

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 21

22. MAI 1930

50. JAHRGANG

Eisen- oder Holzschwelle?

Von Dr.-Ing. Rudolf Vogel, Direktor der Gesellschaft für Oberbauforschung, in Berlin.

(Schwierigkeiten der Statistik infolge Steigerung der Betriebsanforderungen. Wichtigkeit der Einzelteile. Technische Vorzüge der Eisenschwellen. Erfahrungen der Schweizer Bahnen. Die Geräuschfrage. Zahl der Klapperstellen. Einfluß des Verschleißes. Fahrgeräusche infolge Riffeln und Scheinriffeln der Schienen. Einfluß der Bettung. Stoßschwellen. Verhalten bei Entgleisungen. Lebensdauer. Wirtschaftlichkeit. Volkswirtschaftliche Bedeutung. Ueberlegenheit der Eisenschwelle über die Holzschwelle in einem Bereiche von 80% aller Reichsbahngleise.)

Seitdem zum ersten Male — vor mehr als einem halben Jahrhundert — im Eisenbahnoberbau Eisenschwellen verwendet worden sind, ist der Streit darüber, ob sie den Wettbewerb mit den bis dahin allein gebräuchlichen Holzschwellen aushalten könnten, nicht zur Ruhe gekommen. Es ist auch nicht zu erwarten, daß jemals eine der beiden Schwellenarten als in jedem Falle überlegen angesprochen werden wird, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil jede Schwellenart ihre Berechtigung hat. Selbst die Entscheidung — vor die jede Eisenbahnverwaltung gestellt ist —, in welchem Umfange Eisen- und Holzschwellen verwendet werden sollen, ist nicht ganz leicht zu fällen, da sie von technischen, wirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Fragen abhängt, die alle Schwankungen unterworfen sind.

Daß die Erfahrungen eines halben Jahrhunderts selbst in technischer Hinsicht die Schwellenfrage nicht völlig zu klären vermochten, ist wohl zum größten Teil auf die notwendige Beachtung der Wirtschaftlichkeit zurückzuführen. Sie verbot häufig den Aufwand hoher Kosten für Verbesserungen, die als erwünscht erkannt waren, hemmte also die technische Entwicklung. Es kam hinzu, daß sich die Betriebsanforderungen in den letzten Jahrzehnten sprunghaft steigerten und die Beobachtungen über das Verhalten des Oberbaues, namentlich die Schaffung statistischer Unterlagen, ungemein erschwerten. Durch die höheren Betriebslasten und besonders durch die wachsenden Fahrgeschwindigkeiten wurden auch ganz neue Gesichtspunkte für die Bauart des Gleisgestänges aufgedeckt. So spielt heute die Geräuschfrage eine ungleich größere Rolle als vor 30 bis 40 Jahren.

Bei dieser un stetigen Entwicklung ist es nicht verwunderlich, daß heute als grundlegend erkannte Eigenschaften des Oberbaues erst spät sich allgemein Geltung verschaffen konnten. Da mehrmals ein stärkerer Oberbau eingeführt werden mußte, ehe über den vorausgegangenen ein abschließendes Urteil gewonnen war, blieb häufig die Eignung von Einzelteilen, namentlich der Schienenbefestigung, im Dunkeln; Fehler wurden hierdurch weitergetragen. Die sprunghafte Entwicklung war aber nicht überall gleichartig; infolgedessen waren auch die Erkenntnisse verschieden. Sie gingen selbst dann auseinander, wenn die eingeführten Oberbauarten im System gleich waren, sich jedoch durch anscheinende Nebensächlichkeiten unterschieden, beispielsweise Spannmittel oder nicht, Hakenöffnung und sonstige

Spielräume, Schwellenform u. a. Eben diese Kleinigkeiten, deren Bedeutung leicht unterschätzt wird, spielen aber beim Oberbau eine große Rolle. Waren nun gar die grundsätzlichen Anordnungen verschieden, dann entwickelten die einzelnen Staatsbahnen ihre Oberbauformen nach ganz entgegengesetzten Richtungen. Ja, selbst innerhalb der Verwaltungen bildeten sich merkwürdige Gegensätze heraus. So erfreut sich bei den ehemaligen Staatsbahnen Preußen-Hessen und Württemberg die Eisenschwelle in Weichen und Gleisverbindungen ausgesprochener Beliebtheit, während sie sich im Streckenoberbau nur Anteile von 45 und 30 % erringen konnte. Wohl hat die schwierige Beschaffung langer hölzerner Weichenschwellen mit zur Bevorzugung der eisernen Weichenschwellen geführt; ausschlaggebend für den Gleiswirt sind aber die technischen Vorzüge der Eisenschwellen. Da sind zu nennen: die bessere Spurhaltung und der größere Widerstand gegen seitliches Verschieben. Diese Vorteile kommen aber auch dem Streckenoberbau zugute und erklären daher noch nicht die unterschiedliche Beliebtheit. Sie kann sich nur aus so wesentlichen Verschiedenheiten ergeben, wie sie die Schienenbefestigungen enthalten. Bei beiden Verwaltungen weist der Streckenoberbau Hakenzapfenplatten und einseitige Verschraubungen auf, in den Weichen ruhen dagegen die Schienen unmittelbar auf den Schwellendecken und sind beiderseitig verschraubt. Die ehemalige badische Staatsbahn sah diese Befestigungsart von vornherein auch beim Streckenoberbau vor und machte damit so gute Erfahrungen, daß sie den Eisenschwellenanteil bis auf 95 % steigern konnte. Dieses Ergebnis wurde allerdings auch durch die vorteilhafte Schwellenform — 100 mm Höhe, 11 mm Deckenstärke — begünstigt.

Die badischen Erfahrungen stimmen auffallend mit denen der Schweizer Bundesbahnen (S.B.B.) überein, die sich kürzlich entschlossen haben, den bisherigen Anteil der Eisenschwellen von etwa 65 % auf 80 % zu erhöhen. Der schwerste eiserne Oberbau der S. B. B. enthält ebenfalls beiderseitige Verschraubung und unmittelbare Auflage der Schienen auf den 90 mm hohen und in der Decke 11 mm starken Schwellen. Die ältere Oberbauart, die noch in vielen Hauptgleisen liegt, ist grundsätzlich gleichartig ausgebildet, nur sind die Schienen nach dem System Vautherin¹⁾

¹⁾ Der Eisenbahnbau der Gegenwart, Bd. II, 2. Abschnitt, S. 255 (Wiesbaden: C. W. Kreidels Verlag 1908).

befestigt. Dessen Nachteil, die ungenügende Einspannung nach der Höhe, wird durch den Vorteil guter seitlicher Verspannung so ausgeglichen, daß auch diese Befestigungsart die günstige Einstellung der S. B. B. zur Eisenschwelle nicht abschwächte. Die Erfahrungen der S. B. B. sind für uns deshalb wertvoll, weil ihre Bahnen nach Betriebsart, Anlage (viele mit hohen Geschwindigkeiten befahrene Strecken mit Flachland-Charakter) und sogar Klima den badischen Bahnen sehr nahe kommen.

Die übereinstimmende Vorliebe für Eisenschwellen bei der badischen Staatsbahn, bei den S. B. B. und bei den Staatsbahnen Preußen-Hessen und Württemberg in bezug auf Weichen bestätigen, daß von der guten Verschraubung überwiegend das Schicksal der Eisenschwellen abhängt.

Die S. B. B. stehen im übrigen mit ihren Erkenntnissen in der Schwellenfrage nicht allein da. Die Technische Kommission des Verbandes Schweizer Transportanstalten hat 1927²⁾ den Verwaltungen ihres Verbandes, mehreren ausländischen Verbänden und verschiedenen großen ausländischen Eisenbahngesellschaften einen Fragebogen über ihre Beurteilung der Holz- oder Eisenschwellen vorgelegt. Besondere Beachtung verdient die Frage 10a bis n, die sich auf sanftes Fahren, Fahrgeräusche, Spurhaltung, Einbau, Unterhaltung, Schotter, Widerstand gegen seitliches Verschieben und Wandern, Lagerung, Deformation infolge

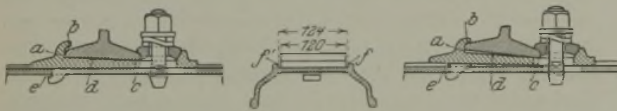


Abb. 1

Abb. 1a

Abb. 1b

Preußisch-hessischer Oberbau 15c auf eisernen Rippenschwellen.

Entgleisungen usw., Stöße, elektrische Eigenschaften, wirtschaftliche und volkswirtschaftliche Seite erstreckt. Die bei weitem größte Zahl der Schweizer Transportanstalten spricht sich bis auf zwei Unterfragen zugunsten der Eisenschwellen aus. Den Holzschwellen wird nur in bezug auf Fahrgeräusche und Volkswirtschaft der Vorzug gegeben.

Das Abstimmungsergebnis hat für uns freilich nicht die Bedeutung, wie die Urteile der größeren Bahnen allein, z. B. der S. B. B. und der Rhätischen Bahn; nach dem Kommentar der Technischen Kommission haben mehrere kleinere Verwaltungen des Schweizer Verbandes keine oder nur geringe Erfahrungen in schwerem Betrieb und mit beiden Schwellenarten. Es geht aber aus den Antworten klar hervor, daß der Eisenschwellenoberbau in einer Hinsicht im Nachteil ist, nämlich in der Geräuschfrage; diese Ansicht vertreten auch die S. B. B. und mit ihnen die meisten Eisenbahnverwaltungen, welche Eisenschwellen verwenden. Man betrachtet nun diesen Nachteil überwiegend als eine unabänderliche Eigenheit der Eisenschwellen. Dem steht aber entgegen, daß man oft kilometerlang mit hohen Geschwindigkeiten auf Eisenschwellenoberbau fahren kann, ohne im geringsten von Fahrgeräuschen belästigt zu werden. Also können auch die Fahrgeräusche kein notwendiges Uebel der Eisenschwellen sein; der Lärm entsteht vielmehr nur unter ganz bestimmten Verhältnissen. Diese gilt es zu erforschen und Mittel zu ihrer Bekämpfung zu finden.

Um Klarheit zu gewinnen, habe ich seit Jahren jede Gelegenheit benutzt, nach den Ursachen der Fahrgeräusche vom fahrenden Zug und vom Boden aus zu suchen. Ich stellte — für mich zunächst überraschend — fest, daß in vielen Strecken auf Holzschwellen der Lärm nicht nur

ebenso groß, sondern sogar häufig stärker war als in Eisenschwellenstrecken. Die naheliegende — weitverbreitete — Vorstellung, daß die Eisenschwelle ein stärkerer Resonanzboden wäre als die Holzschwelle, verschwand daher bald. Vielmehr fand ich als Eigenheit der Holzschwellen einen dumpfen, fast dröhnenden Unterton, den Eisenschwellen in Gleisen gleichen Unterhaltungszustandes nicht aufweisen, insgesamt also ein lauterer Geräusch. Erklärlich wird das, wenn man sich ins Gedächtnis ruft, daß bei Musikinstrumenten hölzerne Resonanzböden vorgezogen werden, weil sie vollere Töne geben. Ich suchte danach festzustellen, ob das Aufschlagen locker gewordener Schienen, Platten und Kleinteile auf Eisenschwellen stärkere Geräusche verursacht als auf Holzschwellen. Ich fand aber — bestätigt durch immer wiederholte Beobachtungen —, daß die Stärke der Fahrgeräusche durch den Schwellenstoff nicht oder ganz unbedeutend beeinflusst wird, daß sie vielmehr durch die Zahl der Klapperstellen bestimmt wird.

Das zeigte sich am deutlichsten beim Vergleich der preußisch-hessischen Oberbauarten 15c auf Holz- und auf Eisenschwellen. Nach Abb. 1 und 2 wird die Schiene bei beiden Oberbauarten nur auf der Innenseite durch Schraube und Keilklemmplatte nach der Höhe und Seite verspannt. Auf der Außenseite schützt sie die Anlage am Haken gegen seitliches Ausweichen; nach der Höhe zu erfolgt aber keine Verspannung, sondern es ist ein Spielraum von 1 mm vorhanden, der ein bequemes Einsetzen auch zu starker



Abbildung 2. Preußisch-hessischer Oberbau 15c auf Holzschwellen.

Schienenfüße (Toleranz $\pm 0,5$ mm) gestattet. Anfänglich

hält die Verspannung, zumal da die Keilklemmplatte die Schiene fest gegen den Haken stemmt. Die Wellenbewegungen der Schienen unter den Millionen von überrollenden Achsen bewirken aber, daß der Schienenfuß sich im Haken um den Höhenspielraum von 1 mm auf- und abbewegt, wodurch er selbst und die Haken bei a abgenutzt und durch die hierdurch bedingte Verschiebung der Keilklemmplatten auch die Schrauben entspannt werden. Hierdurch schlägt sich der Haken auch bei b aus, und die Auflagerfläche und der Schienenfuß nutzen sich bei c und d ab. Die Schiene kann sich dann auch bei später nachgezogenen Schrauben stets sehr leicht bewegen; die Keilklemmplatte kommt schließlich unten zum Aufsitzen, so daß eine Verspannung überhaupt nicht mehr möglich ist.

Damit sind aber noch nicht alle Verschleißvorgänge geschildert. Es kommt — als sehr wesentlich — beim Eisenschwellenoberbau hinzu, daß durch das Hochschlagen des Schienenfußes gegen den Haken auch die Platte von der Schwellendecke abgehoben wird um den Spielraum zwischen Zapfen und Schwellenunterseite (Abb. 1b bei e). Es klappert also die Schiene im Haken und die Platte auf der Schwelle. Ferner kann sich die Platte mitsamt Schiene auch noch seitlich um die Spielräume zwischen dem Zapfen und den Lochwänden bewegen sowie nach einiger Abnutzung an die Rippen (bei f und f', Abb. 1a) anschlagen. Schließlich werden Plattenunterfläche und Schwellendecke abgenutzt, so daß die Schiene auf die Rippen aufschlägt. Beim Holzschwellenoberbau werden dagegen die zusätzlichen Klapperstellen auf die Spielräume der Schwellenschrauben in den Plattenlöchern beschränkt, die zudem zum größten Teil durch die Spannmittel unschädlich gemacht werden. Im übrigen ist der Haken bei Holz 4 cm länger als bei Eisen, er verschleißt

²⁾ Vor- und Nachteile der Eisen- und der Holzschwellen. (Imprimerie Nouvelle Ch. Corbaz, S. A., Montreux.)

daher auch langsamer. Es ist deshalb natürlich, daß die Fahrgeräusche bei Oberbau 15c (Holz) geringer sind als bei Oberbau 15c (Eisen). Schafft man künstlich die gleiche Zahl von Klapperstellen etwa dadurch, daß man eine weitere Unterlagsplatte mit seitlichen Rippen unter die Hakenplatte zieht, dann ist der Lärm genau der gleiche.

Welchen Einfluß die Zahl der Klapperstellen auf die Stärke der Fahrgeräusche hat, geht auch daraus hervor, daß der Ersatz der Rippenschwellen Form 71 durch Schwellen Sw 5 (85 mm hoch, 10 mm Deckenstärke, keine Rippen) unter Beibehaltung der alten Hakenzapfenplatten die Fahrgeräusche ganz auffallend gemildert hat. Durch die stärkere Decke wird der Spielraum bei e in Abb. 1 fast beseitigt; ferner fällt das Anschlagen an die Rippen (f und f in Abb. 1a) und das Reiten der Schienen auf den Rippen fort.

Auffallend ist, daß die vom Klappern herrührenden Fahrgeräusche fast ausnahmslos aufhören, wenn der Zug einen Gleisbogen durchfährt. Die Erklärung hierfür fand ich aus folgender Ueberlegung: Durch das „Bügeln“ des fahrenden Zuges werden die Schienen vor und zwischen den Drehgestellen angehoben. Sie suchen dabei die Schwellen durch Vermittlung der Schrauben mit hochzuziehen. Da nun bei Oberbau 15c nur innen Verschraubungen vorhanden sind, kantet die Schiene etwas, so daß sie sich außen gegen die Hakenunterseiten legt und dadurch die Platten um die Spielräume bei e (in Abb. 1) von der Decke abhebt (Abb. 1b). Das verursacht Geräusch, welches sich beim Ueberrollen der Achse und Wiederaufsetzen von Schiene und Platten, verstärkt durch Schwingungen, wiederholt. In den Gleisbogen suchen aber die Fahrzeuge beide Schienen nach außen zu kippen; auf die Außenschiene wirkt nach innen die Querverschiebung von der Größe $Q \cdot f$, nach außen der Spurkranzdruck etwa von der Größe $2 Q_f$, so daß eine Kraft $2 Q_f - Q_f = Q_f$ nach außen übrigbleibt. Auf die Innenschiene wirkt nach dem Kurvenmittelpunkt zu, also ebenfalls von der Gleisachse abgewendet, die Querverschiebung von der Größe Q_f . Die Schienen werden also — im Sinne einer Spurerweiterung — auseinandergespreizt und daran behindert, sich auf den Außenseiten in die Haken zu hängen. Infolgedessen bleibt auch das zweimalige Klappern aus; nur das Anschlagen des Zapfens an die Schwellenlochwände und das Anschlagen der Platten an die Rippen bleiben übrig.

Gerade der Umstand, daß das Klappern bei Oberbau 15c (Eisen oder Holz) in den Gleisbogen fast verschwindet, weist darauf hin, daß nicht der Schwellenstoff, sondern die Art der Schienenbefestigung die Schuld an den Fahrgeräuschen trägt. Um sie für beide Schwellenarten anzupassen, braucht man nur die Zahl der möglichen Klapperstellen gleichzuhalten. Es ist nun von besonderem Interesse, die Reichsoberbauarten auf das Vorhandensein von Klapperstellen und damit auf ihre Neigung zu Fahrgeräuschen zu untersuchen. Es sollen hierbei lediglich die von der Reichsbahn eingeführten Regeloberbauarten in Betracht gezogen werden, also Reichsoberbau B (1925 bis 1928 Regelbauart), Reichsoberbau K Eisen (seit 1928 Regelbauart) und Reichsoberbau K Holz (seit 1926 Regelbauart).

Die Schienen des Reichsoberbaues B sind im Gegensatz zum preußisch-hessischen Oberbau 15c (Eisen) beiderseits verschraubt, also ist ein Abheben von der Schwelle bei normaler Unterhaltung nicht möglich. Es fehlen hier allerdings die Spannmittel, so daß bei Unterlassung des Nachdrehens der Schrauben, was auch zu beobachten ist, ein leichtes Klappern entstehen kann. In vielen Bezirken sind aber bereits nachträglich Spannmittel eingezogen worden; man kann erwarten, daß das bald allgemein geschieht. Bisweilen läßt der Reichsoberbau B leichte Fahrgeräusche

auch dann hören, wenn die Schrauben fest angezogen sind; das ist auf die lose in den Schwellenlöchern sitzenden Spurplättchen zurückzuführen. Die Befürchtung, daß dieses Klappern der Spurplättchen mit Zunahme der Abnutzungen anwächst, hat ihre Berechtigung.

Nachdem Reichsoberbau K (Eisen) als Regelbauart eingeführt worden ist, hat für die nächste Zukunft ein Vergleich dieses Oberbaues mit dem Reichsoberbau K (Holz) mehr Bedeutung als ein Vergleich mit Reichsoberbau B. Er läßt sich auch viel leichter und zuverlässiger führen, weil die Befestigungsart bei den beiden Bauarten K vollkommen gleich ist und daher Unterschiede in den Fahrgeräuschen von diesen Stellen aus nicht entstehen können. Unterschiede ergeben sich lediglich aus der Art der Befestigung der Rippenplatten. Bei Oberbau K (Eisen) sind sie mit der Schwelle durch Verschweißung fest verbunden. Bei Oberbau K (Holz) dagegen sind zwischen den Schwellenschraubenschäften und den Plattenlöchern Spielräume vorhanden, so daß bei geringster Lockerung der Schwellenschrauben bzw. bei geringstem Einpressen der Platten in das Schwellenholz Eisen auf Eisen schlagen kann, und zwar sowohl seitlich als auch nach der Höhe, wodurch Fahrgeräusche entstehen. Die größere Auflagerfläche der Rippenplatten K und die vorteilhafte Anordnung der Befestigungen verlangsamen wohl im Vergleich zu den früheren Oberbauarten das Einpressen in das Holz; sie können es aber nicht vollständig unterbinden. Wohl ist für diesen Oberbau eine sorgfältige Unterhaltung vorgeschrieben; man muß aber doch damit rechnen, daß, wie bei allen Schraubenverbindungen, nicht sofort ein Nachdrehen der Schwellenschrauben stattfinden kann, nachdem die Lockerung entstanden ist.

Wenn man einwenden will, daß die Zwischenlagen bei K (Eisen) sich schneller zusammenpressen, weil sie nur 72 % der Auflagerfläche der Zwischenlagen bei K (Holz) besitzen, dann ist entgegenzuhalten, daß auf einer Eisenschwelle K nur der dritte Teil von Schrauben zu unterhalten ist als auf einer Holzschwelle K, mithin also auch der gleiche Aufwand ein dreimaliges Nachziehen der Hakenschrauben gestattet. Zudem sind die Hakenschrauben mit Federringen ausgerüstet, so daß das Zusammenpressen der Zwischenlagen nicht Fahrgeräusche unmittelbar im Gefolge hat, wohl aber ist das bei den Schwellenschrauben der Fall, da hierfür Spannmittel nicht vorgesehen sind. Im übrigen sind die Hüttenwerke neuerdings mit der Entwicklung eines kombinierten Walz- und Preßverfahrens beschäftigt, durch das die Rippen der Eisenschwelle des Systems K aus dem Schwellenstoff selbst gebildet werden. Das Schienenlager läßt sich bei diesem Verfahren in der gleichen Größe herstellen wie bei den Platten K (Holz), so daß die Zwischenlagen bei beiden Bauarten die gleichen Beanspruchungen erfahren.

Durch diese neue Herstellungsart der Eisenschwellen entfallen auch etwaige Bedenken, die man gegen die Zuverlässigkeit der Schweißung gehegt hat.

Daß Reichsoberbau K (Eisen) in bezug auf Fahrgeräusche dem Oberbau K (Holz) mindestens gleichwertig ist, das hat sich in den wenigen Jahren der Erprobung bereits herausgestellt, so daß man ihn als besonders geeignet für die starkbelasteten Strecken ansprechen darf. Bei vergleichenden Beobachtungen muß man naturgemäß auf die Schienenlängen Bedacht nehmen, da das Gesamtfahrgeräusch auf 30 m langen Schienen wesentlich geringer ist als auf 15 m langen Schienen mit der doppelten Zahl von Stoßschlägen. Aber auch die Geräuscheigenheiten der Fahrzeuge, die Geschwindigkeiten und die Anlageverhältnisse der Strecken (Einschnitte, Dämme, Wald u. dgl.) muß man bei diesen vergleichenden Beobachtungen in Betracht ziehen.

Zu erwähnen sind hier noch Fahrgeräusche, welche durch Riffeln und Scheinriffeln³⁾ entstehen. Diese erzeugen, im Gegensatz zu dem stoßweise auftretenden Prasseln der losen Befestigungsteile, einen ziemlich gleichmäßigen Heulton, der häufig stärker ist als das lauteste Klappern. Zum ersten Male hörte ich das Heulen beim Befahren von Reichsoberbau B; auch bei den folgenden Beobachtungsfahrten stellte ich es immer wieder bei Reichsoberbau B fest. Ich wurde schließlich in den bis dahin gewonnenen Erkenntnissen wankend und glaubte, daß doch die Eisenschwellen die normalen Fahrgeräusche verstärkten. Später fand ich aber zahlreiche Strecken mit Holzoberbau K, die den Heulton in der gleichen Stärke und Art hören ließen, und konnte auch Scheinriffeln, die bei Schienen S 49 eine Zeitlang öfter vorkamen, und andere Oberflächenfehler als Urheber erkennen. Weil diese Schienenform mehrere Jahre

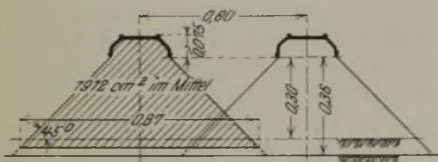


Abbildung 3.

Druckverteilung im Bettungskörper bei Eisenschwellen des Oberbaues 15c.

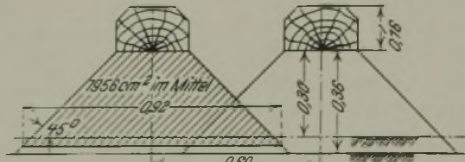


Abbildung 4.

Druckverteilung im Bettungskörper bei Holzschwellen des Oberbaues 15c.

lang nur auf Eisenschwellen verlegt wurde (Reichsoberbau B), setzte sich in weiteren Kreisen die Meinung durch, daß das beobachtete Heulen von den Eisenschwellen herrühre. Heute wissen wir, daß die Scheinriffeln und auch der Ton nach einiger Liegezeit schwächer werden, ja ganz verschwinden. Auch ist es inzwischen gelungen, die Bildung von Scheinriffeln zu verhüten.

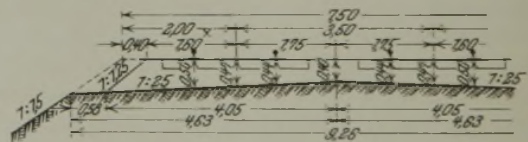
Daß die Schweizer Bundesbahnen noch über Fahrgeräusche beim Eisenschwellenoberbau zu klagen haben, liegt daran, daß nur zum Teil Spannmittel verwendet werden und die Klemmplatten nach geringem Einschleifen der Schienenfüße und Schwellendecken vorn aufsitzen und so die Nachspannung behindern. Beim System Vautherin ist, wie erwähnt, die Niederhaltung der Schienenfüße noch weniger sicher und damit das Vorkommen von Fahrgeräuschen erklärt.

Gelegentlich der Beobachtungen über die Fahrgeräusche suchte ich auch die Voraussetzungen für weiches Fahren zu erforschen. Anfänglich war ich geneigt, die Holzschwellen als überlegen anzusprechen. Ich übersah, was in den Antworten der Schweizer Bahnen auf die Frage 10a so klar zum Ausdruck kommt, daß nicht die Nachgiebigkeit des Schwellenholzes, sondern die der Bettung und des Bahnkörpers die ausschlaggebende Rolle spielen. Bekanntlich befahren sich Felseinschnitte ungleich härter als geschüttete Dämme, und zwar sowohl in Holz- als auch in Eisenschwellengleisen. Die Unterschiede lassen sich natürlich durch verschiedene Bettungshöhe angleichen; ebenso ist aber auch die Nachgiebigkeit einer Holzschwelle durch die einer entsprechend hohen Bettungsschicht ersetzbar. In Preußen-Hessen wurde früher die Bettungsstärke zwischen Schwellenunterkante und Planum bei beiden Schwellenarten gleich hoch gewählt, und zwar mindestens 30 cm, unter den Schienen gemessen. Bestimmend für das Weichfahren sind die Bettungsmengen, welche die auf den Schwellen ruhenden Lasten auf den Bahnkörper übertragen. Ihre Flächen betragen nach der verbreitetsten Anschauung (Böschungswinkel 45°, schraffiert in Abb. 3 und 4 links) bei Eisenschwellen Form 71

im Mittel 1912 cm² und bei Holzschwellen 1956 cm². Sie sind also bei Holzschwellen etwas höher; außerdem kommt die Elastizität des Holzes hinzu, weshalb ein weicheres Fahren wahrscheinlich ist. Nach den neuen Oberbauvorschriften ist aber die Bettungsstärke bei Holz- und Eisenschwellen zwischen Schwellenoberkanten und Planum gleich stark zu wählen, und zwar nach Abb. 5 im Mittel 47 cm. Die Bettungskörper, deren Nachgiebigkeit das Weichfahren bestimmt, haben daher Flächeninhalte von durchschnittlich 2486 cm² bei Eisenschwellen und 1767 cm² bei Holzschwellen (Abb. 6 und 7 links schraffiert). Als Ausgleich für die Elastizität der Holzschwelle steht also die Nachgiebigkeit eines um 40 % größeren Bettungskörpers zur Verfügung. Nach den Untersuchungen von Professor Dr.-Ing. F. Kögler und Dr.-Ing. Scheidig⁴⁾ ist der Einfluß der größeren Bettungshöhe bei Eisenschwellen auf die Druckverteilung und die Nachgiebigkeit⁵⁾ noch größer

als nach der oben geschilderten Anschauung. Die Grenzkurven der senkrechten Druckverteilung sind anfänglich steiler und werden dann flacher, so daß das Planum bei der neuen Bettungshöhe der Eisenschwellen tatsächlich viel gleichmäßiger belastet wird als bei Holzschwellen (vgl. die eingetragenen Drucklinien Abb. 6 und 7). Es ist daher erklärlich, daß sich der Reichsoberbau K (Eisen), der Reichsoberbau B und der S.-B.-B.-Oberbau auf Eisenschwellen, der nach den gleichen Grundsätzen verlegt ist, sich weicher befahren als der Holzschwellenoberbau.

Bei strenger, lang anhaltender Kälte verschwinden diese Unterschiede in der Elastizität fast völlig. Sowohl die Bettung als auch die Holzschwellen frieren zu starren Körpern aus, wodurch die Gefahr der Schienenbrüche wächst. Daß der Eisenschwellenoberbau nicht, wie häufig behauptet wird, die Schienenbrüche begünstigt, lehren die Erfahrungen in dem strengen Winter 1928/29. Es entfiel



× Mindestmaß.

Abbildung 5. Bettungsquerschnitt für zweigleisige Hauptbahn nach der Oberbauvorschrift 1928.

in Holzschwellengleisen auf 18,8 km, in Eisenschwellengleisen auf 20,4 km ein Schienenbruch.

Es wird bisweilen geklagt, daß die Stoßschwellen beim Eisenschwellenbau schlechter ihre Lage beibehalten als beim Holzbau. Dieses Urteil erstreckt sich aber nur auf die Breitenschwellenformen Sw 2 und 8. Dagegen liegen die Breitenschwellen Sw 6 — verbesserter Oberbau 15c — und sogar die Rippenbreitschwellen Preußen 66 auffallend viel besser.

⁴⁾ Bautechnik 5 (1927) S. 418/21 u. 445/7; 6 (1928) S. 205/9 u. 229/32.

⁵⁾ Professor Dr.-Ing. F. Kögler, Freiberg i. Sa., äußert sich hierüber wie folgt: „Die Elastizität einer Bettung (Schüttung) setzt sich zusammen aus der Material-Elastizität der einzelnen Körner und der Gefüge-Elastizität der Schüttung. Zahlenmäßig ist, wie Terzaghi in seinem Buche „Erdbaumechanik“ auf S. 102 nachweist, allein die Haufenelastizität maßgebend, die infolge der elastischen Formänderung der einzelnen Körner in einer Veränderung der Struktur der Schüttung besteht. Während die Elastizität für Holz die Größenordnung 100 000 kg/cm² hat, besitzt die Bettung nach obiger Quelle eine solche von 100 bis 1000 kg/cm² (noch dazu bei veränderter Querdrehnung), also ist die Bettung wenigstens 100mal elastischer als Holz.“

³⁾ Vgl. Organ Fortschr. Eisenbahnwes. 83 (1928) S. 447/8.

Die Länge von 2,5 m der Schwellen Sw 2 und 8 kann daran nicht schuld sein, da auch Sw 6 diese Länge hat. Der Grund ist vielmehr in der zu geringen Auflagerfläche und in der Schwellenform zu suchen. Die Stoßschwellen des Holzoberbaues sind doppelt so breit wie die Mittelschwellen. Bei Oberbau 15c E sind die Mittelschwellen 23 cm, die Stoßschwellen aber 48 cm breit; das ist mehr als das Doppelte. Bei den Reichsoberbauarten B und K (Eisen) sind die Mittelschwellen um 4 cm auf 27 cm verbreitert, die Stoßschwellen dagegen um 3 cm auf 45 cm verschmälert worden. Das Flächenverhältnis ist somit von 1 : 2,09 bei Oberbau 15c E auf 1 : 1,67 bei den Reichsoberbauarten B und K (Eisen) gesunken. Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Breitschwellen Sw 2 und 8 häufiger nachgestopft werden müssen als Sw 6, Preußen 66 und die Breitschwellen des Holzoberbaues. Hinzu kommt, daß die Schwellen Sw 2 und 8 Mittelrippen erhielten, von denen man Vorteile für das Nachstopfen erwartete; leider haben sie die ganz entgegengesetzte Wirkung. Daher wurde in diesem Jahr die Breitschwellenform für Reichsoberbau K geändert (Sw 11 statt Sw 8). Ihre Breite ließ sich ohne kostspieligen Umbau der vorhandenen Walzenstraßen nicht auf $2 \times 27 = 54$ cm bringen; man begnügte sich mit 49 cm und sah zum Ausgleich eine Schwellenlänge von 2,6 m vor, so daß sich das Flächenverhältnis auf annähernd 1 : 2 stellt ⁶⁾.

Besondere Beachtung verdienen die Antworten der Schweizer Bahnen auf die Frage 10f (Widerstand des Gleises gegen Verschieben in den Kurven oder gegen das Wandern). Fast drei Viertel aller Bahnen sprechen sich für Eisenschwellen aus. Daß der Widerstand gegen seitliche Verschiebungen im Gleisbogen auch von anderen Bahnverwaltungen als sehr bedeutungsvoll angesprochen wird, beweist u. a. die Maßnahme der ehemaligen bayerischen Staatsbahn, die für stark gekrümmte Gleise den Einbau von Eisenschwellen vorgeschrieben hat, auch wenn das übrige Gleis auf Holzschwellen verlegt ist. Beachtenswert ist ferner, daß die österreichischen Bundesbahnen schon seit Jahrzehnten mit Rücksicht auf die bessere Spurhaltung und die Seitensteifigkeit für ihre Weichen ausschließlich Eisenschwellen verwenden, obwohl sie wegen ihres Waldreichtums in den Streckengleisen nur Holzschwellen verlegen lassen.

Die Schweizer Bundesbahnen haben die Erfahrung gemacht, daß auch in der Geraden die Eisenschwellen den Holzschwellen erheblich überlegen sind, wenn es sich um ausgesprochene Wanderstrecken handelt. Sie ersetzen überall da, wo trotz Verwendung von Wanderklemmen Gleisverwerfungen entstanden oder zu befürchten sind, die Holzschwellen durch Eisenschwellen. Dieser aus der Praxis gewonnene Grundsatz ist besonders deshalb beachtlich, weil die schwersten Eisenschwellen der Schweizer Bundesbahnen erheblich leichter sind als die dort ausschließlich verwendeten Buchenschwellen. Sie wiegen nur rd. 67 kg, sind also fast 17 kg leichter als die Schwellen Sw 7 des Reichsoberbaues K. Man erkennt hieraus, daß das etwas höhere Gewicht des Holzschwellenoberbaues K durchaus nicht die Ueberlegen-

heit in der Betriebssicherheit über K (Eisen) bietet, die ihm häufig zugeschrieben wird. Die Erfahrungen der Schweizer Bundesbahnen decken sich mit den Versuchsergebnissen der Technischen Hochschule in Karlsruhe und bestätigen deren praktische Zuverlässigkeit. Professor Dr. Ammann ⁷⁾ ermittelte, daß der Widerstand gegen Verschiebungen senkrecht und in Richtung des unbelasteten Gleises bei Eisenschwellen um 50 % größer ist als bei Holzschwellen. Die Versuche sollen auch für belastete Gleise durchgeführt werden.

Der größere Widerstand der Eisenschwellen gegen Längsverschiebungen wird besonders bei Verwendung von 30-m-Schienen bedeutungsvoll in Erscheinung treten. Bekanntlich sind die Stoßlücken zur Verhütung starker Schläge so gering gewählt, daß die Längenänderung der Schienen infolge der Temperatureinflüsse nur in beschränktem Maße stattfinden kann und der übrigbleibende Teil durch innere Spannungen in den Schienen aufgenommen wird. Das ist aber nur möglich, wenn die Unterlagen, also die Schwellen, unverschieblich gelagert sind. Eine vollkommen feste Lage der Schwellen ist praktisch nicht zu erreichen, wohl aber kann die mögliche Verschiebung auf ein Maß beschränkt werden, das der zulässigen Längenänderung der Schienen durch die Temperatureinflüsse entspricht. Das ist jedoch viel schwerer bei Holzschwellen als bei Eisenschwellen zu erreichen. Die

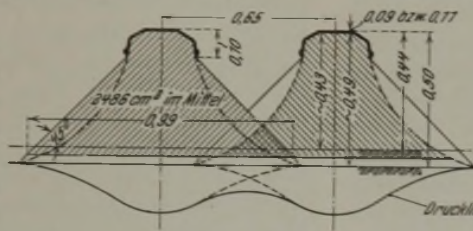


Abbildung 6.

Druckverteilung in der Bettung bei den Reichsoberbauarten auf Eisenschwellen.

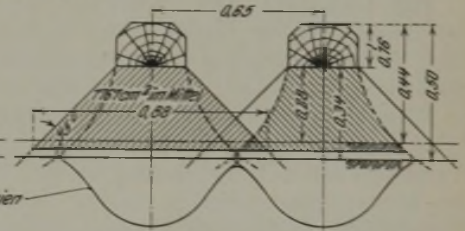


Abbildung 7.

Druckverteilung in der Bettung bei den Reichsoberbauarten auf Holzschwellen.

Verspannung der Schiene mit der Platte ist wohl, da es sich um das gleiche Befestigungssystem handelt, bei Eisenschwellen K und Rippenplatten K für Holzschwellen in beiden Fällen gleichartig. Es können sich aber die Rippenplatten K gegen die Holzschwellen in der Längsrichtung des Gleises verschieben, und zwar um die Spielräume zwischen den Plattenlöchern und den Schwellenschraubenschäften. Nach längerer Liegezeit können hier Verschiebungen um mehrere Millimeter stattfinden. Bei Eisenschwellen dagegen ist eine solche Verschiebung der Platten gegen die Schwellen nicht möglich. Ferner liegt die Eisenschwelle fester in der Bettung, wie die Versuche von Professor Dr. Ammann beweisen. Diese Verschiebungen der Schwellen entstehen nicht nur beim belasteten, sondern auch beim unbelasteten Gleis, so daß die Ueberlegenheit der Eisenschwellen um 50 % auch dann bestehen bleibt, wenn sich bei belastetem Gleis ein geringerer Unterschied ergeben sollte. Die Eisenschwelle eignet sich daher ganz besonders für den Langschienenoberbau, sie wird sich voraussichtlich sogar hierfür als Notwendigkeit erweisen. Wenn auch beim Einbau den Stoßlücken die größte Sorgfalt gewidmet wird, so daß die Längenänderungen der Schienen in den rechnerisch ermittelten Grenzen bleiben, wird sich dieser Zustand praktisch sehr bald ändern. Schon nach kurzer Liegezeit ist ein Teil der Lücken geschlossen und ein anderer Teil der Lücken größer geworden, wenn Verschiebungen um mehrere Millimeter, wie das bei Holzschwellen der Fall ist, verhältnismäßig leicht entstehen.

⁷⁾ Verkehrstechn. Woche 1929, Nr. 48.

⁶⁾ Um die Stopfkosten bei den bereits verlegten Breitschwellen der älteren Form zu verringern und die Stoßlage im ganzen zu verbessern, empfiehlt sich eine Verfüllung dieser Breitschwellen mit Termakmasse, was sich bei dem zuletzt erprobten Mischungsverhältnis als recht vorteilhaft erwiesen hat.

Die Ueberlegenheit der Eisenschwellen in bezug auf Spurhaltung (Frage 10 b der Schweizer Bahnen) ist allgemein bekannt und bedarf keines weiteren Beweises. Es verdient aber hervorgehoben zu werden, daß diese Ueberlegenheit auch bei den Reichsoberbauarten K, also Bauarten mit vollkommen gleichartiger Schienenbefestigung, stärker in Erscheinung tritt, als man erwartete, und zwar nicht nur im Bogen, sondern auch im geraden Gleis.

Bemerkenswert sind auch die Antworten auf die Frage 10 h (Verformung durch Entgleisen, Steinschlag usw.). Hier sprechen sich fast vier Fünftel der Verwaltungen für die Eisenschwelle aus. Diese Antwort ist um so beachtenswerter, als man merkwürdigerweise im Fachschrifttum häufig der Meinung begegnet, daß die Eisenschwelle bei Entgleisungen im Nachteil sei. Gerade die jetzt eingeführten sehr widerstandsfähigen Eisenschwellen können durch das Aufschlagen der Spurkränze entgleister Fahrzeuge noch seltener als bisher schon so verbeult werden, daß sie ausgebaut werden müssen. Aber selbst wenn der Ausbau nötig ist, bleibt die Schwelle doch weiter verwendbar, da sie durch Richten wieder voll gebrauchsfähig gemacht werden kann. Bei Holzschwellen dagegen wird die getränkte Oberschicht durch die Spurkränze zerstört, so daß Wasser eindringen kann und die Lebensdauer verkürzen muß; auch splintern die Schwellen bei Entgleisungen häufig der Länge nach auf.

Teils technisch, teils wirtschaftlich ist die Frage der Lebensdauer der Eisenschwellen zu betrachten. Man kann, da die Äußerungen aller Bahnen hierin restlos übereinstimmen, als erwiesen betrachten, daß die Holzschwelle in Tunneln die Eisenschwelle an Lebensdauer übertrifft, ferner auch an Stellen, wo die Schwellen überlagert sind (Ueberwege und z. T. Zwischenbahnsteige). Weiterhin sind der Eisenschwelle schweflige Säuren, gewisse Salze usw. unzutraglich, wie sie in der Nähe von Hochöfen, an Bahnsteigen und in Anfahrstrecken (abtropfendes Oel) vorkommen. Danach kann man 10 bis 15 % aller Gleise als unbestrittene Gebiete des Holzschwellenoberbaues ansprechen. Andererseits gilt Ostpreußen neuerdings als ausgesprochenes Eisenschwellengebiet, da dort eine Pilzkrankheit die Lebensdauer der Holzschwellen stark beeinträchtigt. Es bleiben somit rd. 80 % der Gleise für den Wettbewerb der Holz- und Eisenschwellen offen. Die Entscheidung über den Anteil beider Schwellenarten liegt — vom Standpunkt des Verbrauchers aus betrachtet — auf wirtschaftlichem Gebiet, sie richtet sich also nach dem Beschaffungspreis, den Frachtkosten, der Lebensdauer und der Unterhaltung⁸⁾.

Die Dienstfrachten in den Vergleichsgebieten betragen für beide Schwellenarten im Mittel etwa 700 *R.M.*/km. Einzelne Gebiete (z. B. Berlin) liegen günstig zu den Beschaffungsstellen der Holzschwellen und auch zu den Tränk-anstalten, dafür aber ungünstiger für die Eisenteile des Holzbaues (46 t je km). An anderen Orten ist es umgekehrt. Es entstehen daher für alle Gebiete im Höchstfall nur Frachtunterschiede von 100 bis 200 *R.M.* Man erkennt hieraus, daß die Fracht schwerlich den Ausschlag geben kann; sie soll daher außer Betracht gesetzt werden. Die Unterhaltungskosten sind nach Angabe der erfahrensten Oberbau-fachleute annähernd gleich für Holz- und Eisenbau. Anfänglich liegen die Kosten etwas höher bei Eisen, später aber

wegen des Abdechsels, Verpflockens und Einzelauswechsels von Schwellen höher bei Holz. Es bleiben also als wichtigste Gesichtspunkte der Beschaffungspreis und die Lebensdauer übrig. Da ist es von Wert, die Antwort der Schweizer Bahnen auf die Frage 7 zu erfahren. Sie ist wörtlich so gefaßt:

Die Lebensdauer der Eisenschwellen im Schotterbett ist gemäß den Antworten im Mittel ungefähr 40 Jahre. Einige Verwaltungen geben sogar 70 Jahre, ja 100 Jahre an (Bergbahn). Die sehr maßgebende Antwort der S. B. B. gibt 30 bis 40 Jahre an.

Die Lebensdauer der imprägnierten Hartholzschwelle im Schotterbett ergibt sich im Mittel zu 20 bis 25 Jahren. Die pessimistischste Schätzung gibt nur 8 Jahre an, die optimistischste 30 Jahre.

Hervorzuheben ist der Satz: „Die sehr maßgebende Antwort der S. B. B. gibt 30 bis 40 Jahre an.“ Das stimmt sehr gut mit den Ermittlungen der badischen Staatsbahn überein, die den Abgang der Eisenschwellen über 47 Jahre statistisch verfolgt hat. A. Diehl, Karlsruhe, hat hierüber 1922 in seiner Schrift „40 Jahre Eisenschwellen-oberbau“ und 1930 in der Abhandlung „Zur Frage der Bewertung von Holz- und Eisenschwellen“⁹⁾ berichtet. Die Auswertung der badischen Statistik über die 100 mm hohen Schwellen ergibt eine Ausbaulinie, welche auf eine mittlere Lebensdauer von weit über 30 Jahren, sogar über 35 Jahren hinführt. Die beobachteten Schwellenmengen haben ausschließlich in Gleisen 1. Ordnung gelegen. Die Auswertung der Statistik über die 75 mm und 60 mm hohen Schwellen, die in Gleisen 1., 2. und 3. Ordnung gelegen haben, läßt erkennen, daß die Ausbaulinien durch Verlegung der Schwellen in weniger beanspruchte Gleise stark verflacht werden und auf eine mittlere Lebensdauer von weit über 40 Jahren hinführen. Daher ist zu erwarten, daß die Schwellen des badischen Oberbaues, wenn sie nicht bis zu 27 Jahren ausschließlich in Hauptgleisen gelegen hätten, sondern entsprechend der heute eingeführten planmäßigen Gleiswirtschaft nach 16 oder 18 Jahren in weniger beanspruchte Gleise verlegt worden wären, eine mittlere Lebensdauer von über 45 Jahren erreichen würden. Die Schwellen des Reichsoberbaues K haben ein Befestigungssystem erhalten, das die mechanischen Angriffe nicht so zur Auswirkung kommen läßt wie bei den badischen Schwellen. Insbesondere werden die Decken-einbrüche nach längerer Benutzungsdauer nahezu vermieden. Den gesteigerten Achsdrücken und der späteren Zunahme der Zuggeschwindigkeiten und der Verkehrsstärke ist durch das tragfähigere Schienenprofil, die engere Schwellenteilung, die bessere Stoßform u. a. m. bereits Rechnung getragen. Auch gegen Zerstörung durch den Rost sind die Schwellen K auf längere Zeit geschützt wie die badischen Schwellen, weil die Wandungen 1 mm stärker sind. Es ist infolgedessen mit einer längeren mittleren Lebensdauer dieser Schwellen zu rechnen. Der Sicherheit halber soll aber angenommen werden, daß die Ausbaulinie der K-Schwellen in der ersten Liegezeit ebenso verläuft wie die der badischen Schwellen, daß also ihre mittlere Lebensdauer bei Verwendung in drei Liegezeiten ebenfalls 45 Jahre beträgt.

Die Gesamtlänge der Gleise der Sonderklasse und der Gleise 1. Ordnung beträgt rd. 50 900 km. Zu deren Erneuerung werden jährlich 3100 km Gleis beschafft, so daß sich eine mittlere 1. Liegedauer von 16,4 Jahren ergibt. Die nach dem Umbau frei werdenden Stoffe werden, soweit sie unbrauchbar sind, ausgeschieden, der Rest kommt in Gleise 2. und 3. Ordnung zu liegen. Die Reichsbahn rechnet vor-

⁸⁾ In gleicher Weise hat sich die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft dahin ausgesprochen, daß infolge der Verbesserung der Oberbaukonstruktion beide Schwellenarten technisch gleichwertig geworden seien und daß für ihre Verwendung, soweit nicht mit Rücksicht auf den Schwellenstoff in gewissen Fällen Abweichungen geboten seien, nur wirtschaftliche und volkswirtschaftliche Gesichtspunkte bestimmend wären.

⁹⁾ Berlin: VDI-Verlag. Vgl. hierzu den Auszug in St. u. E. 50 (1930) S. 633/5.

läufig damit, daß 75 % der aus den Gleisen 1. Ordnung ausgebauten Schwellen in Gleisen 2. Ordnung und die Hälfte davon, also 37,5 % der ursprünglichen Beschaffungsmenge, in Gleisen 3. Ordnung wieder eingebaut werden können. Hiernach stellt sich die mittlere Liegedauer der Gleise 2. Ordnung von 47 700 km Gesamtlänge auf 20,5 Jahre und die mittlere Liegedauer der Gleise 3. Ordnung mit 22 000 km Länge auf 18,9 Jahre¹⁰⁾. Sieht man 77 % der ausgebauten Schwellen für Gleise 2. Ordnung und 35,5 % für Gleise 3. Ordnung vor, dann entstehen für beide Gleisarten Liegezeiten von je 20 Jahren. Eine einfache Berechnung ergibt, daß zur Erfüllung dieses Programms eine sehr viel kürzere mittlere Lebensdauer der Schwellen genügen würde. Bezeichnet man die beschafften Schwellenmengen mit 1, dann läßt sich als erforderliche mittlere Lebensdauer ermitteln:

$$16,4 \cdot 1 + 20,5 \cdot 0,75 + 18,9 \cdot 0,375 + 0,6 = 39,5 \text{ Jahre bzw.}$$

$$16,4 \cdot 1 + 20 \cdot 0,77 + 20 \cdot 0,355 + 0,6 = 39,5 \text{ Jahre.}$$

Die Zahl 0,6 bezieht sich auf Schwellen, die nach einem der drei Umbauten zwar noch nicht völlig unbrauchbar geworden sind, aber nach ihrem Zustand nur noch so kurze Lebensdauer erwarten lassen, daß man sie nicht wieder einbaut, sondern sie als Bauschwellen oder als Schrott verkauft. Grundsätzlich werden nur Schwellen wiederverwendet, die voraussichtlich die 2. bzw. 3. Liegezeit durchhalten oder höchstens gegen Ende dieser Liegezeiten zu einem kleinen Teil ersetzt werden müssen.

Da die Schwellen des Reichsoberbaues K voraussichtlich 45 Jahre mittlere Lebensdauer erreichen werden, wäre es an sich möglich, alle drei Liegezeiten zu verlängern. Für die nächsten anderthalb Jahrzehnte ist das aber schwerlich möglich, weil die Reichsbahn bemüht sein muß, die Gleise der Sonderklasse und der 1. Ordnung so bald als möglich den gesteigerten Achslasten anzupassen. Ferner ist es wünschenswert, auch die Gleise 2. und 3. Ordnung in einen Zustand zu bringen, daß sie von den schwersten Lokomotiven befahren werden können. Es liegen jetzt in diesen Gleisen noch veraltete Oberbauformen mit zu geringer Tragfähigkeit. Daher ist es erwünscht, in den nächsten Jahrzehnten die Auswechslungsquote für die Gleise 2. und 3. Ordnung zu erhöhen. Läßt der Zustand der beim ersten Umbau von Reichsoberbau K gewonnenen Schwellen erkennen, daß die mittlere Liegedauer tatsächlich voraussichtlich 45 Jahre erreichen wird, dann ist es möglich, bis zu 85 % der ausgebauten Schwellenmengen für Gleise 2. Ordnung und bis zu 60 % für Gleise 3. Ordnung bei einer mittleren Liegezeit von je 20 Jahren wiederzuverwenden. Die Berechnung ergibt dann $16,4 \cdot 1 + 20 \cdot 0,85 + 20 \cdot 0,6 = 46$ Jahre.

Ist der zu schwache Teil der Gleise 2. und 3. Ordnung durch tragfähige Oberbauarten ersetzt worden, dann können die 1. Liegezeit um 2,6 Jahre, die beiden anderen Liegezeiten um je 4 Jahre verlängert werden. Hierdurch werden die Schwellen stärker mechanisch beansprucht, so daß sich die Ausbaulinie etwas versteilt und das mittlere Lebensalter um etwa ein halbes Jahr gekürzt wird. Es ergibt sich dann folgende Berechnung:

$$19 \cdot 1 + 24 \cdot 0,74 + 24 \cdot 0,34 + 0,6 = 45,5 \text{ Jahre}^{11)}.$$

Für die voraussichtliche Lebensdauer der Platten der bisherigen Oberbauarten auf Holzschwellen stehen Anhaltspunkte nicht zur Verfügung, weil Statistiken hierüber nicht geführt worden sind. Man kann aber annehmen, daß die

Platten des Reichsoberbaues K unter den gleichen Anlageverhältnissen die gleiche mittlere Lebensdauer erreichen werden, die für die Eisenschwellen K auf Grund der bisherigen Statistiken zu erwarten ist, also ebenfalls 46 bzw. 45,5 Jahre. Da die Holzschwellen eine so lange Lebensdauer nicht erreichen können, müssen sie zum Teil ergänzt werden. Diese Ersatzstoffe beschafft die Reichsbahn grundsätzlich nur für Gleise 2. Ordnung, aber nicht für Gleise 3. Ordnung. Die mittlere Lebensdauer der Weichholzschwellen wird von den meisten Verwaltungen auf 20 bis 25 Jahre angegeben. Das wird auch durch Statistiken bestätigt. Beispielsweise ergibt sich für die Weichholzschwellen der ehemaligen sächsischen Staatsbahn eine mittlere Lebensdauer von 22 Jahren. Diese Schwellen sind mit Zinkchlorid und Teerölzusatz getränkt. Für Weichholzschwellen, die nach dem jetzt allgemein eingeführten Rüpingschen Sparverfahren getränkt und mit Platten des Reichsoberbaues K ausgerüstet werden, wird sich günstigstenfalls eine mittlere Lebensdauer von etwa 25 Jahren ergeben und für die nach diesem Verfahren getränkten Buchenschwellen eine mittlere Lebensdauer von etwa 30 Jahren. Da bei der Reichsbahn etwa 20 % Hartholzschwellen und 80 % Weichholzschwellen verwendet werden, stellt sich die mittlere Lebensdauer als Durchschnitt beider Schwellenarten auf etwa 26 Jahre. Vielfach wird für Buchenschwellen eine etwas höhere Lebensdauer angenommen, weil die Beobachtung vorliegt, daß eine gewisse Zahl von Buchenschwellen bereits 35 und 40 Jahre in den Gleisen liegen. Man muß aber bedenken, daß bei einer mittleren Lebensdauer von 30 Jahren mindestens 30 % aller Schwellen eine Lebensdauer von 35 Jahren, etwa 16 % eine Lebensdauer von 40 Jahren und etwa 7 % eine Lebensdauer von 45 Jahren und darüber erreichen.

Damit die Platten des Reichsoberbaues K (Holz) voll ausgenutzt werden können, müssen beim Uebergang in die 2. Liegezeit etwa 75 % der Holzschwellen erneuert werden, d. h., es muß der größte Teil der Gleise 2. Ordnung mit neuen Schwellen ausgerüstet werden. Daß diese Ermittlung mit der Wirklichkeit übereinstimmt, geht aus verschiedenen Veröffentlichungen hervor. Beispielsweise wurden in den Jahren 1925 und 1926¹²⁾ zusammen 12 610 000 Holzschwellen beschafft, jedoch nur 3652 km mit einem Bedarf von etwa 6,1 Millionen Schwellen im Zusammenhange umgebaut. Der Rest von rd. 6,5 Millionen Stück — das ist mehr als 100 % der Beschaffungsmenge für den Umbau — wurde also für Instandsetzung älterer Gleise oder für Einzelauswechslungen in Gleisen 1. Ordnung verwendet¹³⁾.

Ob man zur Ausnutzung der Platten später auch so wie beim Eisenschwellenoberbau zur Verlängerung der drei Liegezeiten um je zwei Jahre übergehen kann, ist fraglich. Man muß bedenken, daß in einer 1. Liegezeit von 19 Jahren nach der Ausbaulinie für 26 Jahre mittlere Lebensdauer etwa 12 % der Schwellen durch Einzelauswechslungen ergänzt werden müssen. Bei 24 Jahre Liegezeit stellt sich der Einzelabgang allein für die nach dem Umbau beschafften Schwellen sogar auf 30 %. Von den Eisenschwellen brauchen

¹²⁾ Vgl. „Die Holzschwelle“ 1927, Nr. 9, S. 52/4: Der Schwellenbedarf der Reichsbahn.

¹³⁾ Im gleichen Zeitraum wurden Eisenschwellen einschl. der Weichen für etwa 4430 km Gleis beschafft und 3454 km (ohne Weichen) im Zusammenhange umgebaut. Für Unterhaltung der Gleise wurden mithin nach Abzug der Weichen Eisenschwellen für nur etwa 800 km Gleis benötigt. Wenn das auch keinen sicheren Anhaltspunkt für die Lebensdauer der Eisenschwellen gibt, so widerlegt es doch die in preußischen Bezirken oft vertretene Ansicht, daß Holzschwellen die gleiche oder gar eine höhere Lebensdauer erreichen als Eisenschwellen.

¹⁰⁾ Vortrag von Reichsb.-Direktor Dr. Müller am 18. März 1930 in Berlin.

¹¹⁾ Der Verlauf der Ausbaulinien, der nach den badischen Statistiken bei Ausnutzung der Schwellen in drei Liegezeiten zu erwarten ist, wird in einem späteren Aufsätze eingehender behandelt werden.

dagegen nach der badischen Statistik in einer 1. Liegezeit von 19 Jahren nur etwa 2 % einzeln ergänzt zu werden. Durch die zahlreichen Einzelauswechslungen der Holzschwellen erwachsen einerseits hohe Unterhaltungskosten, andererseits wird die Lage des Gleises stark beeinträchtigt.

Ein wirtschaftlicher Vergleich der beiden Reichsobaubarten K unter Berücksichtigung der Verzinsung, der Bettungs- und der Unterhaltungsunterschiede zeigt, daß die etwas höheren Beschaffungskosten des Eisenschwellenoberbaues K auch bei hohen Zinssätzen reichlich durch die bessere Ausnutzungsfähigkeit der Schwellen ausgeglichen und sogar namhafte Ueberschüsse erzielt werden. Die Wirtschaftlichkeit spricht hiernach zugunsten des Eisenschwellenoberbaues.

In Nr. 12 und 13 der „Gleistechnik“ 1928 bringt Reichsbahnoberrat Draesel sehr beachtenswerte „Betrachtungen über Bahnschwellen aus Holz und Eisen“. Er behandelt hierin die Verhältnisse im Ruhrgebiet und kommt zu dem Schlusse, daß der Einbau von Holzschwellen wirtschaftlicher ist, wenn die Liegedauer der Eisenschwellen — je nach Frachtlage — 66 bis 72 % von der der Holzschwellen beträgt. Er gibt an, daß nach seinen Ermittlungen die tatsächliche Liegedauer der Eisenschwellen im Ruhrgebiet nur 55 % derjenigen der Holzschwellen betrage. Er führt dann weiter an, daß bei Veränderungen der Preise der Prozentsatz höher oder niedriger sein könne. In jedem Falle wäre Gewißheit gegeben, daß die Holzschwelle im Ruhrgebiet wirtschaftlicher sei. Dieses Ergebnis ist insofern von besonderer Bedeutung, als von keiner Seite ernstlich bestritten wird, daß die Lebensdauer der Eisenschwellen außerhalb des Ruhrgebietes größer ist als die der Holzschwellen. Wenn die Berechnungen von Draesel richtig sind, würde sich aus ihnen also der Schluß ziehen lassen, daß die wirtschaftliche Ueberlegenheit der Eisenschwellen außerhalb des Ruhrgebietes ganz bedeutend ist. Nun stützen sich die Betrachtungen von Draesel auf die bisherigen Erfahrungen, also in der Hauptsache auf Eisenschwellen des preußischen Oberbaues 15c. Die Wandstärke dieser Schwellen beträgt nur 7 mm, die der Eisenschwellen K aber 9 mm. Der Prozentsatz der Liegedauer, der sich aus Beobachtungen am Oberbau 15c ergab, wird sich dadurch wesentlich erhöhen, also sich dem Prozentsatz nähern, der für die Wirtschaftlichkeit bestimmend ist. Die noch übrigbleibende kleine Spanne wird sich wahrscheinlich durch Zusatz von Kupfer zu dem Schwellenmaterial einholen lassen. Allerdings wird wegen der damit verbundenen Preiserhöhung auch die Vergleichsziffer erhöht. Verwendet man aber an Stelle des Oberbaues K (Eisen) eine billigere Oberbauart, beispielsweise den verbesserten Oberbau B oder den Federklemmplattenoberbau, die selbst unter Verwendung von Kupferzusatz unter den Kosten des Oberbaues K (Holz) bleiben, dann entsteht die Aussicht, der Eisenschwelle ihr Erzeugungsgebiet zurückzugewinnen¹⁴⁾.

Außer den technischen und wirtschaftlichen sprechen aber auch volkswirtschaftliche Erwägungen für die ausgedehnte Verwendung von Eisenschwellen. Nach einem Bericht von G. Reinhold, München¹⁵⁾, sind in der Nach-

kriegszeit von der Reichsbahn jährlich durchschnittlich rd. 1 Mill. m³ Schwellenholz verbraucht worden. Hiervon hat nach dem Durchschnitt von 1926 bis 1928 das Ausland 675 000 m³ gestellt, so daß die Erzeugung des eigenen Landes nur 325 000 m³ = rd. 1,8 Mill. Schwellen beträgt. Reinhold vertritt die Ansicht, daß bei entsprechenden Preiszugeständnissen die deutsche Forstwirtschaft leicht den Gesamtbedarf der Reichsbahn befriedigen könnte. Gleichzeitig gibt er aber an, daß 1927 einer Gesamteinfuhr von 17,34 Mill. m³ Bau- und Nutzholz eine Ausfuhr von nur 1,325 Mill. m³ gegenüberstand. Eine stärkere Beanspruchung deutschen Holzes durch die Reichsbahn würde den bedeutenden Einfuhrüberschuß von 16 Mill. m³ nicht verringern. Es wird lediglich eine Verschiebung stattfinden, die vielleicht sogar auf eine Steigerung der Einfuhr dem Werte nach hinauskommt. Die Forderung von Preiszugeständnissen deutet ja an, daß für die gesteigerte Belieferung der Reichsbahn aus deutschen Waldbeständen wertvollere Hölzer verwendet werden müssen, als sie bisher für Schwellen gebraucht wurden, und daß voraussichtlich teurere Erzeugnisse des Auslandes als Ersatz dienen müssen. Der deutschen Volkswirtschaft würden also durch eine derartige Versorgung der Reichsbahn ausschließlich mit deutschen Holzschwellen im bisherigen Gesamtumfang keine Vorteile entstehen. Den volkswirtschaftlichen Belangen kann die Reichsbahn in vollem Umfange nur durch Senken des Holzschwellenanteils in solchem Maße gerecht werden, daß der bisherige Auslandsanteil entfällt. Das wird annähernd den bisherigen Inlandslieferungen entsprechen. Da jedoch der Bedarf der Straßenbahnen eine Steigerung aufweist, verringert sich diese Menge tatsächlich auf etwa 1,7 Mill. Schwellen. Hiervon werden etwa 725 000 Stück für Einzelauswechslungen und Ergänzungen in Gleisen zweiter Ordnung benötigt, so daß etwa 975 000 Schwellen für Auswechslungen im Zusammenhange zur Verfügung stehen. Sie decken den Bedarf von etwa 20 % des jährlichen Umbauprogramms. Es müßte also der jetzige Eisenschwellenanteil von rd. 40 % auf etwa 80 % erhöht werden. Um das in absehbarer Zeit zu erreichen, ist es erforderlich, über eine größere Zeitspanne den Eisenschwellenanteil auf über 80 %, mindestens 85 % zu steigern. In dieser ganzen Zeit ist der Zuschuß an Holzschwellen für den jetzigen hohen Anteil der Holzschwellen in Gleisen 2. und 3. Ordnung noch aufzubringen, so daß zu nächst nur die Summen der deutschen Volkswirtschaft zu erhalten sind, die sich aus der Steigerung des Eisenschwellenanteils für Auswechslungen im Zusammenhange (Gleise 1. Ordnung) ergeben. Sind alle Gleise der Sonderklasse und der 1. Ordnung mit dem hohen Eisenschwellenanteil ausgerüstet, dann läßt sich auch der Zuschuß an Holzschwellen für die Gleise 2. und 3. Ordnung verringern, so daß sich die der deutschen Volkswirtschaft zu erhaltenden Summen nach Erreichung des Verhältnisses 80:20 von Eisen- und Holzschwellen auf fast das Dreifache steigern.

Der Auslandsanteil sinkt bei dieser Verwendungsart der Schwellen recht beträchtlich. Bei den Holzschwellen geht der Beschaffungspreis für die Rohschwelle und ein gewisser Betrag für Erze, die zur Herstellung der Platten und Schwellenschrauben benötigt werden, ins Ausland. In den Jahren 1926 und 1927 sind rd. 67 % aller von der Stahlindustrie des Ruhrgebietes bezogenen Erze vom Ausland beschafft worden. Ins Ausland gehen bei 5 % Siemens-Martin-Stahl und 95 % Thomasstahl rd. 28 R.M./t fertige Stahlschwellen oder Platten. Erhöht die Reichsbahn ihre Aufträge auf Eisenschwellen und bleibt das Verhältnis der Stahlsorten bestehen, dann müssen alle Erze für die Mehrmenge (72 % des Vollgewichtes einer K-Schwelle) vom Ausland bezogen

¹⁴⁾ Der verbesserte Oberbau B und der Federklemmplattenoberbau kommen auch dann für das Ruhrgebiet in Betracht, wenn sie sich in der Befestigungsart als dem Oberbau K (Eisen) unterlegen erweisen sollten. Da die mittlere Lebensdauer der Eisenschwellen im Ruhrgebiet auch bei Kupferzusatz doch nur etwa 18 bis 20 Jahre betragen wird, werden die Schwellendecken etwa nur halb so stark angegriffen wie im übrigen Reichsgebiet. Auf die Verstärkung der Schienenlager, wie sie Oberbau K besitzt, kann man daher im Ruhrgebiet verzichten.

¹⁵⁾ Die deutsche Holzbilanz. VDI-Nachrichten 1929, Nr. 1.

werden. Hiernach stellt sich der Auslandsanteil für eine Eisenschwelle K, die über den jetzigen Anteil von der Reichsbahn beschafft wird, auf etwa die Hälfte desjenigen Betrages, der für eine vom Ausland bezogene Holzschwelle aufzuwenden ist. Wahrscheinlich erhöht sich durch die gesteigerte Erzeugung von Eisenschwellen der Anteil des Siemens-Martin-Stahles, für den bis zu 75 % Schrott verwertet wird. Der Auslandsanteil wird daher voraussichtlich sinken. In späterer Zeit wird durch den erhöhten Schrottenfall, auch wenn er nicht den Eisenschwellen unmittelbar zugute kommt, die Gesamterzeufuhr weiterhin herabgedrückt werden, oder durch Schrottausfuhr eine entsprechende Entlastung der Volkswirtschaft herbeigeführt.

Selbstverständlich sind den maßgebenden Stellen der Reichsbahn die Vorzüge der Eisenschwellen in volkswirtschaftlicher Hinsicht bekannt. Dem Vorbilde der ehemaligen Staatsbahnen folgend, die sich selbst in der Blütezeit unserer Wirtschaft stark von volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten leiten ließen, bemüht sich die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft angesichts unserer heutigen ungünstigen Handelsbilanz ganz besonders, den volkswirtschaftlichen Interessen gerecht zu werden. Sie hat sich daher bereits entschlossen,

nachdem die technische und damit die wirtschaftliche Seite sich zu klären begonnen haben, den Eisenschwellenanteil namhaft zu erhöhen. Bei vielen ausländischen Bahnen ist in neuerer Zeit das Interesse für Eisenschwellen sehr rege geworden. Entscheidend hierfür sind, ebenso wie für die Deutsche Reichsbahn, volkswirtschaftliche Gesichtspunkte. So hat eine englische Bahn letzthin versuchsweise 70 000 Stahlschwellen beschafft; auch die belgische Staatsbahn hat in den letzten Jahren den Beschaffungsanteil der Eisenschwellen wesentlich erhöht.

Zusammenfassung.

Der Reichsoberbau K (Eisen) ist in technischer Hinsicht — Spurrhaltung, Widerstand gegen seitliche Verschiebungen und gegen Wanderung, weiches Fahren (bei genügend hoher Bettung), Fahrgeräusche u. a. m. — im gesamten Bereiche der Reichsbahn dem Reichsoberbau K (Holz) nicht nur gleichwertig, sondern sogar überlegen. Das gleiche gilt in bezug auf Wirtschaftlichkeit — Lebensdauer im Vergleich zu den Beschaffungskosten und dem Unterhaltungsaufwand — für einen Bereich von 85 % und in volkswirtschaftlicher Hinsicht für einen Bereich von 80 % aller Gleise der Reichsbahn.

Untersuchungen in Glühereibetrieben.

Von Georg Bulle in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Walzwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

Die Wärmewirtschaft von Betrieben, bei denen die Güte des Erzeugnisses im Vordergrund steht, wie etwa in Glühereien, hat grundsätzlich andere Aufgaben als diejenige sonstiger Anlagen. Um Grundlagen für die wärmewirtschaftliche Bearbeitung dieser Betriebe zu gewinnen, wurden in verschiedenen Glühereien Stichversuche durchgeführt, die eine Ergänzung der wertvollen Arbeiten von H. Stäbler²) über Drahtglühen bieten.

Bei den Untersuchungen stellte es sich heraus, daß die Bezeichnung der Vorgänge in den verschiedenen Betrieben nicht genau festliegt, so daß als Vorarbeit eine gewisse Begriffsbestimmung geleistet wurde, die in Gemeinschaftsarbeit der Fachleute nachgeprüft werden soll. Weiterhin zeigte sich, daß die physikalischen Vorgänge der Wärmewanderung beim Glühen nur wenig bekannt sind und sich auch nur teilweise theoretisch erfassen lassen. Andererseits waren gerade diese physikalischen Vorgänge maßgebend für die Güte der Betriebsführung und mußten deshalb in den Mittelpunkt wärmewirtschaftlicher Beobachtung gestellt werden, im Gegensatz zu anderen Betrieben, bei denen etwa Verbrennungsverhältnissen die größte Aufmerksamkeit geschenkt zu werden pflegt.

Die Wärmewanderung und damit die notwendige Glühzeit bei einer gewollten Durchglühung stellten sich als maßgebend beeinflusst von folgenden Größen heraus:

1. von der Glühtemperatur;
2. von den Werkstoffeigenschaften, und zwar vor allem von der Temperaturleitfähigkeit, die von den Abmessungen der zu glühenden Werkstücke, Packweise und Behälterart beträchtlich beeinflusst werden;
3. vom Gewicht;
4. von der Art der Unterbringung des Glühgutes im Glühofen;

5. vom Ofen, und zwar vor allem von der Höchsttemperatur, aber auch von der örtlichen Temperaturverteilung, dem zeitlichen Temperaturverlauf, und schließlich der Höhe der Wärmeübergangszahlen.

Bei Glühgütern von nicht sehr großer Wärmeleitfähigkeit bildet sich beim Glühen immer ein Temperaturgefälle von außen nach innen, manchmal auch von oben nach unten und von rechts nach links heraus, das erst im Verlauf der Glühung langsam verringert wird. Wegen der theoretisch schwierig erchenbaren Verhältnisse empfiehlt es sich, die Wärmewanderungsvorgänge in den Betrieben verschiedener Art zu erforschen und versuchsmäßig nach den gesetzlichen Zusammenhängen zwischen Werkstoffabmessungen, Temperaturen von Ofen und Werkstück und Glühzeit zu suchen.

Die durchgeführten Stichversuche wurden in Drahtglühereien, Blechglühereien, Bandeisenglühereien, Rohrglühereien und Edelstahlglühereien durchgeführt. In verschiedenen Drahtglühereien wurden Topfglühöfen untersucht und dabei ein erheblicher Temperaturunterschied innerhalb der Drahtbunde von außen nach innen und innerhalb der Drahtstapel von unten nach oben festgestellt. Meist wurden dicke Drähte zu lang und dünne Drähte zu kurz geglüht. Bei einer anderen Versuchsreihe zeigte sich der Einfluß der Beheizungsart auf die Wärmewanderungsvorgänge, indem bei einem nur von außen beheizten Topf die Durchglühung nur unvollkommen gelang, während bei einem außen und innen beheizten eine gleichmäßige Erweichung des weich zu glühenden Stahles erreicht wurde.

In Blechglühereien wurden Einsatz- und Tunnelöfen bei Feinblechglühung beobachtet und festgestellt, daß die Bedingungen für das Glühen auf den einzelnen Werken und an den einzelnen Oefen und für die verschiedenen Werkstoffgütern, Abmessungen und Stapelarten nicht scharf feststanden. Außerdem wurden die Glühbedingungen aus Unkenntnis der Wärmewanderungsvorgänge im Innern der Glühkisten und Blechstapel häufig nicht erfüllt. Es bestanden hier und da örtlich große Ungleichmäßigkeiten in der Temperatur des Glühofens. Bei Tunnelöfen wiesen die

¹) Auszug aus Ber. Walzw.-Aussch. Nr. 75; der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 693/708 (Gr. C: Nr. 33).

²) Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 74; St. u. E. 50 (1930) S. 381/91.

Glühzonen ganz ungleiche Längen auf. Temperaturunterschiede zwischen rechts und links bestanden häufig. Die Glühkisten kamen weit schneller auf Temperatur als die Blechstapel. Innerhalb des Blechstapels eilten die oberen Schichten meist vor, während der Schwerpunkt, häufig auch die unteren Schichten, besonders langsam warm wurden. Die Bedeutung der Höhe des Untersatzes der Kiste trat bei einigen Versuchen hervor. Die Beheizungsart erwies sich als wichtig. Der versuchsmäßig festgestellte Einfluß der Blechdicke konnte bei den Betriebsversuchen nicht nachgewiesen werden.

Bei der Untersuchung einiger in Töpfen geglühter Bandeisenringe ließ sich eine deutliche Abhängigkeit der Glühzeit von der Bandeisenstärke erkennen; so erreichte dünnes Bandeisen sehr langsam, dickes schnell die Glüh-temperatur durch und durch. Die Temperaturverteilung im Topf von unten nach oben war recht ungleichmäßig.

In den untersuchten Rohrglühereien wurden zum Teil recht behelfsmäßige Öfen verwendet, und dadurch traten innerhalb des Werkstoffs sowohl bei großen als auch bei kleinen Rohren erhebliche Temperaturunterschiede auf, die bis über 100° betragen. Es erwies sich als notwendig, wenn man in allen Teilen der Rohre eine gewollte Glüh-temperatur erreichen wollte, unverhältnismäßig lange zu glühen.

Bei einer untersuchten Edelstahlglüherei ließ das betrieblich verwendete Ueberwachungsgerät nicht erkennen, daß der Wärmefluß im Werkstoff — es handelte sich hauptsächlich um gepackte Flach- und Rundstäbe — recht ungleichmäßig verlief und infolgedessen eine unverhältnismäßig lange Wärmzeit zur Anwendung gebracht werden mußte, um überall die gewünschte Temperatur zu erreichen.

Aus den Betriebsuntersuchungen ergaben sich als Folgerungen, daß es notwendig ist,

1. neuzeitliche Öfen zu verwenden, wenn man gleichmäßige Temperaturverhältnisse im Glühgut haben will;
2. das verwendete Meßverfahren zu verfeinern;
3. eine genaue Feststellung der Glühbedingungen für jede Glühgutsorte im Laboratorium durchzuführen;
4. eine genaue Betriebsführung und eine Betriebsvorschrift einzuführen, enthaltend Angaben über Packweise, Behälter, Unterbringung im Ofen, Ofenart, Beheizungsart, Ofentemperatur, Glühgut-Temperatur-Zeiten und Meßwesen;
5. als Unterlage für diese Betriebsvorschrift Betriebsversuche durchzuführen, die die Zusammenhänge der betrieblichen Wärmewanderungsverhältnisse und der Glühgut-abmessungen feststellen.

Die deutsche Wirtschaft unter dem Young-Tributplan.

Von Dr. J. W. Reichert, M. d. R., in Berlin.

(Die Jahreslasten und Zusatzlasten. Zur Frage des sogenannten Gegenwartwertes. Die Tributschulden sind künftig Goldschulden. Die nicht aufschiebbaren und die aufschiebbaren Zahlungen. Sachlieferungen. Der Reichshaushalt unter dem Neuen Plan. Die Reichsbahn unter dem Neuen Plan. Deutschlands Gesamtverpflichtungen nach Außen. Zur Frage der künftigen Herabsetzung der Tributlasten. Die wirtschaftliche Lage bei Annahme des „Neuen Planes“.)

I. Die Jahreslasten und Zusatzlasten.

Der neue Tributplan soll bis zum Jahre 1988 gelten. Die Jahreszahlungen setzen sich aus vier verschiedenen Teilen zusammen:

1. aus den reinen Young-Plan-Leistungen, die an die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich gehen,
2. aus den unmittelbaren Tributzahlungen an die Vereinigten Staaten von Nordamerika,
3. aus den Zahlungen für den Dienst der sogenannten Dawes-Anleihe des Jahres 1924,
4. aus den deutschen Zahlungen für das belgische Mark-abkommen.

Nach einer den Reichstagsausschüssen für Auswärtige und Haushaltsfragen von der Regierung vorgelegten Uebersicht handelt es sich für die verschiedenen Zwecke um die in *Zahlentafel I* wiedergegebenen Jahreszahlungen.

Der Gesamtbetrag der 59 Jahreszahlungen überschreitet 116 Milliarden Goldmark. Innerhalb der ersten 37 Jahreszahlungen, die bis 1965/66 auf 2438 Mill. *R.M.* jährlich ansteigen, errechnet sich ein arithmetischer Durchschnittsbetrag von 2245 Mill. *R.M.*, und für die späteren 22 Tributjahre 1966 bis 1988 ergibt sich ein arithmetischer Durchschnitt von 1565 Mill. *R.M.*

Unter dem Dawes-Plan betragen dagegen die einzelnen Jahreszahlungen von

1924/25 insgesamt	1000	Mill. <i>R.M.</i> ,
1925/26	1220	„ „
1926/27	1500	„ „
1927/28	1750	„ „
1928/29	2500	„ „

zusammen also in 5 Jahren 7970 Mill. *R.M.* Demnach bisheriger Jahresdurchschnitt 1594 Mill. *R.M.*

Unter dem Dawes-Plan waren in den erwähnten Jahreszahlungen sämtliche Arten deutscher Kriegsentschädigungszahlungen einschließlich der Besatzungskosten, Kommissionskosten u. dgl. zusammengefaßt. Künftig werden jedoch unter dem Neuen Plan zu den in vorstehender Uebersicht erwähnten Jahreslasten noch einzelne Nebenkosten hinzukommen. Ueber diese zusätzlichen Leistungen hat eine Regierungsvorlage dem Reichstag folgende Angaben gemacht:

A. Einmalige Leistungen.

1. Besatzungskosten (Pauschalbetrag)	30	Mill. <i>R.M.</i>
2. Kommissionskosten	6	„ „
3. Verzicht auf bisher anrechenbare Besatzungskosten		
a) laufende	15	„ „
b) Räumungskosten und Schäden	15	„ „
	<u>66</u>	Mill. <i>R.M.</i>

B. Sonstige Leistungen.

1. Beteiligung der Deutschen Reichsbank an dem Aktienkapital der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (bei 25 % Einzahlung)	8	Mill. <i>R.M.</i>
2. Zinslose Sondereinlage Deutschlands bei der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich	65	„ „
	<u>73</u>	Mill. <i>R.M.</i>

Darüber hinaus entstehen jährliche zusätzliche Lasten Deutschlands, z. B. durch Früherlegung der Zahlungstage. Das macht für den Reichshaushalt im Laufe des Jahres nach Regierungsangaben 4,5 Mill. *R.M.* und bei der Reichsbahn nach der Begründung des Reichsbahngesetzes etwa 10 Mill. *R.M.* aus.

In der Öffentlichkeit ist des weiteren von deutschen Sonderleistungen die Rede gewesen, die in dem Verzicht

Zahlentafel 1. Die Jahreszahlungen des Young-Planes 1929 bis 1988.
(In Millionen *RM.*)

Zahlungs- jahre	Rechnungs- jahr endend 31. März	Jährliche Zahlungen					Zahlungs- jahre	Rechnungs- jahr endend 31. März	Jährliche Zahlungen				
		Reine Young- Jahres- zahlung	Zah- lungen an Amerika	Dawes- Anleihe- Dienst	Belg. Mark- Ab- kommen	Insgesamt			Reine Young- Jahres- zahlung	Zah- lungen an Amerika	Dawes- Anleihe- Dienst	Belg. Mark- Ab- kommen	Insgesamt
1	1929/30	676,9	65,9	51,8	16,2	810,8	31	1959/60	2294,5	76,1	—	9,3	2379,9
2	1930/31	1641,6	66,3	88,0	21,5	1817,4	32	1960/61	2304,4	76,1	—	9,3	2389,8
3	1931/32	1618,9	66,1	86,7	21,5	1793,2	33	1961/62	2322,2	76,1	—	9,3	2407,6
4	1932/33	1672,1	66,1	85,4	21,5	1845,1	34	1962/63	2314,1	76,1	—	9,3	2399,5
5	1933/34	1744,9	59,4	84,1	26,0	1914,4	35	1963/64	2326,5	76,1	—	9,3	2411,9
6	1934/35	1807,5	59,4	82,8	26,0	1975,7	36	1964/65	2326,0	76,1	—	9,3	2411,4
7	1935/36	1833,5	59,4	81,5	26,0	2000,4	37	1965/66	2352,7	76,1	—	9,3	2438,1
8	1936/37	1880,3	59,4	80,2	26,0	2045,9	38	1966/67	1566,9	40,8	—	—	1607,7
9	1937/38	1919,8	57,2	78,9	26,0	2081,9	39	1967/68	1566,1	40,8	—	—	1606,9
10	1938/39	1938,1	57,2	77,6	26,0	2098,9	40	1968/69	1575,9	40,8	—	—	1616,7
11	1939/40	1983,4	59,4	76,3	26,0	2145,1	41	1969/70	1589,2	40,8	—	—	1630,0
12	1940/41	2096,1	59,4	75,1	26,0	2256,6	42	1970/71	1602,9	40,8	—	—	1643,7
13	1941/42	2114,6	66,1	73,8	20,1	2274,6	43	1971/72	1613,1	40,8	—	—	1653,9
14	1942/43	2131,9	66,1	72,5	20,1	2290,6	44	1972/73	1621,5	40,8	—	—	1662,3
15	1943/44	2128,2	66,1	71,2	20,1	2285,6	45	1973/74	1624,9	40,8	—	—	1665,7
16	1944/45	2141,4	66,1	69,9	20,1	2297,5	46	1974/75	1627,6	40,8	—	—	1668,4
17	1945/46	2137,7	66,1	68,6	20,1	2292,5	47	1975/76	1634,2	40,8	—	—	1675,0
18	1946/47	2133,4	66,1	67,3	20,1	2286,9	48	1976/77	1637,9	40,8	—	—	1678,7
19	1947/48	2149,1	66,1	66,0	20,1	2301,3	49	1977/78	1644,6	40,8	—	—	1685,4
20	1948/49	2143,9	66,1	64,7	20,1	2294,8	50	1978/79	1654,7	40,8	—	—	1695,5
21	1949/50	2240,7	76,1	32,0	9,3	2358,1	51	1979/80	1659,6	40,8	—	—	1700,4
22	1950/51	2283,1	76,1	—	9,3	2368,5	52	1980/81	1670,5	40,8	—	—	1711,3
23	1951/52	2267,1	76,1	—	9,3	2352,5	53	1981/82	1687,6	—	—	—	1687,6
24	1952/53	2270,1	76,1	—	9,3	2355,5	54	1982/83	1691,8	—	—	—	1691,8
25	1953/54	2277,2	76,1	—	9,3	2362,6	55	1983/84	1703,3	—	—	—	1703,3
26	1954/55	2288,5	76,1	—	9,3	2373,9	56	1984/85	1683,5	—	—	—	1683,5
27	1955/56	2283,7	76,1	—	9,3	2369,1	57	1985/86	925,1	—	—	—	925,1
28	1956/57	2278,1	76,1	—	9,3	2363,5	58	1986/87	931,4	—	—	—	931,4
29	1957/58	2285,7	76,1	—	9,3	2371,1	59	1987/88	897,8	—	—	—	897,8
30	1958/59	2317,7	76,1	—	9,3	2403,1							

Deutschlands auf Beteiligung an dem Ueberschuß aus den fünf letzten Dawes-Plan-Raten in Höhe von 300 Mill. *RM.* zu erblicken sind. Ferner darf nicht übersehen werden, daß in Verbindung mit dem Young-Plan acht Liquidationsabkommen abgeschlossen worden sind zwischen Deutschland einerseits, England, Frankreich, Belgien, Kanada, Australien, Neuseeland, Italien und Polen andererseits. Hierdurch werden Deutschland überaus schwere Opfer auferlegt. Zwar sollen diese Liquidationsabkommen nach einer Regierungsschätzung an noch nicht liquidiertem deutschen Eigentum Werte von insgesamt 92 bis 122 Mill. *RM.* erhalten. Aber die Ueberschüsse aus der Liquidation deutschen Eigentums, die allein bei England 280 Mill. *RM.* und bei Australien und Neuguinea 90 Mill. *RM.* betragen, sind völlig verloren.

Dazu kommen infolge des Liquidationsabkommens mit Polen für Deutschland neue zusätzliche Lasten, die etwa 300 Mill. *RM.* betragen dürften. Dem deutschen Privateigentum und damit dem deutschen Volksvermögen sind also durch die Liquidationsabkommen schwere Schäden zugefügt.

Alle diese Sonderleistungen und Nebenkosten zusammen gerechnet ergeben zu den oben bereits erwähnten 116 Milliarden *RM.* eine weitere zusätzliche Last von vielleicht $\frac{1}{2}$ bis 1 Milliarde *RM.*

II. Zur Frage des sogenannten Gegenwartswertes.

In der ersten Lesung des Reichstags hat Reichsaußenminister Dr. Curtius mit Recht ausgeführt, „eine Kapital-schuld des Dawes-Planes könne überhaupt nicht festgestellt werden“. Dagegen hat man hinsichtlich des neuen Tributplanes dem Reichstag eine Regierungsvorlage über die Berechnung des Gegenwartswertes des Young-Planes vorgelegt, die folgendermaßen aussieht:

5½prozentige Barwerte (1. April 1929).

1. Reine Young-Annuität nach der Schuldbeseitigung	
a) für die gesamte Laufzeit	33 750 Mill. <i>RM.</i>
b) für 37 Jahre	30 950 „ „
2. Barwert der Zahlungen an Amerika	1 107 „ „
3. Barwert der Zahlungen an Belgien auf	
Grund des Markabkommens	313 „ „
4. Barwert der Dawes-Anleihe	947 „ „
Gesamtbarwert sämtlicher Zahlungen . .	36 117 Mill. <i>RM.</i>

Diesem Barwert des Young-Planes in Höhe von rd. 36 Milliarden *RM.* hat man dann einen „Gegenwartswert des Dawes-Planes“ gegenüberzustellen versucht.

Die Regierung hat sich die Rechnungsart zu eigen gemacht, die in Veröffentlichungen des „Magazins der Wirtschaft“¹⁾ enthalten sind. Der im Reichswirtschaftsministerium tätige Ministerialrat Dr. Fr. Soltau hat Berechnungen über die mutmaßlichen Wirkungen des Wohlstandszuschlages im Falle des Fortbestehens des Dawes-Planes veröffentlicht, Berechnungen, die nach einer Bemerkung von Minister Dr. Curtius zwei Jahre in Anspruch genommen haben. Trotzdem kann man nicht behaupten, daß jene behördlichen Zahlenkunststücke viel Wert hätten. Denn der Wohlstandszuschlag des Dawes-Planes sollte bekanntlich errechnet werden aus

- der Entwicklung der Bevölkerung,
- der Zunahme der Ein- und Ausfuhrwerte,
- der Zunahme der Haushaltszahlen des Reiches und der Länder,
- dem Verbrauch an Kohlen,

¹⁾ Magazin der Wirtschaft 6 (1930) S. 175/9 u. 230/6, S. 279/88.

- e) dem Verbrauch an Alkohol, Bier, Tabak und Zucker,
- f) nach der beförderten Gewichtsmenge des Eisenbahnverkehrs.

Der Wohlstandszuschlag hat demnach mit nicht weniger als sechs großen Unbekannten zu rechnen. Die Regierungsarbeit auf diesem Gebiet der Schätzung des Wohlstandszuschlages wird am besten dadurch gekennzeichnet, daß 59 Jahre lang mit einer ständig wachsenden Bevölkerung gerechnet worden ist, und daß man nicht daran dachte, daß bereits im Laufe von zwei bis drei Jahrzehnten an die Stelle der heute sehr geringen Bevölkerungsvermehrung ein Bevölkerungsrückgang treten dürfte.

Alle Rechenkunststücke über Erhöhung der Jahrestributlasten bei etwaigem Weiterlaufen des Dawes-Planes vermeiden es übrigens sorgfältig, neben den zu erwartenden Erhöhungen der Jahreszahlungen die Möglichkeit etwaiger Erleichterungen der Dawes-Lasten zu erwähnen, geschweige denn zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen. Bekanntlich enthält der Dawes-Plan eine Goldklausel etwa des Wortlautes:

„Falls die Kaufkraft des Goldes im Vergleich zu 1928 sich um mindestens 10 % ändert, hat die deutsche Regierung oder die Reparationskommission nach dem Dawes-Plan das Recht, aus dem einzigen und alleinigen Grund einer solchen Veränderung des Goldwertes eine Revision zu verlangen.“

Der Dawes-Plan nennt diese Bestimmung ausdrücklich einen Ausgleichsfaktor, wonach entsprechend der Steigerung oder Verringerung der Goldkaufkraft „automatisch“ eine Änderung der Dawes-Plan-Lasten in gleichem Umfange eintreten soll. Selbst wenn sich im Laufe der Jahre ein zweites oder drittes usw. Mal die Goldkaufkraft um mehr als 10 % zum Nachteil der deutschen Tributbelastung ändern sollte, würde immer wieder eine entsprechende Verringerung der Dawes-Plan-Jahreszahlungen vorzunehmen sein.

Zweifelloso hätte diese Bestimmung bei Fortlaufen des Dawes-Planes Deutschland bereits im Jahre 1930 einen Anspruch auf Lastensenkung gegeben. Denn Deutschland hat im Vergleich zum ersten Halbjahr 1928 bereits jetzt eine Senkung der Großhandelspreise um 10 % zu verzeichnen, und zahlreiche neutrale und auch ehemals feindliche Länder haben innerhalb der letzten zwei Jahre sogar einen Rückgang der Meßzahlen für die Großhandelspreise von 12, 16, 18 und noch mehr %. Wenn man sich erinnert, wie nach früheren großen Kriegen die Goldwertsteigerungen im Laufe der Jahrzehnte noch viel weiter gegangen sind, so kann man sicherlich den Schluß daraus ziehen, daß die in der Goldklausel des Dawes-Planes liegenden Ausgleichsmöglichkeiten der Tributlasten weitaus gewichtiger sind als die in dem Wohlstandszuschlag ruhenden Erhöhungsmöglichkeiten.

Da jedoch beide Möglichkeiten — weder die der Senkung noch die der Erhöhung — in zuverlässiger Weise auf Jahre oder gar auf Jahrzehnte nicht vorausberechnet werden können, ist es völlig abwegig, den Gegenwartswert des Dawes-Planes zu schätzen und diesen mit dem Gegenwartswert des Young-Planes vergleichen zu wollen, dies um so mehr, als die Laufzeit des Dawes-Planes nicht feststand.

III. Die Tributschulden sind künftig Goldschulden.

Die Verantwortung Deutschlands ist unter dem Neuen Plan nicht auf die Aufbringung in Reichsmark beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf die rechtzeitige Zahlung der Tributbeträge in ausländischen Banknoten, Devisen oder

anderen goldwertigen Zahlungsmitteln. Die Sachlieferungen spielen nach ihrer Einschränkung bekanntlich keine große Rolle mehr, planmäßig werden sie innerhalb eines Jahrzehntes völlig wegfallen. Die Verantwortung Deutschlands für die Bereitstellung der erforderlichen ausländischen Zahlungsmittel stellt uns vor besondere Sorgen und vor besondere neue Kosten, die in der Anschaffung der ausländischen Zahlungsmittel begründet sind.

Die Verpflichtung Deutschlands zur Leistung von Goldzahlungen wird auch in Zeiten eines Aufschubs grundsätzlich nicht geändert. Mögen auch in solchen Zeiten der Ueberweisungsstundung die deutschen Zahlungen zunächst nur in Reichsmark bei der Reichsbank eingezahlt werden, so liegt dennoch auch hierfür die deutsche Verpflichtung der Leistung von Goldwerten einwandfrei fest.

Bereits im vorigen Abschnitt ist angedeutet worden, welche schwerwiegende Bedingung die Goldverpflichtung für Deutschland haben muß, da mit einem Steigen des Goldwertes in der Welt zu rechnen ist. Eine allgemeine Steigerung der Kaufkraft des Goldes bedeutet eine entsprechende Senkung der Warenpreise. Da Deutschland seine Tributverpflichtungen schließlich nur durch Herstellung und Verkauf von Waren erfüllen kann, bedeutet jede Goldwertsteigerung eine entsprechende Vermehrung der Tributlasten Deutschlands und einen völlig unberechtigten Gewinn der Gläubigermächte. Bei einer arithmetisch berechneten Durchschnittsbelastung des Young-Planes für die nächsten 37 Jahre in Höhe von 2245 Mill. Goldmark würde der erste zehnpromtente Preisrückgang der Großhandelspreis-Meßzahlen eine zusätzliche Last von 225 Mill. Goldmark, also auf insgesamt 2470 Mill. Goldmark bringen. Der zweite zehnpromtente Rückgang der Großhandelspreis-Meßzahlen würde dann auf die erwähnte Zahl von 2470 Mill. Goldmark weitere 247 Mill. Goldmark als zusätzliche Last bringen, so daß wir damit auf 2717 Mill. Goldmark kämen, und ein etwaiger dritter zehnpromtenter Rückgang der Großhandelspreise würde auf die vorerwähnte Summe eine neue zusätzliche Last von 271 Mill. Goldmark legen, so daß wir auf eine Gesamtjahreslast von 2988 Mill. Goldmark kämen. Mit solchen Zahlen muß man aber leider nach Lage der Dinge in der Weltwirtschaft rechnen. Ja, sie sind noch sehr mäßig angenommen im Vergleich zu der großen Dauer von 37 bzw. 59 Jahren deutscher Tributleistungen. Denn die Völker der Welt kehren mehr und mehr zur reinen Goldwährung zurück, obwohl die Goldgewinnung außerordentlich zu wünschen übrig läßt. Die Goldnachfrage überwiegt bei weitem das Angebot. Hier liegt die Ursache des gigantischen Kampfes um das Gold in der Welt. Zweifelloso wird auch in Zukunft die Warenerzeugung der Länder der Erde schneller voranschreiten als die Gewinnung von Gold. Die technischen Fortschritte auf dem großen Gebiet der vielseitigen Warenerzeugung der Welt werden zu einer verhältnismäßig größeren Steigerung der Warenerzeugung führen als etwaige technische Verbesserungen in der Goldgewinnung zu einer Zunahme der Goldgewinnung. Deswegen ist die Steigerung der Goldkaufkraft schwerlich aufzuhalten, und zwar auch nicht von der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich.

Unter Berücksichtigung dieser Entwicklungsmöglichkeiten kann man wahrlich nicht behaupten, daß, alles in allem gesehen, der „Neue Plan“ auf die Dauer leichter zu tragen sei als der Dawes-Plan, oder, wie man es so häufig ausdrückt, daß der Young-Plan das „kleinere Uebel“ im Vergleich zum Dawes-Plan sei.

IV. Die nicht aufschieb- und die aufschieb- baren Zahlungen.

Nach dem Dawes-Plan hatte Deutschland an unbedingt zu leistenden Zahlungen eigentlich nur die Beträge für den Dienst der Dawes-Anleihe von 1924 zu überführen, die gegenwärtig jährlich auf 88 Mill. *RM* stehen und bis zum 20. Jahre des „Neuen Planes“ langsam auf 64,7 Mill. *RM* sinken. Alle anderen Dawes-Plan-Zahlungen waren nur solche bedingter Art und konnten unter Umständen aufgeschoben oder ganz eingestellt werden.

Vielschärfer sind die Bestimmungen des „Neuen Planes“, der zu den vorerwähnten unaufschiebbaren Jahresbeträgen für Verzinsung und Tilgung der sogenannten Dawes-Anleihe vom Jahre 1924 alljährlich noch 612 Mill. *RM* hinzugefügt hat, so daß also in einer Reihe von Jahren insgesamt 700 Mill. *RM* unter allen Umständen von Deutschland in ausländischer Währung zu zahlen sein werden. Im 20. Jahre wird diese Summe noch 676 Mill. *RM* betragen und später auf 612 Mill. *RM* stehenbleiben. Im Durchschnitt sind es jährlich 660 Mill. *RM* unaufschiebbarer Zahlungen, die der Reparationsverpflichtung der Deutschen Reichsbahn genau entsprechen.

Was die Höhe der aufschieb- baren Jahreszahlungen anlangt, so betragen sie zunächst 1117 Mill. *RM* und wachsen allmählich bis zum Jahre 1965/66 auf den Betrag von 1826 Mill. *RM* an. Diese sogenannten bedingten Zahlungen können wohl vorübergehend zwei Jahre lang einen Ueberweisungsaufschub erfahren. Was dagegen ihre innere Aufbringung anlangt, so kann bestenfalls nur die Hälfte der Aufbringung für ein Jahr unterbleiben. Das bedeutet, daß zunächst Deutschland in der Aufbringung vorübergehend ein Jahr lang höchstens eine Erleichterung von rd. 560 Mill. *RM* beanspruchen könnte. Nach Ablauf eines solchen Aufschubjahres würde dann der später fällige Betrag um den aufgeschobenen, also um mindestens 560 Mill., erhöht werden.

Die Bestimmungen über die unbedingten, unaufschiebbaren Zahlungen von durchschnittlich 660 Mill. *RM* begrenzen die Möglichkeiten für die sogenannten Mobilisierungsanleihen. Zunächst soll nach einem Abkommen zwischen den deutschen, englischen, französischen, italienischen und japanischen Regierungen eine Mobilisierungsanleihe im Gesamtbetrag von 300 Mill. \$, oder rd. 1200 Mill. Reichsmark, aufgelegt werden. Das Merkwürdige an dieser Anleihe ist, daß an dem Betrag von 300 Mill. \$ Frankreich zu zwei Dritteln und Deutschland für die Deutsche Reichsbahn und Reichspost zusammen mit einem Drittel beteiligt werden soll. Durch diese Mobilisierungsanleihe wird Deutschland die Verpflichtung auferlegt, zugleich für die Verzinsung und Tilgung des französischen Löwenanteils aufzukommen. Hierdurch wird die politische Tributschuld durch Uebertragung von Schuldtiteln in die Hände der Anleihezeichner zu einer privaten Schuld gemacht, die nicht mehr abzuändern ist.

Es ist denkbar, daß der ersten später eine zweite oder dritte Mobilisierungsanleihe folgt, bis die unbedingten deutschen Jahreszahlungen von 660 Mill. *RM* für Zins und Tilgung solcher Anleihen voll und ganz in Anspruch genommen werden. Natürlich braucht Deutschland an den folgenden Anleihen nicht als Kapitalempfänger beteiligt zu sein.

V. Sachlieferungen.

In der zweiten Haager Konferenz ist man sich darüber einig geworden, in der Zeit vom 1. September 1929 bis 31. August 1939 den Gesamtbetrag der Deutschland einzuräumenden Sachlieferungen auf insgesamt 5250 Mill. *RM*

zu bemessen. Bei genauer Betrachtung der Uebersicht über die Verteilung der Sachlieferungen unter den Gläubigermächten (s. *Zahlentafel 2*) muß man feststellen, daß von der vorerwähnten Summe der Betrag von 1470 Mill. *RM* in Abzug zu bringen ist, da dieser Betrag keineswegs für wirkliche Sachlieferungen zur Verfügung gestellt wird, sondern als deutsche Barabgabe für den englischen und französischen Recovery Act in Auslandswährung abzuführen ist. Es verbleiben demnach für das erste Jahrzehnt des Young-Planes Sachlieferungsmöglichkeiten in der Gesamtsumme von 3780 Mill. *RM*, im Jahresdurchschnitt also von 378 Mill. *RM*. Allerdings wird das Haushaltsjahr vom 1. April 1930 bis 31. März 1931 mit 512 Mill. *RM* Sachlieferungen anfangen. Danach werden Jahr für Jahr diese Beträge verkürzt, dermaßen, daß bereits im 9. vollen Haushaltsjahr die Sachlieferungen auf den Betrag von 223 Mill. *RM* herabgesetzt sein werden.

Vergleichsweise sind dagegen in dem Jahr 1929 Sachlieferungen in der Höhe von etwa einer Milliarde zur Ausführung gekommen, weitere Sachlieferungsverträge großen Umfangs sind noch nicht genehmigt worden.

Nun sieht allerdings der „Neue Plan“ die Möglichkeit von „Sachlieferungs-Sonderprogrammen“ vor, und zwar in der Zeit des Ueberweisungsaufschubs während der ersten zehn Jahre oder nach Ablauf der ersten zehn Jahre ohne Rücksicht auf einen solchen Ueberweisungsaufschub. Solche Sonderprogramme für Sachlieferungen sind leider mit einer gefährlichen Bestimmung verkettet worden; denn die Engländer sind erbitterte Gegner deutscher Sachlieferungen. Sobald nämlich unter dem „Neuen Plan“ Sachlieferungs-Sonderprogramme aufgestellt werden, kann England „gleichen Schrittes“ hiermit, auch in Zeiten des Ueberweisungsaufschubs, die Fortzahlung der geschützten Zahlungen in Höhe bis zu 190 Mill. *RM* jährlich verlangen, und Frankreich in gleicher Weise eine Mehrzahlung Deutschlands in Auslandswährung bis zur Höhe von 36,6 Mill. *RM* jährlich. Mit anderen Worten: Der in den Sachlieferungen zu Deutschlands Gunsten erblickten Erleichterung der Tributzahlungen tritt sofort die Verpflichtung von Barleistungen in Auslandswährung an England und Frankreich gegenüber, die über 200 Mill. *RM* jährlich betragen kann. Es ist geradezu eine selbsttätig wirkende Bremse gegen deutsche Sachleistungen. Diese Bestimmung ist sicherlich nicht geeignet, Deutschland über etwaige Wirtschaftskrisen leichter hinwegzuführen.

Die Ausführungen über Sachlieferungen können nicht geschlossen werden, ohne an die Vorgänge des Jahres 1929 zu erinnern. Als nämlich im vorigen Frühjahr in Zeiten der Panik während der Pariser Sachverständigen-Verhandlungen in kurzem der Deutschen Reichsbank 1,5 Milliarden *RM* in Gold und Devisen entzogen worden waren, konnten die Gläubigermächte nicht auf eine Fortzahlung von Bartributen rechnen. Deshalb hat damals die französische Regierung an alle ihre Provinz-, Stadt-, Eisenbahn-, Hafenverwaltungen usw. die Aufforderung ergehen lassen, möglichst große Aufträge für Sachlieferungen zu vergeben. Dadurch erklärt sich nicht bloß das Anschwellen des Jahreswertes der 1929 getätigten Sachlieferungen auf über 1 Milliarde *RM*, sondern auch der Abschluß weitergehender Sachlieferungsverträge in Höhe von vielleicht einer halben Milliarde für Frankreich allein, Verträge, die leider notleidend geblieben sind, da das französische Finanzministerium bisher die Genehmigung zahlreicher großer Aufträge des deutschen Maschinenbaues, Schiffbaues, der Elektrotechnik, des Baugewerbes usw. verhindert hat. Hunderte von deutschen Unternehmern sind im vergangenen

Zahlentafel 2. Uebersicht über die Verteilung der Sachleistungen unter den
(In 1000 *R.M.*)

	Frankreich			Großbritannien Recovery Act	Italien	Belgien
	Sachleistungen	Recovery Act 4,95 %	Zusammen			
Uebergangszeit (1. Sept. 1929 bis 31. März 1930)	272 293,0	21 507,0	293 800	46 036,00	37 000	24 500,00
Sachleistungs-Jahres- zahlungen						
1. Jahr (1. April 1930 bis 31. März 1931)	364 090,4	36 609,6	400 700	190 964,00	52 500	33 750,00
2. Jahr (1931 bis 1932)	305 540,0	32 860,0	338 400	186 638,70	52 500	31 500,00
3. Jahr (1932 bis 1933)	306 180,6	30 219,4	336 400	140 718,85	52 500	29 250,00
4. Jahr (1933 bis 1934)	304 506,3	26 693,7	334 200	138 270,60	52 500	27 000,00
5. Jahr (1934 bis 1935)	274 773,4	27 226,6	302 000	126 782,50	52 500	24 750,00
6. Jahr (1935 bis 1936)	225 977,9	23 182,1	249 160	107 948,70	52 500	20 837,50
7. Jahr (1936 bis 1937)	196 314,9	20 545,1	216 860	95 669,70	52 500	17 756,25
8. Jahr (1937 bis 1938)	166 674,6	17 985,4	184 660	83 750,10	52 500	14 675,00
9. Jahr (1938 bis 1939)	137 124,4	15 335,6	152 460	71 411,25	52 500	11 593,75
10. Jahr (1. April 1939 bis 31. August 1939)	45 274,5	4 710,5	49 985	21 934,60	15 500	637,50
Summe	2 598 750,0	259 875,0	2 858 625	1 210 125,00	525 000	236 250,00

Wiederkehr ähnlicher Verhältnisse in Zukunft nach Möglichkeit auszuschließen.

VI. Der Reichshaushalt unter dem „Neuen Plan“.

Die Jahresbelastungen des Reichshaushalts durch Tribute werden unter Anrechnung der 660-Millionen-Zahlung der Reichsbahn für Reparationszwecke jährlich mindestens 1157 Mill. *R.M.* betragen und allmählich bis auf 1778 Mill. *R.M.* anwachsen. Dabei ist zu bemerken, daß die Reichsbahn neben der — neuerdings so genannten — Reichssteuer die alte Beförderungssteuer in Höhe von über 340 Mill. *R.M.* jährlich an das Reich abzuführen hat, so daß die Belastung des Reichshaushalts selbst sich zwischen etwa 800 und 1400 Mill. *R.M.* bewegt.

Die Finanzgebarung des Reiches war in den letzten Jahren so fehlerhaft, daß fast ebensoviel neue Einnahmen für das Reich und die Arbeitslosenversicherung geschaffen werden müssen, als der Reichsanteil für die nächsten jährlichen Tributzahlungen ausmacht. Daher ist vorerst von einer Entlastung des Steuerzahlers nicht das Geringste zu bemerken.

VII. Die Reichsbahn unter dem „Neuen Plan“.

Rechnet man zu der Reichssteuer der Reichsbahn in Höhe von 660 Mill. *R.M.* jährlich die für Tributzwecke verwendete alte Beförderungssteuer der Reichsbahn in Höhe von 340 und mehr Mill. *R.M.* hinzu, dann beträgt die Gesamtbelastung der Reichsbahn für Tributzwecke alljährlich 1000 Mill. *R.M.*, während das Reich aus anderen Quellen zunächst 817 und später bis zu 1400 Mill. *R.M.* und mehr aufzubringen haben wird.

Nach einer Erklärung des Reichsverkehrsministers in den Reichstagsausschüssen werden nach dem „Neuen Plan“ in den ersten Jahren rd. 55 % der gesamten Reparationsverpflichtungen auf die Reichsbahn entfallen, während sie in den letzten Jahren unter dem Dawes-Plan 38 % der Gesamttribute zu tragen gehabt hat. Die Einnahmen und Ausgaben der Reichsbahn einschließlich der Verkehrssteuern erreichten gegenwärtig 5,7 Milliarden *R.M.* jährlich. Die unproduktiven Lasten, zu denen die politische Ausgabe mit 660 Mill. *R.M.* Reparationslast, 340 Mill. *R.M.* Verkehrssteuern und außerdem 485 Mill. *R.M.* für Pensionen gerechnet werden müssen, betragen allein 26 % aller Ausgaben der Reichsbahn.

Eine andere Rechnung zeigt, daß die Personalausgaben einschließlich Pensionen und die politischen Lasten zusammengerechnet 70 % aller Ausgaben der Bahn ausmachen. Hieraus ergeben sich für den Ausbau der Reichsbahn, für die Erneuerung ihrer Betriebsmittel, ja selbst für den technischen Fortschritt des Verkehrs erhebliche Hemmungen. Nach amtlicher Erklärung liegen 98 % aller Ausgaben der Reichsbahn fest. Der Frage, ob die Reichsbahn ohne Erhöhung ihrer Einnahmen, d. h. ihrer Güter- oder Personentarife auskommen könnte, ist im Reichstag der Reichsverkehrsminister ausgewichen; er hat aber neuerdings bereits erklären lassen, daß diese Gefahr nahe herangerückt sei. Insgesamt will die Reichsbahn mit der geplanten Tariferhöhung etwa 180 bis 200 Mill. Reichsmark Mehreinnahmen erzielen.

Von der Industrie sind mit Recht gegen diese Tarifpolitik der Reichsbahn die lebhaftesten Einwendungen erhoben worden. Es ist erforderlich, daß andere Einnahmefähigkeiten wie etwa die Erhöhung der Personentarife in Erwägung gezogen werden, falls nicht der Weg weiterer Rationalisierung der Reichsbahn größere Ersparnisse sichern sollte. Jedenfalls ist die Tatsache nicht aus der Welt zu schaffen, daß die Reichsbahn bei der Neuregelung der Tributlasten in eine ähnliche Lage gekommen ist wie die öffentlichen Finanzen: Trotz einer durch Auslandsanleihen jahrelang stark belebten Volkswirtschaft ist jetzt trotz gleichbleibender Tributbelastung der Reichsbahn die Erschließung neuer Einnahmequellen erforderlich.

VIII. Deutschlands Gesamtverpflichtungen nach Außen.

Die Gesamtlasten der deutschen Volkswirtschaft nach Außen beschränken sich leider nicht auf die Tributzahlungen in Höhe von durchschnittlich jährlich 2¼ Milliarden *R.M.* Hierzu treten vielmehr die schweren Verpflichtungen für Verzinsung und Tilgung der bereits hereingenommenen hohen ausländischen kommerziellen Anleihen. Bereits jetzt machen diese kommerziellen Verpflichtungen jährlich einen Betrag von 1,3 bis 1,5 Milliarden *R.M.* aus. Dazu kommen ferner die Fehlbeträge der deutschen Handelsbilanz, die nach der neuesten amtlichen Statistik im Jahresdurchschnitt der letzten sechs Jahre den Betrag von 1,8 Milliarden *R.M.* erreicht haben. Selbstverständlich können zu den deutschen Zahlungsverpflichtungen noch

Gläubigermächten (nach den Beschlüssen der Haager Konferenzen).
(In 1000 *R.M.*)

Japan	Jugoslawien	Portugal	Rumänien ¹⁾	Griechenland	Summe Sachleistungen	Recovery Act	Insgesamt
2 550	26 000	4 600	—	—	366 943,00	67 543,00	434 486,00
5 625	37 500	6 548	9 000	3 000	512 013,40	227 573,60	739 587,00
5 250	35 000	4 800	6 950	2 800	444 340,00	219 498,70	663 838,70
4 875	32 500	4 500	7 150	2 600	439 555,60	170 938,25	610 493,85
4 500	30 000	4 402	6 600	2 400	431 908,30	167 964,30	599 872,60
4 125	27 500	4 125	6 050	2 200	396 023,40	154 009,10	550 032,50
3 750	23 300	3 328	5 500	2 000	337 193,40	131 130,80	468 324,20
3 375	19 400	2 742	4 950	1 800	298 838,15	116 214,80	415 052,95
3 000	16 600	2 156	4 400	1 600	261 605,60	101 735,50	363 341,10
1 825	13 200	1 570	3 850	1 400	223 063,15	86 746,85	309 810,00
500	1 500	604	3 300	1 200	68 516,00	26 645,10	95 161,10
39 375	262 500	39 375	57 750	21 000	3 780 000,00	1 470 000,00	5 250 000,00

¹⁾ Sollte zwischen der rumänischen Regierung und den deutschen Firmen später eine Vereinbarung zustande kommen, die für eine bestimmte Zeit eine Ueberschreitung dieser Jahresbeträge vorsieht, so würde eine entsprechende Verminderung im Einvernehmen zwischen der deutschen und der rumänischen Regierung aufzustellen und auf die übrigen Jahresbeträge zu verlegen sein. Die Verteilung hinsichtlich der übrigen Mächte soll indessen hierdurch nicht geändert werden.

andere schwere Posten hinzutreten, wie etwa für die Einfuhr von Gold und dergleichen. Selbst wenn man von dieser Möglichkeit absieht, ergeben die oben erwähnten Posten zusammengerechnet, daß das Gleichgewicht der deutschen Zahlungsbilanz nur dann hergestellt werden kann, wenn wir jährlich für über 5 Milliarden *R.M.* Deckungsmittel beschaffen. Das ist die große Aufgabe, vor der Deutschland in der Welt steht. Wo nimmt man Jahr für Jahr solche Riesenbeträge her, damit nicht eine neue Zerrüttung der Wirtschaft eintritt?

Gewiß haben wir aus den Dienstleistungen der deutschen Handelsflotte in der Welt jährlich Hunderte von Millionen Mark zu erwarten. Ebenso verschaffen uns die internationalen Bank- und Versicherungsgeschäfte u. dgl. gewisse Mittel. Diese auswärtigen deutschen Dienstleistungen können uns jedoch nur einen Bruchteil des Jahresbedarfs der deutschen Außenverpflichtungen decken. Es bleiben für Deutschland also nur zwei Möglichkeiten, nämlich eine weitere Senkung der Tributlast oder eine weitere Neuverschuldung Deutschlands in Milliardenhöhe. Es ist die entscheidende Frage, wie lange noch Deutschland in der Welt so hohen Kredit genießt. Die Möglichkeit der Krediterschöpfung ist heute näher gerückt als vor sechs Jahren bei Beginn des Dawes-Planes.

Jedenfalls muß man in Deutschland auch weiterhin mit Kapitalmangel und mit einer Zinsvorausbelastung um mehrere Prozent gegenüber den begünstigten Volkswirtschaften der Welt wie Frankreich, England, Nordamerika und anderen rechnen.

IX. Zur Frage der künftigen Herabsetzung der Tributlasten.

In Verbindung mit dem „Neuen Plan“ haben die Vertreter der Regierungen von Belgien, Frankreich, Großbritannien und Nord-Irland, Griechenland, Portugal, Rumänien und Jugoslawien mit der deutschen Regierung be-

sondere Vereinbarungen getroffen. Diese Gläubigermächte verpflichten sich, Deutschland an jeder Erleichterung zu beteiligen, die irgendeines der beteiligten Gläubigerländer oder mehrere bei ihren Kriegsschuldzahlungen erhalten werden. Diese Kriegsschuldzahlungen beziehen sich auf die Schulden der genannten Länder

1. gegenüber den Vereinigten Staaten von Nordamerika,
2. gegenüber Großbritannien,
3. gegenüber Frankreich.

Nach diesem Abkommen würden etwaige Streichungen oder Nachlässe der amerikanischen, englischen und französischen Kriegsguthaben Deutschland zu zwei Dritteln zugute kommen, und den oben erwähnten Gläubigerländern zu einem Drittel. Dieses Abkommen leidet an dem Mangel, daß

sich die Amerikaner hieran nicht beteiligt haben und daß zunächst keinerlei Aeußerungen amerikanischer Staatsmänner für die Absicht Amerikas angeführt werden können, daß Amerika seinen Kriegsschuldnern weiter entgegenkommen wolle.

Die Revisionsfrage des „Neuen Planes“ ist im übrigen lebhaft umstritten. Es ist sicher, daß die entsprechenden Bestimmungen den Vergleich mit den Revisionsmöglichkeiten des Dawes-Planes nicht aushalten, denn der „Neue Plan“ enthält

1. nicht den bisherigen Währungsschutz,
2. nicht den bisherigen Haushaltschutz,
3. nicht die automatisch wirkende Revisionsklausel bei Goldwertveränderungen und
4. nicht die Schlußbemerkung des Dawes-Planes, daß es sich um eine „vorläufige Regelung“ und bloß um die Vorbereitung der Endregelung handelt.

Im Gegenteil, im „Neuen Plan“ wird immer wieder seine Endgültigkeit betont.

X. Die wirtschaftliche Lage bei Annahme des „Neuen Planes“.

Als einst vor sechs Jahren der Dawes-Plan in Gang gesetzt wurde, erfreute sich Deutschland wohlgeordneter öffentlicher Finanzen, ja beträchtlicher Ueberschüsse, die in die Milliarden gingen. Zudem brachte uns die Dawes-Anleihe von 1924 mit einem Schlag 80 % derjenigen Barmittel ausländischer Währung, die wir im ersten Dawes-Plan-Jahr den Gläubigermächten zuzuführen hatten. Die erste Jahreszahlung unter dem Dawes-Plan kostete 1000 Mill. Reichsmark. Die Dawes-Sachverständigen waren seinerzeit der Meinung, daß trotz Kapitalnot und Verarmung Deutschland innerhalb von vier bis fünf Jahren wieder zu einer völlig normalen Entwicklung gelangen werde, und daß deswegen vom Jahre 1929 die sogenannte „Normaljahreszahlung“ des Dawes-Planes getragen werden könne.

Wie anders ist alles gekommen! Statt normaler Verhältnisse haben wir eine Wirtschaftslage, die anormaler als je bezeichnet werden muß, wenn man nicht gerade die Zustände während der Revolution, der Inflation und des Ruhrkampfes zum Vergleich heranziehen will. Die ersten Jahreszahlungen unter dem „Neuen Plan“ werden einschließlich der alsbald fälligen zusätzlichen Leistungen und Nebenkosten über 2000 Mill. *R.M.* hinausgehen, also doppelt

so hoch sein wie die erste Dawes-Zahlung. Für die Ueberweisung der ersten Jahreszahlung fehlen gegenwärtig noch ausländische Zahlungsmittel in Höhe von etwa 1000 Mill. *R.M.* Die öffentlichen Finanzen des Reiches, der Länder und Gemeinden weisen leere Kassen und wachsende Schuldenlasten auf. Nicht nur in den öffentlichen Finanzen, sondern auch in der Privatwirtschaft ist die Verschuldung stark angewachsen. Viele Substanzverkäufe haben weitere Ueberfremdung herbeigeführt.

Vor allen Dingen aber kennzeichnet sich der ganze Ernst unserer gegenwärtigen Wirtschaftslage in einer noch nie dagewesenen Arbeitslosigkeit. Unter Berücksichtigung der Erwerbslosen einschließlich der sogenannten Krisenempfänger und ihrer Frauen und Kinder lebt bald jeder zehnte Deutsche von Arbeitslosenunterstützungen.

Dabei muß man daran denken, daß infolge einer fehlerhaften Wirtschafts- und Sozialpolitik die Lohn- und Preisentwicklung in Deutschland bis in die jüngste Zeit hinein immer weiter in die Höhe gegangen ist und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Ausfuhrwaren auf dem Weltmarkt verschlechtert hat.

Die Tributlasten werden künftighin schwerer zu tragen sein, da die Auslandskredite, die wir unter dem Dawes-Plan aufgenommen haben, verzinst und getilgt sein wollen. Bei alledem fehlen uns künftig die weitgehenden Schutzbestimmungen, die uns der Dawes-Plan eingeräumt hatte.

Umschau.

Fortschritte im amerikanischen Hochofenbetrieb im Jahre 1929.

Wie William A. Haven¹⁾ ausführt, nahm die Entwicklung der Leistungssteigerung der Hochofen ihren Fortgang; es wurden 1929 von durchschnittlich 205 im Betrieb befindlichen Hochofen 43 000 000 t Roheisen erzeugt, je Ofeneinheit also 585 t; damit wurde die bisherige Höchstleistung um ein geringes überschritten. Diese Steigerung wurde vor allem durch Vergrößerung alter bestehender Hochofen erreicht; der Weg erwies sich vom Standpunkt der Selbstkosten so vorteilhaft, daß der Bau neuer Einheiten fast zum Stillstand gekommen ist. Ausdrücklich wird betont, daß die Ofen mit sehr weitem Gestell sich vorzüglich bewährt haben und daß ein nachteiliger Einfluß auf die Güte des erblasenen Eisens nicht beobachtet wurde. Als Beispiel für neue Ofen, die, wie es deren mehrere in Nordamerika gibt, eine Tageserzeugung von 1000 t erreichen, werden für Ofen II der Ohio-Works folgende Abmessungen angegeben:

Gestell Durchmesser	7,5 m
Rastdurchmesser	8,5 m
Gichtdurchmesser	4,25 m
Glockendurchmesser	4,25 m
Höhe	31,4 m
Rastwinkel	80° 30'

Auf einigen Werken ist man dazu übergegangen, auch den Gichtdurchmesser wesentlich zu vergrößern. Nach Haven soll bei einem Ofen mit $7\frac{1}{2}$ m Gestellbreite der Gichtdurchmesser mindestens 6 m betragen; bei mehreren Ofen, die im vergangenen Jahre in Betrieb genommen wurden, ist der Durchmesser an der Gicht bereits größer als im Gestell. Noch stark umstritten ist bei den amerikanischen Hochofenern die Frage der Schachtkühlung; als Nachteil des Einbaues von Kühlplatten in den Schacht wird hauptsächlich das Leckwerden der Kühlplatten, die ungleichmäßige Ausdehnung des Mauerwerks und der Wasserverbrauch angeführt. Nur bei den Hochofen, die Sondereisen erzeugen oder die eisenarme Erze verhütten wie im Süden, ist man einmütig von der Notwendigkeit der Schachtkühlung überzeugt.

Die Forderungen nach größeren Windmengen für die erweiterten Hochofen führte bei den Winderhitzern zur Einführung von Besatzsteinen mit engen Öffnungen und dünner Wandstärke. Vorschläge, Gittersteine mit 25 mm weiten Öffnungen zu verwenden, stehen noch starke Bedenken entgegen, dagegen dürften Steine mit 50 bis 75 mm Öffnungen sich schnell

Der Ausblick in die Zukunft ist nach allem recht trübe. Das Ziel der Reichsregierung war, die außenpolitischen Beziehungen Deutschlands von dem schweren Druck, den die nicht endgültig gelöste Entschädigungsfrage auf die deutsche Außenpolitik ausübte, durch eine endgültige im Rahmen der deutschen Leistungsfähigkeit liegende Regelung aller durch den Krieg und den Versailler Vertrag aufgeworfenen finanziellen Fragen zu befreien. Dieses Ziel ist mit der Annahme des Young-Planes leider nicht erreicht worden. Nach wie vor werden der deutsche Staat, die deutsche Wirtschaft und das deutsche Volk, Arbeiterschaft, Unternehmertum und Beamtentum, Regierung und Parlament weiter vor die schwersten und ernstesten Fragen — den Lebens- und Schicksalsfragen unseres Vaterlandes — gestellt bleiben. Ein unbeugsamer staatsmännischer Wille und eine riesige Kraftentfaltung gehören dazu, unser Vaterland vor dem Abgrund zu retten. Die Durchführbarkeit des „Neuen Planes“ hängt selbst bei bester Neuordnung der deutschen Finanzen und zweckmäßigster Umstellung der inneren deutschen Wirtschaftspolitik in höchstem Maße von der Fähigkeit und Bereitwilligkeit der Empfangsländer ab, deutsche Waren in einem Umfange aufzunehmen, der Deutschland sowohl die innere Aufbringung als auch die Uebertragung der Tributlasten ermöglicht. Weigern sich dagegen das Ausland und insbesondere die Empfangsländer, deutsche Waren in solchem Maße aufzunehmen, dann tragen die Empfangsländer selbst die volle Verantwortung für den Zusammenbruch des „Neuen Planes“.

überall eingebürgert haben. Soweit Winderhitzer mit Lochsteinen ausgestattet wurden, kamen eiserne Roste zum Tragen des Gitterwerks zur Anwendung. Als Vorteil der eisernen Roste wird die größere Haltbarkeit, die größere Tragkraft und eine bessere Zugänglichkeit zu den Öffnungen betont.

Durch die weitgehende Ausnutzung des Gichtgases wird auch in Amerika der Gasreinigung wesentlich größere Beachtung geschenkt. Durch die Aufstellung von verbesserten Schleudereinrichtungen zwischen Staubsammler und Wäscher konnte die Vorreinigung wirksamer gestaltet und gleichzeitig 60 bis 70 % des Staubes trocken wiedergewonnen werden. Im allgemeinen betrachtet man in Amerika einen Staubgehalt von $0,65 \text{ g/m}^3$ für die Kessel und Winderhitzer (mit Gitterstein-Öffnungen $> 90 \text{ mm}$) als noch zulässig. Die Werke, die ihre Winderhitzer mit engen Gitterkanalsteinen besetzt haben und die Gichtgase zur Beheizung der Koksöfen verwenden, sahen sich gezwungen, das Gas auf $0,045 \text{ g/m}^3$ zu reinigen. Zu diesem Zweck wurden Theisenreiniger, wie sie in Amerika zur Reinigung von Maschinengas Verwendung finden, aufgestellt. Bei der Naßreinigung besteht noch immer die Aufgabe der Schlammfernung, zu deren Lösung eine Reihe von Versuchen ausgeführt wurden. Weiterhin kam die erste elektrische Gasreinigung nach Cottrell in Betrieb; nähere Angaben über Betriebserfahrungen sind nicht gemacht. Als besonderer Vorzug der Elektrofilterung wird der geringe Kraftverbrauch angegeben.

An Neuerungen in den Nebenbetrieben ist nicht viel zu berichten. Der weitgehenden Vorbereitung der Rohstoffe wird große Bedeutung beigemessen. Auf einzelnen Werken wurden die Erzaschen mit Rosten abgedeckt, um ein Verstopfen der Erzaschenverschlüsse zu verhindern und um eine möglichst gleichmäßige Stückgröße zu erhalten. Weiterhin geht man immer mehr dazu über, die Absiebung, Abwiegung und Aufgabe des Kokes vollkommen selbsttätig zu gestalten, ein Verfahren, wie es bei den neuzeitlichen deutschen Hochofenwerken ebenfalls angewandt wird. Für den Kalkstein will man die gleichen Einrichtungen schaffen. Es bleibt noch die Einführung von Stichlochstopfmaschinen mit elektrischem Antrieb¹⁾ und die Verwendung von Gießpfannen mit 150 t Fassungsvermögen zu erwähnen.

Die Fortschritte im Ofenbau, die bessere Auswahl und die Vorbereitung des Einsatzes, insbesondere die Verhüttung von viel Schrott und gutem Sinter erlaubten die Anwendung höherer Windtemperaturen, die in verschiedenen Betrieben auf 800

¹⁾ Blast Furnace 18 (1930) S. 85/9.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 362.

bis 900° gegenüber 600 bis 950° bei der alten Betriebsweise gestiegen sind. Bei einem Werk ist der Koksverbrauch auf 680 kg/t Roheisen infolge großer Schrottmengen gesunken, während er im allgemeinen nicht unter 820 kg/t liegt. Bemerkenswert ist noch das Bestreben, den Gichtstaubentfall zu verringern; man sieht in der Erweiterung der Gicht das wirksamste Mittel hierfür. Bei den Öfen der Sloss-Sheffield Steel & Iron Company ging der Staubaufschlag durch Erweiterung der Gicht auf 23 kg/t Roheisen zurück. Ein anderer Weg, der mit Erfolg bei den Carrie-Hochöfen beschritten worden ist, ist die Vergrößerung des Unterschiedes zwischen Glocken- und Gichtdurchmesser, der von 1,2 m auf 1,5 m erhöht wurde. Durch die großen Erfolge bei den Bestrebungen, den Gichtstaubaufschlag zu verringern, wurde die Frage der Sinterung etwas zurückgedrängt.

A. Michel.

Einfluß von Masse und Gußhaut auf die Festigkeit von Gußeisen.

Nach den neuen Vorschriften der British Cast Iron Research Association¹⁾ sollen in Zukunft sowohl Biege- als auch Zerreißstäbe für Gußeisen in ihrem Querschnitt der Wandstärke des Gußstücks angepaßt werden. Weder die deutschen²⁾ noch die neuen amerikanischen³⁾ Normen für Gußeisen haben bisher den Einfluß des Gußstück-Querschnitts auf seine Festigkeit durch eine Anpassung des Probestab-Querschnitts berücksichtigt. Die Festigkeit eines Gußeisenprobestabes hängt nicht nur von seinem Querschnitt ab (Einfluß der Masse), sondern auch davon, ob er mit oder ohne Gußhaut geprüft wird. Besonders von englischen Forschern ist der Untersuchung dieser Fragen große Aufmerksamkeit gewidmet worden.

Einen neuen Beitrag hierzu liefert eine Arbeit von H. W. Swift⁴⁾. Bei früheren Untersuchungen anderer Forscher war hauptsächlich der Biegeversuch als Maßstab für die Festigkeit gewählt worden. Swift hat gegen die Biegeprobe im Gießereibetrieb nichts einzuwenden, lehnt sie aber als Mittel wissenschaftlicher Forschung vor allem aus dem Grunde ab, weil dabei nur der unmittelbar an der Belastungsstelle liegende Stabteil wirksam geprüft wird und erhebliche Fehler an anderen Stellen des Probestabes unentdeckt bleiben können. Swift untersuchte die Zug-, Druck-, Verschleißfestigkeit und Härte. Von einem Gußeisen mit 3,3 % C, 2,3 % Si, 0,45 % Mn, 0,9 % P und 0,085 % S wurden aus der gleichen Pfanne bei 1250 bis 1275° Gießtemperatur Probestäbe mit Durchmessern von 12,7 bis 76,2 mm in getrocknete Sandformen stehend abgegossen. Die Stäbe hatten die Form von Zerreißstäben mit einem zylindrischen Mittelteil von 152,4 mm Länge. Aus den Zerreißstäben wurden nach der Prüfung Proben für Druckversuche (Probenhöhe = 1,5 Dmr.), für Verschleißversuche und für Härtebestimmung entnommen. Bei der Verschleißprüfung ließ man Proben von gleicher Grundfläche mit einer Belastung von 0,0014 kg/mm² auf einen Vergleichsgußeisen gleiten und bestimmte den Gewichtsverlust.

Zur Untersuchung des Einflusses der Masse wurden die Bestimmungen an Stäben mit verschiedenem Durchmesser mit Gußhaut ausgeführt. Die Zerreißversuche ergaben ein Abfallen der Zugfestigkeit von 22,1 kg/mm² bei den Stäben mit 12,7 mm Dmr. auf 10,2 kg/mm² bei den Stäben mit 76,2 mm Dmr. In ähnlicher Weise fielen die Druckfestigkeitswerte von 110,3 kg/mm² bei den Proben mit 12,7 mm Dmr. auf 56,7 kg/mm² bei den Proben mit 76,2 mm Dmr. ab. Die Brinellhärte in der Mitte der Proben sank von 235 BE bei den Proben mit 12,7 mm Dmr. zuerst sehr schnell auf 150 BE bei 50,8 mm Proben Durchmesser und blieb bei noch dickeren Proben dann ungefähr auf der gleichen Höhe. Die erhaltenen Werte bei der Brinellprüfung in der Nähe des Randes lagen etwas höher, aber ihr Verlauf war ähnlich. Bei der Skleroskopie wurden die höchsten Werte bei Proben zwischen 25,4 und 38,1 mm Dmr. ermittelt; bei kleineren und größeren Durchmessern lagen die Werte etwas niedriger. Bei den Verschleißversuchen, deren Ergebnisse nur unter sich vergleichbar sind, wiesen die Proben aus den dicksten Stäben (76,2 mm Dmr.) den niedrigsten Gewichtsverlust auf (200 mg), die Proben aus den Stäben mit 12,7 mm Dmr. ein Vielfaches hiervon (1060 mg). Swift führt das vor allem darauf zurück, daß bei trockener Reibung der weichere Werkstoff von den Proben mit größerem Gußdurchmesser und ihre größeren Graphitblätter gewissermaßen schmierend wirken und die trockene Reibung herabsetzen.

Für die Untersuchung des Einflusses der Gußhaut wurden die Zerreißstäbe auf verschiedene Durchmesser abgedreht. Ein

Abfallen der Zugfestigkeit wurde durch ein mehr oder weniger starkes Abdrehen der Probestäbe in keinem Falle beobachtet. Durchweg stieg die Zugfestigkeit etwas an, und zwar bei den Proben mit dem kleinsten Gußdurchmesser stärker als bei dickeren Proben. Swift schließt daraus, daß die Erhöhung der Zugfestigkeit auf die Entfernung kleiner Fehler aus der Gußhaut durch Abdrehen derselben zurückzuführen ist. Die Ergebnisse Swifts stehen in Widerspruch zu denen in einer neueren Arbeit von J. G. Pearce¹⁾, der mit zunehmendem Abdrehen der Proben ein fortlaufendes Abfallen der Zugfestigkeit fand. Swift drehte aus diesem Grunde eine neue Reihe von Zerreißstäben von 38,1 mm Dmr. stärker ab auf verschiedene Durchmesser bis herunter zu 12,7 mm, fand aber auch hierbei kein Abfallen der Zugfestigkeit. Er führt die abweichenden Ergebnisse von Pearce zurück auf nicht genau axiale Belastung der Proben, die sich bei dünnen Proben mehr in den Werten auswirke als bei stärkeren Proben. Dieser Ansicht von Swift kann man nicht ganz beipflichten, da aus dem Schrifttum hinreichend bekannt ist, daß bei starkem Abdrehen ziemlich dicker Proben die Zugfestigkeit abfällt. Die Ergebnisse Swifts sind wohl darauf zurückzuführen, daß ein Gußeisen der gewählten Zusammensetzung auch bei dickeren Querschnitten verhältnismäßig geringe Unterschiede im Korn zwischen Mitte und Rand aufweist.

Die Druckversuche mit mehr oder weniger stark abgedrehten Proben ergaben keine Erhöhung, sondern ein Absinken der Druckfestigkeit bis zu einer Verringerung des Durchmessers um etwa 9,5 mm. Als Träger der Druckfestigkeit ist demnach vor allem die Gußhaut anzusehen, und ihre Wirkung geht bis zu einer Tiefe von etwa 9,5 mm.

Swift erklärt den Einfluß der Masse auf die Festigkeitseigenschaften in bekannter Weise damit, daß mit größerer Masse der Graphit und das Grundgefüge, vor allem auch das Phosphideutektikum, gröber werden. Der Einfluß der Gußhaut ist ein doppelter. Einmal ist die Gußhaut selbst und der unmittelbar unter ihr liegende Teil des Querschnitts, der sehr feinkörnig ist, Träger hoher Festigkeit, vor allem von Druckfestigkeit; ein Abdrehen der Gußhaut setzt also die Druckfestigkeit herab. Andererseits enthält aber die Gußhaut Sandstellen oder andere Fehler, die besonders bei dünnen Querschnitten die Zugfestigkeit herabsetzen; hier wird also ein Abdrehen der Gußhaut die Zugfestigkeit erhöhen.

K. L. Zeyen.

Elektrische Schaltgeräte für Hüttenwerke.

Die Entwicklung der Hüttenwerke zu dem heutigen Stande technischer Vervollkommenung war nur möglich durch die Elektrizität. Bei einem Rückblick auf diese Entwicklung wird man sofort erkennen, daß hier folgende Stufen von ausschlaggebender Bedeutung waren. Erstens die Bewältigung der Massenförderungen und -bewegungen durch Laufkrane mit aufgelöstem elektrischem Antrieb, bei dem also jede der drei Hakenbewegungen durch einen besonderen mit dem Windwerk, dem Fahrwerk und dem Katzfahrwerk unmittelbar verbundenen Elektromotor bewerkstelligt wird. Diese Neuschaffung brachte die langersehnte Befreiung der Hüttenflur von den behindernden Kransäulen und ermöglichte es erst, Stahlwerke auf vollständig neuer Grundlage zu entwerfen. Gleichzeitig wurde der Elektromotor in der gegen äußere Einflüsse gekapselten und daher für die Hüttenbetriebe vorbildlichen Ausführungsform für die Gießkrane, Einsetzmaschinen, Mischerantriebe, Rollgangantriebe, Schlepper usw. herangezogen. Die zweite Stufe war die Erzeugung des elektrischen Stromes in Krafthäusern innerhalb der Werke durch Großgasmotoren, die die Ausnutzung der Hochofengase gestatteten und deren Wirtschaftlichkeit durch die Parallelarbeit mit Spitzenturbinen noch gesteigert wurde. Die dritte, aber darum nicht minder wichtige Stufe war schließlich die Einführung gekapselter Schaltanlagen. Die Bedeutung der eisengekapselten Schaltgeräte für die Hüttenwerke ist so groß, daß nachstehend in der Hauptsache diese Art der Geräte behandelt werden soll.

Mit Recht lehnt der Hütteningenieur jede empfindliche Bauart in seinem Betrieb ebenso ab wie die Verwendung freiliegender Leitungs- oder Kontaktstellen. Die gekapselten Schaltgeräte und Anlagen bieten nun nicht nur Schutz gegen mechanische Beschädigungen sowie vor der Berührung spannungsführender Teile, sondern vertragen auch eine rücksichtslose Handhabung, mit der gerechnet werden muß, da für die Bedienung in den meisten Fällen keine elektrotechnisch geschulte Mannschaft zur Verfügung steht. Auch bei unsachgemäßer Handhabung kann weder der Bediende selbst noch die Anlage gefährdet werden. Ebenso sind Fehlschaltungen durch Freiauslösungen, Verriegelungen usw. leicht zu verhindern. Durch die Verwendung selbsttätiger Schaltgeräte kann außerdem die Betriebssicherheit bedeutend erhöht

¹⁾ Foundry Trade J. 41 (1929) S. 101/2, 104 u. 106.

¹⁾ Gieß. 17 (1930) S. 79/80.

²⁾ Normblatt DIN 1691 (1929).

³⁾ Gieß. 17 (1930) S. 202.

⁴⁾ Foundry Trade J. 42 (1930) S. 79/80, 106 u. 108.

werden. Derartige Selbstschalter sind von der Elektroindustrie für alle Zwecke und Stromstärken heute so weit entwickelt worden, daß sie auch den schweren Anforderungen der Hüttenbetriebe gewachsen sind.

Die Selbstschalter für die niedrigsten Stromstärken von 6 und 10 A bei 500 V und von 15 A bei 250 V sind zur Sicherung der Lichtenanlagen bestimmt. Sie sind unter der Bezeichnung „Klein-

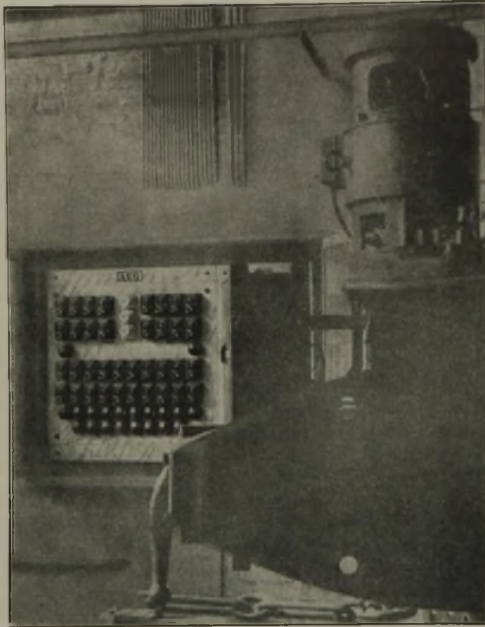


Abbildung 1. Lichtverteilungstafel mit Kleinautomaten in einer Betriebswerkstatt.

auf die die Sicherungen noch nicht ansprechen, die aber bei längerer Dauer unzulässige Erwärmungen verursachen. Entsprechend den im Grunde gleichartigen Betriebsverhältnissen sind die Motorschutzschalter nach dem gleichen Grundsatz aufgebaut wie die Kleinautomaten. Auch hier sind thermische Ueberstromauslöser mit Bimetallstreifen, und zwar in zwei Phasen vorgesehen, die durch eine dreiphasige elektromagnetische Kurzschlußauslösung

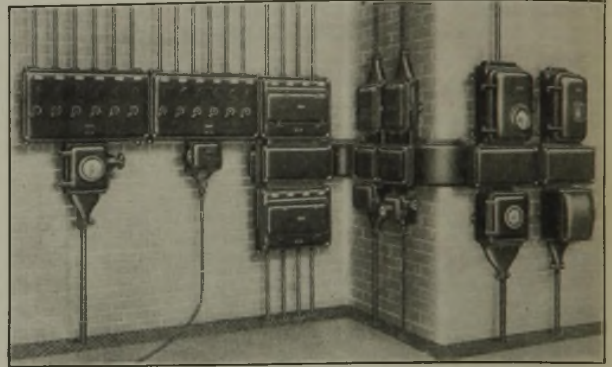


Abbildung 2. Eisengekapselte Schaltanlage in zweifach winkliger Anordnung (im ersten und zweiten Feld links Lichtverteilungskasten mit eingebauten Kleinautomaten, im dritten Feld oben und unten Kraftverteilungskasten).

ergänzt werden. Die Abb. 3 zeigt einen derartigen Motorschutzschalter. Die Einstellbarkeit der Auslöser ermöglicht es, den gleichen Schalter sowohl für Kurzschluß- als auch Schleifringläufermotoren zu verwenden. Die Abschaltstromstärke des 10-A-Schalters beträgt 500 A bei 500 V.

Für größere Motoren niederer Spannung, wie sie in den Hüttenwerken vielfach benötigt werden, sowie für Stromkreise mit Betriebsstromstärken von 100 bis 600 A 500 V in Schaltanlagen bedient man sich besonderer Schaltkasten, die in Abb. 4 dargestellt sind. Dieser Schalter hat außer kräftigen Hauptkontakt-

stücken (Bürsten) Nebenkontakt- und Abbrennstücke, so daß also der Schaltvorgang dreistufig gestaltet ist. Der Schalter eignet sich somit besonders für häufiges Ausschalten, das durch eine kräftige magnetische Funkenlöschvorrichtung unterstützt wird. Um auch mit diesem Schalter die Anlagen voll ausnutzen zu können, also ein selbsttätiges Ausschalten bei kurz andauernden unschädlichen Ueberlastungen zu verhindern, ist auch hier eine Auslöseverzögerung vorgesehen, deren Dauer von der Höhe der Ueberlastung abhängig ist, und die auf der Haftwirkung zweier Platten in einem Oelhaltenden Behälter beruht. Unabhängig hiervon erfolgt die Auslösung bei Kurzschluß unverzögert. Ein Unterspannungsauslöser, der auch bei den oben beschriebenen Motorschutzschaltern eingebaut werden kann, bewirkt das Ausschalten bei ausbleibender Netzspannung. Zur Beurteilung der Schalt-

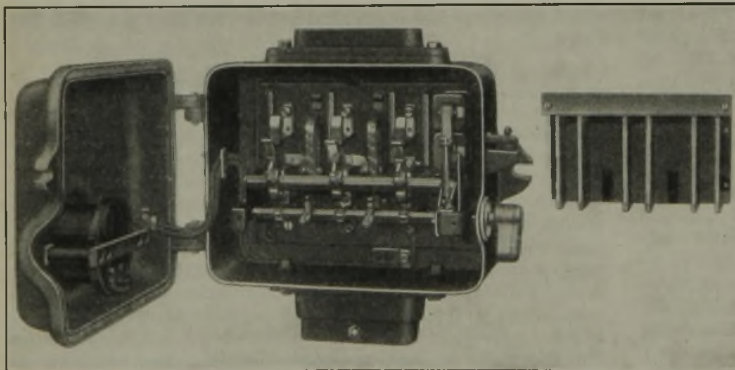


Abbildung 3. Motorschutzschalter für 10 A.

automaten“ allgemein bekannt und ersetzen wegen ihrer größeren Zuverlässigkeit nicht nur die alten Abschmelzsicherungen, denen gegenüber sie große Vorteile besitzen, sondern auch die zugehörigen Schalter.

Die wirtschaftlichen Vorteile dieser Selbstschalter sind ebenso groß wie die technischen; hierzu sind zu rechnen: der Wegfall des Sicherungsersatzes und die bedeutend wichtigeren zu ersparenden Betriebspausen mit den dadurch bedingten unproduktiven Lohnkosten, Erzeugungsausfällen und Betriebsgefahren.

In trockenen Räumen werden die Kleinautomaten auf offene Verteilungstafeln gesetzt (Abb. 1), wenn sie dort keinen mechanischen Beschädigungen ausgesetzt sind. In den schweren Betrieben dagegen bevorzugt man gußeiserne Lichtverteilungskasten mit eingebauten Selbstschaltern, die jedoch von außen betätigt werden. In Abb. 2 sind diese Verteilungskasten in Verbindung mit einer gekapselten Anlage dargestellt.

In den Kraftanlagen werden zum Schutz der Motoren in neuzeitlichen Betrieben ebenfalls Selbstschalter verwendet. Die Betriebsverhältnisse liegen hier ähnlich wie bei den Lichtenanlagen, sind sogar noch ausgeprägter. Auch die Motoren nehmen beim Einschalten kurzzeitig einen bedeutend höheren Strom auf als im Dauerbetrieb. Die Stöpselsicherungen können daher auch hier keinen vollwertigen Schutz bieten. Erschwerend kommt hinzu, daß bei den Kraftanlagen nicht nur die Leitungen, sondern auch die Motoren selbst durch Ueberlastungen gefährdet werden können,

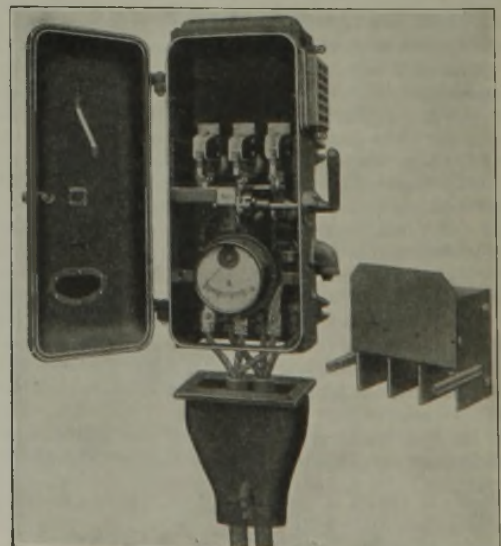


Abbildung 4. Schaltkasten für 100 A.

Funkenkammer

leistung dieser Schalterform mögen folgende Zahlen dienen: Abschaltstrom des Schalters für 100 A Nennstrom in gekapselter Ausführung bei 500 V Drehstrom 7500 A, bei 220 V 10 000 A.

Eine für die Hüttenwerke wichtige Sonderausführung der vorstehend behandelten Schalter ist der Kranschaltkasten (Abb. 5) Er enthält außer dem gleichen Selbstschalter, wie er im gewöhnlichen Kasten angeordnet ist, für die einzelnen Stromkreise der verschiedenen Kranmotoren Ueberstromauslöser, und zwar ent-

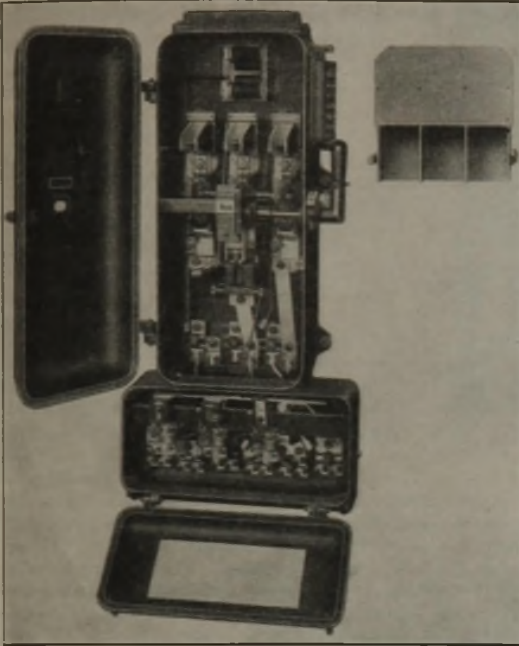


Abbildung 5. Kranschaltkasten.

weder elektromagnetische mit Oeldämpfung oder thermisch wirkende. Beim Ueberschreiten der zulässigen Belastung eines Motors wird über das zugehörige Motorrelais und die Unterspannungsspule des Hauptschalters die Auslösung bewirkt und damit der Kran vom Netz abgeschaltet. Um Bedienungsfehler zu vermeiden, kann eine Verriegelung vorgesehen werden, die die

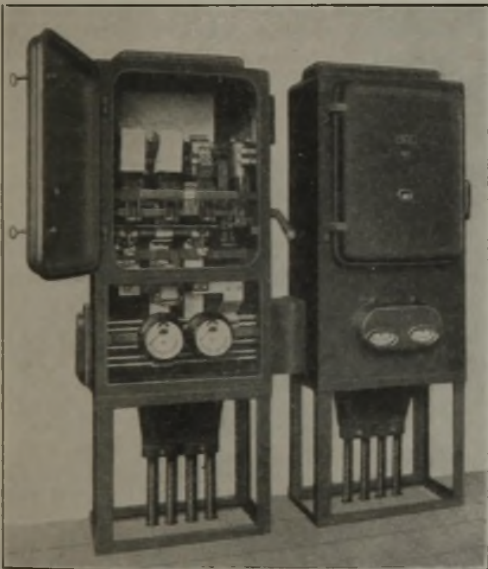


Abbildung 6. Zwei gekuppelte und elektrisch verriegelte Schaltkasten 1600 A, 500 V, mit Fernschaltmagnet (Funkenkammer und rechter Kamin abgenommen).

Wiedereinschaltung erst dann zuläßt, wenn der Steuerschalter auf Null steht.

Gerade an dieser Stelle soll nochmals auf die Ueberlegenheit der Selbstschalter gegenüber Sicherungen hingewiesen werden. Während bei der selbsttätigen Auslösung fast immer sofort wieder eingeschaltet und weitergefahren werden kann, verursacht die Auswechslung der Sicherungen und bei wiederholten Störungen das Beschaffen von Ersatzsicherungen oft Betriebspausen, die dazu führen, daß z. B. eine Schmelzung zum Ausschub geworfen werden muß.

Wird die Abschaltung von Stromstärken oder Leistungen erforderlich, die mit den bis jetzt genannten Schaltkasten nicht zu bewältigen sind, so bedient man sich der Schaltkasten, wie sie in Abb. 6 für Stromstärken von je 1600 A dargestellt sind. Um die dem Verwendungszweck entsprechenden großen Strommengen abschalten zu können, sind die Einrichtungen zur Unterbrechung des Abschaltlichtbogens bei diesem Schalter besonders kräftig ausgebildet. Die Abbrennstücke schwingen in einer großen

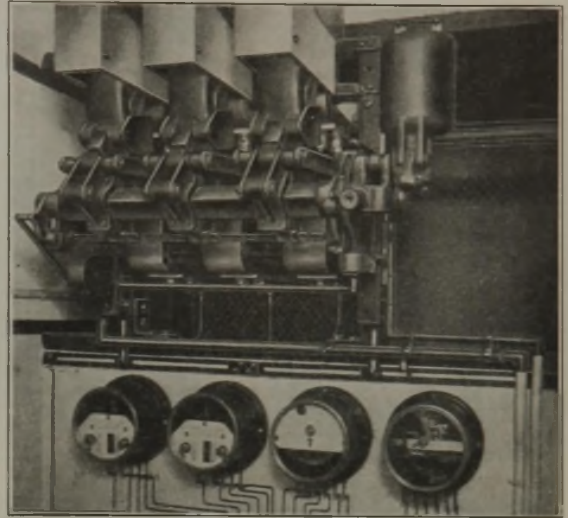
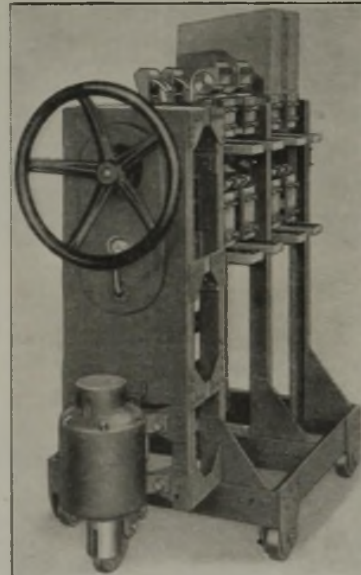


Abbildung 7. Dreipoliger Ueberstromfenschalter für 2600 A.

Funkenkammer, in der der Abschaltlichtbogen durch ein starkes magnetisches Gebläse schnell zum Abreißen gebracht wird. Durch eine besondere Formgebung der Abbrennstücke ist dafür gesorgt, daß diese bei sehr starken Kurzschlüssen nicht vorzeitig abgeschleudert werden, wobei der Lichtbogen an der Hauptbürste auftreten würde. Die Abbrennstücke werden bei dieser Bauart im Gegenteil durch die dynamische Wirkung des Stromes fest gegen die Gegenkontaktstücke gepreßt. Die Schalter haben unmittelbare Ueberstromauslösung mit mechanischer Verzögerung

Abbrennstücke Funkenkammer



Einschaltmagnet

Anschlußschiene

Abbildung 8. Großautomat als einpoliger Ueberstromfenschalter für 12 000 A (vordere Funkenkammern abgenommen).

und können mit Unterspannungsauslöser sowie elektrischer Fernbetätigung ausgerüstet werden. Die mit diesen Schaltkasten zu bewältigenden Abschaltströme betragen für den 1000-A-Schalter bei 500 V Drehstrom 18 000 A und bei 220 V Drehstrom bzw. bei 250 V Gleichstrom 30 000 A.

Die in den vorgenannten verschiedenen Schaltkasten eingebauten Selbstschalter können selbstverständlich in den Hauptschaltwerken, also in abgeschlossenen Betriebsräumen, auch als offene Schalter benutzt werden, während es nicht statthaft ist,

irgendeinen offenen Schalter ohne weiteres durch Einbau in ein Gußgehäuse zu kapseln, da bei den gekapselten Geräten mit anderen Abkühlungsverhältnissen zu rechnen ist, und von ihnen auch eine größere mechanische Festigkeit verlangt wird.



Abbildung 9. Schnellschalter in einer Bahngleichrichteranlage.

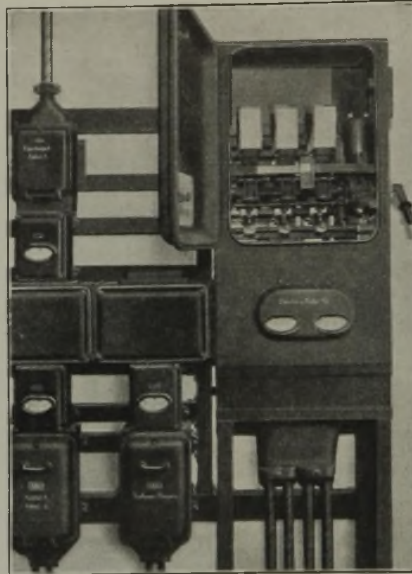


Abbildung 10. Hochleistungsschaltkasten in Verbindung mit einer gekapselten Anlage.

Abb. 7 zeigt einen Schalter, wie er in die Hochleistungsschaltkasten eingebaut wird, in einer offenen Anlage, während Abb. 8 einen Schalter gleicher Bauart, jedoch für 12 000 A, darstellt.



Abbildung 11. Gußeisengekapselte Unterverteilungsanlage.

Von offenen Schaltern soll nur noch kurz der Schnellschalter Erwähnung finden, ein einpoliger Ueberstromschalter mit großer Ausschaltgeschwindigkeit für Stromstärken bis 2500 A bei Span-

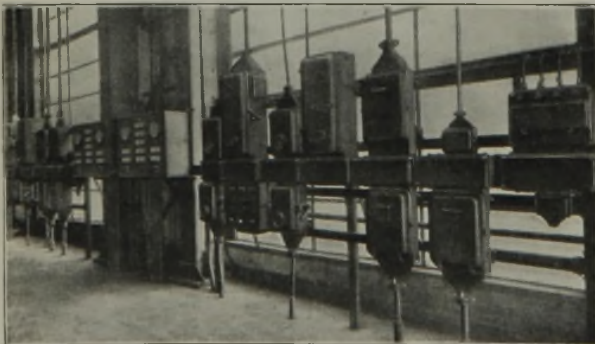


Abbildung 12. Schaltanlage in einem Kesselhaus.

nungen bis 1650 V. Die Schnellschalter (Abb. 9) dienen zum Schutz schnelllaufender Gleichstrommaschinen, besonders der Einankerumformer, die bei Ueberlastung zum Ueberschlag am Kollektor, dem sogenannten Kollektorrundfeuer, neigen. Zur

Erreichung der hohen Schaltgeschwindigkeiten arbeitet der Kontakthebel des Schnellschalters ohne Verklüftung. Er wird in der Einschaltstellung durch einen Magneten gehalten, der ihn bei Ueberstrom freigibt. Die Ausführung dieses Haltemagneten ist derart, daß bei schnell ansteigendem Strom (Kurzschluß) durch die induktive Beeinflussung der Erregerwicklung des Magneten bereits während des Stromanstieges die Abschaltung bewirkt wird, so daß der Kurzschlußstrom nicht seinen vollen Wert erreichen kann. Die Schnellschalter sprechen nur auf Strom einer Richtung an, lassen sich aber durch Vereinigung mit einem Ueberstromrelais auch für beide Stromrichtungen verwenden. Als Rückstromschalter dienen die Schnellschalter zum Schutz der Gleichrichter, die man jetzt immer mehr auch in Hüttenwerken zur Speisung des Bahnnetzes bevorzugt.

Die oben aufgezählten gekapselten Schalter, also die Schaltkasten, lassen sich durch Sammelschienenkasten zu vollständigen Schaltanlagen zusammenbauen, die durch die verschiedenartigsten Apparatekasten, wie Sicherungskasten, Schaltkasten, Kraft- und Lichtverteilungskasten, Trenn- oder Trennumschaltkasten, Stromwandlerkasten sowie Strom- und Spannungsmesserkasten, ferner Zähler- und sonstige Meßgerätekasten, leicht zu ergänzen und somit jedem Bedarfsfall anzupassen sind. Außer

den bei den Schaltkasten bereits genannten Vorzügen, die mit diesen natürlich auch auf die Anlagen übernommen werden, haben die letzten gegenüber offenen Anlagen auch den Vorteil der leichteren Unterbringungsmöglichkeit. Die feste vollkommen geschlossene Bauart und der geringe Platzbedarf gestatten die Aufstellung in jedem beliebigen Raum, wobei man nicht an eine Wand gebunden ist, sondern auch Pfeiler, Nischen (Abb. 3) u. dgl. ausnutzen oder auch eine vollkommen freistehende Anordnung wählen kann, wenn dadurch Kabel zu sparen sind. Die Abb. 10 bis 12 zeigen einige Beispiele solcher Anlagen.

Dipl.-Ing. G. Rauber.

Vergleichende spannungsoptische Untersuchungen und Fließversuche unter konzentriertem Druck.

G. Mesmer führte spannungsoptische Untersuchungen und Fließversuche¹⁾ durch, um die Verformungsvorgänge beim Eindringen einer Schneide in eine ebene Begrenzungsfläche eines Körpers sowie beim Ausrecken von Stäben zwischen zwei gegenüberliegenden Preßbahnen zu ergründen. Er ging dabei von der Annahme aus, daß auch stärker entwickelte Fließschichten nahezu die Richtung der Hauptschublinien des rein elastischen Zustandes

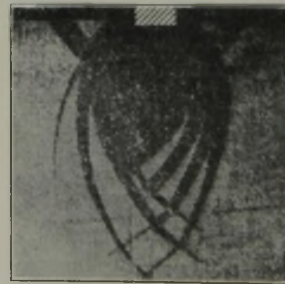


Abb. 1.

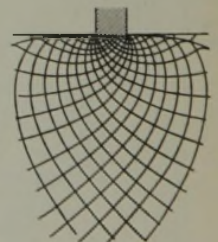


Abb. 2.

Abbildungen 1 und 2. Gleitschichtenbildung und Schubspannungstrajektorien beim Eindringen einer stumpfen Schneide.

beibehalten, wobei ein Gleiten entlang dieser Hauptschublinien nur innerhalb eines Gebietes erfolgen kann, in dem der Hauptspannungsunterschied die notwendige Höhe hat, d. h. wo er die Fließgrenze erreicht. Im ersten und zweiten Teil der Arbeit wurde der Verlauf der Schubspannungstrajektorien bei den geschilderten Belastungsfällen durch Rechnung und spannungsoptisch ermittelt. Die ermittelten Hauptschubliniennetze wurden dann im dritten Teil der Arbeit mit den an Körpern aus weichem Flußstahl unter der betreffenden Belastung erzeugten Gleitschichtennetzen verglichen, wobei die oben geschilderten Annahmen weitgehend bestätigt wurden.

Der letzte Teil der Arbeit erscheint hier besonders bemerkenswert, da die Fließlinienbeobachtung es gestattet, die Verformungs-

¹⁾ Techn. Mech. Thermodyn. 1 (1930) S. 85/100 u. 106/12.

vorgänge außerordentlich anschaulich darzustellen. *Abb. 1* zeigt die Fließerscheinungen beim Eindringen einer stumpfen Schneide, während *Abb. 2* die entsprechenden Hauptschublinien des elastischen Zustandes wiedergibt. Die Übereinstimmung der Linien-systeme ist gut. Rechts und links vom Stempel ist jedoch deutlich eine unter 45° zur Oberfläche geneigte Gleitschicht erkennbar, auf der sich ein Teil des verdrängten Werkstoffes seitlich vom Stempel hochschiebt. Es kommt hier also außer den ins Innere gerichteten Fließlinien ein Gleitsystem zur Ausbildung, das dem von L. Prandtl¹⁾ für das Eindringen einer Schneide im vollplastischen Zustande angenommen entspricht.

Der beim Recken zwischen zwei gegenüberliegenden schmalen Preßbahnen gefundene Fließlinienverlauf gemäß *Abb. 3* ist



Abb. 3.

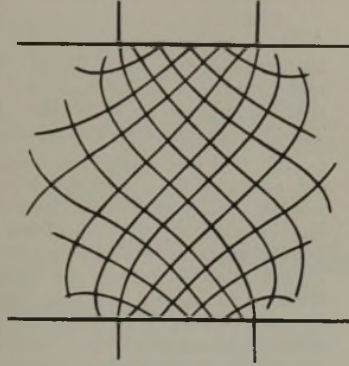


Abb. 4.

Abbildungen 3 und 4. Gleitschichtenbildung und Schubspannungstrajektorien beim Recken durch gegenläufig bewegte Preßbahnen.

derselbe, wie er bereits von F. Körber und E. Siebel²⁾ ermittelt wurde. Die zugehörigen Hauptschublinien des elastischen Zustandes (*Abb. 4*) scheinen mit den gefundenen Fließerscheinungen in besserer Übereinstimmung zu stehen als die von letztgenannten Forschern zum Vergleich herangezogenen Gleitschichtensysteme des vollplastischen Zustandes nach Hencky-Prandtl³⁾. Bei Kaltwalzversuchen wurden die gleichen Fließerscheinungen gefunden, wie sie bereits von H. Meyer und F. Nehl⁴⁾ ermittelt wurden. Auch die Beobachtung von E. Siebel⁵⁾ fand sich bestätigt, daß die Gleitschichten vorwiegend auf der Vorderseite des Walzspaltes entwickelt werden. Leider ist auf die von Siebel ausgesprochene Vermutung nicht eingegangen, daß diese Erscheinung auf die größere Stauchgeschwindigkeit am Walzeneintritt zurückzuführen sei.

E. Siebel.

Die pyrogene Zersetzung der Paraffin-Kohlenwasserstoffe.

E. N. Hague und R. V. Wheeler⁶⁾ veröffentlichten eine Arbeit über die pyrogene Zersetzung der Paraffin-Kohlenwasserstoffe. Untersucht wurden die Gase Methan (CH₄), Aethan (C₂H₆), Propan (C₃H₈) und Butan (C₄H₁₀). Die Versuche fanden zum Teil so statt, daß die Gasmenge nach sorgfältigster Reinigung in einem Glas- oder Quarzbehälter von 50 cm³ Inhalt auf die gewünschte Temperatur erhitzt und die Druckänderung gemessen wurde. Eine zweite Versuchsreihe wurde so durchgeführt, daß eine Gasmenge von 12 bis 16 l durch den genannten Glas- oder Quarzbehälter im Kreislauf gepumpt wurde, und zwar so, daß 4 l/h durch den Glas- oder Quarzbehälter strömten. Auf die richtige

Zahlentafel 1. Tiefste Zersetzungstemperaturen der Paraffine.

	Noch keine Drucksteigerung beobachtet bei ° C	Zuerst beobachtete Drucksteigerung bei ° C
Methan	650	683
Aethan	450	485
Propan	425	460
Butan	400	435

Analyse der Zersetzungsprodukte wurde besonderer Wert gelegt. Der Beginn der Zersetzung der untersuchten Gase ist aus *Zahlentafel 1* zu ersehen.

¹⁾ Z. angew. Math. Mech. 1 (1921) S. 15.
²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) S. 15.
³⁾ Z. angew. Math. Mech. 3 (1923) S. 401.
⁴⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 1961.
⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 543 (Gr. E: Werkstoffaussch. 122).
⁶⁾ Fuel 8 (1929) S. 560/87.

Ueber die Zersetzungsgeschwindigkeit des Methans gibt *Abb. 1* Auskunft. Aehnliche Bilder werden von den Verfassern für Propan und Butan für Glas- und Quarzgefäße gebracht. Diese zeigen entsprechend der *Zahlentafel 1* ein viel stärkeres Ansteigen mit der Temperatur. Wegen ihrer Bedeutung für das Eisenhüttenwesen sollen im folgenden hauptsächlich Methan und Aethan behandelt werden. Mit dem Umlaufverfahren wurde Methan bei Temperaturen von 900 bis 1050° untersucht. Bei 900° wurde kein Kohlenstoff abgeschieden, aber eine Bildung von flüssigem Oel in den kälteren Teilen der Apparatur beobachtet. Ein blaßgelber Nebel wurde während der Zersetzung bei 950° beobachtet und eine stärkere Bildung flüssiger Oele festgestellt. Bei 1000° wurde der Nebel viel dunkler, Teer wurde überall ab-

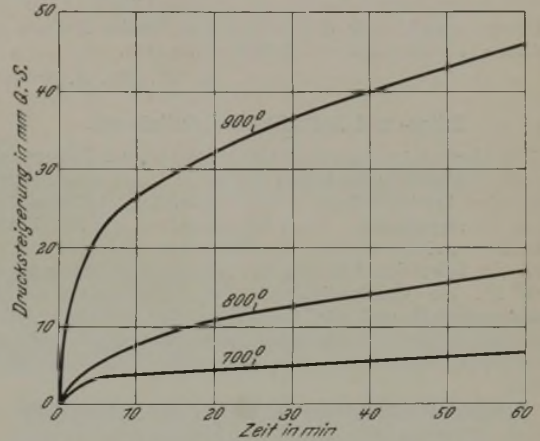


Abbildung 1. Zersetzung des Methans.

geschieden, und Naphthalinkristalle bildeten sich. Bei dieser Temperatur vermehrte sich das Volumen um 16,6%. Der abgeschiedene Kohlenstoff betrug 1,86% des ganzen im Methan enthaltenen Kohlenstoffs. Bei 1050° wurde ein dunkler Kohlenstoffnebel beobachtet. Der abgeschiedene Kohlenstoff hatte, wie auch vorher, Blättchenform und betrug 6,07% des ganzen Kohlenstoffgehaltes des Methans. Die Volumenzunahme betrug bei dieser Temperatur 27,5%. Das gebildete Oel betrug bei den Temperaturen von 900 bis 1050° mit Abständen von je 50°: 1,18%, 2,00%, 3,72%, 2,62% des Methangewichts. Das Methan nimmt insofern unter den untersuchten Kohlenwasserstoffen eine Sonderstellung ein, als die niedrigste Zersetzungstemperatur um 200° höher liegt als die niedrigste Zersetzungstemperatur des nächsten Kohlenwasserstoffs der Reihe, des Aethans C₂H₆. Dies ist deshalb bemerkenswert, weil zwischen den übrigen Gliedern der Reihe die Zersetzungstemperatur bei Fortschreiten um ein Glied (+ 1 CH₂) immer nur um 25° sinkt, wie die vorliegenden Versuche mit guter Regelmäßigkeit ergeben haben. Während der Zersetzung des Methans findet, wie schon ausgeführt, eine Bildung flüssiger Kohlenwasserstoffe statt mit einem Höchstwert bei den Temperaturen 1000 bis 1100°. Der Ausgangsstoff für diese Oele ist das Aethylen C₂H₄, das bei höheren Temperaturen zunächst aus einem Teil des Methans entsteht. Dieses Gas ist bei verhältnis-

Zahlentafel 2. Zersetzung des Aethans C₂H₆.

Temperatur ° C	Oelbildung	Kohlenstoffabscheidung	Volumenzunahme %
	Gewichtsprozent des Aethans		
700	—	—	32,7
750	2,13	—	63,0
800	9,70	—	63,9
850	17,93	—	—
900	21,90	3,10	71,0
950	12,83	13,90	87,5
1000	6,53	16,20	109,0

Zahlentafel 3. Die Zusammensetzung der Zersetzungsprodukte des Aethans in Volumprozent.

Temperatur ° C	Höhere Olefine	Azetylen	Aethylen	Wasserstoff	Methan	Aethan
700	1,7	2,8	21,3	21,9	2,7	49,6
750	4,7	4,3	24,3	32,3	13,3	21,1
800	3,7	3,0	21,1	38,4	21,1	12,7
850	1,7	2,3	14,7	41,1	32,4	7,5
900	1,6	1,8	5,0	44,3	38,9	8,4
950	0,4	1,0	3,8	52,6	40,8	1,4
1000	0,3	0,8	2,4	58,5	33,9	4,1?

mäßig niedrigen Temperaturen im Methan in größeren Mengen nachweisbar. Dem Aethylen wird von den Verfassern auch bei den anderen Paraffin-Kohlenwasserstoffen die Entstehung von Oel bei der Zersetzung zugeschrieben. Ueber die Zersetzung des Aethans und die Zusammensetzung der Zersetzungsprodukte geben *Zahlentafel 2 und 3* Aufschluß.

Die Zersetzung der übrigen Kohlenwasserstoffe verläuft ganz ähnlich wie die Zersetzung des Aethans. Man hat hierbei hauptsächlich zu berücksichtigen, daß die Zersetzungstemperatur bei jeder Stufe der Paraffinreihe um 25° sinkt. Unterhalb Temperaturen von 700° haben zwar die einzelnen Kohlenwasserstoffe einen verschiedenen Zersetzungsverlauf und verschiedene Zersetzungsprodukte. Oberhalb 750° haben aber ihre Eigenschaften eine sehr weitgehende Ähnlichkeit. Zwischen 700 und 750° liegt ein Uebergangsgebiet, in dem mit Ausnahme des Methans alle Paraffine ein Höchstmaß von Aethylen erzeugen.

Dr.-Ing. A. Schack.

Pflege- und Haftmittel für Treibriemen.

Den Kernpunkt des Riementriebes bildet der Riemenwerkstoff, der gewisse Eigenschaften haben muß, um zwischen zwei Wellen eine betriebssichere und wirtschaftliche Leistungsübertragung zu ermöglichen. Diese Eigenschaften, die den Riemen kennzeichnen, sind vor allem die Elastizität, worunter das Verhältnis der federnden Dehnung zur gesamten Dehnung zu verstehen ist, die Geschmeidigkeit, die Haftfähigkeit an dem Scheibenwerkstoff und die Festigkeit. Die Erhaltung dieser Eigenschaften für eine möglichst lange Zeit wird durch eine zweckmäßige Behandlung und Pflege des Riemenwerkstoffes erreicht.

Als Riemenwerkstoff werden Leder und durchtränkte Gewebe aus tierischen und pflanzlichen Faserstoffen verwendet.

Für alle Riemenarten hat sich die Pflege zunächst auf die Sauberhaltung des Riemens und der Scheiben zu erstrecken. Diese Pflege ist Vorbedingung für die Anwendung jeglicher Art von Pflege- und Haftmitteln.

Das beste Pflegemittel für Lederriemen ist reiner Tran oder ein Gemisch von reinem Tran und bestem Rindertalg im Verhältnis 3 : 1. Die Tranung wird gewöhnlich alle 6 Monate, bei Riemen, die in heißen Räumen laufen, öfter je nach den Betriebsverhältnissen, unter Umständen alle 14 Tage vorgenommen, und zwar möglichst während einer längeren Betriebspause, damit der Tran in die Poren des Riemens eindringt, da sonst bei einer zu schnellen Inbetriebnahme ein höherer Gleitschlupf sich einstellt.

Textilriemen bedürfen in der Regel keiner Anwendung von Pflegemitteln, nur in Sonderfällen sind sie mit den entsprechenden Tränkungsstoffen nachzutränken. So empfiehlt es sich bei Haarriemen, die lange Zeit gelagert haben und trocken sind, diese gleichmäßig und ganz dünn mit Leinölfirnis einzureiben. Daß man Balata- und Gummiriemen nicht mit Oelen und Fetten behandeln darf, ist selbstverständlich.

Die Pflege der Riemen, die in dieser Weise vorgenommen wird, ist darauf gerichtet, die Eigenschaften des Werkstoffes für eine lange Gebrauchsdauer zu erhalten.

Es ist aber eine bekannte Tatsache, daß z. B. an den meisten Werkzeugmaschinen die Scheiben und die Riemen zu schmal bemessen sind und deshalb die Riemen mit hoher Ueberlastung arbeiten müssen. Bei anderen Maschinen ist oft die Antriebsanordnung so ungünstig gewählt, daß auch hier an den Riemenwerkstoff zu hohe Ansprüche gestellt werden. Diese Ueberanstrengung des Riemens äußert sich einerseits durch erhöhten Gleitschlupf, andererseits durch eine starke Zunahme der bleibenden Dehnung. Geschwindigkeitsverluste und ein öfteres Kürzen des Riemens sind damit verbunden. Durch einen übermäßig hohen Gleitschlupf wird der Riemen in ganz kurzer Zeit zerstört. Durch Erhöhung der Riemenvorspannung können in den meisten Fällen die Schwierigkeiten nicht behoben werden. Die Kraftverluste, die dabei auftreten, beeinflussen außerdem nicht unwesentlich den wirtschaftlichen Wirkungsgrad.

Ein Riementrieb für eine Leistung von 150 kW bei einer jährlichen Benutzungsdauer von 3000 h würde bei einem Verlust von 5 % bei der Kraftübertragung unter Zugrundelegung eines Strompreises von 5 Pf. je kWh an reinen Kraftkosten 1100 *R.M.* im Jahr oder 37 Pf. je Laufstunde Verlust bringen. Dazu kommen noch die Kosten für den Verlust an Erzeugung, die sich wegen häufig auftretender Störungen am Trieb ergeben, die Löhne für Kürzungen und Ausbesserungen des Riemens und der Anteil der Kosten für den Ersatz des Riemenwerkstoffes.

Um den wirtschaftlichen Wirkungsgrad zu heben, ist in solchen Fällen die Anwendung von Haft- oder Gleitschutzmitteln

zu empfehlen. Sie sollen lediglich die Haftfähigkeit zum Scheibenwerkstoff erhöhen, im übrigen aber die Eigenschaften des Riemenwerkstoffes nicht ungünstig beeinflussen. Sie dürfen keine Spuren auf dem Riemen und auf den Scheiben hinterlassen, die diese beschmutzen, sie dürfen beim Lederriemen nicht die Poren verstopfen, die wie Saugnäpchen eines Fliegenfußes sich an den Scheiben ansaugen, und dürfen auch keine Stoffe enthalten oder bilden, die den Riemenwerkstoff angreifen.

Es lag auf der Hand, daß man, ausgehend vom reinen Pflegemittel für Lederriemen, diesem Stoffe beimengte, die lediglich die Haftfähigkeit an dem Scheibenwerkstoff erhöhte, und zwar wurden dem Pflegemittel in der Hauptsache Ceresin und neutrales Wollfett zugegeben. Die Anwendung derartiger Gleitschutzmittel beschränkt sich lediglich auf Ledertreibriemen.

In Amerika machte man mit derartigen Mitteln, die in ihrem Aufbau als Hauptbestandteile pflanzliche Öle enthalten, wie Baumwollamenöl, rohes Rüböl oder Rizinusöl, gute Erfahrungen, und diese haben auch bei uns eine stärkere Anwendung derartiger Gleitschutzmittel bewirkt, weil damit auch ein großer Teil der Textilriemen mit Erfolg behandelt werden konnte.

Es sind eine Reihe von Versuchen sowohl in den Betrieben als auch in den wissenschaftlichen Anstalten vorgenommen worden, die mitunter verblüffende Erfolge aufwiesen. So berichtet K. Kutzbach¹⁾ über Betriebsversuche zur Verbesserung des Durchzugsgrades bei Riementrieben, daß die Tränkung eines Lederriemens eine Steigerung des Durchzugsgrades bewirkte, die im Mittel 0,98 betrug, während derselbe Riemen ohne Tränkung erst bei starker Steigerung der Riemengeschwindigkeit einen hohen Durchzugsgrad ergab. Der Durchzugsgrad ist ein bequemer und anschaulicher Maßstab für die Haftfähigkeit des Riemens an die Scheibe. Er zeigt das Verhältnis der Nutzlast zur Riemenlast an und nähert sich dem Werte 1, je größer die Haftfähigkeit des Riemens ist. Die Versuche zeigten weiter, daß beim getränkten Riemen bereits mit ganz geringem Schlupf ein Durchzugsgrad von ungefähr 1, und zwar bei allen eingestellten Vorspannungen des Riemens erreicht wurde.

Was bei allen bisherigen Versuchen nicht beobachtet wurde, war der Einfluß der Gleitschutzmittel auf die Lebensdauer des Riemens und die Zeit, in der die Anwendung des Haftmittels regelmäßig wiederholt werden muß.

Immerhin wird durch die Anwendung eine geringe Vorspannung ermöglicht und der Gleitschlupf herabgesetzt, wodurch eine Steigerung der Riemennutzspannung erzielt wird, die unter Umständen 15 % und darüber betragen kann und in vielen Fällen auftretende Betriebsschwierigkeiten behebt.

In Amerika werden von einigen Ledertreibriemenfirmen die Riemen von vornherein mit geeigneten Haftmitteln getränkt auf den Markt gebracht, ähnlich wie wir es auch bei uns bei einigen Textilriemen vorfinden.

Gleitschutzmittel, die Harze, Kolophonium und ähnliche Stoffe, Mineralöle, Olein und Vaseline enthalten, sind nicht zu empfehlen, weil sie auf den Riemenwerkstoff mit der Zeit schädlich einwirken. Die Verwendung von Gleitschutzmitteln an schnelllaufenden Riemen in Räumen, in denen zündfähiger Staub enthalten ist oder brennbare Gasgemische auftreten können, muß vermieden werden, da durch Funkenbildung infolge von Reibungselektrizität leicht Explosionen entstehen können. Es ist hier erforderlich, die Lederriemen zur Verhütung von Unfällen einer besonderen Behandlung zu unterziehen. Die wasserfest gekitteten Riemen werden wöchentlich einmal mittels Schwamm mit einer Glycerinlösung (halb Wasser, halb Glycerin) bestrichen. Glycerin wirkt vermöge seines ständigen Wassergehaltes als wasseranziehender Körper wie ein guter Leiter. Es muß berücksichtigt werden, daß dadurch die Riemennutzspannung etwas herabgesetzt wird.

Eine andere Möglichkeit, die Riemen elektrizität abzuleiten, besteht in der Anbringung von geerdeten Metallbürsten, die den Riemen in der Nähe der Ablaufstellen von den Scheiben leicht berühren müssen.

In Amerika verwendet man in feuergefährlichen Räumen Treibriemen, die mit Kupferdraht der Länge nach mehrfach durchnäht sind²⁾. An geeigneten Stellen werden Kupferbürsten angebracht, die den Riemen berühren und die Elektrizität zur Erde ableiten.

Um die Riemen elektrizität festzustellen, benutzt man am besten eine Geißlersche Röhre, die schon bei geringen Spannungen zu leuchten beginnt.

Ganz allgemein sollte zur Verhütung von Unfällen jegliche Behandlung der Riemen mit Pflege- und Haftmitteln am still-

¹⁾ Masch.-B. 7 (1928) S. 17/9.

²⁾ Vgl. Th. E. Meyer: Der Maschinenschaden 1929, Heft 7.

stehenden oder ganz langsam laufenden Riemen vorgenommen werden.

Neben der Behandlung des Riemenwerkstoffes mit Pflege- und Haftmitteln ist auch versucht worden, die Riemenscheiben mit einer Gleitschutzmasse zu bearbeiten, die einen festen Ueberzug auf dem Scheibenkranz bildete. Von der Anwendung derartiger Mittel ist abzuraten, da sie die Ausbildung des für den ungestörten Riemenlauf erforderlichen Dehnungsschlupfes erschweren und die Elastizität des Riemens herabsetzen.

Aus demselben Grunde ist auch ein mechanisches Aufrauen der Scheibenoberflächen zu unterlassen, weil dadurch der Riemen in ganz kurzer Zeit zerstört wird. Je glatter die Scheibenoberfläche, um so geeigneter ist sie für einen ungestörten Riemenlauf.

Wenn man mitunter Klagen über eine unzureichende Durchzugskraft bei der Verwendung von Gleitschutzmitteln hört, so liegt in vielen Fällen eine unsachgemäße Handhabung dieser Mittel vor. Es ist aber auch zu berücksichtigen, daß die Leistungssteigerung selbstverständlich begrenzt ist, und bei sehr hoch beanspruchten Riementrieben wird man besser tun, den Antrieb den Anforderungen entsprechend umzubauen.

Dipl.-Ing. H. Titschack.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 20 vom 15. Mai 1930.)

Kl. 7a, Gr. 12, G 71 206. Verfahren zum Auswalzen von Bändern und Blechen auf geringe Stärken im warmen Zustande. Emil Broemel, Völklingen a. d. Saar, Richardstr. 10.

♦ Kl. 7a, Gr. 13, Sch 57.30. Einstellbare Umföhrungsrinne für Walzwerke. Schloemann A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 7c, Gr. 20, L 65 845; Zus. z. Anm. L 63 653. Rohrwalze. Josef Lang, Berlin-Friedenau, Beckerstr. 2.

Kl. 10a, Gr. 11, C 43 762. Koksofenfüllungen mit Füllgasabsaugvorrichtung. Collin & Co., Dortmund, Beurhausstr. 14.

Kl. 10a, Gr. 11, O 17 457; Zus. z. Pat. 480763. Beschickungsvorrichtung für Kammeröfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10a, Gr. 24, C 38 488. Ofen für die Tieftemperaturverkokung von Brennstoffen. Compagnie des Mines de Bruay, Bruay (Frankreich).

Kl. 12e, Gr. 2, C 38 620. Vorrichtung zum Entfernen von Staub und Stoffteilchen aus Luft, Ofenkanalgasen und anderen Gasen, bei welcher die Gase durch gekrümmte Kanäle geführt werden. Pneumatic Conveyance & Extraction (1929) Limited, London.

Kl. 12e, Gr. 5, S 92 148; Zus. z. Pat. 424 834. Niederschlagskathode für elektrische Gasreinigungsanlagen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18a, Gr. 1, R 72 416. Verfahren zum Sintern von Gichtstaub. Röhrlingsche Eisen- und Stahlwerke A.-G., Völklingen a. d. Saar.

Kl. 18a, Gr. 8, M 105 287. Verfahren zur Nutzbarmachung der staubhaltigen Abgase von elektrischen Reduktionsöfen. Paul Louis Joseph Miguët, Montricher (Frankreich).

Kl. 18a, Gr. 18, S 81 257. Verfahren zur Herstellung von titanfreiem Eisen oder Stahl. Franzine Antoinette de Silva, Westminster, und Charles George Carlisle, Sheffield.

Kl. 18b, Gr. 1, Sch 83 960. Verfahren zur Herstellung eines Eisen-Sauerstoff-Verbindungen enthaltenden Gießereierzeugnisses. Dr. Rudolf Schenck, Münster i. W., Johannisstr. 7.

Kl. 18b, Gr. 14, V 22 992. Verfahren zur Herstellung eines Brenngases mit guter Wärmeübertragung für Regenerativöfen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18b, Gr. 21, L 71 266. Verfahren zur Herstellung von Elektrolyteisen und Chlor durch Elektrolyse. Stanley Isaac Levy und George Wynter Gray, London.

Kl. 18c, Gr. 5, R 63 819. Drehtrommelofen. Emil Friedrich Ruß, Köln a. Rh., Kaiser-Friedrich-Ufer 37.

Kl. 24e, Gr. 3, O 16 829. Verfahren zum Vergasen feinkörniger oder staubförmiger Brennstoffe. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 31c, Gr. 16, G 75 733. Verfahren zur Herstellung eiserner Walzen durch Umgießen eines hocherhitzten Metallkernes. Gewerkschaft Kronprinz, Bonn a. Rh.

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

Röntgentagung in Heidelberg.

Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik und die Deutsche Gesellschaft für technische Röntgenkunde, e. V., veranstalten gemeinsam am 2. und 3. Juni 1930 im Großen Hörsaal des Chemischen Instituts der Universität Heidelberg, Akademiestr. 5, eine Röntgentagung. Die Berichte der Tagung sollen dem Meinungsaustausch über neueste Forschungen auf dem Gebiete der technischen Röntgenkunde dienen und einerseits die physikalischen Grundlagen der Röntgenforschung, andererseits die technische Anwendung umfassen. Auskünfte erteilt die Geschäftsstelle des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40, an die auch Anmeldungen zu richten sind.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde hat auf ihrer letzten Hauptversammlung eine Preisaufgabe gestellt, mit dem Wortlaut: „Das Wesen der metallischen Verbindungen und Mischkristalle“. Die wissenschaftliche Arbeit muß bis zum 1. Juli 1933 eingereicht sein. Die näheren Bedingungen sind bei der Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27, Ingenieurhaus, erhältlich.

Kl. 30a, Gr. 3, V 26 044. Vorrichtung zum luftdichten Abschluß des Austrags von Röstschaftöfen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 20 vom 15. Mai 1930.)

Kl. 7a, Nr. 1 120 575. Vorrichtung zur Kontrolle des Durchgangs von festen oder flüssigen Stoffen durch Rohrleitungen, insbesondere von Rund- und Stabeisen in Walzenstraßen und Drahtziehereien. Fritz Schrupp, Essen, Herwarthstr. 46.

Kl. 7a, Nr. 1 121 142. Abtraggvorrichtung für das vom Kühlbett kommende Walzgut zum Abfuhrrollgang. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.

Kl. 7a, Nr. 1 121 199. Auflaufrollgang für Kühlbetten. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.

Kl. 24c, Nr. 1 121 137. Gasumsteuerventil für Regenerativschmelzöfen (Martinöfen o. dgl.). Demag A.-G., Duisburg, Werthausener Str. 64.

Kl. 49h, Nr. 1 120 371. Vorrichtung zum Aufweiten von gebogenen Rohren. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Berger Ufer 1b.

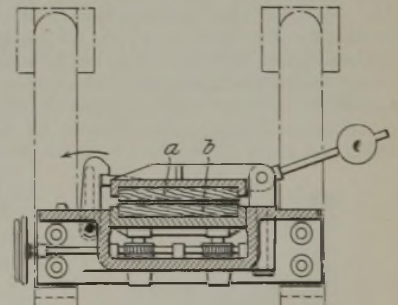
Deutsche Reichspatente.

Kl. 24c, Gr. 5, Nr. 489 754, vom 23. November 1928; ausgeben am 29. März 1930. Dipl.-Ing. Engelbert Jungeblodt in Luxemburg. *Rekuperator, der aus mehreren gleichlaufend nebeneinanderliegenden Rauchgaskanälen gebildet ist.*

Der Lufterhitzer besteht aus den die Rauchgaskanäle bildenden Rohrsteinen, die von Luftkanälen umgeben und in jeder waagerechten Reihe um die Hälfte ihrer Länge gegeneinander versetzt sind. Zwischen den Rohrsteinen liegen Platten von U-förmigem Querschnitt, die zur Bildung der Zwischenwände der Luftkanäle dienen, mit ihrem Rücken die Fugen der Rohrsteine abdecken und Ansätze besitzen, die die Verengung des Luftkanalquerschnittes an der Stoßstelle der Platten verhindern.

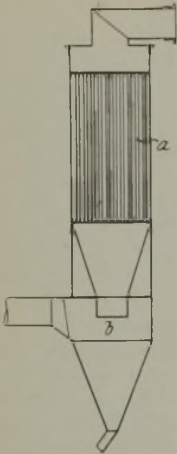
Kl. 7a, Gr. 27, Nr. 494 701, vom 20. Dezember 1928; ausgeben am 26. März 1930. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Einlaufbremsvorrichtung für Walzwerke.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei zusammenarbeitenden, übereinander angeordneten Bremsbacken a, b, zwischen denen das Walzgut hindurchgeführt wird. Sie ist mit einer Schnellhubvorrichtung versehen, die nach Lösen einer Andrückvorrichtung, die die beiden Bremsbacken in ihre Arbeitsstellung zusammenpreßt, selbsttätig zur Wirkung kommt.



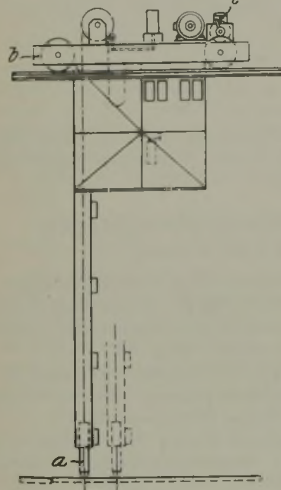
Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 493 790, vom 15. April 1927; ausgegeben am 14. März 1930. Kohlscheidungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Anlage zum Trockenkühlen von Koks.*

Zur Abscheidung des Koksstaubes aus dem im Kreislauf geführten Kühlgasstrom wird ein besonders durchgebildeter Zyklon b verwendet, der unmittelbar zwischen den Kühlbehälter und die Abwärmanlage a eingeschaltet ist.



Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 494 004, vom 28. April 1925; ausgegeben am 31. März 1930. Oski-Akt.-Ges. in Hannover. (Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen in Hannover.) *Verfahren zum Betrieb elektrischer Gasreiniger.*

Durch Versorgung der Gasreiniger mit Strom durch abwechselnd und zeitweilig aufgeladene Kondensatoren wird die Verwendung von Hochspannungsstrom unmittelbar z. B. aus einer Ueberlandzentrale unter Vermeidung eines Transformators und der damit verbundenen Kraftverluste ermöglicht.



Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 493 902, vom 26. Juni 1928; ausgegeben am 15. März 1930. Demag A.-G. in Duisburg. *Selbsttätig gesteuertes fahrbares Schlagwerk zum Zerschlagen der Roheisenmasseln im Gießbett.*

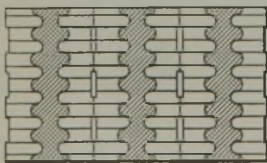
Die den Auf- und Niedergang des Hammerbärs a steuernden Schalter steuern auch die Längsbewegung des Schlagwerkes auf seiner Fahrbahn b derart, daß der Fallbär durch einen die Fahrbewegung beendenden Endschalter c ausgelöst wird.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 494 003, vom 23. November 1926; ausgegeben am 27. März 1930. Dr.-Ing. Otto Kurz und „Elga“ Elektrische Gasreinigungs-Gesellschaft m. b. H. in Kaiserslautern. *Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen.*

Um eine möglichst günstige Staubabscheidung zu erreichen, werden Temperatur oder Zusammensetzung des Gases oder beide zugleich verändert, und zwar derart, daß bei steigender Temperatur die Konzentration eines oder mehrerer Gase mit geringer eigener Ionenbeweglichkeit im Gasgemisch erhöht, bei sinkender Temperatur erniedrigt wird, oder derart, daß bei steigendem Gehalt an solchen Gasen die Temperatur erhöht, bei sinkendem Gehalt erniedrigt wird.

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 494 299, vom 12. Juni 1926; ausgegeben am 28. März 1930. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. *Verfahren und Umsteuerventil zum Betriebe von Regenerativ-Stoßöfen, bei denen die Beheizung des Schweißherdes durch Flammenumkehr und zeitweisen Richtungswechsel erfolgt.*

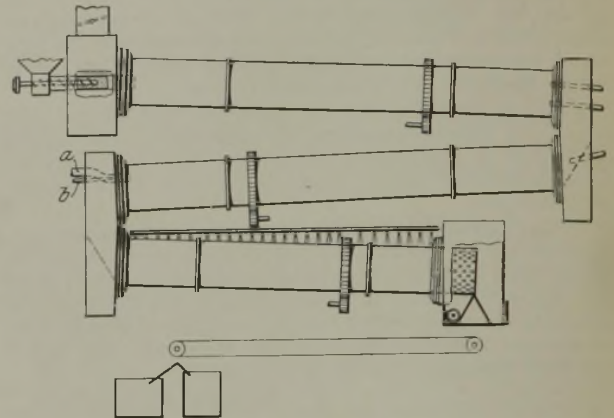
Zunächst bestreicht die Flamme eines Brenners nur den Schweißherd und gegebenenfalls einen Teil des Stoßherdes und zieht durch den anderen Brenner ab. Dann beheizen beide Brenner gleichzeitig den Ofen in seiner Gesamtlänge eine Zeitlang gemeinsam unter Bildung einer Gleichstromflamme. Hierauf wird wieder umgesteuert, und die Gase strömen wieder, aber in umgekehrter Folge, von Brenner zu Brenner und so fort. In den Zeiten, in denen die Flamme von Brenner zu Brenner geht, wird der Abzug am Ende des Stoßherdes geschlossen.



Das oder die senkrechten Durchgangslöcher der Steine sind mit ringförmig verlaufenden, waagrecht angeordneten Wulsten versehen.

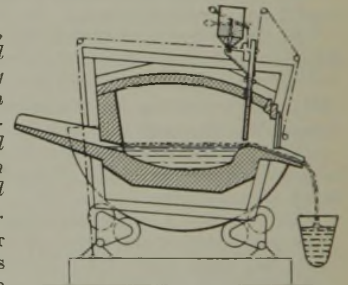
Kl. 18 a, Gr. 14, Nr. 494 577, vom 6. Dezember 1927; ausgegeben am 28. März 1930. Karl Bremkamp in Berlebeck bei Detmold. *Hohlstein zur Ausmauerung von Winderhitzern oder Wärmespeichern.*

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 494 435, vom 26. Juli 1927; ausgegeben am 22. März 1930. Granular Iron Company in New York. *Vorrichtung zur Beheizung von Drehtrommeln, in denen Erze, besonders Eisenerze, reduziert werden.*



In einem Rohr a für die Brennstoffzuführung ist ein zweites dünneres Rohr b für die Verbrennungsluftzuführung konzentrisch angeordnet. Diese beiden Rohre sind in die Drehtrommel so angeordnet, daß die Verlängerung ihrer gemeinsamen Achse von einer im wesentlichen senkrecht über der Mitte der infolge der Drehbewegung seitlich verlagerten Erzmasse stehenden Ebene geschnitten wird und die Verbrennungsluft nicht mit den Erzen in Berührung kommt.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 494 511, vom 19. Februar 1928; ausgegeben am 24. März 1930. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz, Mähren. *Verfahren und Vorrichtung zur Aufwertung der Schlacken in basisch zugestellten, mit hochphosphorhaltigem Einsatz und Zuschlag von Phosphoriten oder von Phosphoriten und Sand arbeitenden Herdöfen.*



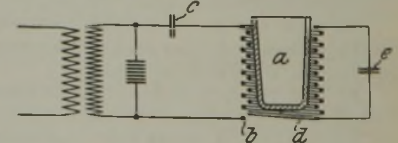
Die Zuführung der Phosphorite und des Sandes erfolgt an der Austrittsstelle der Schlacke aus dem Ofen in die Schlackenrinne, und zwar so, daß ein Rückfluß der Schlacke in den Ofen verhindert wird.

Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 494 529, vom 1. April 1928; ausgegeben am 24. März 1930. C. Lorenz A.-G. in Berlin-Tempelhof. (Erfinder: Dr. Wilhelm Fischer in Berlin-Tempelhof.) *Einrichtung zur ununterbrochenen Wärmebehandlung von Stoffen durch ein Hochfrequenzfeld.*

Das zu erwärmende Gut wird in fortlaufender Bewegung durch den Ofen hindurchgeführt. Auf der Eingangsseite, an der das Glühgut kalt in den Ofen kommt, ist die Uebertemperatur des Glühgutes gering, so daß hier die Wandstärke des Wärmeschutzes gering gemacht werden kann; dagegen wird die Wandstärke des Wärmeschutzes nach dem Ende des Ofens hin fortlaufend oder in Stufen gesteigert.

Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 494 530, vom 29. Dezember 1926; ausgegeben am 24. März 1930. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr.-Ing. Gerhard Lohmann in Berlin-Siemensstadt.) *Hochfrequenz-Induktionsofen.*

Zur Hochfrequenz-erzeugung dient ein Schwingungskreis, der unter Anwendung einer Funkenstrecke, vorzugsweise einer Löschfunkenstrecke, zu Schwingungen angeregt wird. Die hierbei entstehenden hohen Verluste werden dadurch verringert, daß der Ofen a in einem magnetischen Felde angeordnet wird, das wenigstens zum Teil zwei oder mehreren Schwingungskreisen b, c und d, e gemeinsam ist, wobei in einem dieser Schwingungskreise Schwingungen erzeugt werden. Dadurch wird erreicht, daß die vorhandenen magnetischen Felder zur Erzeugung von Wirbelströmen in dem zu erhaltenden Körper herangezogen werden.



Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im April 1930¹⁾.

In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	Land Sachsen	Süd-deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1930	1929
Monat April 1930: 24 Arbeitstage, 1929: 25 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	50 718	—	1 519	8 976	—	—	61 213	129 274
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	44 589	—	29 579	4 325	—	—	78 493	80 714
Stabeisen und kleines Formeisen	152 288	3 352	7 946	25 089	10 374	8 253	207 302	250 742
Bandeisen	28 895	1 757	—	1 044	—	—	31 696	42 854
Waldraht	76 960	5 702 ²⁾	—	—	—	— ³⁾	82 662	119 215
Universaleisen	15 294 ⁴⁾	—	—	—	—	—	15 294	15 531
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	57 468	4 923	9 281	1 067	—	—	72 739	90 752
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	9 321	1 729	2 483	308	—	—	13 841	18 038
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	12 230	10 305	5 179	2 522	—	—	30 236	36 126
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	13 913	10 884	6 834	—	—	—	31 631	36 879
Feinbleche (bis 0,32 mm)	3 907	1 022	—	—	—	—	4 929	6 820
Weißbleche	9 963	—	—	—	—	—	9 963	11 454
Röhren	51 620	—	5 302	—	—	—	56 922	78 871
Rollendes Eisenbahnzeug	9 265	906	1 427	—	—	—	11 598	14 044
Schmiedestücke	14 755	1 843	1 049	286	—	—	17 933	23 455
Andere Fertigerzeugnisse	9 703	956	344	—	—	—	10 903	20 185
Insgesamt: April 1930	555 914	36 709	25 465	73 607	23 467	22 193	737 355	—
davon geschätzt	6 840	1 800	—	—	—	850	9 490	—
Insgesamt: April 1929	762 322	49 535	34 944	69 482	37 960	20 711	—	974 954
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							30 723	38 998
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
April 1930	83 957	1 727	1 803	4 628	188	—	92 253	—
April 1929	120 516	1 791	2 550	4 609	285	—	—	129 751
Januar bis April 1930: 100 Arbeitstage, 1929: 100 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	271 630	—	11 454	35 354	—	—	318 438	446 375
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	175 237	—	104 996	25 394	—	—	305 627	388 634
Stabeisen und kleines Formeisen	680 036	16 837	33 338	98 400	57 922	30 438	916 971	1 023 574
Bandeisen	136 517	7 341	—	3 285	—	—	147 143	166 771
Waldraht	313 955	24 298 ²⁾	—	—	—	— ³⁾	338 253	463 009
Universaleisen	67 190 ⁴⁾	—	—	—	—	—	67 190	62 227
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	257 650	22 673	45 529	4 402	—	—	330 254	339 455
Mittelleche von 3 bis unter 4,76 mm	48 525	6 646	9 540	1 453	—	—	66 164	71 112
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	55 392	49 990	21 744	8 782	—	—	135 908	135 797
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	66 800	45 601	29 905	—	—	—	142 306	147 757
Feinbleche (bis 0,32 mm)	19 584	2 841	—	—	—	—	22 425	25 656
Weißbleche	54 131	—	—	—	—	—	54 131	44 648
Röhren	221 013	—	19 710	—	—	—	240 723	310 859
Rollendes Eisenbahnzeug	45 017	3 705	5 800	—	—	—	54 522	53 724
Schmiedestücke	61 416	8 203	5 310	2 077	—	—	77 006	89 210
Andere Fertigerzeugnisse	46 271	6 223	1 129	—	—	—	53 623	72 578
Insgesamt: Januar/April 1930	2 491 148	171 100	103 856	298 130	125 758	80 692	3 270 684	—
davon geschätzt	25 890	1 800	—	—	—	850	28 540	—
Insgesamt: Januar/April 1929	2 937 863	189 271	127 434	267 848	141 712	77 258	—	3 741 386
davon geschätzt	25 400	—	—	—	—	—	—	25 400
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							32 707	37 414
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
Januar/April 1930	335 408	7 296	8 905	12 880	483	—	364 972	—
Januar/April 1929	380 001	6 317	10 518	15 446	1 748	—	—	414 030

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Einschließlich Schlesien, Nord-, Ost- und Mitteldeutschland und Sachsen.

Die deutschen Aktiengesellschaften am 31. Dezember 1929¹⁾.

Am 31. Dezember 1929 bestanden im Deutschen Reiche 11 344 Aktiengesellschaften mit einem auf RM lautenden Kapital von insgesamt 23 728 Mill. RM. Daneben wurden in den Registern noch 31 Aktiengesellschaften geführt, die ihr Kapital noch nicht umgestellt hatten, die aber wohl fast alle bereits in stiller Liquidation sind. Außerdem bestanden im Saargebiet 170 Aktiengesellschaften mit einem Nominalkapital von 342 Mill. Fr. Gegenüber dem Vorjahr ist die Anzahl der Gesellschaften mit Reichsmarkkapital um 346 zurückgegangen, das Nominal-

einem Nominalkapital von 5,3 Mill. RM wurden aufgelöst, um in eine G. m. b. H. umgewandelt zu werden. Die Konzentration des Aktienkapitals ist weiter fortgeschritten. Das Durchschnittskapital je Gesellschaft ist von 1 957 000 RM Ende 1928 (1 800 000 RM Ende 1927) auf 2 092 000 RM Ende 1929 gestiegen. Die kleinen Gesellschaften (mit einem Kapital unter 500 000 RM) sind der Anzahl wie dem Kapital nach zurückgegangen, die mittelgroßen (mit einem Kapital von 500 000 RM bis unter 5 Mill. RM) haben sich bei einem unbedeutenden Rückgang der Anzahl dem

Zahlentafel 1. Die Entwicklung der tätigen deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1929.

Table with 15 main columns: Gewerbegruppen, Anfangsbestand 1. Jan. 1929, Gründungen, Umstellungen und Fortsetzungen, Kapitalerhöhungen, Zugang insgesamt, Kapitalerhebungen, Konkurse, Sonstige Auflösungen, Abgang insgesamt, Gegenstandsänderungen, Endbestand 31. Dez. 1929. Includes a sub-row for 'Nominalkapital in Millionen RM'.

Zahlentafel 2. Die am 31. Dezember 1929 tätigen deutschen Aktiengesellschaften nach Kapitalgrößenklassen.

Table with 10 columns for Kapitalgrößenklassen: 5000, über 5000 bis unter 50 000, 50 000 bis unter 100 000, 100 000 bis unter 500 000, 500 000 bis unter 1 000 000, 1 000 000 bis unter 5 000 000, 5 000 000 bis unter 20 000 000, 20 000 000 bis unter 50 000 000, 50 000 000 und darüber, Zusammen. Includes a sub-row for 'Nominalkapital in Millionen RM'.

¹⁾ Unter Einschluß der vorstehend nicht eigens aufgeführten Gewerbegruppen und Untergruppen.

kapital um 843 Mill. RM gestiegen. Neugegründet wurden 321 Gesellschaften, von M auf RM umgestellt oder nach Liquidation usw. fortgesetzt 27 Gesellschaften. Aufgelöst wurden 694 Gesellschaften, darunter 116 durch Konkurs. Der Zugang an Nominalkapital (einschließlich der Kapitalerhöhungen) beträgt 1669 Mill. RM, der Abgang 826,1 Mill. RM. Von den Neugründungen und Kapitalerhöhungen entfallen dem Kapital nach 756 Mill. RM (45,9 %) auf Verschmelzungen und Sacheinlagen (im Vorjahr 37,6 %). Von den Auflösungen sind 445 Mill. RM (74,7 %) durch Verschmelzung, Verstaatlichung und Umwandlung bedingt (68,7 %). Durch Konkurs wurden 116 (1928: 76) Gesellschaften mit einem Nominalkapital von 37,9 Mill. RM (1928: 24,0) aufgelöst, also der Zahl nach 17 % (11 %), dem Kapital nach 6 % (5 %) der Auflösungen. 4 Gesellschaften mit

Kapital nach gehalten, die großen haben sowohl der Anzahl als auch dem Kapital nach zugenommen. Es entfallen in % am Ende der Jahre

Small table comparing 1929 and 1928 data for 'Gesamtzahl' and 'Gesamtkapital' across three categories: auf die kleinen Gesellschaften, auf die mittelgroßen Gesellschaften, auf die großen Gesellschaften.

50 % des gesamten Kapitals liegen in Händen der 180 Gesellschaften mit einem Kapital von 20 Mill. RM aufwärts. Auf die Gesellschaften mit einem Kapital von 50 Mill. aufwärts (66 gegenüber 63 i. V.) entfallen 36,6 % des gesamten Nominalkapitals (i. V. 35,1 %).

Ueber Einzelheiten der Aktiengesellschaften der Eisen schaffenden und verarbeitenden Industrie sowie verwandter Industrien unterrichten Zahlentafeln 1 und 2.

¹⁾ Vgl. Wirtsch. Stat. 10 (1930) S. 211/4.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im Geschäftsjahr 1929¹⁾.

Das Jahr 1929, das 5. Geschäftsjahr der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, begann unter ungünstigen Verhältnissen. Der Rückgang im Güterverkehr, der Ende 1928 als Folge des Lohnkampfes in der westlichen Eisenindustrie eingesetzt hatte, verschärfte sich in den ersten Monaten des Berichtsjahres, weil infolge des ungemein harten und langen Winters viele industrielle Anlagen ihren Betrieb einschränken oder stilllegen mußten. Daher blieben die Einnahmen aus dem Güterverkehr trotz der Anfang Oktober 1928 in Kraft gesetzten Tarifierhöhung zunächst hinter denen des Vorjahres zurück. Im März belebte sich das Frachtgeschäft wesentlich und blieb auch während der folgenden Monate lebhaft. Gegen Ende des Jahres führte aber die inzwischen eingetretene Verschlechterung der deutschen Wirtschaftslage erneut zu einem Verkehrsrückgang und einer Minderung der Frachteinnahmen. Der Personenverkehr war mit Ausnahme der Sommermonate etwas schwächer als 1928; die aus ihm fließenden Einnahmen haben daher nicht die erwartete Höhe erreicht. Im Gesamtergebnis hat die Jahreseinnahme nahezu den Erwartungen entsprochen.

Auf der Ausgabe Seite verursachte der starke Frost namhafte, unerwartete Mehraufwendungen. Höhere und dazu bleibende Ausgaben wurden der Gesellschaft durch einen für verbindlich erklärten Lohnschiedsspruch vom 24. Mai 1929 aufgebürdet. Hierfür war in den Einnahmen keine Deckung vorgesehen. Denn die im Oktober 1928 eingeführte Tarifierhöhung war wegen der deutschen Wirtschaft absichtlich darauf beschränkt worden, eine Mehreinnahme nur in Höhe des in den Jahren 1927 und 1928 entstandenen Mehraufwandes für Besoldung und Löhne zu erzielen. Sie war daher, obwohl ein Mehrbedarf von rd. 400 Mill. *R.M.* vorlag und das Reichsbahngericht einen solchen von 489 Mill. *R.M.* anerkannt hatte, auf einen Ertrag von nur 250 Mill. *R.M.* abgestellt worden.

So konnte das Geschäftsjahr nur dadurch ohne Fehlbetrag abgeschlossen werden, daß die Sachausgaben nicht in dem an sich erforderlichen Umfang geleistet, sondern weiterhin gedrosselt wurden. Wie schon im Geschäftsbericht 1928 angedeutet worden ist, führen der dauernde Zwang, die Ausgaben für Unterhaltung und Erneuerung unter der richtigen Grenze zu halten, und die Unmöglichkeit, die seit Jahren rückständigen Arbeiten vorzunehmen, zu einer Entwicklung, die im Hinblick auf die gesunde Grundlage des Unternehmens bekämpft werden muß. Infolgedessen sah sich die Gesellschaft veranlaßt, bei der Aufsichtsbehörde eine Tarifierhöhung mit einem Ertrag von 55 Mill. *R.M.* zu beantragen. Als dieser Antrag im September abgelehnt wurde, hatte sich das Verhältnis zwischen den zu erwartenden Einnahmen und den teils unvermeidbaren, teils dringend der Erhöhung bedürftigen Betriebsausgaben schon weiter verschlechtert. Die Gesellschaft hat deshalb dem Verkehrsminister vorgeschlagen, daß sie eine Tarifierhöhung mit einem Ergebnis von 150 Mill. *R.M.* beantragen müssen, wenn ihr nicht im Zusammenhang mit der Neuregelung der Reparationen eine entsprechende Entlastung zuteil werde. Als sich dann herausstellte, daß bei der im Gange befindlichen Neuordnung der Reichsfinanzen die angedeutete Entlastung der Reichsbahn nicht vorgesehen wurde, ist am 8. Februar 1930 der angekündigte Antrag förmlich gestellt worden.

Für 1930 eröffnen sich unter diesen Verhältnissen unerfreuliche Aussichten. Der Rückgang der Einnahmen, der Ende 1929 einsetzte, hat sich bis zum Abschluß des Berichts noch wesentlich verstärkt. Auf allen Sachgebieten wurden die Ausgaben rücksichtslos eingeschränkt; auch der Personalstand mußte durch einschneidende Maßnahmen dem starken Rückgang der Betriebs- und Verkehrsleistungen angepaßt werden.

Die Einnahmen der Betriebsrechnung betragen 5354 Mill. *R.M.*; ihnen stehen 4494 Mill. *R.M.* Ausgaben für Betrieb, Unterhaltung und Erneuerung gegenüber. Aus dem Verhältnis der Betriebsausgaben zu den Betriebseinnahmen ergibt sich eine Betriebszahl von 83,93 (im Vorjahre 83,24). Die Verwendung des Betriebsüberschusses (s. a. *Zahlentafel 1*) von 860 Mill. *R.M.* ist aus *Zahlentafel 2* zu ersehen.

Der Zinsen- und Tilgungsdienst für die 11 Milliarden *GM* Reparationsschuldverschreibungen erforderte 658,7 Mill. *R.M.* Außerdem ist die Beförderungssteuer in Höhe von 325,3 Mill. *R.M.*

¹⁾ Die Ausführungen sind dem Geschäftsbericht der Reichsbahn entnommen. Sie enthalten absichtlich keinerlei Stellungnahme zum Reichsbahnbericht.

an das Reich abgeführt worden, und zwar 290 Mill. *GM* für Reparationszwecke, während der Rest dem Reich verblieb. Weiter waren 35 Mill. *R.M.* Vorzugsgewinnausteil für 500 Mill. *R.M.* Vorzugsaktien zu zahlen, die bei Errichtung der Gesellschaft in Ausführung des Reichsbahngesetzes dem Reich übergeben worden sind.

Bei der bekannten Lage des deutschen und internationalen Geldmarktes war es unmöglich, den Bedarf für die von allen Seiten geforderten Neu- und Umbauten zur Verbesserung der Betriebs- und Verkehrsanlagen durch langfristige Anleihen oder Begebung von Vorzugsaktien zu decken. Der am Schlusse des Vorjahres vorhandene Bestand an noch nicht begebenen Vorzugsaktien in Höhe von 919 Mill. *R.M.* ist unverändert geblieben.

Mit der Reichsregierung ist ein Abkommen zu § 8 des Reichsbahngesetzes, über das schon seit langem verhandelt wurde, abgeschlossen worden. In diesem Abkommen erklärt die Reichsregierung unter gewissen Voraussetzungen ihr vorheriges Einverständnis mit der künftigen Aufnahme von Krediten, deren Lasten sich über den 1. Januar 1965 hinaus erstrecken. Im inneren Verhältnis zwischen Reich und Gesellschaft soll davon ausgegangen werden, daß die Lasten, die das Reich nach Ablauf des Betriebsrechts zu übernehmen hat, nicht höher sein dürfen, als wenn die Kredite innerhalb einer Frist von 60 Jahren zu tilgen wären. Im Rahmen des Abkommens können Kredite zur Tilgung früher aufgenommenen Kredite aufgenommen werden. In diesem Falle beginnt die Tilgungsfrist mit der Aufnahme des früheren Kredits. Unter das Abkommen fällt auch die Tilgung der Vorzugsaktien, deren Erlös der Gesellschaft zufließt.

Die laufenden Unterhaltungs- und Erneuerungsarbeiten am Oberbau, dessen guter Zustand für die Betriebssicherheit vor allem in Betracht kommt, sind, obgleich sich der Beginn der Arbeiten im Frühjahr 1929 infolge des andauernden strengen Frostes stark verzögert hatte, noch planmäßig durchgeführt worden. Verbesserte Arbeitsverfahren und Arbeitsgeräte haben wesentlich dazu beigetragen, die Unterhaltungskosten herabzudrücken und gleichzeitig den Unterhaltungszustand zu heben. Die Verwendung der Langschiene von 30 m hat sich gut bewährt. Es besteht die Absicht, diese Schiene nach und nach auf den Strecken einzubauen, die dem internationalen und dem FD-Zugverkehr dienen.

Der Schwerpunkt der technischen Arbeit wurde auf die Herstellung und Erneuerung derjenigen Anlagen verlegt, die für die Betriebssicherheit entscheidend sind, damit diese unter allen Umständen gewährleistet bleibt. Dabei darf aber nicht verkannt werden, daß die Nachholung der noch immer erheblichen Rückstände aus der Kriegs- und Nachkriegszeit nicht unbegrenzt verschoben werden kann. Die planmäßige Bereitstellung von Mitteln für diese Arbeiten bleibt dringend notwendig.

Der Fahrzeugbestand entspricht im allgemeinen den Bedürfnissen des Verkehrs. An gewissen Fahrzeuggattungen besteht noch Mangel; er ist durch Neubestellungen, welche durch ein dreijähriges Kreditabkommen mit der Deutschen Wagenbauvereinigung erleichtert worden sind, nur teilweise beseitigt worden. An den vorhandenen Wagen werden weiterhin, soweit die engbegrenzten Mittel es zulassen, verstärkte Zugvorrichtungen, Zughaken und Kuppelungen sowie Hülsenpuffer eingebaut. In den Werkstätten haben sich die sparschaftlichen Maßnahmen bewährt und dazu beigetragen, die Güte der Arbeit zu verbessern.

Der regelmäßige Massenverkehr in Großgüterwagen findet dank seiner Vorzüge immer mehr Anhänger. Die Beförderungsdauer im Güterverkehr konnte durch geeignete betriebliche und verkehrliche Maßnahmen wesentlich verkürzt werden. Hierdurch und durch entsprechende Tarifmaßnahmen wurde versucht, dem ständig steigenden Wettbewerb des Kraftwagens zu begegnen. Dieser droht einen Umfang anzunehmen, der es der Reichsbahn außerordentlich erschwert, wenn nicht gar unmöglich macht, ihren Aufgaben als führendes Verkehrsunternehmen unter Wahrung der allgemeinen volkswirtschaftlichen Belange gerecht zu werden. Es ist unerläßlich, den Kraftwagen in wirtschaftlicher Weise in den Gesamtverkehr einzugliedern. Dieses Ziel, dem unter anderem ein mit der Reichspost geschlossenes Abkommen über die Regelung des Personen- und Güterkraftverkehrs über Land dient, kann allerdings durch Maßnahmen der Reichsbahn allein nicht erreicht werden.

Der Personalbestand ist im Jahresdurchschnitt insgesamt um rd. 12 000 Köpfe höher gewesen als im Vorjahre. Der Zugang ist verursacht teils durch erhöhte Betriebs- und Verkehrsleistun-

Zahlentafel 1. Betriebsabschluß der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1929.

Einnahmen der Betriebsrechnung	<i>RM</i>
Personenverkehr	1 423 236 256,07
Güterverkehr	3 485 405 425,40
Sonstige Einnahmen	445 192 576,61
Zusammen	5 353 834 258,08
Ausgaben der Betriebsrechnung	
I. Ausgaben für Betrieb und Unterhaltung	
a) Persönliche Ausgaben	
Besoldungen der Beamten	1 191 133 823,92
Bezüge der Angestellten und Betriebsarbeiter	510 838 250,43
Begehalt, Wartegeld, Hinterbliebenenbezüge	477 902 176,79
Sonstige persönliche Ausgaben	313 238 143,64
Zusammen	2 493 110 394,78
Hiervon ab: Allgemeine Unkosten für Erneuerung und Anlagezuwachs	74 778 396,13
Bleiben a: Persönliche Ausgaben	2 418 331 998,65
b) Sächliche Ausgaben	
Unterhaltung der Ausstattungsgegenstände, Betriebsstoffe	488 802 400,54
Unterhaltung der baulichen Anlagen	343 846 967,93
Unterhaltung der Fahrzeuge und maschinellen Anlagen	497 106 275,51
Sonstige sächliche Ausgaben	116 256 874,49
Zusammen	1 446 012 518,47
Hiervon ab: Allgemeine Unkosten für Erneuerung und Anlagezuwachs	30 543 288,56
Bleiben b: Sächliche Ausgaben	1 415 469 229,91
Zusammen Ia und b: Ausgaben für Betrieb und Unterhaltung	3 833 801 228,56
II. Ausgaben für Erneuerung der Reichseisenbahnanlagen	
Erneuerung der Ausstattungsgegenstände	2 516 395,03
Erneuerung der baulichen Anlagen	402 317 169,95
Erneuerung der Fahrzeuge und maschinellen Anlagen	254 861 711,02
Zusammen II: Ausgaben für Erneuerung	659 695 276,00
Zusammen I und II: Ausgaben der Betriebsrechnung	4 493 496 504,56
Mithin Betriebsüberschuß	860 337 753,52

Zahlentafel 2. Gewinn- und Verlustrechnung.

	<i>RM</i>
Zu dem Betriebsüberschuß von	860 337 753,52
tritt noch der Vortrag aus 1928 mit	173 338 861,42
Zusammen	1 033 676 614,94
Dieser Betrag wurde verwendet für:	
Dienst der Reparationsschuldverschreibungen	658 701 010,00
Dienst der neuen Schuldverschreibungen und Anleihen	3 521 268,72
Zuweisung zur gesetzlichen Ausgleichsrücklage	91 840 343,58
Rückstellung für Betriebsrechtsabschreibung	25 000 000,00
	779 062 622,30
Der Reingewinn beträgt also	254 613 992,64
Hiervon ist ein Vorranggewinnanteil auf die gegebenen Vorzugsaktien gezahlt worden	75 670 000,00
Auf neue Rechnung ist vorzutragen der Rest	178 943 992,64

gen, teils durch Verkürzung der Dienstdauer entsprechend den Anregungen des Ausschusses zur Untersuchung der Betriebssicherheit. Die Zahl der Beamten ist planmäßig weiter gesenkt worden.

Auf allen Gebieten der Verwaltung wird erstrebt, durch Geschäftsvereinfachung und straffere Organisation zu sparen. Die Reichsbahndirektion Würzburg wurde aufgehoben und ihr Bereich im wesentlichen der Reichsbahndirektion Nürnberg zugeteilt. Der Aufbau der Ämter, die Aufgaben und Zuständigkeiten der Direktionen, Ämter und Dienststellen wurden für das gesamte Reichsbahngebiet einheitlich geregelt.

Der auf den Haager Konferenzen von den beteiligten Regierungen beschlossene Neue Plan, der den Dawes-Plan ersetzen soll, sieht bei Wahrung der Unabhängigkeit der Reichsbahn als wirtschaftlich selbständiges Unternehmen im Sinne des Artikels 92 der Reichsverfassung verschiedene Aenderungen des geltenden Reichsbahngesetzes vom 30. August 1924 und der Gesellschafts-satzung vor. Sie beziehen sich besonders auf den geldlichen Aufbau der Gesellschaft, den Fortfall der Mitwirkung von Ausländern an der Verwaltung der Gesellschaft und das Aufsichtsrecht der Reichsregierung. Nach wie vor betrachtet die Gesellschaft es als höchste Pflicht, die Geschäfte auch künftig so zu führen, daß der Wert der Reichsbahn als bedeutsamster Bestandteil des Reichsvermögens erhalten bleibt und die Reichsbahn ihren Aufgaben gegenüber der deutschen Volkswirtschaft voll gerecht wird.

Trotz der erforderlichen starken Drosselung des vorgesehenen und als notwendig erkannten Planes der Bauten und Beschaffungen konnten die Aufwendungen für die Unterhaltung der Bahnanlagen und Fahrzeuge nur wenig eingeschränkt werden. Es mußte aber davon abgesehen werden, die Rückstände in der Erneuerung der Anlagen, die aus der Kriegs- und Nachkriegszeit noch immer bestehen, in genügendem Umfange aufzuholen. In den letzten Jahren ist zwar die besonders dringliche Erneuerung des Oberbaues und der eisernen Brücken vorweg in Angriff genommen worden, um die Sicherheit des Fahrweges zu gewährleisten. Die weitere Aufholung der auf diesem Gebiete gleichwohl verbliebenen Rückstände hätte größere Mittel erfordert, als zur Verfügung standen. Auch erlaubte die allgemeine Lage nicht, Schäden, die an anderen Anlageteilen, wie steinernen Brücken, Tunneln, Sicherungsanlagen und Hochbauten, in nicht unerheblichem Umfange bestehen, planmäßig zu beseitigen. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft ist danach zwar ihrer Verpflichtung zur Erhaltung der Substanz des Reichseisenbahnvermögens durch ausreichende Unterhaltung und durch Aufwendung der planmäßigen Beträge für die Erneuerung nachgekommen, für die dringend notwendige schnellere Aufholung der Erneuerungsrückstände konnte sie aber nur wenig tun.

Infolge der ungeklärten Lage der Reichsbahn während der Dauer der Verhandlungen über den Neuen Plan konnte der Geldmarkt nicht in dem Umfange in Anspruch genommen werden, wie es für die erforderliche Verbesserung der Reichseisenbahnanlagen wünschenswert gewesen wäre. Nur zwei Kredite mit dreijähriger Laufzeit — 100 Mill. *RM* für Beschaffung von Wagen und 10 Mill. *RM* für Brückenbauten — sind hereingenommen und zum großen Teil ihrer Verwendung zugeführt worden. Die Reichsbahn hat zwar bisher stets davon abgesehen, die Kosten für Bauten und Beschaffungen durch kurzfristige Kredite zu decken; angesichts der gesamten Geldlage des Unternehmens, die nach wie vor als einwandfrei bezeichnet werden kann, erschien jedoch eine einmalige Abweichung von diesem Grundsatz durchaus unbedenklich. Die Ausgaben für Anlagezuwachs mußten wegen der schwierigen Geldbeschaffung eingeschränkt werden. Es wurden 186,4 Mill. *RM* als Anlagezuwachs für die Erweiterung und Verbesserung des Reichseisenbahnvermögens in der Bilanz 1929 nachgewiesen, also rd. 100 Mill. *RM* weniger als im Vorjahr.

Aus dem neuen Reparationsplan ergibt sich leider keine geldliche Erleichterung für die Reichsbahn. Durch die künftige monatliche statt halbjährliche Zahlung ergibt sich vielmehr eine Erschwerung durch Wegfall des Diskonts. Die Zahlung in Goldmark hat bisher bei dem günstigen Kurs der Reichsmark für die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft stets einen Kursgewinn gebracht, der künftig wegfällt, da nun die Zahlung in Reichsmark vorgeschrieben ist. Auch der Zahlungszeitraum ist um 1¼ Jahr bis zum 1. April 1966 verlängert worden.

Die Arbeiten zur Weiterentwicklung des Buchungswesens werden in Kürze dazu führen, daß die Rechnung der Reichsbahn in einer den betriebswirtschaftlichen Bedürfnissen besser entsprechenden Form als bisher erstellt werden kann.

Im Jahre 1929 sind 444 neue bahneigene und 6725 mit Zuschüssen der Reichsbahn geförderte fremde Neubauwohnungen bezugsfähig geworden. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft stellt damit ihrem Personal insgesamt 175 937 Wohnungen zur Verfügung; hiervon sind 115 812 Reichsbahnwohnungen und 60 125 Zuschußwohnungen. Es entfällt somit auf jeden vierten Mann des Personals eine Wohnung. 40 % dieses Wohnungsbestandes wurden seit der Gründung der Deutschen Reichsbahn im Jahre 1920 geschaffen.

3383 km Gleise erster Ordnung einschließlich der Sonderklasse wurden mit Neustoffen vollständig erneuert. Außerdem sind 10 060 Weichen, auf einfache Weichen berechnet, vollständig erneuert worden. Die Zahl bleibt hinter der des Vorjahres etwas zurück, weil sich die erstmalige Herstellung von Reichsbahnweichen in größerem Umfange noch nicht ganz reibungslos abgewickelt hat.

Für die vollständige Erneuerung der Gleise mit Neustoffen ist Reichsbahnoberrbau K verwendet worden. Auf den wichtigsten Strecken, die dem internationalen und dem FD-Zugverkehr dienen, ist dieser Oberbau weiter mit Schienen S 49 von 30 m Länge verlegt worden. Es liegen jetzt schon 2320 km dieses Langschienenoberbaues. Der Wegfall der Hälfte der Stöße hat nicht nur den Unterhaltungsaufwand merklich herabgemindert, sondern auch die Annehmlichkeit des Befahrens wesentlich erhöht.

Mit dem Oberbau-Meßwagen sind während des Jahres etwa 23 000 km durchgehende Hauptgleise auf ihren betriebssicheren Zustand hin untersucht worden. Die Meßergebnisse bilden eine wertvolle Grundlage für die planmäßige Gleispflege. Der Oberbau-Meßwagen ist auch außerhalb des deutschen Reichsbahngebietes

in der Schweiz und in Oesterreich auf Wunsch der betreffenden Staatsbahnverwaltungen verwendet worden.

Zur Herabminderung der Bestände an Oberbaustoffen wurde die Oberbaustoff-Lagerwirtschaft neu geregelt. Jede Reichsbahndirektion hat künftig nur noch ein Oberbaustoff-Hauptlager, die Nebenlager der Bahnmeisterei sind aufgehoben. Nur an einigen wichtigen Knotenpunkten werden gewisse Bestände für unvorhergesehene Fälle, in der Hauptsache für Unfälle, bereitgehalten.

Sämtliche Gleise der Deutschen Reichsbahn, die bisher nur nach betriebstechnischen Gesichtspunkten in Haupt- und Nebengleise der Haupt- und Nebenbahnen eingeteilt waren, sind jetzt entsprechend den neuen Oberbauvorschriften nach oberbautechnischen Gesichtspunkten neu eingeteilt worden in Gleise erster Ordnung, darunter solche der Sonderklasse, sowie Gleise der zweiten und dritten Ordnung. Vollständig mit Neustoff erneuert werden künftig nur noch die Gleise der ersten Ordnung, einschließlich der Sonderklasse. Für die Erneuerung der übrigen Teile werden wiederverwendbare Altstoffe und nur in geringem Umfange Neustoffe verwendet. Die Liegedauer der Oberbaustoffe in den wichtigsten Gleisen wird hierdurch auf durchschnittlich 18 Jahre beschränkt und so die Gewähr geschaffen, daß diese Gleise immer mit den neuesten Oberbauformen ausgerüstet sind.

Die Neuorganisation des Reichsbahn-Zentralamtes ist weiter gefördert worden. Außer den Einkaufsabteilungen sind nunmehr auch die maschinentechnischen Abteilungen (Lokomotivabteilung, Wagenbauabteilung, Bremsabteilung) zusammengefaßt und der Leitung eines besonderen Beauftragten des Generaldirektors unterstellt worden.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im April 1930. —

Die im März beobachteten geringen Ansätze zu einer Geschäftsbelebung haben sich im April nicht weiter entwickelt, im Gegenteil war der Auftragseingang aus dem In- und Ausland schwächer als im Vormonat. Die Inlandskundschaft hielt auch mit Anfragen wieder stärker zurück; etwas regere Teilnahme zeigte das Ausland in seiner Anfragetätigkeit.

Auch beim Beschäftigungsgrad hat sich die Abwärtsbewegung im April noch weiter fortgesetzt. Ebenso lag die Dauer der Arbeitszeit noch etwas unter der vom März.

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Seit Beginn dieses Jahres macht die luxemburgische Eisenindustrie eine schwere Krise durch. Die Aufträge in den gewöhnlichen Erzeugnissen, namentlich in Halbzeug, Stabeisen, Formeisen, Bandeisen und Blechen, sind durchaus ungenügend. Wenn auch das 1. Vierteljahr 1930 vorüberging, ohne daß sich die Erzeuger die Opfer aufzuerlegen brauchten, zu denen sie sich jetzt verstehen müssen, so ist dieser Umstand darauf zurückzuführen, daß noch ein gewisser Auftragsbestand vorhanden war, der sich jetzt in steigendem Maße erschöpft. Namentlich werden jetzt die umfangreichen Schienenaufträge, die im Herbst und im Winter besonders auf dem Inlandsmarkt hereingeholt werden konnten, abgewalzt. Größere Erzeugungseinschränkungen sind jedoch unvermeidlich, wenn sie auch in den ersten drei Monaten noch nicht ernstlich in die Erscheinung getreten sind.

Die Entscheidungen der Internationalen Rohstahl-Gemeinschaft haben dazu beigetragen, die Preise zu halten; man ist allgemein der Ansicht, daß der jetzige Auftragsmangel bestehen bleiben oder sich sogar verschlimmern müßte, falls die Kundschaft den Eindruck einer zu erwartenden Preissenkung gewinnen würde. Die Gestehungspreise, die durch eine kürzliche Steigerung der Frachtkosten noch höher geschraubt wurden, sind derart, daß viele Betriebe mit Verlust arbeiten müßten, wenn die Verkaufspreise nicht aufrechterhalten würden.

Die Unsicherheit wegen der von den Verbänden festgesetzten Preise, die noch am Schluß des verflossenen Jahres recht bemerkbar war, ist gänzlich behoben, und die Werke halten sich an die aufgestellten Bedingungen.

Die mittleren Grundpreise, ab Werk, stellen sich für die hauptsächlichsten Erzeugnisse wie folgt:

	Belg. Fr.		Belg. Fr.	
	31. 12. 1929	31. 3. 1930	31. 12. 1929	31. 3. 1930
Roheisen	550,—	530,—	Stabeisen	850,— 880,—
Knüppel	740,—	780,—	Walzdraht	980,— 980,—
Platinen	800,—	800,—	Bandeisen	850,— 940,—
Formeisen	800,—	830,—		

Die Arbeitseinschränkungen haben schon im 1. Vierteljahr das Ausblasen verschiedener Hochöfen nach sich gezogen, und das kleine Stahlwerk von Steinfort wurde kürzlich ganz stillgelegt. Die Anzahl der Ende März 1930 unter Feuer stehenden Hochöfen hat sich um drei verringert. Dabei ist jedoch für Düdelingen darauf hinzuweisen, daß die Verringerung der Hochofenanzahl keinen besonderen Einfluß auf die Erzeugung ausübt, da gegen-

wärtig ein Umbauplan zu Ende geführt wird, durch welchen Oefen mit höherer Erzeugungsfähigkeit die alten ersetzen. Gegenwärtig ist in Ersetzung von vier alten Oefen der Umbau von zwei Hochöfen fertiggestellt. Die Arbeiten zwecks Ersetzung der zwei verbleibenden alten Hochöfen durch einen neuen haben begonnen. Nachstehende Aufstellung gibt die Zahl der vorhandenen und der unter Feuer stehenden Hochöfen wieder.

	vorhanden	Hochöfen unter Feuer am	
		31. 12. 1929	31. 3. 1930
Arbed Düdelingen	4	5	4
Esch	6	5	5
Dommeldingen	3	0	0
Terres Rouges Belval	6	6	5
Esch	5	5	5
Hadir Differdingen	10	9	9
Rümelingen	3	0	0
Ougrée-Marihaye, Rodingen	5	5	5
Steinfort	3	2	1
	45	37	34

Alle Werke mit größeren Thomasmehlabschlüssen aus einer Zeit, in der man noch nicht an eine Erzeugungseinschränkung gedacht hatte, beendeten das Vierteljahr mit vollständig leeren Silos und äußerst geringen Vorräten an Rohschlacken. Da die Lage der Stahlindustrie eine bedeutende Verringerung der der Landwirtschaft zur Verfügung zu stellenden Schlacken voraussehen ließ, war man nicht besonders bemüht, in der stillen Geschäftszeit neue Abschlüsse zu tätigen, da es im offenkundigen Nutzen der Werke lag, mit den Verkäufen zurückzuhalten und die Einlagerungsmöglichkeiten restlos auszunutzen.

Die Arbeiterschaft ist sehr ruhig. Sie ist sich der Beunruhigung, die in leitenden Kreisen wegen der Verkaufsschwierigkeiten und neuen Betriebseinschränkungen herrscht, voll bewußt.

Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie im ersten Vierteljahr 1930. —

Die allgemeine Gedrücktheit, welche seit mehreren Monaten sowohl auf dem europäischen Markte als auch auf dem Weltmarkte in steigendem Maße in Erscheinung trat, machte sich selbstverständlich auch bei der tschechoslowakischen Eisenindustrie fühlbar; sie kam im ersten Viertel 1930 in einem starken Rückgang des Bestellungseinganges in Roheisen und Walzware zum Ausdruck. Der Rückgang im Auftragseingang an Roheisen für Fremde betrug gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres 46⁰/₁₀₀, gegenüber dem Durchschnittseingang des Vorjahres 37,7⁰/₁₀₀, an Walzware gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres 12,7⁰/₁₀₀, gegenüber dem Durchschnittseingang des Vorjahres 15,8⁰/₁₀₀. Während sich dieser Rückgang bei Roheisen in gleicher Weise auf Inlands- und Auslandsbestellungen aufteilte, kam er bei Walzware vor allem in den Inlandsbestellungen zum Ausdruck, die gegenüber dem ersten Viertel des Vorjahres einen Rückgang von 21,5⁰/₁₀₀ aufwiesen.

Da die tschechoslowakischen Eisenwerke, wenn auch mit einem bereits sehr gelichteten, so doch immerhin noch ansehnlichen Auftragsbestande in das erste Vierteljahr eintraten, war die rückläufige Marktlage in der Beschäftigung noch nicht besonders fühlbar.

Die Roheisenerzeugung der tschechoslowakischen Eisenwerke betrug nach den amtlichen Ermittlungen in den ersten drei Monaten dieses Jahres 419 385 t, hielt sich somit auf der Höhe des vierten Vierteljahres 1929. Dagegen ist die Rohstahlerzeugung im ersten Viertel 1930 gegenüber dem Vorvierteljahr noch gestiegen und betrug 543 619 t. Diese unerwartete Steigerung der Rohstahlerzeugung war darauf zurückzuführen, daß herein-genommene Auslandsaufträge in verhältnismäßig kurzer Zeit ausgeführt werden mußten. Mit Ende des ersten Vierteljahres war der Auftragsbestand der tschechoslowakischen Eisenwerke sehr stark zusammengeschrumpft. Da die Bautätigkeit in diesem Jahre ganz und gar danieder zu liegen scheint und auch die Beschäftigung der weiterverarbeitenden Industrie sowohl für das Inland als auch für die Ausfuhr schwächer ist, muß mit einem Rückgang der Beschäftigung der tschechoslowakischen Eisenwerke im zweiten Vierteljahr 1930 gerechnet werden.

United States Steel Corporation. — Der Rechnungsabschluß des Stahltrustes für das erste Vierteljahr 1930 zeigt gegenüber dem Vorvierteljahr eine Abnahme des Gewinnes. Und zwar betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 49 615 397 \$ gegen 56 385 334 \$ im Vorvierteljahr und 40 105 381 \$ im ersten Vierteljahr 1929. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres¹⁾, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellten sich die Einnahmen wie folgt:

¹⁾ Vgl. Iron Trade Rev. 86 (1930) Nr. 18, S. 160.

	1929 \$	1930 \$
Januar	18 759 098	15 404 359
Februar	19 080 941	16 107 410
März	22 265 342	18 103 628

In den einzelnen Vierteljahre 1929 und 1930 wurden ein-
genommen:

	1929 \$	1930 \$
1. Vierteljahr	60 105 381	49 615 397
2. Vierteljahr	71 995 461	—
3. Vierteljahr	70 173 713	—
4. Vierteljahr	56 385 334	—
ganzes Jahr 258 659 889	—	—

Von der Reineinnahme des ersten Vierteljahres 1930 ver-
bleibt nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und
Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrs-
zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von
insgesamt 13 837 590 \$ gegen 16 412 976 \$ im Vorvierteljahr und
17 919 934 \$ im ersten Vierteljahr 1929 ein Reingewinn von
35 777 807 \$ gegen 39 972 358 \$ im vierten Vierteljahr 1929.
Sowohl auf die Vorzugs- als auch auf die Stammaktien wird der
übliche Vierteljahrs-Gewinnausteil von $1\frac{3}{4}\%$ = 6 304 919 \$
und 14 981 533 \$ ausgeteilt. Der verbleibende unverwendete
Überschuß beträgt 14 491 355 \$.

Buchbesprechungen.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisen-
forschung zu Düsseldorf. Hrg. von Friedrich Körber.
Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 4^o.

Bd. 11. Abhandlung 116 bis 141. Mit 240 Zahlentaf. u.
904 Abb. im Text u. auf 43 Taf. (3 Bl., 396 S.) 48,50 *R.M.*, geb.
52 *R.M.*

Die Titel der in dem neuen Bande vorliegenden 26 Einzel-
abhandlungen sind vor kurzem bereits in dieser Zeitschrift auf-
geführt worden¹⁾ mit Angaben, wo in dieser Zeitschrift über die
Einzelarbeiten ausführlicher berichtet worden ist. In der Ge-
samtheit zeigen die Arbeiten des vorliegenden Bandes, daß das
Institut die Forschungen auf seinen verschiedenen Arbeits-
gebieten mit vollem Erfolge weiter fortgeführt hat. Vielgestaltig-
keit und Umfang der Arbeiten machen es unmöglich, auf den In-
halt im einzelnen an dieser Stelle einzugehen; die Besprechung
muß sich daher auf einige Hinweise beschränken.

In drei Arbeiten werden Aufbereitungsfragen behandelt, wo-
bei insbesondere die Ausführungen über die Theorie der Aufbe-
reitungsherde und die Theorie der Flotation bemerkenswert er-
scheinen. Eine Studie ist dem Einfluß der Schmelzüberhitzung
auf die Ausbildung des Graphits und die damit zusammen-
hängende Veredelung des Gußeisens gewidmet, die durch Messung
der physikalischen Eigenschaften belegt wird. Eine zweite Arbeit
auf diesem Gebiete befaßt sich mit dem Einfluß der Graphitau-
sbildung auf die Säurelöslichkeit mit dem Ergebnis, daß die bisher
vielfach herrschende Ansicht irrig ist, daß grober Graphit auch die
stärkste Säurelöslichkeit zur Folge habe; in Salzsäure, Schwefel-
und Essigsäure wurde Gußeisen im Gegenteil um so stärker an-
gegriffen, je feiner die Graphitausbildung war. Für den Brackels-
berg-Ofen wurden ausführliche Stoff- und Wärmebilanzen des
Schmelzverlaufes aufgestellt, die die früher gemachten Angaben
über die Vorteile dieses Schmelzverfahrens bestätigten.

Zahlreich sind wieder die Arbeiten, die sich mit der Ver-
feinerung des Stahles befassen. So finden sich Studien über den
Einfluß der Stichabnahme und der Glühtemperatur auf die
Eigenschaften von kaltgewalzten Feinblechen, Untersuchungen
an kaltgewalzten und geglühten Bandstählen verschiedener Vor-
behandlung und noch eine Röntgenuntersuchung über die Textur
kaltverformter Metalle. Mehrere Arbeiten beschäftigen sich mit
dem Kraft- und Arbeitsbedarf beim Kaltziehen und beim Kalt-
walzen sowie beim Tiefziehen. Auf dem Gebiete des Tiefziehens
wird weiterhin besonders die Frage des Prüfverfahrens behandelt
und ein neues Prüfverfahren für Feinbleche dargelegt, durch das
die schwierige Frage des Prüfens von Feinblechen in bemerkens-
werter Weise weiterentwickelt wird.

Einen sehr beachtenswerten Fortgang nahmen auch die
Arbeiten auf dem Gebiete der Verarbeitung und des Verhaltens
des Stahles in Dampfkesselanlagen. Hier liegen mehrere Studien
vor über das Verhalten der Rohre beim Einwalzen; eine weitere
Arbeit bespricht drei besonders bemerkenswerte Fälle von Riß-
bildungen an Dampfkesselbauteilen. Die Herstellung von Rohren
selbst behandelt eine Arbeit über den Lochvorgang im Stiefelwalz-
werk, die vor allem die Beanspruchung und das Verhalten des
Lochstoppers berücksichtigt. In einer weiteren Abhandlung wird

die Anlage und die Betriebsweise eines im Institut aufgestellten
elektrischen Blankglühofens mit 25 kW Anschlußwert be-
schrieben und zugleich das Blankglühen in Wasserstoff-Schutz-
atmosphäre besonders untersucht; die Arbeit zeigt, daß bei Glüh-
temperaturen bis 700° keine Entkohlung eintritt, und daß ver-
schiedene Werkstoffe beim Glühen im elektrischen Ofen besser
ausfielen als bei andern Glühverfahren.

Auf dem Gebiete der Konstitutionsforschung liegen zwei
Arbeiten vor. Die eine beschäftigt sich mit den Zweistoffsystemen
Eisen-Bor, Eisen-Beryllium und Eisen-Aluminium, während die
zweite das Zweistoffsystem Kobalt-Chrom zum Gegenstande hat;
dabei wurden auch die Eigenschaften dieser Legierungen und der
Einfluß einiger weiterer Elemente auf sie einer Betrachtung
unterzogen.

Weiter gefördert wurden die Arbeiten über die immer noch
sehr schwierige Frage des Sauerstoffs im Stahl. Ein Beitrag
zur Bestimmung des Sauerstoffs nach dem Heißextraktions-
verfahren stellt auch für dieses noch erhebliche Mängel fest —
ein Befund, dessen offene Betonung nur begrüßt werden
kann —, ein zweiter behandelt die in Stahl auftretende Seigerung
des Sauerstoffs. Bei Verwendung des Heißextraktionsverfahrens
zeigte sich, daß der Sauerstoff an denselben Stellen sich anreichert
wie die anderen Elemente. In einer weiteren Arbeit wird die Seige-
rung im beruhigten und nichtberuhigten Flußstahlblock allge-
mein behandelt und dabei nachgewiesen, daß der Sauerstoff an-
nähernd gleich stark seigert wie der Phosphor, daß jedoch an
Blockstellen mit den höchsten Gehalten an Schwefel und Phos-
phor eine Verarmung an Sauerstoff vorliegt, die mit den an diesen
Stellen besonders zahlreichen Gasblasen in Zusammenhang ge-
bracht wird. Aus den Ergebnissen wird weiterhin der Schluß
gezogen, daß nach dem Wasserstoffreduktionsverfahren der die
Seigerung des Sauerstoffs nicht einwandfrei feststellen läßt.

Zum weiteren Ausbau der Systematik der Eisenlegierungen
wurden Unterlagen für die Untersuchung der magnetischen Eigen-
schaften in einer Arbeit geschaffen, die den Entmagnetisierungsfaktor
und die ideale Induktionskurve verschiedener Probeformen
behandelt. Dabei erwies sich der Entmagnetisierungsfaktor des
früher entwickelten Kegelstabes als unabhängig vom Werkstoff
und von der Höhe der Magnetisierung.

Ganz besondere Beachtung verlangt endlich eine Arbeit über
das im Institut entwickelte einfache Farbpyrometer, weil dieses
zweifelloso berufen ist, in den Eisenhüttenbetrieben die wichtigen
praktischen Temperaturmessungen weitgehend zu vereinfachen
und in ihrer Anwendungsmöglichkeit zu steigern.

Ein dem Inhaltsverzeichnis des Bandes angefügter Nachweis
der Abhandlungen, die das Institut nicht in den eigenen „Mit-
teilungen“ veröffentlicht hat, umfaßt 45 Beiträge und läßt in
erfreulicher Weise erkennen, wie das Institut darauf bedacht
ist, seine bedeutsamen Forschungen an alle die Kreise heran-
zutragen, die aus ihnen Vorteil ziehen können. *E. H. Schulz.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ernennung.

Der Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung hat
den Direktor der Prüfungsanstalt des Vereins deutscher Eisen-
portlandzementwerke e. V. in Düsseldorf, Dr. phil. Arthur
Guttman, zum Honorar-Professor bei der Fakultät für
Stoffwirtschaft der Aachener Technischen Hochschule
ernannt.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

v. Bidder, Friedrich, Dipl.-Ing., Direktor der Gotthardwerke,
A.-G., Basel (Schweiz), Aeschenvorstadt 72.

Bormann, Ernst, Dr.-Ing., Peine, Friedr.-Ebert-Platz 18.

Danker, Willy, Dipl.-Ing., Eisenwerk-Ges. Maximilianshütte,
Unterwellenborn i. Thür.

Giessen, Ernst A., Dipl.-Ing., Pittsburgh (Pa.), U. S. A., 1515 S.
Negley Str.

Lehnartz, Karl, Wärmeningenieur der Fa. Steatit-Magnesia, A.-G.,
Berlin-Pankow, Schulstr. 2.

Müller, Ernst, Dipl.-Ing., Direktionsassistent der Mannesmann-
Werke, Abt. Witten, Witten a. d. Ruhr, Gartenstr. 7.

Plankensteiner, Siegfried, Dipl.-Ing., Zentrale der Schoeller-
Bleckmann Stahlwerke, A.-G., Wien I. (Oesterr.), Wildpret-
markt 10.

Salzmann, Clemens, Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Westfälische
Straße 16.

Vieler, Felix, Dipl.-Ing., Direktor der Ferngasges. Saar m. b. H.,
Saarbrücken 3, Großherzog-Friedrich-Str. 16—22.

Gestorben.

Fiedler, Moriz, Dr., Ing., Gösting. 24. 4. 1930.

Thiel, Karl, Direktor, Schlebusch-Manfort. 16. 5. 1930.

¹⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 320.

Franz Burgers †.

Am Ostersonntag ist Bergassessor a. D. Dr.-Ing. E. h. Franz Burgers plötzlich verschieden.

Franz Burgers wurde geboren am 30. November 1877 als Sohn des technischen Direktors des ehemaligen Schalker Gruben- und Hüttenvereins in Gelsenkirchen. Nach Ablegung der Reifeprüfung widmete er sich dem höheren Bergfach und studierte nach Abschluß des vorgeschriebenen praktischen Ausbildungsjahres in Aachen, Clausthal und Charlottenburg. Nach Vollendung seiner Studien und nach Ablegung der zweiten Staatsprüfung wurde er Ende des Jahres 1905 zum Bergassessor ernannt und dem Oberbergamt zu Dortmund zur weiteren Beschäftigung überwiesen. Burgers, schon von der Schule her von großem Lebensernst erfüllt, hatte unter strenger Anleitung seines Vaters seine Studien- und Ausbildungszeit fleißig ausgenutzt. Und so hielt er sich, mit einem glänzenden wissenschaftlichen Rüstzeug versehen, nicht lange in der Staatslaufbahn auf, sondern trat bereits 1906 als Betriebsleiter der Zeche Pluto beim Schalker Gruben- und Hüttenverein ein. Nach der im Jahre 1907 erfolgten Verschmelzung des Vereins mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft wurde er bei dieser zum Bergwerksdirektor ernannt. Am 1. Januar 1911, kurz vor dem Tode seines Vaters, übernahm Burgers die Leitung der Hochofen und Gießereien sowie der Erzgruben der Abteilung Schalke der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft und trat in deren Vorstand ein.

Jetzt war für ihn ein neues und weites Feld der Tätigkeit gegeben. Was sein Vater geschaffen, baute er in dessen Sinne weiter aus. Doch bald kam der Weltkrieg, und auch Burgers folgte der Fahne. Er rückte mit seinem Artillerieregiment aus und blieb bis Mitte 1916 als Hauptmann d. Res. im Westen und Osten an der Front. Auf Empfehlung befreundeter Kreise im rheinisch-westfälischen Industriebezirk wurde er aus dem Felde in die verantwortungsreiche Stellung eines Abteilungsleiters der Kriegsrohstoffabteilung nach Berlin berufen und blieb dort bis Friedensschluß.

Im Jahre 1920 kehrte Burgers wieder zu seinem Hüttenwerke zurück, wo ihn neue Aufgaben erwarteten. Aus Anlaß des durch den Krieg herbeigeführten Verlustes des Minettebezirks ging er daran, die zum Teil verlorengegangene Erzgrundlage für seine Hochofen wiederzugewinnen. Und zwar ging er dabei seine eigenen Wege.

Er zog die stark zinkhaltigen Schwefelkiesabbrände von Meggen heran, ein für die Hochofen üblicher Bauart bis dahin in größeren Mengen unverwendbares Erz, und führte mit aller Tatkraft die mit großen Opfern verbundenen Versuche durch, um aus ihnen gleichzeitig Eisen und Zink zu gewinnen. Das war nur möglich durch die von seinem Vater erfundene Bauart der eisernen Hochofenschächte. Hand in Hand hiermit ging eine großzügige Förderung der elektrischen Reinigung von Gasen, insbesondere der Abgase der Hochofen. Weitere Verdienste auf diesem Gebiete bilden seine mit großer Zähigkeit durchgeführten Bestrebungen, die Wirtschaftlichkeit des Hochofenbetriebes durch möglichste Ausnutzung aller Nebenerzeugnisse zu erhalten und zu steigern.

Aber auch über die Grenzen seines engeren Arbeitskreises ging seine rastlose Tätigkeit hinaus. Um die Verluste der unserem Vaterlande durch den Versailler Vertrag verlorengegangenen Rohstoffvorkommen wettzumachen, unternahm Burgers die Weiterentwicklung der damals noch in den ersten Anfängen steckenden geophysikalischen Schürfverfahren. Unter starker persönlicher Anteilnahme, die sich besonders bei Fehlschlägen immer wieder kundtat, wurden diese Verfahren zu einem allgemein anerkannten Hilfsmittel bei der Aufsuchung neuer Rohstofflager ausgebaut. Es wird heute von vielen in- und ausländischen Bergwerks- und Oelgesellschaften mit Erfolg angewendet.

Auch der Flotation der Mineralien wandte Burgers seine besondere Aufmerksamkeit zu und bewirkte, daß diese Anreicherungsverfahren in Deutschland mehr und mehr bekannt wurden. Nicht vergessen sei auch die Förderung, die der Verstorbene den Verfahren der Elektro-Zinkgewinnung sowie der Kohlenschwelerei und der Kohlendestillation angedeihen ließ.

Auf dem Gebiete des Gießereiwesens erkannte Burgers als einer der ersten in Deutschland die Notwendigkeit, die Gußrohrherstellung auf neue Grundlagen zu stellen. War auch das Ausland auf diesem Gebiete schon vorangegangen, so war es Burgers, der auf seinem Werke die Ausprobung des bis dahin nahezu unbekannt und scheinbar wenig wertvollen Briede-Patentes für das

Rohrschleuderverfahren in Angriff nahm und durchführte. Nach den Grundgedanken dieses Verfahrens arbeiten heute unter Burgersschen Mitarbeitern der Schalker Verein in großem Maßstabe und mit gutem Erfolge sowie auch andere bedeutende Schleudergußanlagen des Auslandes.

Mit ganz besonderer Liebe hat sich der Verstorbene auch der wichtigen Frage „Mensch und Betrieb“ gewidmet. So wurde er Wegbereiter des Gedankens produktiver Lehr- und Anlernwerkstätten in der Schwerindustrie. Nicht zuletzt ist es seiner Anregung und seiner tätigen Unterstützung zu danken, daß die Arbeiten an der heranwachsenden Industriejugend in kurzer Zeit auch zu einer wohlgedachten und auf wissenschaftlichen Forschungen beruhenden planvollen „Menschenökonomie“ für die gesamte deutsche Wirtschaft ausgebaut werden konnte. Die wissenschaftlichen Grundlagen hierzu lieferte zum Teil eine von Burgers 1925 persönlich ins Leben gerufene „Forschungsstelle für industrielle Schwerarbeit“. Schließlich haben dann diese Arbeiten zur Gründung des dem Verein deutscher Eisenhüttenleute nahestehenden „Deutschen Instituts für technische Arbeiterschulung“ geführt, zu dessen geschäftsführenden Verwaltungsratsmitgliedern der Verstorbene zählte.

Gleich wie er um die Industriejugend bemüht war, sorgte er auch für die alten Arbeiter seiner Betriebe. Durch Gründung eines Alters- und Invalidenwerkes in Form einer G. m. b. H. schuf er den nicht mehr voll arbeitsfähigen Werksaltn eine Stätte, an der sie sich für ihren Lebensabend geborgen fühlen und durch ihrer Hände Arbeit noch ein gut Teil dessen verdienen konnten, was sie zu ihrem Leben benötigten. Dem Burgersschen Beispiel folgend, hat dann später eine Reihe von Werken ähnliche Einrichtungen geschaffen.

In Anerkennung seiner Verdienste, insbesondere um die Herbeiführung engster Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis, wurde Burgers im Jahre 1927 von der Technischen Hochschule in Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Nicht rastend betätigte sich Burgers in den letzten Jahren auf den verschiedensten Gebieten. Mit seinem lebendigen Geiste faßte er die verschiedenartigsten Aufgaben an, und es war nicht immer leicht, die Leute zu finden, die seine genialen Gedanken durcharbeiten und in die Praxis umsetzen konnten.

Abgesehen von dem Besuche anderer Länder unternahm er mehrmals Studienreisen nach den Vereinigten Staaten, von denen er stets mit starken Eindrücken und großen Plänen zurückkehrte.

Burgers war zweifellos einer der weitest schauenden Köpfe unserer Wirtschaft. Seine Gedanken gingen meist über das Alltägliche hinaus und erfaßten die großen Zusammenhänge stets von hoher Warte. Wenn seine Verdienste bisher nicht allgemein bekannt geworden sind, so lag das in erster Linie an seinem zurückhaltenden Wesen und seiner Abneigung, irgendwie in den Vordergrund gerückt und genannt zu werden. Nicht zuletzt war es aber auch die Eigenart und Neuheit seiner Pläne, denen Erfolge und Anerkennung erst in späteren Jahren zuteil werden wird. Burgers arbeitete im stillen, und auch nachdem er sich ins Privatleben zurückgezogen hatte, benutzte er seine Mittel, um Gelehrte bei der Lösung von neuen Aufgaben auf physikalischem und chemischem Gebiete zu unterstützen, wobei er zweimal selbst die Anregung und den Hinweis gab. Die gleiche Anonymität bewahrte er sich im wohlthätigen Geben. Dank wehrte er immer ab.

Von der Höhe eines an Arbeit reichen Lebens hat ihn ein tragisches Geschick abgerufen. Es war ihm nicht lange vergönnt, auf seinem schönen Besitztum am Genfer See, auf das er sich vor 2½ Jahren zurückgezogen hatte, unter Lebenden zu weilen. Seine Gattin, die er sich zu jener Zeit wählte, und seine betagte Mutter sowie alle seine Freunde sahen ihn zu ihrem Schmerze viel zu früh scheiden. Ein trefflicher, nimmermüder Mann ist mit ihm dahingegangen — eine Persönlichkeit, deren eigenartigem Zauber sich niemand verschließen konnte, der sich niemals mit ihm über die großen wirtschaftlichen Fragen der Gegenwart unterhalten konnte.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute verliert in ihm eines seiner treuesten Mitglieder; er gehörte viele Jahre dem Vorstände und Vorstandsrate des Vereins an, in dessen Kreise sein kluger Rat stets Beachtung fand.

In aller Stille, wie er es gewünscht, fand am 23. April 1930 in Genf die Einäscherung seiner sterblichen Hülle statt. Dr. Franz Burgers wird den Eisenhüttenleuten immer unvergeßlich sein!

