraft wieder in den Dienst der Lohnpolitik stellen, um durch die Erzwingung erhöhter Löhne einen Ausgleich für die Teuerung zu suchen.

So berechtigt das Verlangen nach Milderung der herrschenden Not ist, so verfehlt und aussichtslos ist der Versuch, ihr durch Gehalts- und Lohnerhöhungen begegnen zu wollen. Wer einen Mangel wirklich beseitigen will, muß seine Ursachen aufdecken und hiernach seine Maßnahmen treffen. Die jetzt veröffentlichte Kundgebung der deutschen Industrie¹⁾ hat die wirklichen Ursachen der gegenwärtigen wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Not unseres Volkes dargelegt und gezeigt, wie unserer kranken Wirtschaft geholfen werden kann und muß.

Wenn man von der Metallindustrie als einem der wichtigsten Zweige der verarbeitenden Industrie ausgeht, so ist ihre Wirtschaftslage dadurch gekennzeichnet, daß die Absatzmöglichkeiten auf etwa die Hälfte, in günstigen Fällen auf zwei Drittel der Vorkriegszeit gesunken sind. Die Gründe hierfür liegen einmal in der allgemeinen Verminderung der Kaufkraft und in der wesentlichen Steigerung des Wettbewerbs, vor allem auch des ausländischen, der von den fremden Regierungen durch hohe, prohibitiv wirkende Zollmauern und Zollschikanen sowie durch weitgehende Begünstigungen in jeder erdenklichen Weise gefördert und geschützt wird. Das als Wettbewerb für uns in Frage kommende Ausland ist heute in einem ganz anderen Maße national eingestellt als vor dem Kriege und kauft von Deutschland nur, wenn es dort wesentlich bessere und billigere Waren erhält als im eigenen Lande oder anderswo. Die kapitalkräftigen Länder England und Amerika haben ferner vor Deutschland dadurch einen starken Vorsprung, daß sie äußerst günstige Zahlungsbedingungen und Kredite gewähren können, die Deutschland infolge seiner Verarmung nicht einzuräumen vermag. Die Wettbewerbsunfähigkeit ganzer Industriezweige

ist in erster Linie die naturgemäße unmittelbare Folge dieser gewaltigen Verminderung des Umsatzes, der die Unkosten der Erzeugung nicht mehr decken kann.

Die wirtschaftliche Lage wird weiter dadurch gekennzeichnet, daß die Eisen-, Kohlen- und Kokspreise 20 bis 30 % über den Vorkriegspreisen liegen, während die Preise der meisten anderen Roh- und Werkstoffe noch wesentlich höher gestiegen sind, daß die Steuern infolge einer fehlerhaften Steuergesetzgebung den acht- und mehrfachen Betrag, die Zinsen und die Lasten der Sozialversicherung, bezogen anteilig auf die Lohnsumme, mehr als das Doppelte der Vorkriegsbelastung darstellen, und daß schließlich die Frachten im allgemeinen 150 %, für Maschinen sogar 220 % und für die Maschinenausfuhr die unsinnige Höhe von 320 bis 330 % der Vorkriegssätze erreichen. Dazu kommen die weiteren Belastungen durch die Industrie-Obligationen, die Dawes-Anleihe und die privaten ausländischen Kredite, die nach angestellten Berechnungen insgesamt einen jährlichen Schuldendienst von rd. 600 Mill. G.-M., das ist das Zwei- bis Dreifache der entsprechenden Vorkriegslasten, ergeben.

Die ungesunde und gänzlich untragbare Höhe dieser Lasten zeigt sich besonders bei einem Vergleich mit den entsprechenden Sätzen, die für das Ausland gelten.

Die Zinsen sind im Auslande bekanntlich weit niedriger, die Ausgaben für die Sozialversicherung fehlen entweder ganz oder reichen dort, wo ähnliche Einrichtungen bestehen, nicht entfernt an die von der deutschen Industrie zu zahlenden Abgaben heran. Abgesehen davon, daß ferner naturgemäß die Wiederherstellungslasten für die ausländischen Wettbewerbsländer in Fortfall kommen, liegen auch die Güterfrachten und Steuern ganz erheblich unter den deutschen Sätzen. So betragen selbst nach der jüngsten deutschen 10prozentigen Frachtermäßigung die französischen Frachten nur 55 %, die italienischen 50 % und die belgischen nur 43 % der deutschen Sätze. Selbst die unverhältnismäßig hohen Bahnfrachten der ausgesprochenen Gebirgsländer Tschechoslowakei und Deutsch-Oesterreich erreichen nur 72 % der deutschen Güterfrachten.

Hinsichtlich der Steuern braucht nur an die Worte Helfferichs erinnert zu werden, daß kein Volk der

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1553.

Erde im Verhältnis zu seinem Einkommen eine so große Steuerlast trägt wie jetzt das deutsche, und daß für eine längere Dauer eine durchschnittliche Steuerbelastung von einem Drittel des Volkseinkommens, die gleichbedeutend ist mit jährlich vier Monaten Fronarbeit für den Staat, sich als unerträglich und unmöglich erweisen muß.

Zu einem noch ungünstigeren Ergebnis kommt man durch folgende Rechnung:

Bei unverminderter Höhe der bisherigen Einnahmen würde bei einigermaßen gleichbleibenden Voraussetzungen ein Finanzjahr mit einem Ertragnis von etwa 7 Milliarden G.-*ℳ* abschließen; das macht auf den Kopf der Bevölkerung ungefähr 125 G.-*ℳ* aus. Hierzu kommen noch die Steuerlasten, die die Länder und Gemeinden erheben. Werden diese mit 50 % der Reichssteuern veranschlagt, so ergibt sich eine Gesamtbelastung von etwa 185 G.-*ℳ* auf den Kopf der Bevölkerung. Nach einer Schätzung Helfferichs betrug das Vorkriegseinkommen in Deutschland auf den Kopf der Bevölkerung durchschnittlich 640 G.-*ℳ*. Für die Gegenwart hat dagegen Professor Eulenburg das Durchschnittseinkommen unter Berücksichtigung der Kaufkraft des Geldes auf ungefähr 400 G.-*ℳ* für den Kopf errechnet. Somit ergibt sich die Tatsache, daß ungefähr 46 % des Gesamteinkommens des deutschen Volkes in Steuern und Zöllen abgeführt werden, während nach dem „Economist“ die steuerliche Belastung des englischen Einkommens nur 18 und die des französischen Einkommens nur 22 % beträgt.

Ueberflüssig, den Nachweis zu führen, daß mit der gegenwärtigen Wegsteuerung des Betriebsvermögens eine Zerstörung unserer Wirtschaft eintreten muß, die früher schon von Steuerlasten befürchtet wurde, die noch nicht die Hälfte oder ein Drittel der unsrigen ausmachen.

Die zweite Verordnung des Reichspräsidenten über wirtschaftlich notwendige Steuermilderungen vom 10. November 1924 erkennt zwar die Härte der bisherigen Steuerbelastung an; leider wird sie aber den Bedürfnissen der Wirtschaft noch in keiner Weise gerecht. Die Industrie muß deshalb einen viel umfangreicheren Steuerabbau im Sinne ihrer Kundgebung erwarten.

Es dürfte auch dem Fernerstehenden ohne weiteres einleuchten, daß solche Lasten es Deutschland nahezu unmöglich machen, auf ausländischen Märkten den Wettbewerb mit anderen Staaten aufzunehmen.

Gegenüber den erwähnten, zum Teil außerordentlichen Steigerungen der Gestehungskosten liegen die erzielbaren Verkaufspreise in der Metallindustrie nur wenig über der Vorkriegshöhe, zuweilen sogar unter dem Vorkriegsstand. Die meisten Unternehmungen arbeiten demnach mit erheblichen Verlusten. Diese Tatsache wiegt um so schwerer, als die Mehrzahl der Werke durch die vorangegangene verheerende Inflation ihre Rücklagen und darüber hinaus noch einen großen Teil ihres Vermögens verloren hat und demzufolge vielfach nur mit teuren Krediten ihre Betriebe aufrechtzuerhalten vermag.

Ueber die Notwendigkeit einer allgemeinen Steigerung unserer Warenausfuhr ist sich alle Welt

einig. Sie ist neben der Intensivierung der Landwirtschaft und der dadurch bedingten Stärkung des Inlandsmarktes das einzige Mittel, das uns bleibt, um auf wesentlich verringerter Rohstoffgrundlage eine verhältnismäßig größere Bevölkerung zu beschäftigen und zu ernähren. Vor dem Kriege, als das deutsche Wirtschaftsleben sich noch ungehindert entfalten konnte, blieb die Ausfuhr stets erheblich hinter der Einfuhr zurück. Eine aktive Zahlungsbilanz kam nur dadurch zustande, daß Deutschland über sonstige große Einnahmen aus Kapitalanlagen im Auslande und deutschen Dienstleistungen für das Ausland verfügte. Heute soll, wie oft betont worden ist, das verarmte, verstümmelte und überlastete, durch Zollmauern von der übrigen Welt abgeschlossene Deutschland nicht nur eine ausgleichende Handelsbilanz, sondern den geradezu grotesk wirkenden Ausfuhrüberschuß von 14 Milliarden G.-*ℳ* jährlich erreichen, um leben zu können und darüber hinaus noch die ihm durch das Londoner Abkommen auferlegten Zahlungsverpflichtungen zu erfüllen. Wie weit Deutschland von diesem nie zu erreichenden Ziel heute entfernt ist, zeigt die Tatsache, daß die deutsche Ausfuhr gegenüber der Vorkriegszeit von rd. 10 auf rd. 6 Milliarden G.-*ℳ* jährlich gesunken ist, und daß an Stelle des obigen gewaltigen Ausfuhrüberschusses ein Einfuhrüberschuß von rd. 2 Milliarden G.-*ℳ* besteht. Man sieht hieraus, daß Deutschland, wenn es auch nur einen sehr geringen Teil dessen leisten soll, was die Verbandsmächte in völliger Ueberschätzung unserer wirtschaftlichen Kraft von uns erwarten, in jeder nur denkbaren Weise seine Ausfuhr fördern muß. Die Schwierigkeiten bleiben angesichts der nationalen und hochschutzzöllnerischen Einstellung des Auslandes auf jeden Fall schier unüberwindlich groß.

Der Ausfuhrindustrie sind in der Preisbemessung durch die auf dem Weltmarkt erzielbaren Preise nach oben feste Grenzen gezogen. Diese sind infolge der heutigen Gestehungskosten leider längst überschritten. Die deutsche Ausfuhr wird zurzeit im wesentlichen durch die Hereinnahme verlustbringender oder günstigstenfalls verdienstloser Geschäfte am Leben erhalten, um Beschäftigung für die Werke zu haben und die Fühlung mit der ausländischen Kundschaft nicht zu verlieren. Träte durch weitere Lohn- oder Gehaltserhöhungen eine abermalige Steigerung der Gestehungskosten ein, so wäre eine immer weitergehende Einschränkung und Stilllegung von Betrieben die Folge. Tatsächlich mußte bedauerlicherweise jede ohne Rücksicht auf die wirtschaftliche Lage durch die Verbindlichkeitsklärung von Schiedssprüchen zwangsweise durchgeführte Lohn- oder Gehaltserhöhung Entlassungen von Arbeitern und Angestellten nach sich ziehen. Letzten Endes sind somit auch die Arbeiter und Angestellten infolge des Niedergangs der sie beschäftigenden Industrie die Geschädigten. Vor der weiteren Beschreitung dieses zwecklosen und gefährlichen Weges kann deshalb nicht dringend genug gewarnt werden. Niemals vermag, das kann nicht oft genug wiederholt werden, durch eine allgemeine Lohnerhöhung ohne entsprechende Steigerung der Erzeugung die Lage des ein-

zelen auch nur die geringste Verbesserung zu erfahren. Nur wenn mehr und billiger erzeugt wird, kann der einzelne mehr erhalten. Geht man aber von einer bestimmten Erzeugung als einer gegebenen Größe aus, so kann wiederum der einzelne gegenüber dem Durchschnitt nur dadurch mehr verdienen, daß er mehr als der Durchschnitt leistet. Wenn alle ohne Mehrleistung mehr verdienen wollen, wird lediglich neue Kaufkraft geschaffen; und das ist gleichbedeutend mit einer entsprechenden Entwertung des Geldes.

Den an der Ausfuhr beteiligten Industrien, die den weitaus größten Teil unserer Wirtschaft bilden, stehen die Zweige von Industrie und Handel gegenüber, die für den Nahrungsmittelbedarf und die Gegenstände des sonstigen täglichen Bedarfs im Inland arbeiten. Diese Wirtschaftszweige sind im großen und ganzen erheblich besser beschäftigt. Ihre Lage ist augenscheinlich um so günstiger, je dringender ihre Waren zum allgemeinen Lebensunterhalt benötigt werden, und umgekehrt um so schlechter, je näher man den für den Luxusbedarf arbeitenden Gewerbebranchen kommt. Zu der gleichen Zeit, wo die Maschinen- und die Eisenindustrie zur Belebung der Wirtschaft ihre Preise unter ihre Gestehtungskosten senkten, sind die Lebenshaltungskosten gestiegen, ohne daß zunächst die Löhne und Gehälter erhöht worden waren. Man begründet dies teilweise mit der schlechten Ernte. Wir glauben aber, daß hinsichtlich eines Preisabbaues noch vieles geschehen kann. Es geht nicht an, und es muß sich an der Gesamtwirtschaft rächen, wenn einzelne Wirtschaftskreise durch Einrechnung von Risiken und Zugrundelegung anormal geringer Umsätze in völliger Verkennung der Richtung, in der sich die künftige wirtschaftliche Entwicklung bewegen muß, Preiserhöhungen vorgenommen haben, wo auf die Dauer nur Preisermäßigungen zur Belebung der Kaufkraft helfen können. Wer Preisopfer von anderen verlangt, muß bei sich selber anfangen. Das haben die Maschinen- und die Eisenindustrie getan, indem sie ihre Preise trotz der dadurch entstehenden Verluste soweit wie nur irgend möglich dem Weltmarktstand angenähert haben. Das gleiche Opfer darf und muß auch von der für den Inlandsbedarf arbeitenden Wirtschaft verlangt werden.

Wir denken ferner insbesondere auch an die ganz unnütze Einschaltung vieler Zwischenglieder, die durchaus entbehrt werden können. Wie wäre es sonst zu erklären, daß einer erheblich geringeren Erzeugung mehr Güterverteiler als vor dem Kriege gegenüberstehen? Anstatt den Weg vom Erzeuger zum Verbraucher so kurz und billig wie möglich zu machen, hat das außerordentliche Anwachsen eines ungesunden Zwischenhandels die Spanne zwischen Erzeuger- und Handelspreis auf Kosten des Verbrauchers dauernd erweitert. Jede Preiserhöhung ruft aber eine neue Lohnwelle hervor, durch welche die Grundlagen unserer ohnedies schon notleidenden Ausfuhrindustrie immer weiter unterhöhlt werden.

Die oft gehörte Ansicht, die Preise könnten noch steigen, weil in Deutschland der Preisstand des Auslandes noch nicht erreicht wäre, ist angesichts unserer

wirtschaftlichen Lage falsch. Zunächst ist der Preisstand gegenüber der Vorkriegszeit in den verschiedenen Ländern ganz verschieden. Beispielsweise betragen zurzeit unter Berücksichtigung der Vorkriegswährungen die Ernährungskosten in

Frankreich	rd. 100 %
Italien und Oesterreich	„ 110 %
den Niederlanden, den nordischen Ländern und den Vereinigten Staaten	„ 140 %
England	„ 150 %

der Vorkriegszeit. Das Ausschlaggebende ist die Kaufkraft, die das Geld in dem betreffenden Lande hat. Vor allem aber müssen hierbei die eingangs geschilderte Vorbelastung der deutschen Wirtschaft und die Ueberschreitung der Weltmarktpreise berücksichtigt werden, die es einfach nicht gestatten, die Preise des Inlandsbedarfs jetzt noch weiter zu erhöhen. Werden dennoch Preissteigerungen vorgenommen, so muß sich dies durch den weiteren Niedergang der Ausfuhrindustrie schließlich auch an der für den inländischen Bedarf arbeitenden Wirtschaft rächen. Denn beide sind aufeinander angewiesen, und keine kann auf Kosten der anderen gesunden. Erforderlichenfalls müßte trotz der dagegen bestehenden Bedenken die notleidende Industrie zur Selbsthilfe greifen, indem sie dazu überginge, durch unmittelbar mit den Erzeugern zu treffende Abmachungen einen Teil des dringendsten Lebensbedarfs ihrer Arbeiter und Angestellten zu erträglichen Preisen zu decken.

Auch die Auffassung, die Löhne und Gehälter könnten im gleichen Maße steigen, wie die allgemeinen Unkosten sinken, ist unzutreffend. Es wird hierbei übersehen, daß eine sehr erhebliche Verringerung der Gestehtungskosten bei dem größten Teil der Industrie zunächst einmal notwendig ist, um die zurzeit vorhandenen Verluste zu vermindern. In dem Bestreben, durch eine Herabsetzung der Gestehtungskosten wieder wettbewerbsfähig zu werden, sollte die Industrie von der gesamten übrigen Wirtschaft und allen amtlichen Stellen, in erster Linie aber auch von der Arbeiterschaft selbst in ihrem wohlverstandenen eigensten Interesse unterstützt werden. Denn einmal muß doch die Verlustwirtschaft wieder aufhören, wenn nicht alles zum Stillstand kommen soll.

Der Geschäftsführende Ausschuß der Kartellstelle des Reichsverbandes der Deutschen Industrie hat sich neulich mit dem Verlangen einzelner Firmen beschäftigt, bei langfristigen Geschäften zu Gleitpreisen zurückzukehren oder diese beizubehalten, soweit sie noch bestehen. Es zeugt für den in der Kartellstelle herrschenden Geist, den Einzelvorteil den Gesamtbelangen unterzuordnen, daß einstimmig der Standpunkt vertreten wurde, trotz der damit verbundenen Risiken vor einer Wiedereinführung oder Beibehaltung von Gleitpreisen mit allem Nachdruck zu warnen. Mit Rücksicht auf die bei der Ausfuhr gegebenen Notwendigkeiten wie auch aus Gründen der Konsolidierung der wirtschaftlichen Lage im Inlande müsse grundsätzlich an Festpreisen festgehalten werden. Sollten einzelne Kreise dennoch Gleitpreise wieder einführen, so würde eine Verschärfung der Absatzstockung die unausbleibliche

Folge sein und der letzte Rest von Vertrauen verschwinden, den die deutsche Wirtschaft im Auslande genießt. Andererseits sind aber naturgemäß Festpreise, wenn sie nicht zu den größten Schädigungen, ja zum Zusammenbruch ganzer Unternehmungen führen sollen, nur dann aufrechtzuerhalten, wenn die Unsicherheit in der Feststellung der Gesteigungskosten verschwindet, die heute jedes längerfristige Geschäft zu einem unberechenbaren Wagnis macht. Gedacht ist hierbei besonders an die Unsicherheit in bezug auf die Löhne, Gehälter, Frachten und Steuern, die jede feste Richtlinie in der Gesetzgebung vermissen lassen.

Die Losung muß deshalb lauten: Feste Preise und demgemäß auch feste Löhne und feste Gehälter. Im übrigen Verbilligung der Erzeugung durch Mehrerzeugung und durch Abbau der Lebenshaltungskosten, der Steuern, Frachten und Zinsen sowie durch Ausschaltung aller überflüssigen Zwischenglieder, die den Wirtschaftsprozeß nur unnützlich verteuern. Auch in der Sozialversicherung kann durch zweckentsprechende Änderungen eine wesentliche Vereinfachung, Verbesserung und Verbilligung erzielt werden, ohne daß der Arbeiter- und Angestelltenschaft die Wohltaten der Versicherung geschmälert werden.

An die Schlichtungsausschüsse und Schlichter wie auch an das Reichsarbeitsministerium ist die wiederholte Mahnung zu richten, den Lohn nicht nur nach den Lebenshaltungskosten und unter Hinweis auf die Lohnregelung anderer Gruppen festzusetzen, sondern vor allem die dringend erforderliche Rücksicht auf die Festigkeit der Preise und die davon abhängige Gesundung des Wirtschaftslebens zu nehmen.

Ein Vergleich mit anderen Gruppen ist schon deshalb nicht angängig, weil die Verhältnisse in bezug auf die Arbeitsbedingungen und die wirtschaftliche Lage viel zu verschiedenartig sind, als daß man einer Gleichmachung der Löhne zustimmen könnte. Auch handelt es sich bei solchen Hinweisen meistens um Löhne, die durch staatliche Zwangseingriffe der Industrie auferlegt wurden. Eine ganz andere Frage

ist, ob solche Löhne wirtschaftlich tragbar sind. Darauf allein aber kommt es an.

Schließlich ist die Beibehaltung bzw. Wiedereinführung der Vorkriegsarbeitszeit und die Erreichung der in ihr erzielten Vorkriegsleistungen eine unerläßliche Voraussetzung für eine Wiedergesundung. Denn selbst im Falle der Beseitigung aller jetzt noch bestehenden unproduktiven Kosten ist es ein unmögliches Verlangen, in einem durch den Krieg außerordentlich geschwächten, erheblich verkleinerten und durch Reparationen belasteten Deutschland mit weniger Arbeit als vor dem Kriege auszukommen. Es ist und bleibt ein Unding, die Arbeitsverhältnisse des wohlhabenden Gläubigers denen des verarmten Schuldners gleichzusetzen. Eine überdurchschnittliche Leistung ist im Gegenteil notwendig, um die an Deutschland gestellten übermäßigen Anforderungen zu erfüllen, wenn die Lebenshaltung des deutschen Volkes nicht unter diejenige anderer, nicht so belasteter Völker sinken soll. Das sind zwar Binsenwahrheiten; aber solange aus falscher Rücksichtnahme auf politische Meinungen nicht nach ihnen gehandelt wird und der gegenwärtige wirtschaftliche Leerlauf nicht verschwindet, darf sich niemand wundern, daß es nicht gelingt, eine nachhaltige Besserung der wirtschaftlichen Lage herbeizuführen. Verbesserung der Lebenshaltung durch Senkung der Preise einerseits sowie Aufrechterhaltung des Achtstundentages und Lohnerhöhungen andererseits sind eben Dinge, die sich schlechterdings nicht miteinander vereinigen lassen.

Wenn sich somit die Wünsche der notleidenden Industrie in erster Linie an die Adresse der Regierung und der arbeitenden Bevölkerung richten, so gehen sie doch nicht minder auch die Wirtschaft selbst an in der klaren Erkenntnis, daß auf die Dauer nur diejenige Wirtschaft gedeihen kann, deren einzelne Glieder sich unbeschadet der Verfolgung ihrer berechtigten Eigenvorteile dem Gesamtwohl des Landes unterordnen. Unter diesem obersten Leitstern sind unser Land und unsere Wirtschaft groß geworden, nur er allein kann sie auch wieder zu neuer Blüte führen.

Umschau.

Prüfungen der Bleche des Dampfers „Leviathan“.

Unter der obigen Ueberschrift veröffentlicht Dr. G. B. Waterhouse¹⁾ einige Untersuchungen an dem früheren deutschen Dampfer „Vaterland“, die für uns Deutsche wegen des Ausgangs der Untersuchungen von besonderem Interesse sind. Die „Vaterland“, die nach einigen Fahrten als Transportdampfer im Jahre 1918 nach Liverpool auf Trockendock gebracht wurde, erhielt hier eine Schutzvorrichtung für das Räderwerk sowie eine solche gegen Minen aus englischem Material. Nach einigen Fahrten lag das Schiff von 1919 an in Hoboken im Hafen und kam am 16. Mai 1923 auf das Trockendock nach Boston, welches das einzige in den Vereinigten Staaten war, das wegen der Größe des Schiffes für die Aufnahme in Frage kam. Bei dieser Gelegenheit stellte es sich heraus, daß die Rumpfbleche außerordentlich gut erhalten und frei von Wucherungen, Vertiefungen und Korrosionserscheinungen waren. Dagegen waren die in Liverpool an-

gebrachten Bleche außerordentlich stark angegriffen. Diese Erscheinung ist um so bemerkenswerter, als die Rumpfbleche aus deutschem Material schon 10 Jahre im Gebrauch waren, dagegen die in Liverpool angebrachten englischen Bleche nur seit 5 Jahren. Die genauen chemischen, mikroskopischen und Festigkeitsuntersuchungen führten zu keinem positiven Ergebnis über die Tatsache, daß die deutschen Bleche sich soviel besser verhielten als die englischen. Der Verfasser führt das Verhalten möglicherweise auf einen etwas höheren Kupfergehalt des deutschen Materials gegenüber dem englischen (0,169 bzw. 0,134 gegen 0,099 % Cu) zurück. Er weist ferner darauf hin, daß der deutsche Stahl Zeilenstruktur aufwies, und zieht auch diese Tatsache zu einem Erklärungsversuch heran, indem er ausführt, daß nach einer anfänglichen mäßigen Korrosion der kohlenstoffreicheren Schichten die Korrosionsbeständigkeit des Materials in Seewasser eine bessere wird. Als besonders bemerkenswert wird noch erwähnt, daß der deutsche Stahl, obwohl er ein grobes Gefüge hatte, doch sehr gute physikalische Eigenschaften aufwies. Der englische Stahl, der außerordentlich stark korrodierte, schien saurer Martinstahl zu sein, was der Verfasser aus dem verhältnismäßig hohen Phosphorgehalt

¹⁾ Iron Trade Rev. 75 (1924), S. 229/30.

(0,057 %) schließt, während der deutsche Stahl basische Herkunft hatte.

Diese Mitteilungen sind für uns um so höher zu bewerten, als sie von ehemals feindlicher Seite stammen, der eine Voreingenommenheit zugunsten des deutschen Werkstoffes wohl kaum zugesprochen werden kann.

Quantitative Bestimmung des Eisenkarbids im gewöhnlichen Kohlenstoffstahl.

Die bisher bekannten Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Eisenkarbids im Stahl haben ohne Ausnahme unbefriedigende Ergebnisse gezeigt. Während Cramer¹⁾ in „langsam abgekühlten“ Stählen mit Kohlenstoffgehalten bis zu 0,83 % nur geringe Unterschiede zwischen der Karbidkohle und dem Gesamtkohlenstoff feststellte, fand Keune²⁾ in „normal abgekühlten“ Stählen mit Kohlenstoffgehalten bis zu 0,90 % die Karbidkohle von etwa 0,28 % C ab nahezu konstant. E. Maurer und F. Hartmann³⁾ suchten in einer Arbeit, die im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, begonnen und in der Versuchsanstalt der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen, zu Ende geführt wurde, diese Widersprüche zu lösen und eine Arbeitsweise aufzufinden, nach der die Eisenkarbid-Bestimmung einwandfreie Werte liefert.

Alle Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Eisenkarbids lehnen sich an die grundlegende Arbeit von Mylius, Foerster und Schoene⁴⁾ an, nach der das Lösen der Späne sowie das Filtrieren, Auswaschen und Trocknen des Rückstandes unter Luftabschluß erfolgt. Nur in Einzelheiten der Ausführung weichen die Arbeitsweisen der späteren Forscher von dem älteren Verfahren ab. Eine wesentliche Verbesserung des Verfahrens erreichte Keune dadurch, daß er das umständliche Filtrieren, Auswaschen und Trocknen unter Luftabschluß umging und den Rückstand mit einer Kupfersalzlösung versetzte, wodurch er den Kohlenstoff in elementarer Form abschied. Von Maurer und Hartmann wurde die

Analyseneinrichtung derart ausgebildet, daß die Probe in einem Gefäß von der Form einer Ente unter dauerndem Luftabschluß gelöst, filtriert, ausgewaschen und getrocknet werden konnte. Die Arbeitsweise wird wie folgt angegeben. Die Lösungssäure (Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,07 bis 1,10) wird zunächst durch Auskochen vom gelösten Sauerstoff befreit. 2 g feinste Fräs- oder Drehspäne⁵⁾ werden alsdann in die Ente eingefüllt und zur Verdrängung der Luft Kohlenensäure durch den Apparat geleitet. Nach dem Einfüllen der genügenden Menge Lösungssäure beginnt die Zersetzung unter Wasserstoffentwicklung, die ein bis drei Tage dauert. Während

Apipettieren eines aliquoten Teiles wird das Eisen in der Lösung nach Reduktion mit Zinnchlorür wie üblich durch Titration mit Permanganat bestimmt. Aus dem Eisengehalt berechnet sich der gebundene Kohlenstoff durch Multiplizieren mit 0,0717.

An einer Reihe reiner Kohlenstoffstähle mit Kohlenstoffgehalten bis zu 1,65 % wurden Eisenkarbid-Bestimmungen nach dem eigenen Verfahren und nach dem von Keune ausgeführt. Alle Proben waren vorher bei einer oberhalb ihres Ac₃-Punktes gelegenen Temperatur gegläht und dann zur restlosen Entfernung der Härtungskohle noch einmal auf 700° erhitzt und in Asche langsam abgekühlt worden. Nach dieser Wärmebehandlung zeigte das Gefüge der Proben bis zu 1,00 % C streifigen Perlit und bei höherem Kohlenstoffgehalt körnigen Zementit. Die Ergebnisse der Karbidbestimmung sind in Zahlentafel 1 mitgeteilt. Nach beiden Verfahren findet sich in den Proben Nr. 1 bis 5 und Nr. 11 bis 15 der gesamte Koh-

¹⁾ Ber. Nr. 28 Chem.-Aussch. V. d. Eisenh.

²⁾ Ber. Nr. 27 Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Inaug.-Dissert. Universität Halle, 1921.

³⁾ F. Hartmann; Inaug.-Dissert. Universität Münster. (Auszug) Z. anorg. Chem. 136 (1921), S. 75/89.

⁴⁾ Z. anorg. Chem. 13 (1897), S. 38/58.

⁵⁾ Feinste Späne sind unbedingt nötig, um das Lösen möglichst abzukürzen.

dieser ganzen Zeit streicht ein Kohlenäurestrom langsam durch den Apparat. Ist die Herauslösung des Eisens fertig und steigen keine Wasserstoffbläschen mehr auf, so werden durch Schrägstellen der Ente Lösung und Rückstand auf das Filter gebracht und dort mit schwach schwefelsaurem, gasfreiem Wasser so lange unter Zuhilfenahme einer Saugpumpe ausgewaschen, bis 1 cm³ des Waschwassers mit einer verdünnten Kaliumferrozyanidlösung keine Blaufärbung mehr gibt; dies ist meist nach drei- bis viermaligem Auswaschen der Fall. Nun wird das Filter noch in Kohlenensäure möglichst trocken gesaugt, dann das Filter samt Rückstand in einen 200-cm³-Erlenmeyerkolben gespült, wo es mit Salzsäure und Kaliumchlorat zersetzt und das überschüssige Chlor durch starkes Einengen und gelegentliche Zugabe von starker Salzsäure vertrieben wird. Die Oxydation hinterläßt meist geringe Mengen brauner Kohlenstoffverbindungen, die mit den Filterfasern abfiltriert werden. Nach dem Auffüllen auf 500 cm³ und

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Karbidbestimmung reiner Kohlenstoffstähle.

Stahl Nr.	Gesamtkohlenstoff %	Kohlenstoff in Karbidform, bestimmt nach dem									
		Schwefelsäure-Verfahren als Eisen				Verfahren nach Keune als Kohlenstoff im					
		elektrischen Ofen			Corleiskolben						
1	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,06	0,02	0,02	0,04
2	0,12	0,08	0,09	0,11	0,12	0,11			0,10		
3	0,22	0,20	0,20	0,22	0,22	0,21	0,25		0,22		
4	0,43	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43	0,46		0,42	0,47	
5	0,50	0,43	0,44	0,47	0,47	0,49	0,51		0,50		
6	0,58	0,47	0,47	0,48	0,50	0,51	0,53	0,56	0,54	0,54	
7	0,63	0,12	0,30	0,47	0,49	0,35	0,42	0,51	0,54	0,54	0,61
8	0,78	0,07	0,12	0,16	0,36	0,57			0,18	0,20	
9	0,86	0,02	0,04	0,09		0,14	0,19	0,73	0,23		
10	0,97	0,10	0,16	0,26	0,93	0,67	0,87		0,38	0,68	
11	1,09	1,03	1,05	1,06		1,05	1,09		1,06		
12	1,33	1,26	1,30	1,31	1,32	1,29	1,30	1,34	1,23	1,26	1,29
13	1,40	1,36	1,37	1,38	1,38	1,36	1,38		1,38		
14	1,52	1,46	1,46	1,48	1,48	1,50	1,50	1,51	1,47	1,48	
15	1,49	1,48	1,48	1,49		1,38	1,51	1,54	1,42	1,50	1,50
16	1,47 ⁶⁾	1,35	1,44	1,45	1,51	1,40	1,46 ⁶⁾		1,49 ⁶⁾		
17	1,44 ⁷⁾	1,44	1,45	1,48		1,44	1,49 ⁷⁾		1,47 ⁷⁾		

Apipettieren eines aliquoten Teiles wird das Eisen in der Lösung nach Reduktion mit Zinnchlorür wie üblich durch Titration mit Permanganat bestimmt. Aus dem Eisengehalt berechnet sich der gebundene Kohlenstoff durch Multiplizieren mit 0,0717.

An einer Reihe reiner Kohlenstoffstähle mit Kohlenstoffgehalten bis zu 1,65 % wurden Eisenkarbid-Bestimmungen nach dem eigenen Verfahren und nach dem von Keune ausgeführt. Alle Proben waren vorher bei einer oberhalb ihres Ac₃-Punktes gelegenen Temperatur gegläht und dann zur restlosen Entfernung der Härtungskohle noch einmal auf 700° erhitzt und in Asche langsam abgekühlt worden. Nach dieser Wärmebehandlung zeigte das Gefüge der Proben bis zu 1,00 % C streifigen Perlit und bei höherem Kohlenstoffgehalt körnigen Zementit. Die Ergebnisse der Karbidbestimmung sind in Zahlentafel 1 mitgeteilt. Nach beiden Verfahren findet sich in den Proben Nr. 1 bis 5 und Nr. 11 bis 15 der gesamte Koh-

⁶⁾ Abzüglich 0,18 % Graphit.

⁷⁾ Abzüglich 0,20 % Graphit.

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Karbidbestimmung reiner Kohlenstoffstähle mit körnigem Zementit.

Stahl Nr.	Gesamt-kohlenstoff %	Karbidkohlenstoff, ermittelt aus dem			
		Eisengehalt		Kohlenstoffgehalt	
		des Lösungsrückstandes			
		%	%	%	%
6	0,55	0,53	0,56	0,54	0,56
7	0,64	0,64	0,66	0,64	0,64
8	0,77	0,76	0,76	0,76	0,78
9	0,85	0,85	0,85	0,84	0,85
10	1,00	1,02	1,03	0,99	1,01

lenstoff als Karbid vor, desgleichen auch in den Proben Nr. 16 und 17 nach Abzug der vorhandenen Temperkohle. Die Arbeitsweise von Keune ergab dabei etwas bessere Werte als das eigene Schwefelsäureverfahren. Die Untersuchung der Proben Nr. 6 und 10 lieferte nach beiden Verfahren Ergebnisse, die fast ausnahmslos weit unter dem Gesamtkohlenstoffgehalt bleiben und zudem unter sich außerordentlich starke Abweichungen zeigen. Auch bei diesen Proben konnten nach dem Verfahren von Keune bessere und gleichmäßigere Werte erzielt werden als nach dem eigenen.

Die bei diesen Proben sich ergebenden unstimmmigen Werte müssen entweder auf einen von dem der übrigen Proben abweichenden Gefügestand oder auf unterschiedliche Behandlung bei der Isolierung des Karbids zurückzuführen sein. Der Umstand, daß der gesamte Kohlenstoffgehalt der Proben Nr. 11 bis 17, die im Gefüge körnigen Zementit zeigen, als Karbid gefunden wurde, legte den Gedanken nahe, auch in den Proben Nr. 6 bis 10 den streifigen Perlit in körnigen Zementit überzuführen. Der Erfolg dieser Wärmebehandlung war der, daß sowohl nach dem eigenen Verfahren als auch nach dem von Keune der gesamte Kohlenstoffgehalt als Karbid wiedergefunden wurde. Wie die Ergebnisse in Zahlentafel 2 zeigen, ist diese Übereinstimmung in beiden Fällen sehr gut. Es zeigt sich also, daß in reinen Kohlenstoffstählen nach beiden Verfahren der Gesamtkohlenstoff unabhängig vom Kohlenstoffgehalt als Eisenkarbid bestimmt wird, wenn er in Form von körnigem Zementit vorliegt. In der körnigen Form ist das Verhältnis der Oberfläche zum Volumen des Karbids kleiner als in der nicht körnigen Form; der Zementit ist also in kugelförmiger Form einem chemischen Angriff am wenigsten ausgesetzt. P. Bardenheuer.

Die Ausdehnung von geschmolzenen Metallen.

Masaichi Majima¹⁾ stellte an fünf Metallen Untersuchungen über die Ausdehnung in geschmolzenem Zustande an. Die Metalle wurden in einem Silikarohr, dessen Volumen genau kalibriert war, geschmolzen und die Veränderung des Volumens des geschmolzenen Metalls durch Messung des Spiegels der Oberfläche bestimmt. Zu diesem Zwecke war eine der Elektroden eines Stromkreises in das geschmolzene Metall eingetaucht, während die andere verstellbar oberhalb der Oberfläche angebracht war. Bei Berührung dieser Elektrode mit der Oberfläche wurde der Stromkreis geschlossen; man hatte somit ein Mittel in der Hand, die Veränderung des Spiegels der Oberfläche und damit die Ausdehnung des Metalls zu messen. Auf diese Weise wurde die Ausdehnung von Zinn, Blei, Zink, Antimon und Wismut in geschmolzenem Zustande gemessen, und zwar in einem Gebiet bis ungefähr 1000° oberhalb ihres Schmelzpunktes. Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: Das Volumen dieser Metalle steigt geradlinig mit wachsender Temperatur an und weist keine plötzliche Veränderung auf, mit Ausnahme von Zinn, dessen Ausdehnungskoeffizient in der Nähe von 500° weniger steil ansteigt als bei den übrigen Temperaturen. Wismut dehnt sich geradlinig bis ungefähr 800° aus. Oberhalb dieser Temperatur steigt der Ausdehnungs-

koeffizient steiler an. Der Betrag des Anstiegs für Blei ist in einem Temperaturgebiet von seinem Schmelzpunkt bis ungefähr 450° klein. Darüber hinaus verläuft die Ausdehnungs-Temperaturkurve geradlinig. Im Gegensatz hierzu ist die Ausdehnung des Zinks, in einem Gebiet von ungefähr 100°, oberhalb des Schmelzpunktes zunächst stärker. Zwischen 500 und 700° wächst das Volumen proportional der Temperatur, und oberhalb 800° fällt der Koeffizient ab. Das Verhalten von Antimon ist ähnlich dem von Blei, nur daß der Koeffizient ziemlich klein ist. T. Murakami.

Aus Fachvereinen.

Die Welt-Kraftkonferenz und die Britische Reichsausstellung in London-Wembley.

Gelegentlich der großen britischen Ausstellung in Wembley bei London fand vom 30. Juni bis 12. Juli 1924 eine „Welt-Kraftkonferenz“ statt, deren Vorbereitung in der Hand des Vorstandes der British Electrical and Allied Manufacturers Association in Verbindung mit technischen und wissenschaftlichen Verbänden in Großbritannien und andern Ländern lag. Es sei ausdrücklich vorausgeschickt, daß das englische Iron and Steel Institute an der Konferenz nicht beteiligt war; es bestand also keine offizielle Verbindung der englischen Eisen- und Stahlindustrie mit dieser Veranstaltung, dies um so mehr, als gerade einige Wochen vorher ein großer berg- und hüttenmännischer Kongreß: Empire Mining and Metallurgical Congress unter besonderer Beteiligung des Iron and Steel Institute in London stattgefunden hatte, über den in dieser Zeitschrift berichtet worden ist¹⁾.

Diese genannten beiden Kongresse tagten neben einer Unzahl anderer auf dem Ausstellungsgelände in Wembley, wo außer vielen andern für die Dauer bestimmten Bauten ein großes massives Vortragshaus mit vier Vortragssälen erwachsen ist. Die Welt-Kraftkonferenz sowie die Ausstellung selbst waren umfassend aufgezoogen und gut organisiert. Beides aber bot keine geschlossene Gruppierung; alles verzettelte sich ins Weite, ins Allgemeine. Die Einzelheiten verschwanden und waren vom Besucher nicht zu bewältigen. Diese Erscheinung mag an der ungeheuren Ausdehnung der heutigen Spezialisierung der Technik liegen, die in ihrer bunten Summe von Einzelheiten vom Betrachter nur als allgemeines Bild, nicht aber in ihren einzelnen Zügen übersehbar ist. Künftige Veranstaltungen solcher Art werden „multum, non multa“ bieten müssen, in schärfster Unterteilung und Zusammen-drängung der verschiedenen Gebiete in geschlossene Form.

Nach den Angaben der Kongreßleitung sollte es Aufgabe der Welt-Kraftkonferenz sein, zu erwägen, wie die industriellen und wissenschaftlichen Grundlagen der Krafterzeugung national und international in Zusammenhang gebracht werden könnten:

1. durch Studium der vorhandenen Kraftquellen jedes Landes hinsichtlich Wasser, Oel und Mineralien;
2. durch Vergleich der wissenschaftlichen Erfahrungen in der Entwicklung des Ackerbaues, der Bewässerung und der Transportmittel über Land, durch die Luft und auf dem Wasser;
3. durch Aussprachen von Bauingenieuren, Elektroingenieuren, Maschineningenieuren, Marine- und Bergingenieuren, technischen Sachverständigen und hervorragenden Kennern auf dem Gebiete wissenschaftlicher und technischer Forschungstätigkeit;
4. durch Aussprachen der Kraftabnehmer und der Hersteller von Krafteinrichtungen;
5. durch Aussprachen über die technische Erziehung zum Vergleich der Erziehungsweisen in den verschiedenen Ländern und zur Prüfung von Plänen, durch die bestehende Einrichtungen verbessert werden könnten;
6. durch Aussprachen über die finanzielle und wirtschaftliche Lage der Industrie in nationaler und internationaler Beziehung;

¹⁾ Bull. Inst. Phys. Chem. Research 3 (1924), S. 61/8.

¹⁾ St. u. E. 44 (1924), S. 1418/26, 1460/6.

7. durch Aussprachen über die Möglichkeit zur Schaffung eines ständigen Büros für die Sammlung von Unterlagen, die Vorbereitung eines Inventars der Welt-Kraftquellen und den Austausch von industriellen und wissenschaftlichen Erfahrungen durch hierzu zu berufende Vertreter der verschiedenen Länder.

Man sieht, daß die Ziele, die sich die Welt-Kraftkonferenz gesetzt hatte, außerordentlich weit gesteckt waren, und es muß füglich bezweifelt werden, ob diese Ziele auch nur annähernd erreicht worden sind.

Was den Besuch der Konferenz betrifft, so war die Teilnehmerzahl nicht genau festzustellen, weil — und das war ein sehr starker Mangel der Organisation — keine Gesamtmittgliederliste herausgegeben worden ist. Nach den amtlichen Mitteilungen der Konferenzleitung sollen 39 Nationen vertreten gewesen sein; bei der allgemeinen Eröffnungssitzung mögen etwa 2000 Menschen den Saal gefüllt haben.

Trotzdem in den verschiedenen Sälen des Konferenzhauses 30 bis 40 Einzeltagungen der obengenannten Gruppen stattfanden, ergab sich doch in den meisten Erörterungen nicht viel mehr, als eine allgemeine Ansprache über ein Gewirr von wichtigen Fragen, anknüpfend an Vorträge, die aus Zeitmangel vielfach nicht gehalten wurden, und die, trotzdem im übrigen die vorzügliche Organisationsleitung das menschenmögliche getan hatte, nicht rechtzeitig genug vor der Konferenz im Druck vorgelegt werden konnten.

Es wäre sicherlich viel richtiger, für derartige Ansprachen Einzelfragen herauszugreifen, wie Hochdruckdampf, $\cos \varphi$, Kohlenstaubfeuerung usw., und hierüber ausführlichere Besprechungen zu veranstalten, als die Gesamtheit der Technik, einschließlich aller sozialen, politischen, internationalen, erzieherischen Nebenbelange behandeln zu wollen. Der Anschluß an eine Ausstellung ist natürlich sehr zweckmäßig, nicht nur weil viele Vorträge handgreiflich am ausgestellten Gegenstand erläutert werden können, sondern weil das lebendige Bild der Ausstellung eine erwünschte Abwechslung in die Seßhaftigkeit der langen Verhandlungen bringt. Allein auch hier wird die Veranstaltung von Sonderausstellungen einzelner Fachgebiete, die einen wirklichen Ueberblick über den Stand einer bestimmten Richtung in gedrängtem Nebeneinander bieten, mehr geben als eine riesenhafte Gewerbeschau. Es fehlte z. B. auf der Londoner Ausstellung völlig der Eindruck des Lückenlosen, Gewaltigen, den beispielsweise die viel kleinere Düsseldorfer Ausstellung des Jahres 1902 bot. Die Fachgebiete waren mit ganz wenigen Ausnahmen in den verschiedensten Hallen der beiden riesigen Häuser der Technik und der Industrie verzettelt. Die Schwerindustrie hatte sich überhaupt außerordentlich zurückgehalten; nur einige wenige große Firmen, z. B. der Vickers-Konzern, boten ein Gesamtbild großartiger Leistung.

Nun sollte freilich die Ausstellung in Wembley etwas anderes sein als eine Summe von Sonderausstellungen. Sie sollte einen überwältigenden Eindruck von der Größe des „Empire“, von der Macht des britischen Reiches geben, seinen Hilfsquellen, der Verarbeitung seiner Rohstoffe bis zum Fertigerzeugnis; sie sollte seine Möglichkeiten als geschlossener Handelsstaat zeigen, das Nationalgefühl stärken, eine Weltpropaganda treiben, den abstrebbenden Dominions beweisen, daß nur im Zusammenschluß Macht und Zukunft liege.

Diese große Heerschau, mit für uns fabelhaften Geldaufwendungen ins Leben gerufen, war denn auch ein riesiges Bildungsobjekt, das sicherlich jedem Besucher reiche und fordernde Eindrücke hinterließ. Freilich ist es eine Frage, ob gerade das Gefühl der Zusammengehörigkeit von Mutterland und Kolonien so recht zum Ausdruck kam. Man konnte im Gegenteil eine stolze Betonung der selbständigen Entwicklung der großen Dominions wahrnehmen. Mit Eindringlichkeit zeigten namentlich Kanada und Australien in pomphaftem Rahmen unter geschickter, auf volkstümliche Wirkung eingestellter Pracht ihren Reichtum an landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Bodenschätzen aller Art und die Entwicklung ihres Verkehrs, ihres Handels und ihrer Industrie. Vor dieser Fülle konnte

dem armen Europäer wohl bange werden, wie lange noch unser bald abgewirtschafteter Erdteil das Herz der Zivilisation bleiben wird.

Einen nicht minder nachhaltigen Eindruck gewann der Besucher der Ausstellung von der Bedeutung des Handels und Verkehrs, der Entfernungen und Frachten für die künftige Entwicklung der Großindustrie-Zentren. Diese Wahrnehmungen drängten sich überall auf, trotzdem die Verkehrstechnik nur lückenmäßig und einzelhaft ausgestellt war, wie die ganze Technik überhaupt. Ungeachtet dieser Zersplitterung zeigte aber vor allem die maschinen-technische Ausstellung namentlich in den reichhaltig vertretenen Maschinen für die Nahrungsmittelindustrie und die Elektrotechnik, auch im Kraftmaschinenbau, einen sehr beachtenswerten Stand des englischen Maschinenbaues, der durchaus auf der Höhe der Zeit steht und in vielen geschickten, raumsparenden und auch bequemen, sowie auf sichere Bedienung gerichteten Einzelheiten manches Lernenswerte bietet. Als Kuriosum mag eine Dampfturbine mit Seilübertragung für Walzenströßenantrieb hervorgehoben werden. Im übrigen war freilich unter den Maschinen wenig, was gerade hütten-technische Bedeutung aufzuweisen hätte. Nach dem Urteil von Fachleuten sollen auch die vielen Dieselmotoren manches Anregende geboten haben. Manches hiervon war in den Berichten für die Welt-Kraftkonferenz beschrieben, über die nachstehend Auszüge über einige wichtigere Gebiete gebracht werden. Die Gesamtfülle der über 300 eingereichten „Papers“ kann dabei natürlich nicht eingehend behandelt werden. Es dürfte wohl auch kaum ein Mitglied der Konferenz gegeben haben, das sämtliche Berichte, auch nur in den in französischer Sprache beigegebenen Zusammenfassungen, studiert hat.

Die Konferenz nahm in der Schlußtagung in Aussicht, die angeknüpften internationalen Beziehungen durch einen ständigen Ausschuss weiter zu pflegen, in dem auch Deutschland vertreten ist. Man kann wohl sagen, daß Deutschland mit den zahlreichen Arbeiten, die auf die Einladung der Konferenzleitung hin eingereicht wurden, mit Ehren abgeschnitten hat und im Gegensatz zu manchen anderen Berichten Neues und Selbständiges brachte, trotzdem für die Vorbereitung dieser Berichte nur ein Fünftel der Zeit zur Verfügung stand, die andern Nationen gewährt werden konnte. Es war das erste Mal, daß Deutschland wieder eine Einladung zu einem internationalen Kongreß erhalten hatte. Die Bedeutung der Gemeinschaftsarbeit wurde in zahlreichen Reden gefeiert, in denen der Vorteil friedlicher Zusammenarbeit oft genug hervorgehoben wurde. So sagte der Prince of Wales bei seiner Eröffnungsrede der Konferenz: „In den Bestrebungen, für die Industrie und insbesondere für die Kraft-erzeugung das zu schaffen, was der Völkerbund für die Politik beabsichtigt, liegt, so glaube ich, die wahre Bedeutung der Welt-Kraftkonferenz; und in der Ueberzeugung, daß etwas mehr Fundamentales als nur technische Aussprachen von dieser Konferenz ausgehen wird, begrüße ich ganz besonders herzlich die hervorragenden Vertreter.“

Für den freundlichen Empfang und die Liebenswürdigkeit der englischen Gastgeber dürfen die Deutschen dankbar sein. Ueberhaupt war die Aufnahme in England, wenn man es vermie, allgemein bekannten Haßfanatikern und Deutschenfressern in den Weg zu laufen, in Ingenieurkreisen wie beim Volke verbindlich und entgegenkommend. Eine vernünftige Verständigung von Ingenieur zu Ingenieur ist wieder möglich. Wie weit freilich internationale technische Gemeinschaftsarbeit auf dem Wege von Konferenzen möglich und fruchtbar ist, müssen erst spätere Zusammenkünfte lehren. Die Welt-Kraftkonferenz jedenfalls kam nicht über die Wiederbelebung alter und die Anknüpfung neuer persönlicher Beziehungen hinaus.

Wegen der überaus großen Zahl der der Konferenz vorgelegten Berichte erscheint es kaum möglich, auszugsweise über die einzelnen Vorträge zu berichten; es kann um so eher davon abgesehen werden, als viele der Vorträge schon aus früheren Veröffentlichungen bekannt sind. Um einen Ueberblick über das neue Wissenswerte

aus den verschiedenen Vorträgen zu geben, wird nachstehend über die hauptsächlichlichen Gebiete zusammenfassend berichtet.

Dampferzeugung und -verwendung¹⁾.

Die Vorträge über Dampferzeugung und -verwendung erstreckten sich in der Hauptsache auf die Erhöhung des Wirkungsgrades von Turbinenkraftwerken. Führend auf diesem Gebiete ist Amerika.

In amerikanischen Kraftwerken waren im Jahre 1923 etwa 23 Millionen KVA installiert. Davon entfielen zwei Drittel auf Dampf und ein Drittel auf Wasserkraft. Kraftwerke von 350 000 kW sind in Bau. Die Jahreserzeugung betrug 1923 über 50 Milliarden kWst; demgegenüber ergab die Statistik der „Vereinigung der Elektrizitätswerke“ für die angeschlossenen deutschen Werke im Jahre 1921/22 eine Jahresleistung von 7,35 Milliarden kWst.

Entscheidend für die Lage der Dampfkraftwerke ist die Wasserbeschaffungsfrage, da auf jede t Kohle 0,65 bis 1 t Wasser gebraucht werden. Rückkühlwerke kommen im allgemeinen nicht in Betracht, da diese etwa 12 % höheren Kohlenverbrauch haben. Normale Drucke waren in Amerika bisher 28 at abs. bei 380° Ueberhitzung am Kessel. 1924 kommen zwei Kraftwerke mit 43 at abs. und 1925 drei mit 84 at abs. in Betrieb. Die Anlagekosten schwanken bei den bisher gebauten Werken zwischen 60 und 200 \$ für die installierte kWst und betragen im Mittel als guter Durchschnittswert 100 \$ je kWst. Der Verbrauch der besten Kraftwerke ergab als Monatsmittel 4538 WE an Kohle, bezogen auf die Schalttafelleistung, gegenüber einem für Vollast gültigen, unter idealen Verhältnissen zu erzielenden theoretischen Verbrauch von 3530 WE für die kWst. Inwiefern weitere Verbesserungen über diese Zahlen hinaus möglich sind, wird sich weiter unten ergeben.

Bezüglich der Drucke kann man bis zu 80 at und mehr gehen, ohne unüberwindliche konstruktive Schwierigkeiten am Kessel und an der Turbine zu bekommen. Bei den Turbinen wird bei dem bisher üblichen Verfahren sehr stark in den Düsen entspannt, so daß die hohen Drucke und Temperaturen nicht mehr in das Gehäuse kommen; bei den Ausführungen der Ersten Brüner Maschinenfabrik wird zwar nicht mehr so weit entspannt, aber es ist durch entsprechende Bauart für die Aufnahme der hohen Drucke gesorgt.

Bei der Verwendung hoher Drucke tritt nun noch eine besondere Schwierigkeit auf. Bei Verwendung von Drucken über 35 at kühlt sich bei der Expansion der Dampf unter die Sättigungsgrenze ab. Das auftretende Wasser verschlechtert den Innenwirkungsgrad der Turbine durch Reibung und bedingt unzulässigen Schaufelverschleiß. Die eintretenden Verluste an Wirkungsgrad sind noch größer, als die Theorie dies angibt, und zwar infolge der eintretenden Unterkühlung des Dampfes. Man muß also bei Ueberschreitung dieser Drucke dazu übergehen, eine Zwischenüberhitzung vorzunehmen. Diese macht die Anlage in unerwünschter Weise kompliziert, da der Dampf zum Kesselhaus zurückgeführt werden muß, und da das große Volumen dieses Dampfes besondere Sicherheitsregler gegen Durchgehen der Turbine bei plötzlicher Entlastung fordert. Zudem macht die Anzapfung die Turbine teurer und verschlechtert den Wirkungsgrad auch dadurch, daß die Austrittsgeschwindigkeit der letzten Stufe vor dem Zwischenüberhitzer nicht mehr in Arbeit umgesetzt werden kann. Dem allen ist freilich entgegenzuhalten, daß die Zwischenüberhitzung (auch ohne Rücksicht auf die Vermeidung der Dampfnaße, ja selbst ohne Rücksicht auf die Verbesserung des inneren Wirkungsgrades, gemäß dem verringerten spezifischen Gewicht) den Wirkungsgrad erheblich steigert, da der Wirkungsgrad des Kreisprozesses an sich durch die erneute Wärmezufuhr steigt.

Jede Steigerung der Ueberhitzung erhöht den Wirkungsgrad. Ueber 400° an der Turbine kann man aber mit Rücksicht auf die Festigkeit der Stoffe nicht gehen. An sich würden zwar noch 425° möglich sein, aber

¹⁾ Ein ausführlicher Bericht ist als Mitteilung Nr. 64 er Wärmestelle Düsseldorf erschienen.

es müßte dann eine genügende Sicherheit gegen zufälliges Ueberschreiten geboten sein, d. h. es müßte eine unbedingt zuverlässig wirkende Temperaturregelung vorgesehen werden. Solche Regelungen sind möglich durch Einspritzung von Wasser in die Dampfleitung.

Ein weiterer wichtiger neuer Kreisprozeß ist der sogenannte Regenerativ- oder Anzapfprozeß. Er beruht auf dem Gedanken, möglichst viel von der angewendeten Wärme zur Wiedererwärmung des Speisewassers auszunutzen. Man läßt den Dampf in der Turbine bis zu einem gewissen Druck expandieren, zapft dann eine gewisse Menge ab und führt diese (z. B. durch Wärmeaustauscher) dem Speisewasser wieder zu, hat also zu gewissen Teilen eine Kraftwärmekupplung von ähnlicher Höhe des Wirkungsgrades wie bei Kraftheizwerken. Der Prozeß wird zweckmäßig bei hohen Drucken in drei bis vier Stufen ausgeführt.

Eine Verbesserung des inneren Wirkungsgrades der Turbinen wird durch die Erfolge der Brüner Bauart gewährleistet. Bisher hatte man hohe Strömungsgeschwindigkeiten in der ersten Stufe des Hochdruckteiles für wirtschaftlich gehalten. Sie boten zudem den Vorteil, daß man schnell von den hohen Drucken und der hohen Temperatur herunterkam. Durch Auflösung dieser ersten Stufe in eine ganze Reihe von Zwischenstufen wurde bei der Brüner Bauart die Geschwindigkeit und damit die Reibung (Düsenverluste, Schaufelreibung, Radreibung, Ventilation) herabgesetzt, während gleichzeitig das Verhältnis von Dampf-Umfangsgeschwindigkeit durch für die betreffende Dampfgeschwindigkeit verhältnismäßig grobe Durchmesser verbessert wurde. Bei den älteren Bauarten wurde dagegen infolge der hohen Dampfgeschwindigkeit bei durch die Festigkeit begrenzter höchster Umfangsgeschwindigkeit der Räder dieses Verhältnis unwirtschaftlich beeinflußt.

Die Anwendung von vielen Stufen im Hochdruckteil der Brüner Ausführungen bedingt allerdings besondere konstruktive Maßnahmen wegen der im Gehäuse auftretenden hohen Drucke und Temperaturen. Zugleich wurde in peinlichster Weise Bauart und Ausführung unter Verwendung von nicht rostenden Stählen so gewählt, daß die Reibungsverluste möglichst klein wurden. Sorgfältige Versuche wiesen ferner nach, daß erhebliche Verluste auftreten, wenn die Stufen nicht im Durchmesser gleichgehalten werden, sondern im Durchmesser zunehmen. Hier treten, auch bei Geschwindigkeiten unterhalb der Schallgeschwindigkeit, Verdichtungsstöße auf; daher wurden alle Räder des Hochdruckteiles mit gleichem Durchmesser ausgeführt. Ferner wurde erkannt, daß volle Beaufschlagung des ersten Rades wesentlich für die Verminderung der Ventilationsverluste sei. Dadurch, daß infolge der Unterteilung der Druck hinter der ersten Stufe möglichst hochgehalten wird, wurde zugleich eine Wirkungsgradkurve erzielt, die bei wechselnder Belastung äußerst flach verläuft.

Der Wirkungsgrad der Hochdruckstufe erreicht bei der Brüner Bauart mindestens denjenigen der Niederdruckstufe bei gewöhnlichen Ausführungen, ist also ungewöhnlich hoch.

Die Betriebssicherheit dieser Turbine soll nach Stork sehr groß sein. Die starre, kurz gelagerte Welle läuft unterhalb der kritischen Drehzahl, ermöglicht daher kleine Spielräume und kleine Verluste in den Dichtungen der Zwischenstufen, weil die kritische Geschwindigkeit beim Anlassen nicht mehr durchlaufen zu werden braucht.

Die gesamte Verbesserung, die bei der Brüner Bauart erreicht ist, äußert sich bei Kondensationsturbinen nach Schätzung von Josse (Vortrag Josse auf der Hochdrucktagung des VDI.) in einer Steigerung des thermischen Gesamtwirkungsgrades von 5 bis 6 % des bisherigen thermischen Wirkungsgrades. Für eine im Bau befindliche Turbine von 16 000 kW bei 35 at und 400° wurde eine Garantie von 3,83 kg Dampf für die kWst gegeben (entsprechend einem Wirkungsgrad von 86 %). Diese Zahl würde etwa eine Verdoppelung der von Josse errechneten Werte bedeuten. Vielleicht kann man als rohen Ueberschlagswert annehmen, daß die Brüner Bauart eine Ersparnis von 10 % bedeutet.

Die Wirkungsgrade der Kessel liegen allgemein sehr hoch. Bemerkenswert ist der flache Verlauf der Wirkungsgradkurve bei wechselnder Belastung. Jacobus teilt Wirkungsgrade mit, die bei einer Verdampfung von 15 bis 54 kg/m² Heizfläche zwischen 89,2 und 87,4 % liegen. Dieser Wirkungsgrad versteht sich für Kohlenstaub einschließlich Vorwärmer und Ueberhitzer, jedoch ohne Bedarf der Hilfsmaschinen. Auch ist der Aufwand für das Trocknen der Kohle auf 4 % Feuchtigkeit nicht eingerechnet. Bei der gewählten Kohle entspricht dieser letztere Aufwand einer Verringerung des Wirkungsgrades um 3 1/2 %. Allerdings ist beste Kohle vorausgesetzt. Bei schlechterer Kohle sinkt der Wirkungsgrad ab, namentlich bei Verbrennung von für Stoker ungeeigneter Kohle auf Winderosten. Stokerfeuerungen haben Wirkungsgrade aufgewiesen, die nur 1 % unter den obigen Zahlen für Kohlenstaubeuerung liegen. Bei allen Feuerungen fällt der flache Verlauf der Kurven auf, auch bei Oel- und Hochofengasfeuerungen. Bei einigen Feuerungen erstreckt sich der flache Verlauf auf Beanspruchung zwischen 15 und 75 kg/m² Heizfläche. Der Kesselwirkungsgrad ist abhängig von der Höhe der Abgastemperatur.

Je höher der Druck ist und je öfter angezapft wird, desto mehr sinken die Kesselwirkungsgrade. Aus Untersuchungen von Wohlenberg ergibt sich als gesamter thermischer Wirkungsgrad zwischen Kohle und Wellenleistung bei 88 % Kesselwirkungsgrad und ohne Berücksichtigung des Generators, der Leitungsverluste und Hilfsantriebe die stark ausgezogene Kurve der Abb. 1.

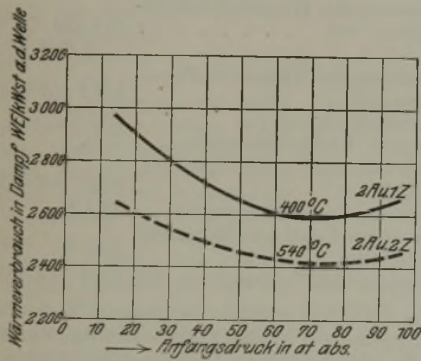


Abbildung 1. Wärmeverbrauch an Dampf für die kWst an der Turbinenkupplung nach Wohlenberg, ohne Berücksichtigung von Reibungsverlusten und des Verbrauchs der Hilfsmaschinen.

Die gestrichelte Kurve zeigt, wie sich die Verhältnisse bei Ueberhitzung auf 540° und bei Anwendung doppelter Ueberhitzung und doppelter Anzapfung gestalten würden. Man erkennt aus der ausgezogenen Kurve:

1. daß eine Steigerung des Druckes über 70 at keinen Gewinn mehr bedeutet, und daß bereits bei etwa 50 at die Kurve sehr flach verläuft;
2. daß eine Steigerung des Druckes von 15 auf 70 at eine Steigerung des Wirkungsgrades von 12,5 % bedeutet, in beiden Fällen doppelte Anzapfung und einfache Zwischenüberhitzung vorausgesetzt;
3. daß sich günstigstenfalls bei Vollast und besten Bedingungen ein Kohlenverbrauch von etwa 2622 WE/kWst für die kWst an der Turbinenkupplung, ausschließlich Leitungsverluste und Hilfsmaschinenbedarf, erreichen lassen würde.

Wohlenberg schließt seine Erwägungen mit dem Hinweis, daß ein Verbrauch von rund 3000 WE an Kohle für die an der Schalttafel abgegebene kWst nicht unwahrscheinlich sein dürfte. Bei Stokerbetrieb erwartet er einen Verbrauch von etwa 3275 WE für die kWst.

Die Ergebnisse der Untersuchung von Hirshfeld und Ellenwood, die auf ähnliche Weise gewonnen wurden, führen zu ähnlichen Folgerungen; danach dürften durch den Anzapfungs- und Zwischenüberhitzungsprozeß bei Drucken von 50 at gegenüber dem Rankine-Prozeß etwa 15 % Ersparnisse zu erwarten sein und gegenüber dem Anzapf- und Zwischenüberhitzungsprozeß bei 15 at etwas mehr als 10 %.

Parsons gibt für eine mit seinen Turbinen betriebene Anlage einen Gesamtverbrauch von 3025 WE/kWst zwischen Kohle und Schalttafel an.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, daß die amerikanischen Ausführungen mit der Möglichkeit rechnen, daß große Kraftanlagen an der Schalttafel unter idealen Bedingungen (100 % Ausnutzung und bester Betrieb) mit etwa 3000 WE Kohle für die kWst am Schaltbrett brauchen. Diese Zahl würde sich, wenn man mit diesen Erfolgen die in der Brüner Bauart liegende Möglichkeit verbindet, sich rund um weitere 10 %, also auf etwa 2700 WE verringern lassen.

Die Ausführungen von Hirshfeld und Ellenwood sind durch eine Untersuchung über die Anlagekosten ergänzt. Zu berücksichtigen ist, daß die gesamte Kesselanlage einschließlich der Bekohlung, ferner die Kondensatorfläche, die Hilfspumpen usw. infolge der Dampfersparnis kleiner werden, und daß Grund und Boden, Gebäude, Fundamente und der gesamte elektrische Teil nicht von der Verteuerung durch zunehmenden Dampfdruck betroffen werden. Die gesamten geldlichen Ersparnisse schrumpfen für teure Kohle auf maximal 8 % (70 at abs.) zusammen und bei billiger Kohle auf 5 % (60 at abs.), alles gerechnet für einen Ausnutzungsfaktor von 100 %. Man kann sich leicht ausrechnen, daß bei sinkendem Ausnutzungsfaktor die Ersparnis noch erheblich geringer wird und schließlich in ihr Gegenteil umschlagen kann. Man wird daher die hohen Drucke und sonstigen Verfeinerungen nur für Grundlast-Kraftwerke wählen und die Spitzen in Anlagen erzeugen, die mit schlechterem Wirkungsgrad, aber billigeren Anlagekosten arbeiten. Man hat dabei zugleich den Vorteil, die nicht zu unterschätzenden Erschwerungen und Umständlichkeiten des Betriebes mit Zwischenüberhitzern und den vielen Anzapfungen und Wiedererhitzungseinrichtungen mit ihrem unendlichen Gewirr von Rohrleitungen wenigstens für die Spitzenanlage zu vermeiden. Es gibt Stimmen, die der Einfachheit der Anlage grundsätzlich das Wort reden und empfehlen, nicht über 35 at abs. hinauszugehen, da hierbei eine Zwischenüberhitzung nicht erforderlich ist, weil der Dampf beim Durchströmen der Turbine sich nicht bis unter die Sättigungskurve abkühlt. Bei 35 at dürften in vielen Fällen Anlagekosten und Brennstoffkosten in einem guten Verhältnis stehen. Auch in Amerika beträgt im großen Durchschnitt der Ausnutzungsfaktor öffentlicher Werke nicht über 40 %; für solche Werke muß man sorgfältig erwägen, wie weit man mit der Verteilung der Anlage durch Einführung wärmesparender Maßnahmen gehen kann. Jedenfalls kommen für Spitzenkraftwerke nur mäßige Drucke und keine Zwischenüberhitzung in Betracht, wahrscheinlich nicht einmal Economiser. Durch die Nutzanwendung der Brüner Erfahrungen würden die Ersparnisse noch größer werden. Zugleich verschiebt sich voraussichtlich das Gebiet der höchsten wirtschaftlich anzuwendenden Drucke weiter nach rechts, d. h. in das Gebiet der hohen Drucke.

Technische Einzelheiten.

a) Kohlenstaub. Kohlenstaubeuerung unter Kessel wird auch in Amerika trotz ihres gegenüber Stokerfeuerungen um einige Prozent höheren Wirkungsgrades nur dort die Kosten der Aufbereitung wettmachen, wo minderwertige Brennstoffe benutzt werden können, wo es auf die Möglichkeit ankommt, mit den Kohlen wechseln zu können.

Besondere Sorgfalt wird naturgemäß der Kühlung des Verbrennungsraumes zugewendet. 2 bis 3 mm Unterdruck im Feuerraum ist in diesem Sinne empfehlenswert, da das Mauerwerk stets etwas durchlässig ist und Luft einzieht. Die heißen Wände werden gekühlt, mindestens mit Luft, mitunter auch durch in das Mauerwerk eingelassene, vom Kessel abgezweigte Verdampfungsröhre. Mindestens zwei Reihen Siederöhre werden über dem Feuerraum der unmittelbaren Abstrahlung der Verbrennungskammer ausgesetzt. Einige Röhre werden in die Kammer heruntergezogen, entweder unten durch die Feuerung, damit zugleich die abfallende Asche in ihnen zerstäubt wird, oder auch an den Seitenwänden vorbei.

Es soll Feuerungen geben, die feuerbuchsartig ganz aus durch Rohre gebildeten Kühlflächen bestehen; dies ist natürlich nur bei Grundlastkesseln möglich. Es ist üblich, daß etwa 100 000 bis 150 000 WE/m³st verbrannt werden, doch steigert man allgemein die Leistung; 200 000 WE/m³st kommen häufig vor, und man hofft bis 300 000 WE/m³st kommen zu können. Das feuerfeste Mauerwerk wird so ausgebildet, daß es keine Last zu tragen hat. Verringerung der Belastung von 1,5 kg/cm² bis 0,75 kg/cm² gestattet bereits eine um 90° höhere Temperatur des Verbrennungsraumes.

b) Kessel. Auf Einzelheiten kann in diesem Bericht nicht eingegangen werden, zumal da das bearbeitete Material sehr wenig über Steilrohrkessel bringt. Der Sektionalkessel von Babcock & Wilcox ist dagegen in mehreren Abhandlungen ausführlicher beschrieben.

Hingewiesen sei auf die große Heizfläche. Es ist ja bekannt, daß die neuen Kraftwerkskessel in Amerika sämtlich 1500 oder mehr m² Heizfläche ausschließlich Economiser aufweisen. Der größte von Babcock & Wilcox gebaute Kessel ist ein Stirling-Kessel für eine Leistung von 136 000 kg/st bei 50 kg/m² Heizfläche ohne Economiser. Der Druck dieses Kessels beträgt 28 at abs. Ein hoher Feuerraum ist für gute Verbrennung wichtig, namentlich bei Spitzenlasten. Auch ist die Gefahr der Ablagerung fester Ansätze auf den Rohren erheblich geringer. (Auch bei Hochofengaskesseln wählt man einen sehr großen Feuerraum, für 1 m² Kesselheizfläche 0,061 m³.) Die Anordnung der Hauptüberhitzer zwischen den Rohrreihen gibt eine gleichmäßige Temperatur bei wechselnder Beanspruchung. Durch große Zahl der Wasserrohrreihen soll die Wirtschaftlichkeit sehr verbessert sein. Die Seitenwände des Feuerraums sind leicht geneigt, wodurch das Mauerwerk größere Widerstandsfähigkeit erhält, da es im Betrieb nach innen auszubauen pflegt. Die Heizflächenbeanspruchung ist sehr hoch. Hierdurch wird der Kessel billiger. Trotzdem ist der Wirkungsgrad all dieser Kessel sehr hoch und die Wirkungsgradkurve bei wechselnder Belastung sehr flach. Man geht zu immer größerer Belastung zur Aufnahme von Spitzen über; der bei sehr hoher Spitzenbelastung eintretende Abfall des Wirkungsgrades hat wenig zu bedeuten, da er ja nur kurze Zeit auftritt.

c) Lufterhitzer. Durch die Anzapfung wird dem Economiser ein großer Teil seiner Wirkungsmöglichkeit entzogen. Man behält ihn bei Anlagen mit sehr hohem Ausnutzungsfaktor für die letzte Temperatursteigerung bei. Selbstverständlich wird er bei den hohen Dampfdrücken aus Schmiedeeisen hergestellt. Die verbleibende hohe Temperatur der Abgase wird durch Lufterhitzer ausgenutzt. Sie bestehen meist gleichfalls aus Rohren; die taschenartig aus Blech hergestellten Lufterhitzer neigen leichter zu Undichtheiten und sind schwieriger zu reparieren. Der rechnerische Vorteil der Lufterwärmung beträgt nur wenige Prozent. In Wirklichkeit ist die durch sie erzielte Ersparnis aber höher, denn

1. brennt bei Rostfeuerung die Kohle besser aus, und der Gehalt an Unverbranntem in der Asche sinkt,
2. wird durch die gesteigerte Flammentemperatur die Verbrennung lebhafter, und man kommt mit geringem Luftüberschuß aus, und
3. steigert sich die Verbrennungstemperatur, und durch die vergrößerte Strahlung wird die Kesselleistung für die Einheit der Heizfläche gesteigert.

In einzelnen Fällen ergibt sich eine Leistungssteigerung von 10 bis 15 %, zumal da bei dem geringen Luftüberschuß eine größere Kohlenmenge verbrannt werden konnte.

d) Die Mehrstofdampfturbine. Auf die Quecksilberdampfturbine kann aus Raumangel hier nur kurz eingegangen werden. Dieses ist um so mehr möglich, als ein vortreffliches Referat von Bonin in St. u. E. vom 24. Juli 1924 alles Wissenswerte angibt. Nachgetragen sei nur, daß der Erbauer Emmet Nachweise von der geringen Vergiftungsgefahr zu bringen sucht. Nach seinen Angaben läßt sich ferner die Quecksilberproduktion der Erde zu erschwinglichen Preisen (4,4 %/kg) bequem auf die für größte Anwendung seiner Turbine erforderliche

Menge steigern. Sein Bericht bringt ferner neue Verbesserungen in der Bauart. Die erste Turbine von 18 000 kW läuft seit Ende 1923 anstandslos.

e) Dampfturbinen. Auch hier verbietet der Raum, auf Einzelheiten einzugehen. Zudem ist das Material der bearbeiteten Literatur verhältnismäßig dürftig. Es sei daher lediglich ein Beispiel angeführt, und zwar eine Parsons-Turbine, ohne daß diese Bauart irgendwie als typisch betrachtet werden darf. Nachstehend sind die hauptsächlichsten Daten dieser Anlage zusammengestellt:

Leistung der Turbineneinheit . . .	50 000 kW
Spannung	13 000 V
Dampfdruck am Kessel	42 at abs.
Dampfdruck am Kessel	400°
Dampfdruck an der Turbine	38,7 at abs.
Dampfdruck an der Turbine	370°
Hochdruckleistung	15 000 kW
Mitteldruckleistung	30 000 kW
Niederdruckleistung	5 000 kW
Umlaufzahl von Hochdruck- und Mitteldruckteil	je 1800 Umdr./min
Umlaufzahl des Niederdruckteils	720 Umdr./min
Enddruck der Hochdruckstufe	7 at abs.
Wiedererhitzung auf	370°
Enddruck der Mitteldruckstufe	0,141 at abs.
Kondensatorheizfläche	5202 m ²
Vakuum	19 mm Hg
Abzapfdampfmenge für Speisewasser- erwärmung	22 %
Erwärmung des Wassers durch An- zapfung von	18° auf 157° in 3 Stufen
Erwärmung des Wassers im Econo- miser von	157° auf 216°
Kesselwirkungsgrad	86,5 %
Verbrauch der Nebenantriebe	3 %
Wärmeverbrauch an Dampf für die kWst.	2590 WE/kWst
Entsprechender Wirkungsgrad	33,2 %
Wirkungsgrad zwischen Kohle und Schalttafel	27,8 %
Entsprechender Verbrauch an WE	3025 WE/kWst

Eine besondere und sehr interessante Form der Anzapfung solcher und anderer Turbinen schlägt Klingenberg vor. Er verwendet eine besondere Anzapfturbine als „Wärmeausgleichsturbine“. Für ein Kraftwerk von 200 000 kW bei 35 at abs. werden zwei Anzapfturbinen von je 12 000 kW verwendet.

Das Ergebnis der Untersuchungen von Rummel kann man dahin zusammenfassen, daß bei den heutigen Brennstoffpreisen die künftige Turbine eine Ueberlegenheit über die heutige Gasmaschine bei den für Hüttenwerke in Betracht kommenden hohen Ausnutzungsziffern zeigen dürfte. Durch allgemeine Einführung von Spülung und Aufladung der Gasmaschinen kann der Vorsprung der Turbine etwas verringert werden. Ein Minderverbrauch von 500 WE für die kWst bei der Gasmaschine würde dabei bei 20,- \mathcal{M} Brennstoffpreis für 10° WE die Gasmaschinenkurve auf ihrer ganzen Länge um nur 0,1 Pf. absenken. Sollte sich dagegen die Dampferzeugung aus dem Gasmaschinenkühlwasser praktisch so durchbilden lassen, daß sie allgemein zur Anwendung kommt, so wird auch für die Zukunft die Gasmaschine der künftigen Turbine gleichwertig sein.

K. Rummel.

Ueber den Stand der

Hochofenzirtschaft auf Eisenhüttenwerken

berichtete K. Rummel, Düsseldorf.

Bei Beurteilung des Koksverbrauchs des Hochofens darf der Wert der Gase nie außer acht gelassen werden. Als Bewertungszahlen für 1000 WE Gichtgas gegenüber 1000 WE Kohle gibt er folgende Tafel:

Gasmaschinen für Stromerzeugung ohne Ab- hitzeessel	1,3 - 1,4
Gasmaschinen für Stromerzeugung mit Ab- hitzeessel	1,5 - 1,6
Gasgebläse ohne Abhitzeessel	1,0 - 1,3

Gasgebläse mit Abhitzekegel	1,15—1,5
Beheizung von Kokereien	1,3—1,8
Martinofenbetrieb (gemischt mit Koksofengas) 1,5—1,8	
Wärm-, Glüh- und Schweißöfen	1,0—1,5
Kesselheizung bei gleichbleibendem Gasdruck 1,1—1,4	
Kesselheizung als Pufferbetrieb	0,9—1,1

Im Durchschnitt wird man mit mindestens 1,2 bei gemischtem Betrieb rechnen müssen, auf vielen Werken mit einem höheren Mittelwert. Ist das Verhältnis von Kokspreis zu Kesselkohlenpreis kleiner als die genannte Wertziffer, so beginnt, roh gerechnet, die Wirtschaftlichkeit des Hochofens als Generator.

Es werden Wärmebilanzen verschiedener Werke in verschiedener Form gegeben, darunter ein Sankey-Diagramm eines größeren Werkes, dessen Werte nicht in Wärmeeinheiten, sondern in Goldmark aufgestellt sind. Derartige Diagramme empfehlen sich sehr, weil aus ihnen die Bedeutung jedes einzelnen Verbrauchers für die Gesamtwirtschaftlichkeit hervorgeht. Letzteres ist in dem reinen Wärmediagramm nicht so ausgesprochen der Fall. Beispielsweise verschwinden in letzterem die Wärmeströme für die elektrische Energie fast ganz, während sie dem Geldwert nach von größter Bedeutung sind.

Ein Vergleich einer älteren und einer neueren Hochofenanlage zeigt, daß man bei einem gutgeleiteten Werk mit 16 % der im Koks enthaltenen Wärme für die Cowper auskommen kann, daß für die Gebläse etwa 6 %, für den Strombedarf des Hochofens etwa 2,6 % erforderlich sind, und daß nach Abzug der Gasverluste für andere Zwecke außerhalb des Hochofens 34,4 % in Form von kaltem Gichtgas übrigbleiben.

Sehr wesentlich ist die restlose Verwendung aller Gas mengen, und hierfür ist ein guter Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage erforderlich. Die Cowper können als Speicher benutzt werden, ferner kommen hierfür Gasbehälter, Dampfspeicherung in ihren verschiedenen Systemen, kombinierte Gas- und Kohlenstaubkessel und schließlich auch Abstichgaserzeuger in Betracht, letztere stets dann, wenn der Preis des verwandten Kleinkokses bis etwa 10 mm Korngröße herunter nicht erheblich teurer ist als der Preis von Kesselkohle. Trotz aller mehr oder weniger selbsttätigen Speichervorrichtungen ist eine gutgeordnete Verteilung des Gases unerlässlich, und diese erfolgt am zweckmäßigsten durch zentrale Gasschalttafeln, die ständig von einem Schalttafelwärter bedient werden, und bei denen alle Angaben über Gasangebot und Energiebedarf zusammenlaufen. R.

Vertrennkraftmaschinen:

Großgasmaschinen und Dieselmotoren.

Beide Maschinen sind deutschen Ursprungs, und da deutsche Zähigkeit und Schaffenskraft sie zu ihrer heutigen Vollendung gebracht haben, so stellen sie in ihrer großen Bedeutung als Kraftquelle größten Ausmaßes deutscher Ingenieur-tätigkeit ein glänzendes Zeugnis aus. Wie zu erwarten, sind gerade die Auslassungen der deutschen Fachleute über diese Maschinen besonders beachtenswert. Da die deutschen Eisenhüttenleute die Entwicklung der Großgasmaschine in Deutschland in erster Linie interessiert, so möge an Hand des Vortrages von Oberingenieur Meyer, Nürnberg, zunächst über diese berichtet werden.

Wie bekannt, ist in Deutschland sowohl die Zweitakt- als auch die Viertaktmaschine bis zur größten Vollkommenheit entwickelt worden. Von der ersteren Type ist die Oechelhäuser-Maschine ihres Triebwerks wegen ganz aufgegeben worden, während die Körting-Maschine hauptsächlich noch zum Antrieb von Gebläsen in Benutzung kommt. Diese Entwicklung hat bekanntlich ihre Ursache in der äußeren Steuerung, die bei den großen Zweitaktmaschinen die für den Antrieb von Dynamos nötige hohe Umdrehungszahl schwer erreichen läßt. Ob die neuere Abart der Oechelhäuser-Körting-Maschine, die Winkler-Chorlton-Maschine, sich Eingang verschaffen wird, ist angesichts der neueren Entwicklung der Viertaktmaschine zur Hochleistungsmaschine fraglich. Das Verhältnis der Leistungen der in Deutschland ausgeführten Zweitakt- zu Viertaktmaschinen ist wie 1 : 6, da bi- 1923

an Zweitaktmaschinen nur rd.	370 000 PS _e
an Viertaktmaschinen rd.	2 230 000 „

ausgeführt worden sind. Eine größere Beliebtheit der Viertaktmaschine bei den Hüttenwerken drückt sich in diesen Zahlen also zweifellos aus.

Die neuere Entwicklung der Viertaktmaschine zur Hochleistungsmaschine wurde erreicht sowohl durch Vergrößerung der Abmessungen der Zylinder als auch durch Erhöhung des mittleren Kolbendruckes. Die ersten Gasmaschinen arbeiteten bekanntlich durchweg bei Vollast mit einem mittleren indizierten Kolbendruck von etwa 5,3 kg/cm², der allgemein auf etwa 4,5 kg/cm² ermäßigt werden mußte, als sich im Betriebe herausstellte, daß bei dem ersteren Druck ein zufriedenstellender Dauerbetrieb der Großgasmaschine mit Sicherheit nicht zu erreichen war. Wenn nun neuerdings zur Erzielung von Höchstleistungen der mittlere indizierte Kolbendruck bis auf höchstens 6,5 kg/cm² gesteigert wurde und damit den früher als zu hoch für einen sicheren Betrieb befundenen Wert von 5,3 kg/cm² noch erheblich übersteigt, so muß daran erinnert werden, daß nicht so sehr der mittlere Kolbendruck als vielmehr der hohe Explosions-Anfangsdruck die Haltbarkeit der Zylinder beeinflusste. Eine Erhöhung des mittleren Druckes von 5,3 bzw. 4,5 auf 6,5 kg/cm² bedeutet eine Leistungserhöhung von rd. 20 bis 40 %. Durch diese und die Vergrößerung der Durchmesser der Zylinder und des Kolbenhubes auf 1500 mm ist bei einer Zwillings-Tandem-Maschine eine größte Leistung von 12 000 PS_e zu erreichen. Welche Abmessungen aber eine solche Gasmaschine damit erreicht, mag daraus ersehen werden, daß der Rahmen ein Gewicht von 75 t und die Achse sogar ein Gewicht von 120 t hat.

Die außergewöhnliche Steigerung des mittleren Kolbendruckes ist der Anwendung von Spülung und Nachladung mit Luft von 0,2 bis 0,3 at Ueberdruck bei gleichzeitiger Vergrößerung des Kompressionsraumes um etwa 7 % bei Hochofengas zuzuschreiben. Durch die bessere Verbrennung infolge der Spülung und durch das größere Ladegewicht entsteht ein völligeres Diagramm ohne Erhöhung des Anfangsdruckes, und ohne daß ein größerer Wärmeverbrauch je PS_{st} eintritt. Mit der Vergrößerung der Leistung tritt bei der Hochleistungsmaschine auch eine Erhöhung des mechanischen Wirkungsgrades um etwa 4 bis 5 % ein.

Parallel mit der Steigerung der Leistung wurde auch eine Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades der Großgasmaschine zunächst durch Wiedergewinnung der Wärme der Auspuffgase von etwa 700 bis 800° C in Abhitzekegeln zur Erzeugung von hochgespanntem Dampf von 12 bis 15 at und 300° C herbeigeführt. Es wird hierbei etwa 1 kg Dampf je PS_{st} der Gasmaschine gewonnen.

Auch die Wärme des Kühlwassers der Zylinder, Deckel wird neuerdings zur Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades der Großgasmaschine herangezogen; entweder zur Heizung oder zur Erzeugung von Satttdampf niedrigerer Spannung. Durch die erwähnten Maßnahmen wird der thermische Wirkungsgrad der Großgasmaschine von bisher etwa 26 % auf etwa 36 % gesteigert. Damit erreicht die Gasmaschine fast den thermischen Wirkungsgrad der Dieselmotoren und überragt denjenigen einer Höchstdruck-Dampf-Turbinenanlage um etwa 8 %.

Welche Bedeutung die Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades einer Großgasmaschine gegenüber einer Dampf-Turbinenanlage haben kann, wird an einem Beispiel gezeigt. Bei einer Hochofenanlage von 1000 t täglicher Produktion verhalten sich die Energiekosten bei einer Gasmaschine und einer Dampfturbine bei einem Belastungsfaktor von 70 % wie 1,135 zu 1,435. Dabei können im ersteren Falle aus der gleichen Gasmenge 75 000 PS_e gegenüber 51 700 PS_e bei einer Dampfanlage gewonnen werden.

Wenn man nach dem eingehenden Vortrag von Obering. Meyer die Ausführungen der fremden Ingenieure über Großgasmaschinen durchsieht, so findet man kaum etwas, was den deutschen Fachmann interessiert oder den deutschen Eisenhüttenleuten nicht schon längst bekannt ist. Es rührt dieses daher, daß die Großgasmaschine dort

weniger Eingang und deshalb auch nicht die Beachtung gefunden hat wie in Deutschland. Der Grund hierfür liegt in den anders gearteten Verhältnissen der Brennstoffkosten zu den Löhnen usw.

Daher ist dort weniger die mehr oder minder gute thermische Ausbeute für die Wahl einer Maschine ausschlaggebend, als das Bestreben, möglichst geringe Anlagekosten und namentlich möglichst niedrige Aufwendungen für Unterhaltung und Bedienung zu erreichen. Hier eine förmliche Jagd nach der letzten Wärmeeinheit, und drüben um auch noch den letzten Mann zu sparen! Die Frage, was lohnender ist, beantwortet sich unter Bezugnahme auf die Ausführungen Rummels dahin, daß, sofern bei vorhandenen Anlagen noch ein unverwertbarer Gasüberschuß vorhanden ist, es nicht am Platze ist, auch noch die letzte Wärmeeinheit etwa durch Verteuerung der Anlage und Erhöhung der Bedienungskosten einzufangen. Man sollte auch auf deutschen Hüttenwerken mehr Jagd nach dem letzten entbehrlichen Mann machen, als es bisher der Fall war!

Es sei hiermit der Bericht über die Londoner Vorträge über die Großgasmaschine abgeschlossen. Ueber die Auslassungen der Fachleute über alle weiteren Verbrennungskraftmaschinen, außer Dieselmotoren, ebenso ausführlich berichten zu wollen, würde für die Leser dieser Zeitschrift über den Rahmen dieses Berichtes hinausgehen. Es handelt sich dabei um alle mit Benzin oder Benzol arbeitenden Automobil- und Lastkraftwagenmotoren, die mit Vergaser und Zündung arbeiten. Um aber doch wenigstens einen Begriff von der ungeheuren Bedeutung gerade dieser Maschinen zu haben, mag kurz bemerkt werden, daß nach Richardson die Zahl der Kraftwagen 1923 in den Vereinigten Staaten 13 857 942 gegen 153 522 in Deutschland betrug. Die Gesamtleistung aller Art Verbrennungskraftmaschinen erreichte 1923 in den Vereinigten Staaten die ungeheure Zahl von 284 000 000 PS, wovon allein 240 000 000 auf Personen- und Lastkraftwagen entfielen. Die Herstellung dieser Maschinen steht dem Werte nach an dritter Stelle der Erzeugnisse der Vereinigten Staaten. Der Bedarf an Benzin für die Kraftwagen der Vereinigten Staaten wurde von Schläve für 1923 auf nicht weniger als 286 Mill. hl berechnet und überstieg damit die ganze Förderung der Vereinigten Staaten an Benzin um 53 Mill. hl, welche aus Mexiko eingeführt werden müssen, da in den Vereinigten Staaten für die Kraftwagen nur Benzin, kein Benzol gebraucht wird.

Die Entwicklung der deutschen Dieselmotoren behandelte Professor Dr. Nägel, Dresden, so eingehend, als es der auch ihm zugewiesene knappe Raum nur zuließ. Wenn auch die Fachleute der übrigen auf der Londoner Tagung vertretenen Länder die Dieselmotoren ebenfalls mehr oder minder ausführlich behandelten, ist es doch erfreulich, feststellen zu können, daß die Ausführungen der deutschen Fachleute auf der Dieselmotoren-Tagung Juni 1923 in Berlin in London nicht überholt wurden, und es möge deshalb auch hier auf die Veröffentlichungen hierüber in der V.-D.-I.-Zeitschrift hingewiesen werden. Professor Nägel stellt eine Entwicklung der Dieselmotoren in Deutschland dahingehend fest, daß man zunächst die Nachteile der ersten Ausführungen zu beseitigen bestrebt ist, die Zweitaktmaschine für große Leistungen ausbildet, die kompressorlose Dieselmotoren verbessert und die Maschine auch für Schweröle brauchbar zu machen sucht. Professor Nägel beschreibt an Hand von Abbildungen zunächst eingehend die Entwicklung der reinen Dieselmotoren und daran anschließend auch die der sogenannten Halb-Dieselmotoren mit Glühkopf. Es muß mangels Raumes auf eine Wiedergabe dieser sehr interessanten Ausführungen hier verzichtet werden; nur mag daraus erwähnt werden, daß in Deutschland in erster Linie die reine Dieselmotoren bis zu ihrer höchsten Vollendung deshalb entwickelt wurde, weil diese Maschine den geringsten Brennstoffverbrauch erreichen läßt, und sie daher die höchst entwickelte Verbrennungskraftmaschine darstellt. Die Dieselmotoren wird als Viertakt- und auch als Zweitaktmaschine ausgeführt. Die kleineren und mittelgroßen „Diesel“ werden in der Regel noch als Viertaktmaschinen gebaut, da diese einer besonderen Spülpumpe nicht be-

dürfen. Für die größeren Leistungen werden sowohl doppelwirkende Viertakt- als auch Zweitaktmaschinen gebaut. Die Ansichten darüber, welche Bauart die beste ist, sind noch sehr verschieden. Es hängt dieses zum Teil von dem Zweck, dem die Maschine dienen soll, mit ab. Da die großen „Diesel“ fast ausnahmslos für Schiffsantrieb in Frage kommen, müssen es umsteuerbare Maschinen sein, oder sie wirken auf ein umsteuerbares Zwischengetriebe. In letzterem Falle kann die Umdrehungszahl der Maschine unabhängig von der Umdrehungszahl der Schiffsschraubenwelle sein, da eine Uebersetzung durch das Vorgelege bewerkstelligt werden kann.

Was die Konstruktion der Viertaktmaschine anbelangt, so muß diese am Hubende ein Einlaß-, ein Auslaß- und ein Brennstoffventil haben. Die Unterbringung dieser Ventile macht am oberen Deckel keine Schwierigkeiten, während deren ebenso gute Unterbringung im unteren Deckel einer doppelwirkenden Viertaktmaschine fast unmöglich ist, weil dieser auch noch die Stopfbüchse der Kolbenstange aufnehmen hat. Die Auflösung der genannten Ventile in Gruppen bei seitlicher Unterbringung hat auch Schattenseiten. Dazu kommt als wesentlicher Nachteil gegenüber der gleich starken doppelwirkenden Zweitaktmaschine die doppelte Anzahl Zylinder, Kolben, Triebwerk usw. Es ist deshalb erklärlich, daß für größere Leistungen der doppelwirkenden Zweitaktmaschine der Vorzug gegeben werden wird, sobald sie ebenso betriebssicher ist wie der Viertakt-Dieselmotoren, woran nicht zu zweifeln ist, da solche Maschinen bereits ausgeführt sind. Verträge aber die Zweitakt-Dieselmotoren dauernd die größere Belastung je Zylinder, so ist die Ansicht Tosis, Italien, daß der Viertaktmaschine so lange der Vorzug zu geben sei, als es möglich ist, die verlangte Leistung durch Vermehrung der Zylinderzahl zu erreichen, unbegründet. Man kann im Gegenteil sehr wohl dem Ausspruch Nägels beipflichten, daß auf Grund der Vereinfachung und der Verbilligung der Zweitakt-Dieselmotoren am Anfang und am Ende der Kette der Entwicklung der Oelmotoren steht und sich für die kleinste bis zur größten Ausführung von Dieselmotoren eignet. Auch trifft die Ansicht Tosis nicht zu, daß, wie bei der Großgasmaschine sich der Viertakt durchgesetzt habe, dieses auch bei der Oelmotoren der Fall sein würde, weil bei der Großgasmaschine die Verhältnisse grundsätzlich anders liegen.

Für die Anwendung der Dieselmotoren als direkt wirkende Schiffsmotoren ist neben der Umsteuerbarkeit noch schnelle, sichere Manövrierfähigkeit unbedingt zu verlangen. Sind diese Eigenschaften aber vollkommen sichergestellt, so ist nicht einzusehen, weshalb nicht der direkt wirkenden Maschine der Vorzug zu geben ist gegenüber den raschlaufenden, indirekt mittels Vorgelege auf die Schraube wirkenden Maschinen. Allerdings ist durch Versuche festgestellt, daß der Kraftverlust durch ein in Oel laufendes Vorgelege sehr gering ist. So betrug beim Vulkan-Föttinger-Getriebe der Verlust nur 3 %.

Im Vulkan-Föttinger-Getriebe, dessen vorzügliche Wirkungsweise auf vielen Probefahrten festgestellt worden ist, ist ein Mittel gegeben, allen Ansprüchen an die Manövrierfähigkeit der Maschine zu entsprechen. Es konnte bei den Probefahrten die Drehrichtung und die Drehzahl der Schraubenwelle in wenigen Sekunden gewechselt und geregelt werden. Ob aber der Vorteil, mehrere schnell laufende Maschinen an Stelle einer großen verwenden zu können, die höheren Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sowie den größeren Platzbedarf bei größeren Leistungen aufwiegt, ist fraglich.

Welche große Anwendung die Schiffs-Dieselmotoren bereits gefunden hat, geht daraus hervor, daß nach Angaben Richardsons bei Schiffen über 1000 t schon 530 000 PS in Betrieb und weitere 430 000 PS sich in Bau befinden, und daß nach Lloyds Register für das 4. Quartal 1923 die in Bau befindliche Dieselschiffstonnage 35 % der Dampftonnage erreicht.

H. Arntzen.

Elektrizitätserzeugung und -verteilung.

Seit Beginn des letzten Jahrzehnts des neunzehnten Jahrhunderts hat die Elektrizitätsindustrie eine ungeheure Entwicklung durchgemacht. Dank der Vorträge,

welche in der leichten Uebertragungsmöglichkeit der elektrischen Energie begründet liegen, sind ihr fast alle Industriezweige erschlossen worden. Besonders in Ländern, denen die Möglichkeit der Ausnutzung von Wasserkraften gegeben ist, war die Verwendung der Elektrizität die einzige Möglichkeit, weite Gebietsteile des Landes billig mit Licht und Kraft zu versorgen. Diejenigen Länder, die arm an natürlichen Brennstoffen sind, wie z. B. Schweden und Norwegen und die Schweiz, ließen sich die Umwandlung der in den zahlreichen Wasserfällen schlummernden Energie besonders angelegen sein. Die hierbei ausnutzbaren Energiemengen übertrafen bei weitem den Bedarf. Die Verwendung dieser billigen elektrischen Energie für hüttenmännische Zwecke wie für die elektrochemische Industrie war daher das Gegebene. So finden wir z. B. in Schweden eine Anzahl großer Gesellschaften, die in Elektrohöfen Roheisen herstellen. Der Energieverbrauch dieser Hochöfen schwankt je nach Größe zwischen 3000 und 5500 kW. Für die Erzeugung von etwa 4 t Roheisen aus guten Erzen werden 1 kW/Jahr benötigt. Im Jahre 1917 waren etwa 25 000 kW in Hochöfen installiert, die Gesamterzeugung belief sich jedoch auf nicht mehr als 75 000 t, da die Hochöfen nicht alle ohne Unterbrechung im Betrieb waren. Wenn die schwedische Eisenindustrie sich auf elektrische Hochöfen umstellen könnte, wäre bei einem Kraftverbrauch von 350 000 kW eine Jahreserzeugung von 1 400 000 t möglich.

Für die Stahlerzeugung wird hauptsächlich der von dem schwedischen Ingenieur und Chemiker Rennerfeldt erfundene Strahlungsofen benutzt, von denen etwa 40 mit einem Gesamtenergiebedarf von 8000 kW im Betrieb sind. Andere Oefen, wie der Induktionsofen von Kjellin und der bekannte Héroult-Ofen, finden sich auf einigen Werken, jedoch ist das Fassungsvermögen dieser Oefen gering und überschreitet selten 10 t. Beträchtliche Energiemengen sind während des Krieges für die Herstellung von Ferrosilizium und Ferromangan benötigt worden; infolge des geringeren Bedarfs an diesen Eisenlegierungen ist der Energieverbrauch zurückgegangen. Die Kosten eines kW-Jahres belaufen sich auf etwa 40 schw. Kr. im Durchschnitt, was einem Preise von etwa 0,5 Pf./kWst entsprechen würde.

Wie in Schweden nimmt auch in anderen Ländern die Bereitstellung elektrischer Energie durch Ausnutzung der Wasserkraft ein breiten Raum ein. Besonders Norwegen, Italien, Kanada und die Vereinigten Staaten von Amerika sind in weitgehendem Maße zu dieser Energieerzeugung übergegangen (Niagara-Fälle). Auf einer Versammlung des amerikanischen Instituts der Elektroingenieure in Washington wies Gano Dunn im Jahre 1916 nach, daß der mittlere Belastungsfaktor der amerikanischen elektrischen Zentralen einschließlich der Wasserkraftwerke unter 26 % ist. Diesen geringen Belastungsfaktor günstiger zu gestalten, war das Bestreben der amerikanischen Elektrizitätserzeugung. Die besten Energieverbraucher, auch in Zeiten schlechter Maschinenausnutzung, sind die elektrochemische und Elektrowärme-Industrie. Den größten Anteil am Energiebedarf hat die Aluminiumerzeugung, bei der für die Tonne hergestellten Metalls etwa 27 000 kWst benötigt werden. Im Laufe der letzten Jahrzehnte haben sich in der Nähe der Niagara-Fälle beträchtliche Unternehmungen niedergelassen, deren Arbeitsgebiet die Herstellung von Aluminium, Magnesium, Soda, Eisenverbindungen, Kalziumkarbid, Phosphor, Graphit und Elektrodenkohle ist. Durch geschickte Verteilung der elektrischen Energie für öffentliche, häusliche und industrielle Zwecke ist es gelungen, den Belastungsfaktor der Niagara-Kraftwerke auf nahezu 100 % zu halten. Einem weiteren Ausbau der Wasserkraftwerke steht die öffentliche Meinung Amerikas entgegen, die die Wasserfälle als Naturdenkmal zu erhalten wünscht. Durch gesetzliche Maßnahmen ist der Wasserentnahme aus dem Niagarafluß eine Grenze gesetzt worden.

Auch in England sind große Anstrengungen zur Verbesserung des Belastungsfaktors der Kraftwerke gemacht worden. Obwohl hier die Zahl der Kraftwerke mit kleineren Leistungen größer ist, ist es in vielen Fällen gelungen, durch Heranziehung der elektrochemischen und Elektro-

wärme-Industrie als Verbraucher den mittleren Belastungsfaktor auf 75 % zu steigern. Nach den Mitteilungen der British Aluminium Company belaufen sich die Kosten für 1 kW/Jahr auf 5 £ (etwa 1 Pf. für die kWst). Für die Herstellung von Roheisen im Elektrohochofen werden für die Tonne erzeugten Roheisens etwa 2500 kWst benötigt, was einem Kostenaufwand von 1,43 £ verursacht. Als Verkaufspreis des Roheisens werden 7 £ genannt. Der Selbstkostenanteil vom Verkaufspreis beträgt für die Rohmaterialien, wie Erz, Kalk, Holzkohle und Elektroden, 49,4 %, während für den Energiebedarf 20,4 % benötigt werden. Aus vorstehenden Angaben ist ersichtlich, daß die Erzeugung von Roheisen im Elektrohochofen nur dort lohnend ist, wo billige elektrische Energie zur Verfügung steht und Mangel an natürlichen Brennstoffen herrscht. Günstiger gestaltet sich die Erzeugung von Stahl im Elektrostahlofen aus Schrott, Ferromangan usw. Der elektrische Energiebedarf ist 1000 kWst je t Stahl. Der Selbstkostenaufwand für die Rohmaterialien stellt sich auf 57,6 % und für die elektrische Energie auf 5,7 % des Verkaufspreises, der mit 10 £/t angegeben wird.

Die Entwicklung der elektrischen Industrie, den Aufbau neuer Zentralen und besonders die Ausnutzung der Wasserkraft zu fördern, ist der Gegenstand besonderer gesetzlicher Maßnahmen der britischen Regierung. Durch billige elektrische Energie werden die Lebenshaltungskosten verringert und die Industrien in die Lage versetzt, billiger ihre Erzeugnisse herzustellen und zu verkaufen. Eines der wichtigsten Gesetze in dieser Hinsicht ist die Trade Facilities Act, durch die das Schatzamt befähigt wird, öffentlichen und privaten Unternehmungen langfristige Kredite zu gewähren. Erhebliche Summen sind für den Ausbau der Londoner elektrischen Bahnen und für die Elektrifizierung der South Eastern Railway zur Verfügung gestellt worden. Das Gesetz fand Anwendung bei der Errichtung neuer Kraftwerke sowohl im Lande als auch in den Kolonien, hauptsächlich Indien.

Ueber die Ausnutzung der Kraftquellen Oesterreichs berichtet in einem interessanten Vortrag der Direktor der Wiener Städtischen Elektrizitätswerke E. Karel. Die Gesamtförderung Oesterreichs an Kohlen betrug im Jahre 1923 2 817 000 t, von der nur 158 000 t auf die Steinkohlenförderung entfallen. Der Rest der Förderung ist Braunkohle. Diese geringe Förderleistung eines Landes, dessen Steinkohlenvorräte auf wenigstens 7 Millionen t und Braunkohlenvorräte auf 350 Mill. t geschätzt werden, hat als Ursache den Wettbewerb fremder Kohlen mit höherem Heizwert. Da die Braunkohle wegen des geringen Heizwertes keine langen Eisenbahntransporte verträgt, um wettbewerbsfähig zu bleiben, wird ihre Verwendung zur Energieerzeugung in elektrischen Zentralen möglichst am Förderorte angestrebt. So sind allein 440 000 t Lignite von dem der Stadt Wien gehörenden Eberfurthner Kraftwerk aus den in der Nähe liegenden Braunkohlenwerken bei Zillingdorf verbraucht worden. Das Eberfurthner Elektrizitätswerk liefert Drehstrom von 70 000 V Spannung, der über eine Entfernung von 42 km von Eberfurth nach Wien geleitet wird, wobei die auf dem Wege liegenden 55 Ortschaften und Städte gleichfalls mit Licht und Kraft versorgt werden. Die Leistungsfähigkeit des Kraftwerkes beträgt etwa 150 Mill. kWst im Jahr. In den Teilen des Landes, die reich an Torfdepots sind, ist man dazu übergegangen, den Torf als Brennstoff für die in der Nähe liegenden Industrien zu gewinnen. Obgleich die Gesamt- ausdehnung der Torffelder Oesterreichs 22 500 ha nicht überschreitet, werden doch 200 000 t Torf mit einem Heizwert von 3600 bis 3800 WE/kg jährlich hergestellt. Vor dem Kriege wurde auf einem Gebiete von 17 % aller Moore Torf gestochen, während jetzt 50 % aller Moore zum Torfstich ausgenutzt werden. Als Hauptabnehmer dieses Brennstoffs werden die Glasbläsereien in Bürmoos und Ibm, die Eisenwerke von Rottenmann und Grödig und die Kupferschmelze in Brixlegg genannt. Im allgemeinen wird der Torf vorwiegend für häusliche Feuerungen und kleine Industrien verwandt. Die Hauptkraftquelle Oesterreichs sind jedoch die Wasserkraften, von denen 2 200 000 kW nutzbar gemacht werden könnten. Am Ende

des Jahres 1923 standen 300 000 kW aus den Wasserkraften zur Verfügung, und Anlagen für 100 000 kW befanden sich im Bau. Der Bedarf an elektrischer Energie wird sich durch die Elektrifizierung der Staatsbahnen noch steigern. Das Bestreben der Regierung geht dahin, sich möglichst von ausländischen Brennstoffen unabhängig zu machen. Die oben erwähnten Wiener Städtischen Elektrizitätswerke decken heute 42 % des Energiebedarfs aus heimischen Kraftquellen. Im Jahre 1925 wird die Ausnutzung auf 65 % gesteigert sein.

Aus den Berichten aller Länder, die an der Welt-Kraftkonferenz in London teilnahmen, geht hervor, daß die Verwendung der Elektrizität in den letzten Jahren gewaltig zugenommen hat. Ueber den Verbrauch von elektrischer Energie und deren Verteilung auf Eisenhütten wird wenig berichtet.

(Schluß folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 47 vom 20. November 1924)

Kl. 1 a, Gr. 25, B 92 965. Verfahren zur Abscheidung der Gangart aus Flotationsschaum sowie zur Trennung einzelner Erzarten voneinander. Theodor Franz, Friedrich-August-Hütte (Oldenburg).

Kl. 7 a, Gr. 15, K 87 973. Walzwerksringschmierlager. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 16, K 88 482. Vorrichtung zur gemeinsamen und Einzelverstellung der Druckspindeln bei Walzwerken. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 b, Gr. 4, L 59 324. Verfahren zur Herstellung von Brennstoffbriketten aus Halbkoks. Karl Prinz zu Löwenstein, Berlin, Lützowufer 11.

Kl. 18 a, Gr. 4, A 43 027. Vorrichtung zum Abstechen von Hochöfen. Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich.

Kl. 18 a, Gr. 19, E 27 534. Verfahren zur Herstellung von Elektrolyteisen aus sulfidischen Eisenerzen. Frederic Augustus Eustis, Boston (V. St. A.).

Kl. 18 c, Gr. 10, S 65 662. Zus. z. Pat. 387 705. Wassergekühlte Gleitschiene für Wärmöfen. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin.

Kl. 21 h, Gr. 1, R 57 746. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Heizstandsschicht aus Silikatniederschlägen, Graphit und Alkalisilikaten. Robert Woolridge Reynolds, Darlinghurst near Sydney (Australien).

Kl. 24 l, Gr. 1, A 37 959. Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen durch Verbrennung von vorgewärmtem Kohlenstaub und vorgewärmter Luft. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 10, L 60 707. Kanalstein für Kokillenguß. Gebr. Lungen, G. m. b. H., Erkrath (Rheinl.).

Kl. 31 c, Gr. 16, W 65 032. Guß von Walzen. Theodor Weyerskirch, Differdingen (Luxemburg).

Kl. 31 c, Gr. 16, W 66 416. Zus. z. Anm. W 65 032. Guß von Walzen. Theodor Weyerskirch, Differdingen (Luxemburg).

Kl. 42 k, Gr. 23, D 43 265. Einrichtung zum Prüfen der Härte. Carl Edward Dahlqvist, Stockholm.

Kl. 42 k, Gr. 29, K. 87 978. Prüfvorrichtung für mechanische Schlagwerkzeuge. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen.

Kl. 49 a, Gr. 46, Sch 67 149. Maschine zum Schärfen der Walzen von Walzwerken. Karl Schulte, Herne i. W.

Kl. 80 b, Gr. 3, P 48 199. Verfahren zur Wiederverwertung des Flugstaubes aus den Abgasen von Zementdrehöfen. G. Polysius, Eisengießerei u. Maschinenfabrik, Dessau.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 47 vom 20. November 1924.)

Kl. 1 a, Nr. 889 060. Gehärtetes Siebblech aus Flußeisen für Siebtrommeln u. dgl. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

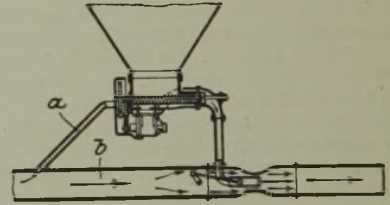
Kl. 7 a, Nr. 888 802. Walze für Walzwerke u. dgl. S. K. F. Norma, G. m. b. H., Berlin, u. Robert Schulte, Charlottenburg, Cauerstr. 12.

Kl. 80 a, Nr. 888 209. Schlagstempelpresse zur Herstellung von Schwemmsteinen o. dgl. Kruppische Verwaltung der Sayner Hütte, Sayn.

Deutsche Reichspatente.

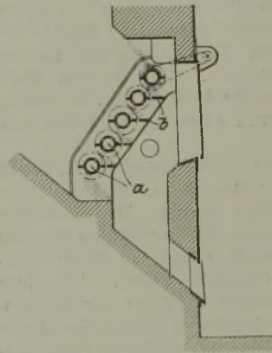
Kl. 24 l, Gr. 3, Nr. 379 430, vom 3. August 1920. John E. Muhlfeld in Scarsdale, Westchester, N. Y., und Virginus Z. Caracristi in Bronxville, Westchester, N. Y. Vorrichtung zur Zuführung staubförmigen Brennstoffes zu Feuerungen.

Unter Benutzung einer Abzwegleitung a wird die zur Aufnahme und Fortführung des Brennstoffes erforderliche



Luft einer die Verbrennungsluft zuführenden Hauptleitung b entnommen, und zwar derart, daß an der Stelle der Einmündung der Abzwegleitung Mittel vorgesehen sind, die dort eine Strömungsgeschwindigkeitserhöhung hervorrufen. Dadurch entsteht gegenüber der Entnahmestelle der Luft aus der Hauptleitung ein Gefälle, unter dessen Einwirkung die Luft die Zweigleitung durchströmt.

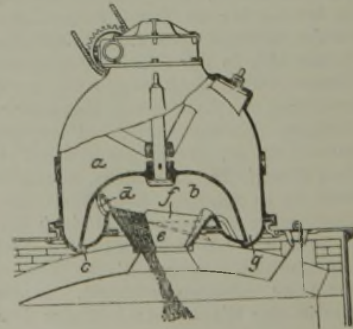
7 Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 379 617, vom 17. August 1920. Louis Gumz in Niederdollendorf a. Rhein. Rost für Gaserzeuger mit treppenförmig aufgebauten hohlen, drehbaren und mit Räumen versehenen geradlinigen Roststäben.



Neben den drehbaren Roststäben a sind flache, feststehende Roststäbe b angebracht. Diese Roststäbe verhindern ein Hindurchfallen des Brennstoffes beim Schüren und

ermöglichen eine Nachvergasung von unverbrannten Kohlentteilen, die früher mit der Asche ausgetragen wurden.

Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 380 197, vom 23. Mai 1919. Theodor de Fontaine in Hannover. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger mit Füllbehälter und Abwurftrichter und darin kreisender Glocke mit Hebeschaufeln.



Die Glocke b, die einen aus dem Boden der Mulde g des Füllbehälters a hervorragenden Ansatz c übergreift, ist mit Ueberhebeschaufeln d versehen, in einer Teilung, die eine Versetzung gegenüber

den Ausschnitten e auf dem mit windschiefen Flächen ausgestatteten Abwurftrichter f bedingt. Dadurch wird das Entweichen von Gas verhindert und eine gleichmäßige Auftragung des Beschickungsgutes auf den ganzen Schachtquerschnitt erzielt.

Statistisches.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1923.

Nach den amtlichen Ermittlungen stellte sich die Roheisenerzeugung, die Zahl der Werke und der Hochöfen im abgelaufenen Jahre wie folgt:

	Anzahl der Werke	Hochöfen		Erzeugung an					Insgesamt (einschl. Eisenlegierungen) ¹⁾	Davon wurden flüssig an die Stahlwerke geliefert
		vorhanden	durchschnittlich im Betrieb	Hämatit-Roheisen t	Gießerei-Roheisen t	Frischerlei-Roheisen t	basischem Roheisen t	Gußwaren 1. und 2. Schmelzung t		
Derby, Leicester, Nottingham und Northampton	17	73	37 ¹ / ₁₂	—	630 428	211 023	76 403	132 385	1 050 239	—
Lancashire und Yorkshire (einschließlich Sheffield)	9	35	16 ⁹ / ₁₂	—	113 386	21 539	359 461	203	606 044	287 934
Lincolnshire	6	23	17 ² / ₁₂	—	21 336	15 138	676 046	1 016	713 537	297 993
Nord-Ost-Küste	24	111	44 ⁸ / ₁₂	741 477	458 114	90 221	737 718	1 118	2 161 438	833 018
Schottland	13	101	43 ⁸ / ₁₂	264 465	462 991	14 732	38 506	101	1 760 796	—
Staffordshire, Shropshire, Worcester und Warwick	11	60	19	—	71 425	76 505	379 476	14 427	541 833	166 218
Süd-Wales und Monmouthshire	8	32	9 ¹¹ / ₁₂	627 177	—	—	193 345	—	820 522	306 730
West-Küste	10	47	14 ⁹ / ₁₂	836 472	2 743	203	—	406	885 139	58 725
Insgesamt 1923	98	482	202 ¹¹ / ₁₂	2 469 591	1 760 423	429 361	2 460 955	149 656	7 559 548	1 950 618
Dagegen 1922	93	485	131 ⁹ / ₁₂	1 596 035	1 184 350	282 041	1 594 918	92 152	4 980 737	1 141 781

Verbraucht wurden zur Roheisenerzeugung 16 630 802 (1922: 10 394 668) t Eisenerze, 1 863 039 (963 535) t Kohle und 8 770 722 (5 912 189) t Koks.

Ueber die im Betrieb befindlichen Stahlwerke, die Zahl der Stahlschmelzöfen und Birnen und die Stahlerzeugung gibt folgende Zahlentafel Aufschluß:

	Im Betrieb befindl. Stahlwerke	Zahl der Öfen und Birnen		Durchschnittlich im Betrieb waren				Erzeugung an					Insgesamt	Darnunter Stahlformguß
		vorhanden	durchschnittlich im Betrieb	Siemens-Martin-Öfen		Bessemerbirnen	Thomasbirnen	Siemens-Martin-Stahl		Bessemerstahl	Thomasstahl	sonstigem Stahl		
				sauer	basisch			sauer	basisch					
Derby Leicester, Nottingham, Northampton, Lancashire u. Yorkshire	23	85	39 ⁷ / ₁₂	22 ⁸ / ₁₂	16 ¹¹ / ₁₂	—	—	185 318	362 509	—	—	11 176	559 003	19 406
Lincolnshire	3	17	13 ¹ / ₁₂	—	13 ¹ / ₁₂	—	—	—	545 694	—	—	2 642	548 335	2 642
Nord-Ost-Küste	16	121	49 ¹⁰ / ₁₂	11 ⁹ / ₁₂	38 ¹ / ₁₂	—	—	194 158	1 500 530	—	—	10 973	1 705 661	20 726
Schottland	21	164	62 ³ / ₁₂	33 ⁸ / ₁₂	28 ⁹ / ₁₂	—	—	530 962	734 060	—	—	7 925	1 272 946	26 111
Staffordshire, Shropshire, Worcester u. Warwick	16	52	40 ⁵ / ₁₂	1 ³ / ₁₂	33 ² / ₁₂	—	6	11 176	744 017	—	138 176	12 395	905 764	16 662
Süd-Wales und Monmouthshire	21	149	104 ¹⁰ / ₁₂	56 ⁵ / ₁₂	44 ⁵ / ₁₂	3 ¹⁰ / ₁₂	2 ¹ / ₁₂	1 104 798	873 354	267 005	1 524	813	2 247 494	7 417
Sheffield	25	124	61 ⁵ / ₁₂	36 ⁷ / ₁₂	21 ¹ / ₁₂	3 ⁸ / ₁₂	—	468 681	607 974	43 383	—	62 382	1 162 421	60 655
West-Küste	2	23	7 ⁴ / ₁₂	6	—	1 ⁴ / ₁₂	—	113 487	—	82 398	—	—	195 885	610
Insgesamt 1923	127	735	378 ¹⁰ / ₁₂	167 ¹⁰ / ₁₂	196 ² / ₁₂	6 ² / ₁₂	6 ² / ₁₂	2 608 580	5 368 138	392 786	139 700	108 306	8 617 559	154 229
Dagegen 1922	137	760	302 ⁸ / ₁₂	129 ⁷ / ₁₂	161 ¹ / ₁₂	6 ¹¹ / ₁₂	5 ⁴ / ₁₂	1 736 344	3 683 508	293 421	199 136	62 281	5 974 689	87 274

Großbritanniens Kokerzeugung und Briketherstellung im Jahre 1923.

Die Erzeugung an Hüttenkoks betrug im Jahre 1923 nach amtlichen Angaben 13 634 023 (1922: 9 180 313) t (zu 1000 kg); an Gaskoks wurden 7 663 553 (7 861 521) t abgesetzt. Ueber Einzelheiten unterrichtet folgende Zahlentafel.

Bezirk	Eingesetzte Steinkohle t	Kokerzeugung t	in Betrieb befindl. Öfen		
			Eisenkorföfen	Oefen m. Gewinn der N. brennung	andere zusammen
Nord-Ost-Küste (einschl. Durham)	7 493 949	5 194 991	1141	3252	— 4 393
Cumberland	774 307	526 071	—	390	— 390
Lancs. u. Chcs.	1 246 990	832 702	495	551	— 1 046
Yorks., Lincs., Derby Staff., Salop, Gloucester und Somerset	6 238 225	4 227 447	762	3092	— 3 884
Süd-Wales u. Mon.	1 110 720	687 050	35	544	10 589
Schottland	2 426 962	1 578 980	77	837	598 1 512
	842 274	586 782	421	408	— 829
Zusammen 1923	20 133 427	13 634 023	2961	9074	608 12 643
Dagegen 1922	13 503 229	9 180 313	2687	7734	476 10 897

Von den betriebenen Koksöfen entfielen auf:

	1923	1922
Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse.	9074	7734
Darunter:		
Otto-Hilgenstock-Oefen	2109	1867
Simon-Carvée-Oefen	1905	1721
Koppers-Oefen	1907	1694
Semet-Solvay-Oefen	1347	1006
Simplex Oefen	522	484
Coppée-Oefen	577	348
Huessener Oefen	359	299
Oellns-Oefen	153	136
Carl-Still-Oefen	84	72
Mackey-Seymour-Oefen	32	32
Cleveland Oefen	6	6
Sonstige Oefen	73	69
Oefen anderer Bauart	608	476
Darunter:		
Coppée-Oefen	478	350
Tredegar-Oefen	120	120

Ueber die Briketherstellung in Großbritannien gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Verbrauchte Kohle t	Briketherstellung	
		Menge t	Wert £
England	13 889	14 946	25 059
Süd-Wales und Mon.	1 013 576	1 109 662	1 691 971
Schottland	38 685	42 866	73 662
Zusammen 1923	1 066 150	1 167 474	1 790 632
Dagegen 1922	1 230 526	1 353 548	1 659 082

¹⁾ An Eisenlegierungen (Spiegeleisen, Ferromangan, -chrom und -silizium) wurden im Berichtsjahre 289 560 t gegen 231 242 t im Vorjahre hergestellt.

Großbritanniens Bergbau im Jahre 1923.

Nach der amtlichen englischen Statistik¹⁾ wurden im Jahre 1923, verglichen mit dem Vorjahre, gewonnen:

	1923	1922
	t zu 1000 kg	
Steinkohlen insgesamt	280 416 569	253 600 574
davon in:		
England und Wales	241 306 256	217 585 993
Schottland	39 110 313	36 014 581
Eisenerz insgesamt	11 049 214	²⁾ 6 945 891
davon in:		
England	10 861 305	.
Wales	86 558	.
Schottland	101 351	.
Schwefelkies	7 019	5 760
Manganerz	2 053	254
Bleierz	12 699	11 256
Zinnerz	1 788	660
Zinkerz	2 158	1 646
Wolframerz	2	3

Die Zahl der beschäftigten Personen ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

Beschäftigte	1923	1922
im Kohlenbergbau	1 203 290	1 148 469
„ Eisenerzbergbau	16 333	12 079
„ sonstigen Bergbau	96 254	87 454

Der Durchschnittspreis für die t Kohle (zu 1016 kg) stellte sich im Berichtsjahre auf 18 S 9,86 d gegen 17 S 7,53 d im Vorjahre.

Der Gesamtwert aller geförderten Bergbauerzeugnisse (einschließlich Kohle und Eisenerz) betrug im Jahre 1923 279 492 567 £ gegen 237 813 603 £ im Vorjahre.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Oktober 1924.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten nahm im Oktober gegenüber dem Vormonat insgesamt wieder um 19,8 % und arbeitstäglich um 16 % zu. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen erhöhte sich um 8; insgesamt standen am Ende des Berichtsmonats 182 Öfen unter Feuer. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt³⁾:

	Okt. 1924 (t zu 1000 kg)	Sept. 1924
1. Gesamterzeugung	2 500 827	2 086 475
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	16 857	12 485
Arbeitstägliche Erzeugung	80 671	69 549
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	1 892 545	1 560 170
Arbeitstägliche Erzeugung	61 049	52 006
3. Zahl der Hochöfen	411	411
davon im Feuer	182	174

Auch auf dem Stahlmarkt hat die Belebung der Geschäftstätigkeit angehalten, so daß die Stahlerzeugung gegenüber dem Monat September arbeitstäglich eine weitere Steigerung um 6,4 % zu verzeichnen hatte. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,84 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Oktober 1924 von diesen Gesellschaften 2 998 115 t Rohstahl erzeugt gegen 2 712 458 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 161 235 t zu schätzen gegen 2 860 036 t im Vormonat. Die arbeitstägliche Leistung ist bei 27 Arbeitstagen (26 im Vormonat) auf 117 083 (110 001) t gestiegen.

¹⁾ Vgl. Iron Coal Trades Rev. 109 (1923), S. 777/8, 781, 783, 785, 797.

²⁾ Berichtigte Zahl.

³⁾ Iron Trade Rev. 75 (1924), S. 1212.

In den einzelnen Monaten des Jahres 1924, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt¹⁾:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,84 % der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1923	1924 in t (zu 1000 kg)	1923	1924
Jan.	3 702 943	3 501 281	3 902 553	3 691 777
Febr.	3 346 972	3 670 433	3 527 392	3 870 132
März	3 920 414	4 035 394	4 131 747	4 254 949
April	3 821 173	3 212 109	4 027 156	3 386 872
Mai	4 064 706	2 532 525	4 283 817	2 670 313
Juni	3 631 760	1 981 558	3 827 532	2 089 369
Juli	3 404 442	1 801 321	3 587 961	1 899 327
Aug.	3 562 863	2 448 926	3 754 921	2 582 165
Sept.	3 236 043	2 712 458	3 410 484	2 860 036
Okt.	3 448 434	2 998 115	3 634 324	3 161 235
Nov.	3 021 589	—	3 184 470	—
Dez.	2 760 283	—	2 909 078	—

Das Wahlergebnis hat die Geschäftslage günstig beeinflußt, was sich in starken Käufen in Eisen und Stahl für das ganze erste Vierteljahr 1925 äußert. Die Walzwerke in Chicago konnten den Preis für Grobbleche, Formeisen und Stabeisen um 2 \$ je t heraufsetzen. Der Roheisenmarkt hat sich versteift. Einige Verbraucher suchen ihren Bedarf für das ganze nächste Jahr zu decken. Die Rohrwalzwerke arbeiten zurzeit mit 70 % ihrer Leistungsfähigkeit. Der Markt in Formeisen ist fest.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im 3. Vierteljahr 1924. — Die Absatzverhältnisse der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie erfuhren während der Sommermonate eine weitere Verschlechterung. Der Höhepunkt der Krise war mit der Ende September erfolgten gänzlichen Einstellung der Roheisenerzeugung und der vorübergehenden Stilllegung der Donawitzer Stahl- und Walzwerke erreicht.

Die Nachfrage nach Roheisen, Halbzeug und fertiger Walzware war infolge der allgemeinen Geldknappheit äußerst gering; nicht nur die Händler, sondern auch die Verbraucher suchten ihre Vorräte um jeden Preis loszuschlagen. Auch in den westlichen Ländern war eine Absatzstockung eingetreten, als deren Folge sich in Oesterreich ein erhöhter Wettbewerb geltend machte, bei welchem die deutschen Werke immer mehr in den Vordergrund traten. Die französischen, belgischen und deutschen Werke boten zu Preisen an, die weit unter den amerikanischen und englischen Notierungen lagen. In den Balkanländern hemmte die Geldknappheit gleichwie in Oesterreich jede regere Geschäftstätigkeit, und auch dort suchten die westlichen Werke durch maßlose Unterbietungen vorzudringen.

Während in Ungarn, Südslawien, Polen und Rumänien die bestehenden außerordentlich hohen Einfuhrzölle weitere wesentliche Erhöhungen erfahren haben, werden der österreichischen Eisenindustrie durch Verschleppung des Wirksamkeitsbeginnes des neuen Zolltarifes die darin bestimmten geringen Begünstigungen andauernd vorbehalten.

Die Erzeugung sowohl an Roheisen als auch an Martinstahl und Walzzeug zeigt einen sehr starken Rückgang. Nur die Edlestahlerzeugung konnte auf dem bisherigen Stande erhalten werden, zumal da die Ausfuhr allerdings zu sehr gedrückten Preisen keinen wesentlichen Rückgang aufweist.

In Walzzeug war der Auftragseingang sehr unbefriedigend. Besonders in Blechen boten die tschechischen und deutschen Werke nach Oesterreich zu so niedrigen Preisen an, daß die österreichischen Werke diesem Wettbewerb nicht standhalten konnten, um so weniger, als der an sich geringe Blechzoll (wegen Einstellung der Blecherzeugung in Zeltweg) noch vermindert wurde.

¹⁾ Iron Trade Rev. 75 (1924), S. 1285.

Ueber Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne geben nachstehende Zusammenstellungen Aufschluß:

Förderung in t:	1. Vierteljahr 1924	2. Vierteljahr 1924	3. Vierteljahr 1924
Eisenerz	216 201	270 158	177 561
Stein- und Braun- kohle	841 162	664 980	687 053
Erzeugung in t:			
Roheisen	107 899	93 172	51 630
Stahl	140 922	112 328	63 895
Walz- u. Schmiede- ware	102 415	86 786	52 213

Verkaufspreis (durchschnittlicher) je t in Kronen:

	1. Vierteljahr 1924	2. Vierteljahr 1924	3. Vierteljahr 1924
Braunkohle	220 000	200 000	200 000
bis 500 000 bis	500 000	500 000	500 000
Roheisen	1 900 000	1 850 000	1 825 000
Knüppel	2 620 000	2 400 000	2 400 000
Stabeisen	3 050 000	3 150 000	3 150 000
Formeisen	—	3 550 000	3 550 000
Grobbleche	3 225 000	3 300 000	3 300 000
bis 3 500 000 bis	3 500 000	3 500 000	3 500 000 ¹⁾
Walzdraht	2 850 000	3 050 000	3 050 000

Arbeiterverdienste je Schicht in Kronen:

Arbeitergruppe	1. Vierteljahr 1924	2. Vierteljahr 1924	3. Vierteljahr 1924
Kohle Häuer . . .	57 600	58 000	64 000
Arbeiter . . .	42 800	48 000	43 200
Erz Häuer	71 200	75 350	76 700
Arbeiter . . .	50 600	49 600	45 000
Eisen Arbeiter . .	64 000	69 500	76 200
Stahl Arbeiter . .	70 075	73 865	75 300

Aus der südwestlichen Eisenindustrie. — Die Lage des französischen Marktes hat eine weitere Besserung erfahren. Die Preise sind im allgemeinen infolge der Besserung des Geschäftes in den übrigen Eisen erzeugenden Ländern gestiegen. Die eingehenden Geschäfte sind jedoch nicht so groß, um von einer Aufwärtsbewegung auf der ganzen Linie sprechen zu können. Für Gießereiroheisen werden höhere Preise notiert. Man verlangt bereits 305 Fr. und mehr ab Werk, ohne hierzu jedoch nennenswerte Geschäfte abzuschließen. In Halbzeug ist die Nachfrage etwas stärker geworden. In Fertigerzeugnissen sind die Werke noch immer mit der Ausführung größerer Bestellungen für Deutschland beschäftigt, die vor Einführung der Zollgrenze, Anfang Januar, erledigt sein müssen. Die Werke verlangen für neue Geschäfte im allgemeinen höhere Preise, oder halten auch in vielen Fällen in Erwartung weiter steigender Notierungen mit der Abgabe von Angeboten zurück. Jedenfalls verkaufen die Werke nicht für längere Lieferdauer.

In Lothringen sind zurzeit 41 Hochöfen unter Feuer, die sich folgendermaßen verteilen: de Wendel 14, Hagendingen 4, Kneuttingen 6, Rombach 6, Maizières 2, Deutsch-Oth 2, Ottingen 2, Diedenhofen 3, Ueckingen 2; das Werk Redingen liegt still.

Der luxemburgische bzw. belgische Markt zeigt ebenfalls weiter steigende Haltung. Die Werke sind sehr gut mit Aufträgen besetzt und verlangen für neue sich bietende Geschäfte höhere Preise, oder lehnen die Abgabe von Angeboten ab für solche Geschäfte, die ihnen angesichts ihrer guten Besetzung nicht wertvoll genug sind. Besonders stark ist die Nachfrage nach Roheisen und Halbzeug. Träger sind weniger fest im Preise als Stabeisen, für das schon ein Preis von £ 6.10.- fob genannt wird. Sollte, wie schon früher angedeutet, in Belgien ein Ausstand infolge der bestehenden Lohnschwierigkeiten ausbrechen, so dürfte angesichts der allgemeinen steigenden Haltung des Marktes mit weiteren größeren Preisverbesserungen zu rechnen sein. Andererseits scheint es, als ob die Aufwärtsbewegung der Preise in Belgien zum Stillstand gekommen ist, so daß die Käufer bereits mit ihren Aufträgen zurückhalten. Das belgische Kokssyndikat hat mit so-

fortiger Wirkung die Preise für sämtliche Kokksorten um 10 bis 25 Fr. je t erhöht. Die neuen Notierungen sind folgende: Brechkoks I 175 Fr., Brechkoks II 150 Fr., gewöhnlicher Koks 125 Fr., Grobkoks ungesiebt 175 Fr., Grobkoks gesiebt 200 Fr., Kleinkoks 150 und 100 Fr., Abfallkoks 115 Fr., Koksasche 35 Fr., Hochofenkoks 150 und 185 Fr. je t.

Auch die Saarwerke haben aus der augenblicklichen guten Geschäftslage einigen Nutzen ziehen können. Sie sind sehr gut beschäftigt, wenn auch die heutigen Verkaufspreise den Werken einen Nutzen noch nicht lassen. Die in Aussicht gestellte Ermäßigung der Saarkohlenpreise ist noch immer nicht eingetreten. Dazu kommt die schon häufig hervorgehobene ungünstigere Frachtlage der Saarwerke in bezug auf die Ausfuhr den luxemburgischen und lothringischen Werken gegenüber. Das Neunkircher Eisenwerk, das in der Hauptsache für den deutschen Markt arbeitet, hat infolge seiner ungünstigen Betriebslage inzwischen einigen hundert Hüttenarbeitern gekündigt.

Die Arbeitszeit in England. — Der „Arbeitgeber“¹⁾ bringt aus der Feder seines Londoner Mitarbeiters, Dr. P. Barandon, einen Aufsatz, der wesentliche Gesichtspunkte für die Einstellung des ausländischen wirtschaftlichen Wettbewerbs hinsichtlich der Unterzeichnung des Washingtoner Abkommens gibt. Die Abhandlung besitzt daher besondere Gegenwartsbedeutung, weshalb wir sie im Wortlaut folgen lassen:

Eine gesetzliche Regelung der Arbeitszeit gibt es in England nicht. Die Festsetzung der Arbeitsstunden innerhalb der einzelnen Gewerbe geschieht durch Vereinbarungen mit den Trade Unions. Solche Vereinbarungen bestehen jedoch lediglich mit den organisierten Handarbeitern; die Scharen der kaufmännischen, Bank- und Büroangestellten, die die Kontore der City in London füllen, fallen nicht darunter.

Von einem Achtstundentage kann man in dem glücklichen Land des geheiligten Wochenendes nur insoweit reden, als die ersten fünf Wochentage in Betracht kommen. Am Sonnabend-Nachmittag wird nicht gearbeitet. Das von den Trade Unions allgemein erstrebte, bis jetzt aber nur teilweise erreichte Ziel ist daher die 44-Stunden-Woche mit einer werktäglichen Arbeitszeit von 8 bis 4 (einschl. ½ Stunde Frühstückspause), Sonnabends von 8 bis 12. Der Kampf um diese Regelung ist in vollem Gange und spielt auch hier bei der gegenwärtigen Wahlagitation keine geringe Rolle. Der große Bauarbeiterstreik im vergangenen August schloß damit, daß eine allgemeine Sommerarbeitszeit von 46½ Stunden für die Woche festgesetzt wurde.

Die gesetzliche Genehmigung der 44-Stunden-Woche nach Durchführung in den einzelnen Gewerben wird von der Arbeiterpartei angestrebt, ein Gesetzentwurf (liegt aber noch nicht vor) wird in absehbarer Zeit auch nicht durchgebracht werden, zumal da das Labour Government, wenn diese Zeilen zum Druck kommen, voraussichtlich einer konservativen Regierung Platz gemacht haben wird.

Lebhafte Klage wird geführt über die mangelhafte Ausnutzung der Arbeitszeit. Von der halbständigen Frühstückspause war bereits die Rede. Aber während die Arbeitsstunden ohne Rücksicht auf die Intensität der geleisteten Arbeit bezahlt werden, ist es vorgekommen, daß die Arbeitnehmer Betriebsverbesserungen zum Vorwand vermehrter Lohnforderungen machten. Beispielsweise hat die London General Omnibus Company ihre alten 34 Personen fassenden Wagen jetzt teilweise durch solche mit 50 Plätzen ersetzt. Die Folge war, daß die Fahrer und Schaffner Lohnerhöhung verlangten. Letztere mit der Begründung, daß die Fahrgeldkontrolle von 50 Personen vermehrte Arbeit erfordere. Ähnliches geschah bei der Untergrundbahn. Während früher jeder Wagen von einem Türschließer bedient wurde, kann die Arbeit infolge einer neuen automatischen Schließvorrichtung jetzt von je einem Manne für drei Wagen gleichzeitig geleistet werden. Für diese „vermehrte Intensität“ der Arbeitsleistung verlangten die Schaffner Lohnerhöhung. In beiden Fällen

¹⁾ Je nach Stärke.

¹⁾ 14 (1924) Nr. 22, S. 468/9.

drangen die Arbeitnehmer mit ihren Forderungen nicht durch, bei der Omnibus-Gesellschaft wäre es aber beinahe zum Streiken gekommen.

Der für Ueberstunden bezahlte Lohn beträgt in der Regel den Normalsatz plus 50%. Die Trade Unions suchen aber durch Druck auf ihre Mitglieder und durch diese auf die Arbeitgeber die Leistung von Ueberstunden zu verhindern, um den Arbeitgeber zur Mehranstellung von Leuten aus der großen Zahl der Arbeitslosen (es sind immer noch über eine Million in Großbritannien und Nord-Irland) zu nötigen.

Der englische Unternehmer würde sich mit den geltenden Arbeitszeitbeschränkungen leichter abfinden, wenn nicht die Trade Unions auch die Arbeitsmenge beeinflussen und dem einzelnen Arbeiter Vorschriften über sein Arbeitstempo machen. Hierüber hat Mr. Lennox B. Lee in einer Arbeitgeberversammlung der Kalikodrucker kürzlich lebhaft Klage geführt. Die Leesche Rede hat weit über die Kalkoindustrie hinaus allgemeine Beachtung gefunden, weil sie als einen Hauptgrund der schwierigen Lage der englischen Industrie die mangelnde Arbeitsintensität bezeichnet. „Die Arbeitsleistung der nationalen Industrie“, führte er aus, „hängt letzten Endes von der Arbeitsleistung der einzelnen ab. Die letzte läßt sich nicht steigern, wenn die Arbeiter durch Gewerkschaftsvorschriften gezwungen sind, sich bei der Arbeit innerhalb sorgsam gezogener Schranken zu halten und nur ein streng begrenztes Arbeitsergebnis zu liefern. Der einzelne Arbeiter muß in dieser Hinsicht seine volle persönliche Freiheit erhalten.“ Intensive Arbeit und Sparsamkeit seien die besten Mittel gegen Arbeitslosigkeit, weil sich nur so dem ausländischen Wettbewerb begeben lasse.

Der Wettbewerb mit dem Auslande ist nach wie vor die schwere Sorge der englischen Industrie. Während der Inflationszeit in Deutschland waren es vornehmlich die billigen Arbeitslöhne, die Beunruhigung erregten. Je mehr der Lohnunterschied sich ausgleicht, desto mehr wird jetzt die längere Arbeitsdauer und die größere Arbeitsfreudigkeit mit Neid besprochen. Von vielen Stimmen nur zwei Beispiele.

Sir Robert Horne, der im Ministerium Baldwin President of the Board of Trade (Handelsminister) war, und als besondere Autorität in der Eisen- und Stahlindustrie gilt, stellte kürzlich in einer Rede die Bedingungen eines deutschen und eines englischen Werks (Namen sind nicht genannt) einander gegenüber. Er behauptete, daß im deutschen Werk der Arbeiter bei 10stündiger Arbeitszeit 6½ d je st verdiene, dagegen der englische Arbeiter im gleichartigen englischen Werk bei 8stündiger Arbeitszeit 1 S 8 d je st. Das war Anfang Oktober.

Zweitens: Abgeordnete der Industriegruppe im House of Commons berichteten im Oktober von einer Studienreise nach Deutschland: „Es besteht zurzeit allem Anscheine nach in Deutschland ein sehr gutes Einvernehmen zwischen Arbeitgebern und Arbeitern. Sie ziehen alle am selben Strang. Die Gefahr deutschen Wettbewerbs ist sehr ernst, falls zum Schutze des britischen Arbeiters den Deutschen keine Beschränkungen hinsichtlich der Arbeitsstunden und der Löhne auferlegt werden können.“

Bei der Bewertung dieser englischen Stimmen darf man ihre Tendenz nicht vergessen. Eins aber ist ohne weiteres klar: längere Arbeitsdauer und größere Intensität der Arbeit sind die beiden Gründe, die uns zurzeit noch einen erfolgreichen Wettbewerb mit England ermöglichen. Schon möchte man uns zum Wohle des englischen Arbeiters in dieser Hinsicht „Beschränkungen“ auferlegen. Falls man in Deutschland tatsächlich den schematischen Achtstundentag durchführen sollte, würde das nirgends freudiger begrüßt werden als hier.

United States Steel Corporation. — Der Rechnungsabschluß des Stahltrustes für das dritte Vierteljahr 1924 weist infolge eines erheblichen Rückganges der Einnahmen nach Abzug des üblichen Gewinnausteils sowie eines Sondergewinnes einen geringen Verlust auf. Im einzelnen betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 30 718 415 \$ gegen 41 381 039 \$ im Vorvierteljahr und

47 053 680 \$ im dritten Vierteljahr 1923. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellen sich die Einnahmen wie folgt:

	1923	1924
	\$	\$
Juli	15 767 003	10 430 105
August	16 997 467	10 107 685
September	14 289 210	10 180 625
zusammen	47 053 680	30 718 415

In den einzelnen Vierteljahren 1923 und 1924 wurden eingenommen:

	1923	1924
	\$	\$
1. Vierteljahr	34 780 069	50 075 445
2. Vierteljahr	47 858 181	41 381 039
3. Vierteljahr	47 053 680	30 718 415
4. Vierteljahr	49 958 980	—

ganzes Jahr 179 650 910

Von der Reineinnahme des dritten Vierteljahres 1924 verbleibt nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von insgesamt 15 640 305 \$ gegen 17 605 748 \$ im Vorvierteljahr und 18 045 745 \$ im dritten Vierteljahr 1922 ein Reingewinn von 15 078 110 \$ gegen 23 775 291 \$ im Vorvierteljahr. Auf die Vorzugsaktien wird wieder der übliche Vierteljahrs-Gewinnausteil von 1¼% = 6 304 919 \$, auf die Stammaktien 1¼% oder 6 353 781 \$ ausgeteilt, außerdem wird auf die Stammaktien wieder ein weiterer Gewinn von ½% (2 541 512 \$) gezahlt. Nach Abzug dieser Gewinnausteile verbleibt, wie schon erwähnt, ein Verlust von 122 102 \$, der aus dem unverwendeten Ueberschuß der ersten 6 Monate dieses Jahres gedeckt wird, wodurch sich dieser auf 25 171 601 \$ ermäßigt.

Der Auftragsbestand des Stahltrustes ist weiter von 3 529 360 t zu Ende September auf 3 581 674 t zu Ende Oktober gestiegen. Ende Oktober 1923 betrug der unerledigte Auftragsbestand 4 747 590 t oder 1 165 916 t mehr als am gleichen Tage 1924. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1922	1923	1924
	t	t	t
31. Januar	4 309 545	7 021 348	4 875 204
28. Februar	4 207 326	7 400 533	4 991 507
31. März	4 566 054	7 523 817	4 859 332
30. April	5 178 468	7 405 125	4 275 782
31. Mai	5 338 296	7 093 053	3 686 138
30. Juni	5 725 699	6 488 441	3 314 705
31. Juli	5 868 580	6 005 335	3 238 065
31. August	6 045 307	5 501 298	3 342 210
30. September	6 798 673	5 116 322	3 529 360
31. Oktober	7 012 724	4 747 590	3 581 674
30. November	6 949 686	4 439 481	—
31. Dezember	6 853 634	4 516 464	—

Vereinigte Königs- und Laurahütte, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin. — Die Gesellschaft war im Geschäftsjahre 1923/24 durch den Währungsverfall schweren Erschütterungen ausgesetzt, und zwar besonders deshalb, da der weitaus größte Teil der Werke im polnischen Staatsgebiet liegt, dessen Währung gleichfalls solchen Störungen ausgesetzt war, bis es im Anfang dieses Jahres auch dort gelang, den Beginn des Gesundungsprozesses durch die Stabilisierung der Währung herbeizuführen. Die durch die Geldentwertung hervorgerufenen Verluste hatten einen Umfang erreicht, der auch in den Zeiten schlimmster Konjunkturschwankungen unbekannt geblieben war. Im Berichtsjahre lagen, und zwar bei den Hütten noch mehr als bei den Gruben, die durch allmonatlich wachsende Löhne verteuerten Gesteigungskosten über den beim Verkauf erzielbaren Erlösen, so daß beschlossen wurde, mehrere besonders verlustbringende Betriebsabteilungen des Hüttenwerks Laura-

hütte einzustellen. Auch auf den anderen Hüttenwerken, besonders auf der Königshütte und deren Werkstätten, haben später aus Mangel an lohnenden Aufträgen zunächst Feierschichten und nächst dem Teilstilllegungen und Arbeiterentlassungen in großem Umfange stattfinden müssen, die die Erklärung bilden für den Rückgang der Erzeugungs- und Absatzziffern in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres. Die Belegschaft der Gruben, welche noch Ende 1923 19 500 Köpfe betrug, ging in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres auf 17 473 Köpfe zurück und hat sich seitdem noch beträchtlich vermindert. In der gleichen Zeit verringerte sich die Arbeiterzahl der Hütten von 12 483 auf 9175 Köpfe, und gegenwärtig werden nur rd. 10 000 Personen auf den Gruben und 5000 Personen auf den Hütten beschäftigt. Auch die Zahl der Angestellten ging entsprechend zurück.

Es betrug die Erzeugung in t

	Berichtsjahr	Vorjahr	d. i.
an Steinkohlen . . .	2 611 922	2 629 998	- 18 076
„ Eisenerzen	33 098	33 528	- 430

	Berichtsjahr	Vorjahr	d. i.
an Kalkstein und Do- lomit	139 977	149 470	- 9 493
„ Roheisen	111 302	124 980	- 13 678
„ Gußwaren	11 704	14 243	- 2 539
„ Walzeisen	167 431	223 239	- 55 808
„ Röhren	15 578	20 273	- 4 695

Mit Ausnahme der etwas höheren Roheisenverkaufs-ziffer zeigt sowohl die Erzeugung wie der Verkauf gegen das Vorjahr Rückgänge, die zwar bei Kohlen unerheblich, dagegen bei Eisen bis zu 25 % betragen und hauptsächlich in die zweite Hälfte des Geschäftsjahres fallen. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem rechnungsmäßigen Fehlbetrag von 2 373 075,14 Bill. M ab. — In der Goldmark-Eröffnungsbilanz vom 1. Juli 1924 ist das Aktienkapital von 500 000 000 M im Verhältnis von 12 : 1 auf 41 666 660 M herabgesetzt worden, dergestalt, daß die Aktien von 600 M auf 50 M, diejenigen von 1200 M auf 100 M, diejenigen von 30 000 M auf 2500 M und die eine Aktie von 20 000 M auf 1660 M abgestempelt werden.

Ertragnisse deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1923 und 1923/24 und die Umstellung des Aktienkapitals auf Goldmark.

Gesellschaft	Bisheriges Aktienkapital a) = Stamm- b) = Vorzugsaktien 1000 Papier-M	Rohgewinn Bill. M	Reingewinn einschl. Vortrag Bill. M	Gewinnverteilung			Aktienkapital nach der Goldmark-Eröffnungsbilanz a) = Stamm- b) = Vorzugsaktien 1000 Gold-M	
				Rücklagen Bill. M	Gewinnanteil			Vortrag Bill. M
					a) auf Stamm- b) auf Vorzugsaktien	Bill. M		
Aktiengesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co., Düsseldorf	35 000	957 712,88	285 215,30	—	—	—	285 215,30	3 500
Deutsche Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin-Duisburg	a) 240 000 b) 30 000	—	—	—	—	—	—	a) 24 000 b) 300
Deutsche Werke, Aktiengesellschaft, Berlin	750 000	—	—	—	—	—	—	700 000
Düsseldorfer-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen	a) 43 400 b) 1 600	—	—	—	—	—	—	Aktien Lit. A zu je 40 M = 28 000 000 M, 50 000 Lit. B zu je 20 M = 1 000 000 M
Felten & Guillaume, Carlswerk, Aktien-Gesellschaft, Köln-Mülheim	200 000	—	—	—	—	—	—	1 320
Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk	a) 7 200 b) 3 600	—	—	—	—	—	—	60 000
Gehr. Körting, Aktiengesellschaft, Hannover-Linden	a) 75 000 b) 20 000	514 718,89	110 858,08	—	—	—	110 858,08	3 851
Maschinenfabrik Ruckau, Aktiengesellschaft zu Magdeburg	48 000 nach Einziehung von 250 Schutzstammaktien	—	—	—	—	—	—	a) 7 500 b) 400
Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk	a) 45 000 b) 6 000	2 476 145,92	504,50	—	—	—	504,50	6 000
Maschinenfabrik Schieß, Aktiengesellschaft, Düsseldorf	10 000	—	—	—	—	—	—	a) 12 750 b) 561,550
Motorenfabrik Deutz, Aktiengesellschaft, Köln-Deutz	51 000	3 949 854,88	111 473,03	—	—	—	111 473,03	6 000
Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, Bremen-Oslebshausen	30 000	—	—	—	—	—	—	12 750
J. Pohlig, Aktiengesellschaft in Köln	10 000	275 260,66	2 249,42	2 249,42	—	—	—	9 000
Preß- und Walzwerk, Aktiengesellschaft in Reisholz bei Düsseldorf	5 690	2 504 159,51	1 975 079,95	—	—	—	1 975 079,95	3 000
Schenck und Liebe-Harkort, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf	1 500	62 706,11	Verlust: 18 177,83	—	—	—	Verlust: 18 177,83	5 690
Stellawerk-Aktiengesellschaft, vormals Wilisch & Co., Homberg (Niederrhein)	10 000	?	9 727,90	—	—	—	9 727,90	1 500
Stettiner Schamottefabrik, Aktiengesellschaft vormals Didier zu Stettin	a) 48 000 b) 12 000	?	562 729,22	—	—	—	562 729,22	? a) 14 400 b) 30

Zur Eisenbahn-Tarif- und -Verkehrslage.

Alle Vorstellungen und alle Entschlüssen sowie alle Darlegungen in der Presse, welche die weitere Herabsetzung der deutschen Güterfrachten anstreben, sind bisher erfolglos geblieben; alle Hoffnungen, dies Ziel zu erreichen, haben selbst in den dringendsten Fällen bis jetzt getrogen. Bei Uebergang zum Goldmarktarif am 1. November 1923 (vorher lagen nur Frachterhöhungen) hatte dieser seinen Höchststand erreicht, nämlich im großen Durchschnitt das Doppelte der Friedensfrachten,

und die Mehrfracht betrug also etwa 100 %
Seitdem sind folgende Ermäßigungen eingetreten:
am 20. Januar 1924 um 8 %
blieben 92 %
am 1. März 1924 um 10 % = 9,2 %
blieben 82,8 %
am 18. September 1924 um 10 % = 8,28 %
blieben an Mehr gegenüber den Friedensfrachten 74,52 %
Die Ermäßigung betrug also bis jetzt nur 25,48 %

Dagegen ist seit Aufhebung der Kohlensteuer am 15. Oktober 1923 der Kohlenpreis von 38,46 G.-*M.* auf 15 G.-*M.*, insgesamt um 61 % gesenkt, und der Kohlenpreis beträgt jetzt 133 % des Friedenspreises von 11,25 *M.* Stabeisen kostete vor und nach dem 15. Oktober 219 G.-*M.*, heute 122,50 G.-*M.*, so daß die Ermäßigung etwa 45 % ausmacht, und der Stabeisenpreis 130 % des Friedenspreises von 95 *M.* (Tiefstand) beträgt, was mehr oder minder von dem gesamten Walzeisen gilt. Schienen aber, die wohl den wichtigsten Reichsbahnbedarf ausmachen, kosten heute 128,50 *M.*, das sind gar nur 109 % des Friedenspreises von 118 *M.* Alle diese Preisermäßigungen kamen auch der Reichsbahn zugute, außerdem aber sparte sie auch durch den großen Beamten- und Arbeiterabbau, den sie bezüglich der Werkstättenarbeiter noch erheblich fortsetzt. Rechnet man nun noch hinzu, daß die Strecken des besetzten Gebiets der Reichsbahn wieder zurückgeliefert sind, und daß sie erfreulicherweise schon bisher mit Ueberschuß arbeitete, so ist nicht von der Hand zu weisen, daß es ihr unbeschadet einer Sicherung von Ueberschüssen möglich sein muß, die Frachten herabzusetzen. Es ist sicher, daß durch das Festhalten an den jetzigen Tarifen der Verkehr gehemmt wird und der Reichsbahn daraus Mindereinnahmen erwachsen. Sir William Acworth, britischer Verwaltungsrat der Reichsbahn, hat in der Deutschen Bergwerks-Zeitung einen Aufsatz veröffentlicht: „Die Aussichten der Eisenbahnen“. Darin ist zwar irrtümlich gesagt, die Steigerung der deutschen Eisenbahntarife gegenüber der Vorkriegszeit betrage im Durchschnitt etwa 50 %, und die Materialpreise seien etwa 66 % höher als im Frieden. Auch hält Sir Acworth den Ruf nach einer Frachtermäßigung für ungerechtfertigt, aber er sagt dennoch, „die Betriebsverwaltungen hätten der öffentlichen Meinung Gehör zu schenken, weil sich die Frage ergebe, ob die Tarifierhöhungen nicht eine Ausdehnung des Verkehrs verhindern, so daß sie ihrem eigentlichen Zweck einer Erhöhung des Reingewinns entgegenwirken; es sei ja eine bekannte wirtschaftliche Tatsache, daß in jedem Betriebe ein Punkt erreicht werden kann, wo die Preiserhöhung sich nicht mehr in einer Gewinnsteigerung auswirkt, sondern wo sie sich in ihr Gegenteil verkehrt“. Diese Ansicht des britischen Verwaltungsratsmitglieds ist gewiß erfreulich, aber sie löst den Wunsch aus, es möchten auch die deutschen Mitglieder sowie die Hauptverwaltung der Reichsbahn sich ihr anschließen, und es möchte die so dringend nötige ausreichende allgemeine Tarifierabsetzung alsbald zur Tat werden. Geprüft und gezögert ist nun reichlich mehr als genug!

Eine ganz andere Stellung nimmt der vermutlich offiziöse Verfasser eines Aufsatzes im „Tag“ ein, überschrieben: „Die Reichsbahnverwaltung als Ankläger“. Dieser fragt nach Erörterung des Frachtenabbaus zunächst: „Wo bleibt der Preisabbau?“ Hierauf ist zu erwidern, daß dazu mehr gehört als die Frachtermäßigung vom 18. September um nur 10 %. Oft genug ist an dieser Stelle betont worden, daß außerdem auch noch eine angemessene Herabsetzung der Steuern, sozialen Lasten und Kreditzinsen hinzukommen muß, daß namentlich die Eisenindustrie unter dem vergleichsweise hohen Kohlenpreise leidet, daß sie dauernd mit Verlust arbeitet und daher einstweilen nicht in der Lage ist, ihre Preise sogar noch herabzusetzen. Von den ungeheuren Lasten hier gar nicht mehr zu reden, welche die Ruhrbesetzung mit sich brachte und die ganze Industrie in Schulden stürzte. Alsdann sagt der Verfasser: „Eine rein privatwirtschaftliche Eisenbahnpolitik müßte für unser Wirtschaftsleben auf die Dauer katastrophale Folgen haben, weil die Wichtigkeit der Eisenbahnen für das gesamte Land so groß ist, daß bei dem monopolartigen Charakter der Eisenbahn die Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Interessen gar nicht entbehrt werden kann usw.“ Letzteres ist sehr richtig, aber die deutsche Wirtschaft hat einstweilen noch das Hoffen, daß die Reichsbahn auch nach ihrer Umstellung nicht eine reine Erwerbsgesellschaft, sondern daß sie nach wie vor in erster Linie berufen ist, der deutschen Volkswirtschaft zu dienen. Indem sie das tut, nutzt sie auch sich selbst am besten. Der „Alarmruf in

der zwölften Stunde, den Preisabbau nicht zu sabotieren“ trifft jedenfalls die deutsche Eisenindustrie nicht. Diese kehrt ihn vielmehr um zu einem Alarmruf an die Reichsbahn, die Frachten weiter zu senken, was nach der eigenen Auffassung des Artikelschreibers ihre finanzielle Lage ihr voraussichtlich in nicht allzu ferner Zeit gestatten wird.

Vorstehend ist nur rechnermäßig der jetzige Stand angegeben, der sich ergibt, wenn man nur die Steigerungen sowie die Senkungen vom 100 ins Auge faßt. Nebenher laufen aber die vielen und großen anderen Mehrbelastungen:

- a) die verhältnismäßig sehr starke Frachterhöhung durch Beseitigung der Staffel der Abfertigungsgebühr für Entfernungen unter 100 km,
- b) die Mindestfracht für 5 km,
- c) der mit 5 % noch bestehen gebliebene Zuschlag für die Beförderung von Gütern in gedeckt gebauten Wagen, auch von gebranntem Kalk in Deckelwagen,
- d) die Auftarifierung vieler Güter in höhere Klassen,
- e) die Aufhebung vieler Ausnahmetarife, namentlich auch für Eisen und Stahl (auch nach dem Auslande), von denen nur erst der Tarif nach den deutschen Seehäfen wieder eingeführt ist, aber mit viel zu hohen und daher erfolglosen Frachtsätzen,
- f) der Mangel unmittlbarer Tarife und Ausnahmetarife nach und von dem Auslande,
- g) die zu hohen Anschlußfrachten, die der Reichsbahn einen Ueberschuß lassen, während sie nur die Selbstkosten decken sollen,
- h) die alles zulässige Maß überschreitende Frachstundungsgebühr von 6⁰/₁₀₀ bei Wochen- und 1⁰/₁₀₀ bei Tagesstundung.

Alles das trägt den Stempel des Erraffens von Mehreinnahmen um jeden Preis, und die Stundungsgebühr bedeutet geradezu einen Wucherzins. Ausgenommen sind e) und f), die auf besondere Gründe zurückzuführen sind. Die übrigen Mehrbelastungen aber sollte die Reichsbahn beseitigen oder doch wenigstens mildern. Sie stammen einschließlich der zu hohen Frachten aus der Zeit der größten Not und der Inflation, und werden dadurch erklärlich, aber nicht entschuldbar, sind keine richtige Tarifpolitik und das Gegenteil kaufmännischen Geistes; denn sie hemmen den Verkehr, schädigen die Wirtschaft, und auch die Reichsbahn würde durch Maßhalten in den Frachten und Gebühren besser fahren, da sie dann mehr Verkehr hätte. Als Beispiel mag an die auf den Zechen lagernden Millionen Tonnen Kohlen und Koks erinnert werden, die nicht versandt werden können, weil die Wirtschaft am Boden liegt, namentlich die Eisenindustrie, die auf dem Weltmarkt den Wettbewerb nicht bestehen kann, weil sie zu teuer arbeitet.

Die Beseitigung der Staffel der Abfertigungsgebühr schreitet rücksichtslos über das geschichtlich Gewordene und die im Nahverkehr durch geringeren Verschleiß usw. niedrigeren Eisenbahnelbstkosten hinweg. Die Wiederherstellung der Abwärtsstaffelung würde namentlich dem ohnehin schwer getroffenen Ruhrgebiet zustatten kommen, so daß hier Regierung und Reichsbahn eine gute Gelegenheit haben, die versprochene Wiederaufhilfe zur Tat werden zu lassen. Früher kannte die Reichsbahn überhaupt keine Mindestfracht; dann erhob sie eine solche für 10 km, indes hatten die Einsprüche dagegen wenigstens den Erfolg der Ermäßigung auf 5 km. Aber jede Mindestfracht ist ungerechtfertigt, namentlich bei der im Nahverkehr den Frachtsätzen eingerechneten verhältnismäßig hohen Abfertigungsgebühr und bei der teuren Fracht. Bei Beförderung auf solche geringen Entfernungen kann und darf entsprechend der geringen Leistung auch die Fracht nur gering sein. Wenigstens für Güter, die ihrer Natur nach bedeckt befördert werden müssen, sollte die Reichsbahn ohne Zuschlag gedeckte Wagen stellen, wie das früher geschah. Diese Güter sind einer so entsprechend hohen Tarifklasse zugeteilt, daß neben der Fracht dieser Klassen ein Zuschlag nicht berechtigt ist. Bei

Kalk aber rechtfertigt der Wagendeckel den Zuschlag ebenfalls nicht. Die Aufzifferungen sollten nachgeprüft und tunlichst beseitigt oder doch gemildert werden. Ausnahmetarife sollte die Reichsbahn nach Bedarf wieder zugestehen, namentlich auch für die Ausfuhr, die überhaupt durch Erleichterung der Beförderungskosten und aller Lasten gefördert werden muß, zur Aufbesserung der Handels- und Zahlungsbilanz, zur Sicherung der Währung, zur Erfüllung der im Londoner Pakt deutscherseits übernommenen Verpflichtungen, und damit Deutschland wieder wettbewerbsfähig wird, Arbeit ins Land kommt und die Bevölkerung ernährt werden kann, Steuern gezahlt und die wirklich unvermeidlich bleibenden Lasten getragen werden können. Dem vielseitigen wirtschaftlichen Bedürfnis können oft nur Ausnahmetarife an Stelle der starren Regeltarife gerecht werden. In den Anschlußfrachten muß die Reichsbahn sich mindestens auf den Ersatz der Selbstkosten beschränken; das erfordert das einfachste Gerechtigkeitsgefühl, da die Eisenbahn für alle Leistungen schon in den Frachten Entgelt erhält. Gegenüber den Benutzern der allgemeinen Ladegleise, die nichts zahlen, ist die Anschlußfracht lediglich ein willkürlicher Zuschlag, der kaum durch etwas anderes gerechtfertigt wird als durch das überlieferte Herkommen. Die harten Stundungsbedingungen sind seit langer Zeit der Gegenstand bitterer Beschwerden, sowohl bezüglich der genannten Gebühren als auch bezüglich der Verzugszinsen von täglich $\frac{1}{4}\%$. Diese unerhört hohen Sätze gehören zu den Rätseln, welche die Reichsbahn immer wieder aufgibt. Sie selbst nimmt bei ihren Lieferanten eine Zahlungsfrist als etwas Natürliches in Anspruch, die wohl mindestens einen halben Monat betragen mag, und vergütet dann keinerlei Zinsen. Sollte sie als nun kaufmännisch betriebenes Unternehmen es ihren Frachtschuldnern, die unter gewissen Bedingungen Stundung nehmen, soweit sie aber Bahnanschluß haben, Stundung nehmen müssen, nicht ebenso halten? Dem würde also die Wiedereinführung der Monatsstundung entsprechen, die ja, wenn sofort nach Monatsschluß gezahlt wird, im Durchschnitt eine halbmonatige Zahlungsfrist bedeutet. Die Reichsbahn verlangt aber allwöchentliche Zahlung, und dann die 6% Gebühr. Diese entsprechen, da durchschnittlich nur höchstens 4 Tage gestundet wird, einem Jahreszins von mindestens 54% ! Selbst auf die Tagesstundung, also bei Frachtzahlung am folgenden Tage, auch wenn es sich um die Frachten der letzten Abendstunde handelt, beansprucht sie 1% , also = 36% Jahreszins! Von nennenswerter, durch die Stundung erwachsender Mehrarbeit kann natürlich keine Rede sein, im Gegenteil erspart die Reichsbahn durch beide Stundungsarten namentlich viel Schalterdienst und, da die gestundeten Frachten geldlos überwiesen werden, Geldverkehr; gar nicht davon zu reden, daß sich die Eisenbahn auch die Abwicklung des Betriebes durch die Stundung erleichtert, ja geradezu erst ermöglicht. Die Gebühren sind also, da auch eine Geldentwertung längst nicht mehr in Betracht kommt, lediglich Zinsen, gleichwie die 90% Verzugszinsen (täglich $\frac{1}{4}\%$). Letztere erhob die Reichsbahn anfangs sogar in Höhe von täglich 1% = jährlich 360% , später mit täglich $\frac{1}{2}\%$ = jährlich 180% , bis sie endlich auf die $\frac{1}{4}\%$ zurückging. Es überkam sie wohl mit der Zeit das Gefühl der Unhaltbarkeit der überhöhen Verzugszinsen, aus dem heraus sie diese vorsichtig auch „Vertragsstrafe“ nannte. Die Reichsbahn hat sich selbst dann nicht gescheut, die jeweilige Vertragsstrafe zu erheben, wenn überhaupt kein darüber lautender Vertrag vorlag. Jeder Private würde sich bei solchen Zinssätzen vor dem Richter zu verantworten haben. Alle Beschwerden und Vorstellungen waren erfolglos. Neuerdings er bietet sich nun die „Deutsche Verkehrs-Kreditbank, A.-G. in Berlin“, deren Aktienmehrheit die Reichsbahn besitzt, auf Grund eines mit der Reichsbahn abgeschlossenen Vertrages zur Frachstundung. Es läßt sich nicht verkennen, daß sie Vorteile gewährt. Die Freizügigkeit in der Zahlung spielt aber für die ansässige Industrie keine Rolle; auch die für Konzerne

durch die Bankschecks leichter erreichbare Zahlungszentralisierung ist nicht erheblich. Aber sie gewährt Halbmonatsstundung und verlangt an Gebühr 5% ; das macht, da die Stundung durchschnittlich rd. 1 Woche dauert, einen Jahreszins von 26% , also nicht ganz die Hälfte der 54% der Reichsbahn, und der Stundungsnehmer hat sein Geld rund eine Woche länger zu seiner Verfügung. Die Bank stundet, wenn man den Jahreszins vergleicht, einen halben Monat (zu 26%) billiger als die Reichsbahn auf nur einen Tag (36%). Aber auch die 5% der Bank = 26% Jahreszins sind gegen 10% Reichsbankdiskont viel zu hoch und schon deshalb unannehmbar, abgesehen von der oben erwiesenen Nichtberechtigung einer Stundungsgebühr überhaupt. Unannehmbar ist auch, daß bei verspäteter Zahmung die Bank bedingungsgemäß die gleichen Verzugszinsen fordert wie die Reichsbahn und daneben sogar noch eine Provision. Unklarheit besteht darüber, wie Nachnahmen abgerechnet werden, wenn bei der Bank Stundung genommen wird. Die Bank will und muß natürlich verdienen; mithin muß die Reichsbahn ihr neben wohl noch längerer Zahlungsfrist auch eine noch unter 5% liegende Gebühr zugestanden haben. Die Notwendigkeit oder auch nur Zweckmäßigkeit der Einfügung der Bank als Zwischenglied ist nicht zu erkennen, und die Einschiebung bleibt daher unverständlich. Ob die Reichsbahn die Bank für ihre Finanzgeschäfte gebraucht, kommt hier nicht in Betracht; als Stundungsvermittler ist sie unnötig. Alle Welt baut unproduktive Kräfte ab, aber hier will sich ein umfangreicher neuer unproduktiver Bankapparat einfügen, dessen gewiß nicht geringe auf diesem Gebiet entstehenden Kosten die Stundungsnehmer würden bezahlen müssen. Diese sollten von der Reichsbahn einmütig verlangen, daß sie unmittelbare Stundung mindestens unter den der Bank eingeräumten Bedingungen gewährt, und daß sie sich auf die im Geschäftsleben üblichen Verzugszinsen beschränkt. Die Sache ist von großer Bedeutung, was jeder Stundungsnehmer leicht feststellen kann. Ein vom Verkehrsausschuß des Reichsverbandes der deutschen Industrie gewählter Ausschuß hat daher die mit der Stundung zusammenhängenden Fragen am 14. November der Hauptverwaltung der Reichsbahn vorgetragen, und es ist daraufhin eine eingehende Prüfung angeordnet. Daß diese nötig ist, und daß sie erst jetzt vorgenommen wird, obgleich die Beschwerden schon seit Jahr und Tag vorgebracht wurden, ist zwar seltsam genug.

Man begegnet der wohl nicht ganz unbegründeten Vermutung, die Reichsbahn wolle auf die eigene Stundung verzichten und dagegen der Verkehrskreditbank ein Stundungsmonopol geben. Das ist aber wohl kaum wirtschaftlich gedacht, und die Stundungsnehmer dürften sich damit nicht befremden.

Mit § 22 der Allgemeinen Bedingungen für Privatan Anschlüsse hat die Reichsbahn sich rasch abgefunden, indem sie dem Vernehmen nach erklärte, diesem Paragraphen werde auch durch die Stundung bei der Verkehrs-Kreditbank genügt. Gegenüber obiger Vermutung könnte der Anschließler den § 22 wohl so lesen, die Reichsbahn sei verpflichtet, ihm Stundung zu gewähren.

Um hier alles zu erwähnen, was der Verkehr dringend bedarf, sei auch noch darauf hingewiesen, daß eine Frachterleichterung für Massensendungen und Sonderzüge erforderlich ist, die das Ausland gewährt, trotzdem es ohnehin so sehr viel billigere Tarife hat als Deutschland. Bei Massensendungen und erst recht bei Sonderzügen erspart die Eisenbahn sehr viel Verschiebedienst usw., oder sie hat diesen überhaupt nicht auszuführen. Daraus ergeben sich für sie sehr viel geringere Selbstkosten, und diese Ersparnis sollte sie nicht für sich behalten, sondern der notleidenden Wirtschaft dadurch zugute kommen lassen, daß sie gestaffelt nach Mengen Frachterleichterungen gewährt, deren die deutsche Wirtschaft dringend bedarf, ganz gewiß nicht in geringerem Grade als die ausländische Eisenindustrie, die der deutschen so ungemein scharfen Wettbewerb macht.

Vereins-Nachrichten.

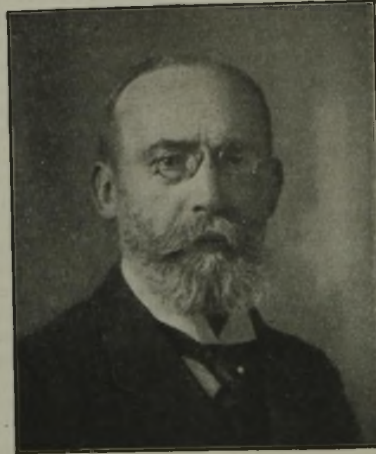
Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Friedrich Haumann †.

Am 7. November 1924, vormittags 9 $\frac{1}{4}$ Uhr, ist unser langjähriges Mitglied, Oberbürgermeister a. D. Friedrich Haumann, nach kurzer Krankheit durch den Tod abgerufen worden.

Am 21. Februar 1857 zu Elberfeld geboren, absolvierte der Verstorbene das dortige Gymnasium und studierte dann an den Universitäten zu Berlin und Bonn Rechtswissenschaft. Zu jener Zeit erwachte auf den deutschen Hochschulen ein lebhafter Sinn für die körperliche Erziehung der Studentenschaft; Haumann erfaßte schnell die Bedeutung dieser Bewegung und wurde mit einer Anzahl seiner Freunde der Gründer der jetzt noch in Bonn blühenden farbentragenden Turnerschaft „Germania“. Nachdem er 1884 Gerichtsassessor geworden war, übte er einige Zeit in seiner Vaterstadt die Rechtsanwaltspraxis aus. Ende 1885 übernahm er die Stelle eines besoldeten juristischen Beigeordneten der Stadt Essen und wurde 1889 Bürgermeister der Stadt Oberhausen. 1894 zum Bürgermeister der Stadt Solingen gewählt, erhielt er im April 1896 den Titel Oberbürgermeister.

Vom 1. Juli 1896 an bis 1906 hatte er die Leitung der Rheinischen Bahngesellschaft in Düsseldorf. In dieser Tätigkeit war er vor große Aufgaben gestellt, zunächst vor allem die der Förderung des Baues der Düsseldorf mit Oberkassel verbindenden Rheinbrücke, auf deren Ehrentafel sein Name zusammen mit dem des Geheimen Kommerzienrates Heinrich Lueg für die Nachwelt verzeichnet ist. Schwierig für ihn waren die Arbeiten zur Durchführung der Bahn nach Crefeld; denn sie erforderten sowohl wegen des Geländeerwerbs für die Strecke als auch wegen der damals für Kleinbahnen nicht üblichen hohen Fahrgeschwindigkeit schwerwiegende Verhandlungen nicht nur mit der Stadt und dem Landkreise Düsseldorf, sondern namentlich auch mit den zuständigen Berliner Zentralstellen. Eng zusammen mit dem Bau der Brücke und der Bahn nach Crefeld hing der Erwerb und die Erschließung von Baugelände auf der linken Rheinseite im Oberkasseler Gebiete; die Verwertung dieses Geländes war wiederum insbesondere Haumanns Aufgabe und sein Werk. Wie er hier bei der Rheinischen Bahngesellschaft, in engen freundschaftlichen Beziehungen zu dem verstorbenen Geheimen Kommerzienrat Heinrich Lueg stehend, wirkte, so über-



nahm er, als im Jahre 1902 die große Industrie- und Kunstausstellung in Düsseldorf stattfand, deren inneren Ausbau und geldliche Durchführung auch wieder Schulter an Schulter mit Lueg. Daß diese Ausstellung ein Markstein in der Geschichte der rheinischen Industrie wurde, ist auch seiner Mitarbeit zuzuschreiben.

Am 1. Juli 1906 trat der Verstorbene als Generaldirektor in die Dienste der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, A.-G. in Köln-Deutz, eine Stelle, die er 11 Jahre lang bekleidete. Durch seine unermüdete Arbeitskraft, seinen Scharfsinn auf juridischem Gebiete, seine Geschicklichkeit in Verhandlungen, unterstützt durch sein verbindliches Wesen, hat es Haumann verstanden, sich schon in kurzer Zeit einen Namen in der Eisenindustrie zu machen. Immer hatte er das hohe Ziel vor Augen, daß die Stärke in der Einigkeit liegt, und es ist nicht zum wenigsten ihm mit zu verdanken, daß während seiner Amtszeit verschiedene Verbände in glücklichster Weise geschaffen oder Verbände, deren Geltungsdauer abgelaufen war, wieder erneuert worden sind. Nach seinem Uebertritt in den Aufsichtsrat der Stahlwerke van der Zypen im Jahre 1917 blieb er in engster Fühlung mit der Schwerindustrie. Die Deutsche Stahlgemeinschaft wählte ihn als Nachfolger des Freiherrn von Bodenhausen zu ihrem Vorsitzenden. In außerordentlich geschickter Weise verstand es Haumann, die Belange der Stahlgemeinschaft nach jeder Richtung hin ersprießlich zu vertreten. Auch viele andere Unternehmungen sicherten sich den klugen und erfahrenen Rat dieses unermüdetlich tätigen Mannes, indem sie ihn in den Aufsichtsrat ihrer Gesellschaften beriefen.

Eine tiefveranlagte Natur von strengstem Pflichtbewußtsein gegen sich selbst ist mit ihm dahingegangen, ein Mann, der durch sein ganzes Wesen bei allen, mit denen er in Berührung kam, sich nur Freunde erwerben konnte. Nach kurzer Krankheit erlöste ihn ein sanfter Tod. In tiefstem Schmerze stehen an der Bahre seine von ihm innigstgeliebte Lebensgefährtin mit fünf Kindern und zwei Enkelkindern, die der Sonnenschein seines Lebensabends waren. Mit seinen Angehörigen trauern um ihn alle seine Bekannten, die in dem Verstorbenen einen aufrichtigen Freund von vornehmer Gesinnung und untadelhaftem Charakter verloren haben.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Als Fortsetzung der zum Teil schon längere Zeit vorliegenden Bände der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“¹⁾ sind soeben die ersten drei Lieferungen des sechsten Bandes erschienen, die wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H. zu Düsseldorf (Postschließfach 658) bezogen werden können. Die Lieferungen bringen in der Ausstattung der früheren Bände und in der Größe von „Stahl und Eisen“ folgende Einzelabhandlungen.

Lfg. 1. Zur Kenntnis des Mischkristalles γ -Eisen-Kohlenstoff. Von Franz Wever und Paul Rütten. (6 S. mit 4 Abb.) 1,00 \mathcal{M} , beim laufenden Bezuge der Bandreihe 0,75 \mathcal{M} .

Lfg. 2. Ueber die Grundzüge der Farbenpyrometrie. Von Hermann Schmidt. (9 S. mit 9 Abb.) 1,25 \mathcal{M} , beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,00 \mathcal{M} .

Lfg. 3. Ueber den Wirkungsgrad eines Anreicherungs Vorganges. Von Walter Luyken. (4 S.) 0,75 \mathcal{M} , beim laufenden Bezuge der Bandreihe 0,50 \mathcal{M} .

Für den neuen Band der „Mitteilungen“ hat man, ebenso wie es für die späteren Bände geplant ist, die Ausgabe in zwanglosen, mit fortlaufender Seitenzählung versehenen Lieferungen gewählt, um die Ergebnisse der abgeschlossenen Untersuchungen des Eisenforschungsinstitutes der Oeffentlichkeit schneller zugänglich zu machen. Damit die Einzelleistungen zu Jahresbänden zusammengefaßt werden können, wird der Verlag Stahleisen m. b. H. der jeweils letzten Lieferung der Bände für die Bezieher sämtlicher Hefte ein Titelblatt und Inhaltsverzeichnis beifügen sowie eine Einbanddecke bereithalten.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1002 u. 1004.