

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	73/74 (1919)
<b>Heft:</b>	11
<b>Artikel:</b>	Ueber die Erzeugung von Elektrostahl für Stahlformguss im basisch zugestellten Héroultöfen , bei Verwendung von festem Einsatz
<b>Autor:</b>	Schudel, Berthold
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-35596">https://doi.org/10.5169/seals-35596</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

2. Lagerhäuser am Hafen und eventuell am Güterbahnhof.
3. Für die Anlage von Industriehäfen eignet sich besonders das Brüggmoos, der Handelshafen wird am zweckmässigsten im Portmoos plaziert. Lagerhäuser am Kanal verlangen eine Wendestelle für die Schleppzüge.

#### Automobilstrassen.

Besondere Autostrassen sind wohl kaum ein Bedürfnis, hingegen sollen die schon genannten Hauptstrassen so schlank und flüssig durch oder um die Stadt geleitet werden, dass sie den Haupt-Durchgangsverkehr aufzunehmen imstande sind. Nötig ist, dass der Querverkehr über diese Strassen auf das Notwendigste beschränkt und Wohnquartiere nicht durchfahren, sondern nur beberührt werden.

#### IV. Ausbau des Strassenbahnenetzes.

Die bestehenden Linien sind zu respektieren. Der neue Bahnhofplatz soll Mittelpunkt des gesamten Strassenbahnenetzes werden; die künftigen Linien sollen als Radiallinien angelegt werden für Pendelbetrieb und folgende Gebiete bedienen:

1. Verlängerung der Linie Bözingen bis zum dortigen Friedhof.
2. Eine Linie nach Brügg.
3. Eine Linie nach dem Hafen- und Industriegebiet Brüggmoos einschliesslich Bedienung von Port.
4. Eine Linie nach Vingelz.

Die Ueberlandbahnen sind zum Bahnhof zu führen und sollen gute Verbindung haben mit den Marktplätzen der Stadt und der Vororte.

Für die Biel-Meinisbergbahn ist eine direkte Einführung von Mett nach dem Hauptbahnhof südlich des Verschiebebahnhofes vorbei über Madretsch (Marktplatz) anzustreben.

#### V. Grünanlagen.

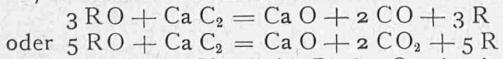
1. Wünschenswert ist ein innerer Grüngürtel vom alten Friedhof längs der Biel-Schüss gegen die Juravorstadt.
2. Ein äusserer Grüngürtel vom alten Friedhof der Schüss entlang bis Bözingen.
3. Ein südlicher Grünzug vom Brüggwald (Friedhof) zum Schloss Nidau und an den See. (Forst. folgt.)

### Ueber die Erzeugung von Elektrostahl für Stahlformguss im basisch zugestellten Héroultöfen, bei Verwendung von festem Einsatz.

Von Dr. Berthold Schudel, Ing.-Chemiker, Schaffhausen.

(Schluss von Seite 104.)

Wird nun die nachfolgende *Desoxydation* des überoxydierten Metallbades mittels einer Karbidschlacke durchgeführt, so überstreut man, um eine solche im Elektro-Ofen selbst zu erzeugen, die frisch aufgelegte, dünnflüssige Kalkschlacke mit einer entsprechenden Menge Kohlenstoff (Petrokoks). Dass Kalziumkarbid in geschmolzenem Zustand auf Oxyde energisch einwirkt, hat der französische Chemiker Moissan schon im Jahre 1897 gefunden. Derartige Reaktionen verlaufen nach folgendem allgemeinen Schema, in dem R ein Metall oder Metalloid bedeutet:



Wenn das Metall oder Metalloid (R) des Oxyds eine Karbid-Verbindung eingeht, so findet die Umsetzung statt:

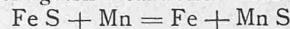


Es gelingt deshalb mit Hilfe einer karbidhaltigen Kalkschlacke, alle im Eisenbad durch das vorangehende Frischen entstandenen und zurückgebliebenen Oxyde zu reduzieren und das geschmolzene Metall auf diese Weise vom Sauerstoff zu befreien. Die Reduktionsvorgänge spielen sich in der Schlacke selbst, bzw. in der Kontaktzone zwischen Karbidschlacke und flüssigem Eisen ab, wobei die reduzierten Metallteilchen ins Bad zurückwandern. Die Aufgabe der Karbidschlacke ist, wie schon gezeigt wurde, dann beendet, wenn diese vollständig weiss geworden ist, also keinerlei Metalloxyd mehr gelöst enthält.

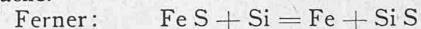
Die gründliche Desoxydation des überoxydierten Bades, die ebensogut mit Ferro-Silizium wie mit Karbidschlacke erreicht werden kann, ist von grösster Wichtigkeit. Wird

sie unvollständig durchgeführt, so ist der Stahl, wegen in ihm noch vorhandenem Eisenoxydul, rotbrüchig und zeigt außerdem beim Vergießen häufig die Erscheinungen des Treibens. Diese röhren von einer Gasentwicklung aus dem allmäthlich sich abkühlenden und erstarrenden Stahl her. Das sich ausscheidende Gas besteht hauptsächlich aus Kohlenoxyd. Dieses war entweder schon als solches im hoch erhitzen, jedoch mangelhaft desoxydierten Metallbad noch gelöst enthalten, oder es besteht auch die Möglichkeit, dass Kohlenoxyd während der Abkühlung des geschmolzenen Stahls, durch Einwirkung der in ihm vorhandenen Karbid-Kohle auf ebensfalls dort noch gelöst Eisenoxydul, erst neu entsteht. Wie bekannt, gibt das Treiben des Stahls Veranlassung zur Blasenbildung, die dann eintritt, wenn die sich abscheidenden Gase beim Erstarren des in Formen vergossenen Stahls nicht mehr entweichen können. Die Erfahrung zeigt, dass hauptsächlich die weichsten Stahl-Sorten, also jene, die am höchsten überhitzt werden müssen, damit sie beim Vergießen dünnflüssig genug sind, zum Treiben besonders neigen. Ein Grund dafür ist der, dass eben infolge der hohen Temperatur das Lösungsvermögen von Kohlenoxyd besonders gross ist, und solche Stähle bei unvollständiger Desoxydation mehr Kohlenoxyd gelöst enthalten können als andere.

Im Anschluss an die Desoxydation wird die eigentliche Entschwefelung der Charge durchgeführt und zwar gewöhnlich mittels eines Zusatzes von Ferro-Mangan bzw. Ferro-Silizium. Es bestehen jedoch eine ganze Anzahl von Möglichkeiten, um den Schwefel aus dem Stahlbad zu entfernen. Die wichtigsten Reaktionen hierfür sind folgende:



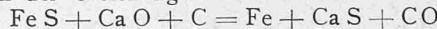
Das Mangansulfür scheidet sich wegen seiner geringen Löslichkeit im Metallbad aus und geht in die basische Schlacke.



Das Siliziumsulfür entweicht als Gas. Unter Mitwirkung der Kalkschlacke verläuft die Reaktion wie folgt:



Das Kalziumsulfid löst sich in der Schlacke. Ist die Kalkschlacke karbidhaltig, so wird ein Teil des Schwefels entfernt nach der Gleichung:



Aehnlich wie Phosphor bewirkt auch der Schwefel Aussägerungen, die das Gefüge und die Festigkeitseigenschaften des Stahls schädlich beeinflussen und sich als Rotbruch geltend machen. Der Einfluss eines grössern Schwefel-Gehalts auf die Qualität des Stahls ist also der gleiche wie der durch Sauerstoff bzw. dessen Metallverbindungen, z. B. Eisenoxydul, hervorgerufene.

Auch der Schwefel kann im Elektrostahlöfen, unter Anwendung der genannten Reaktionen, leicht bis auf 0,02% und weniger entfernt werden. Elektrostahlformguss, dessen Schwefelgehalt 0,02% nicht viel übersteigt, wird durch diesen qualitativ nicht geschädigt.

Im Vorstehenden sind eine Anzahl chemisch-metallurgischer Umsetzungen besprochen, wie sie bei den oben beschriebenen Elektrostahlverfahren sich abspielen. Der Aufwand an elektrischer bzw. Wärmeenergie und an Zeit, der nötig ist zur Durchführung derartiger chemisch-metallurgischer Prozesse, ist ein innerhalb bestimmter Grenzen gegebener, und es können sich solche Reaktionen nur dann vollziehen, wenn diese Grenzen eingehalten werden. Energie-Verbrauch und Zeitaufwand stehen in funktionellem Zusammenhang mit der zu vollbringenden physikalischen und chemischen Arbeitsleistung (Einschmelzen, Frischung, Desoxydation usw.). Aber auch zwischen dem Energie- und dem Zeitbedarf besteht eine ähnliche Beziehung. Einerseits ist für eine bestimmte physikalische und chemische Arbeitsleistung eine gewisse konstante Energiemenge (z. B. elektrische, bzw. Wärmeenergie) erforderlich und ein in gewissen Grenzen gegebener Zeitaufwand. Anderseits kann aber eben dieselbe Gesamtenergiemenge innerhalb jener Grenzen in längerer oder kürzerer Zeit zur Verwendung

kommen, derart, dass die Intensität der Kraftleistung in der Zeiteinheit im ersten Fall kleiner, im letztern dagegen grösser ist.

Daraus ergibt sich, dass der zur Durchführung eines bestimmten Elektrostahlverfahrens nötige Gesamtkraftaufwand (Stromverbrauch), unter Voraussetzung sich nicht ändernder sonstiger Arbeitsbedingungen, theoretisch genommen stets konstant sein muss. Jeder Mehrverbrauch an Gesamtenergie bedeutet Kraftvergeudung und kann dem Endergebnis unter Umständen schaden, bestenfalls aber nichts nützen. Ist dagegen der aufgewendete Gesamtkraftverbrauch zu klein, so wird das Verfahren als ganzes oder in einzelnen Teilen ungenügend durchgeführt und damit der gewünschte Enderfolg nicht erreicht. Stromersparnisse sind also, immer auch gleich bleibende Arbeitsbedingungen vorausgesetzt, bei ein- und demselben Verfahren theoretisch nicht zu machen. In der Praxis kommen jedoch Aenderungen der Arbeitsbedingungen häufig vor und damit auch ein Variieren des Kraftverbrauchs, wobei hauptsächlich die Ofengrösse, die Art des Einsatzes, die Ofenhitze vor dem Chargieren, und die Beschaffenheit des gewünschten Endproduktes sehr in Betracht fallen.

Anders als beim Kraftverbrauch verhält es sich mit einer Ersparnismöglichkeit an Zeit. Zeitersparnis lässt sich, wie aus dem bereits Gesagten hervorgeht, innerhalb gegebener Grenzen dadurch erzielen, dass die Ofenleistung, im Rahmen des für das betreffende Verfahren erforderlichen Gesamtkraftbedarfs, periodisch gesteigert wird. Wann im Verlauf der Charge dies geschehen kann, darüber belehrt uns die Reihenfolge und Art der physikalischen und chemisch-metallurgischen Vorgänge, aus denen der Prozess sich aufbaut.

Praktische Erfahrungen geben über die oben beschriebenen beiden Verfahren folgende Aufschlüsse. In einem basisch zugestellten Héroult-Elektrostahlofen von 1200 kg Fassungsraum betrug, für 1 Tonne Stahl, der

mittlere Gesamtkraftverbrauch (im Ofen)	
für das Raffinations-Verfahren . . .	900 kWh
" abgekürzte " . . .	600 "
mittlere Gesamt-Zeitaufwand	
für das Raffinations-Verfahren . . .	4,64 h
" abgekürzte " . . .	2,68 "

Für die I. Periode (Einschmelz- bzw. Einschmelz- u. Frisch-Periode) fällt, als weitaus längste, die Erhöhung der Ofen-Temperatur als Zeitgewinn am meisten in Betracht und zwar, insoweit nur der Schmelzvorgang ins Auge gefasst wird, bei beiden Verfahren in ungefähr gleichem Masse. Naturgemäss wird der eigentliche Einschmelzprozess auch bei beiden Verfahren ungefähr dieselbe Kraftmenge beanspruchen.

Beim Raffinations-Verfahren kommt aber zum Einschmelzvorgang noch die Frischung, indem man, mit fort schreitendem Einschmelzen, nach und nach eine bestimmte Menge eines Oxydationsmittels, z. B. Roteisenerz ( $Fe_2O_3$ ) dem Schmelzgut zusetzt. Das Erz kann nur auf schon geschmolzenes Eisen einwirken, und die Frischung muss infolgedessen auch dann noch einige Zeit fortgesetzt werden, nachdem die letzten Teile des festen Einsatzes schon vollständig flüssig geworden sind.

Die Summe aller metallurgischen Vorgänge beim Frischen (Schmelzen und Auflösen des Oxydationsmittels im Metallbad, Reduktion von  $Fe_2O_3$  durch C, Mn, Si usw.) erfordert einen nicht unbeträchtlichen Aufwand an Wärme- bzw. elektrischer Energie und an Zeit, der bei Verwendung von minderwertigem Schrott noch erheblich gesteigert wird. Auch die basische Kalkschlacke, die bei beiden Verfahren qualitativ und quantitativ ungefähr dieselbe ist, muss infolge des Frischens beim Raffinations-Verfahren während der I. Periode länger auf dem Metallbad bleiben, als beim abgekürzten Prozess.

Die II. Periode (Desoxydation, Kohlung, Entschweflung, Fertigstellung des Stahls) braucht weit weniger Kraft und Zeit. Bei ihr macht sich jedoch hierin ein besonders grosser Unterschied zwischen dem Raffinations-Verfahren und dem

abgekürzten geltend, der vornehmlich daher röhrt, dass ersteres eine ausgiebige Desoxydation mit karbidhaltiger Kalkschlacke verlangt. Ersparnisse an Zeit durch Steigerung der Ofenhitze sind während dieser Periode nur insoweit zu erreichen, als die chemisch-metallurgischen Vorgänge bei der Desoxydation dies zulassen. In welchem Masse das geschieht, darüber muss die genaue Verfolgung des Chargenganges Aufschluss geben.

Die folgenden praktischen Resultate geben ein Bild über den Kraft- und Zeitverbrauch in beiden Perioden.

Die I. Periode erforderte für 1 Tonne Stahl:

Beim Raffinations-Verfahren (Einschmelzen und Frischen) einen mittlern Kraftverbrauch von 610 kWh

" Zeitaufwand 3,11 h

Beim abgekürzten Verfahren (Einschmelzen) einen mittlern Kraftverbrauch von 523 kWh

" Zeitaufwand von 2,28 h

Daraus folgt, dass an Kraft, wenn gefrischt wurde, für 1 t Stahl durchschnittlich 87 kWh, an Zeit 0,83 Stunden mehr nötig waren, als beim blossen Einschmelzen.

Die II. Periode verlangte für 1 Tonne Stahl:

Beim Raffinations-Verfahren

(Desoxydation, Kohlung, Entschweflung und Fertigmachen) einen Mittlern Kraftverbrauch von 290 kWh

" Zeitaufwand von 1,53 h

Beim abgekürzten Verfahren

(Kohlung, Entschweflung und Fertigmachen) einen mittlern Kraftverbrauch von 77 kWh

" Zeitaufwand von 0,40 h

Es wurden demnach während der II. Periode, infolge der durchgreifenden Desoxydation, beim Raffinations-Verfahren an Kraft 213 kWh und an Zeit 1,13 Stunden pro Tonne Stahl mehr verbraucht, als zum abgekürzten Prozess.

Für die Erzeugung von Elektrostahlformguss kommt, wenn nicht minderwertiger Schrott verarbeitet wird, die Möglichkeit, im Elektro-Ofen eine hervorragende Frischung vorzunehmen, weit weniger in Betracht, als für die Herstellung von Legierungstählen (Werkzeugstählen, Spezialstählen usw.), da eine Entphosphorung und eine Entschweflung bis zur äussersten Grenze, auch für eine ganz tadellose Qualität Stahlformguss, durchaus nicht nötig ist. Dagegen sind andere Vorteile, die der Elektrostahlofen bietet, von besonderer Wichtigkeit. Vor allem ist in ihm die Möglichkeit einer vorzüglichen Entgasung des Stahls gegeben und, sofern sie sich als notwendig erweist, auch einer ausgezeichneten Desoxydation. Die elektrische Heizung an sich verändert das Schmelzgut qualitativ in keiner Weise, sie kann auch leicht und sehr genau reguliert werden und gestattet es, mit Temperaturen zu arbeiten, wie sie in keinem andern Ofensystem zu erreichen sind. Alle diese Vorteile machen es möglich, die in der Stahlformgiesserei zumeist erforderlichen Qualitäten von Kohlenstoffstählen jeder Art mit Leichtigkeit und grosser Genauigkeit in der chemischen Zusammensetzung im Elektrostahlofen herzustellen.

Die mannigfaltige Verwendung des Stahlformgusses auf fast allen Gebieten der Technik, so hauptsächlich im Maschinenbau, in der Waffenerzeugung, im Kraftwagenbau usw., hat seit einer Reihe von Jahren beständig zugenommen. Dank der vorzüglichen Eigenschaften eines guten Stahlgusses sind die früher häufig gebrauchten Gussarten, wie Temperstahlguss, Weichguss, Temperguss und vielfach auch Grauguss, soweit an ihrer Stelle Stahlguss in Betracht kommen konnte, durch diesen nahezu vollständig verdrängt worden. Die hohen Festigkeitseigenschaften des Stahlgusses, seine grosse Zähigkeit, die Möglichkeit, ihn leicht zu bearbeiten, seine Schweißbarkeit und Härtefähigkeit rechtfertigen die vielseitige Anwendung desselben. Diese Eigenschaften und die Herstellungsweise des Stahlformgusses erlauben es, trotz verringerten Querschnitten und kleinerem Gewicht, Gusstücke von kompliziertesten Formen zu erzeugen, die weit höher beansprucht werden können, als solche aus andern Gussarten.

Nachdem in unserm Lande reichliche und billige Wasserkräfte zur Verfügung stehen und ein guter Elektrostahlofen, selbst bei kleinerem Fassungsraum (2 bis  $2\frac{1}{2}$  t), immer noch vorteilhaft arbeitet, so kann die Herstellung von Elektrostahl auch von solchen Unternehmungen betrieben werden, deren Fabrikation einen grossen Eigenbedarf an Stahlformguss und eventuell auch an Werkzeugstahl aufweist. Es ist deshalb mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Elektrostahlerzeugung gerade in der Schweiz einen bedeutenden Aufschwung nehmen wird.

### Miscellanea.

**Der Vierschrauben-Dampfer „Vaterland“.** Der von der Firma Blohm & Voss in Hamburg für die Hamburg-Amerika-Linie erbaute, wenige Wochen vor Kriegsausbruch in Dienst gestellte Vierschraubendampfer «Vaterland», heute unter dem Namen «Leviathan» der amerikanischen Flotte zugewiesen, wird in den Nummern vom 30. November, 7. und 14. Dezember 1918 der „Z. d. V. D. I.“ in ausführlicher Weise und unter Beigabe zahlreicher Abbildungen und farbiger Tafeln beschrieben.<sup>1)</sup> Wie bekannt, sind das «Vaterland» und sein der Vollendung nahes Schwesterschiff «Bismarck» die grössten bisher gebauten Dampfer, sodass deren Konstruktion und Einrichtungen besonderes Interesse verdienen. Sie sind zwar mit dem nur wenig kleineren, 1913 fertiggestellten «Imperator», in gewissem Sinne Fortentwicklungen der bisherigen Schiffstypen der genannten Gesellschaft, aber ihre Grössenbemessung war, wie die Verfasser der Beschreibung, Dr. Ing. E. Foerster und G. Sütterlin in der Einleitung bemerken, „doch beeinflusst von der nachweislichen Notwendigkeit, die deutsche Schifffahrt nicht hinter die grössten Leistungen des durch «Mauretania» und «Olympic»<sup>2)</sup> bewiesenen britisch-amerikanischen Unternehmungsgeistes zurückzusinken zu lassen. Bei dem Entschluss, sich mit allen Mitteln an die Spitze der nordatlantischen Verkehrstechnik zu setzen, ging die Hamburg-Amerika-Linie davon aus, dass Sicherheit, Bequemlichkeit und ruhiger Gang auch unter den schwersten Bedingungen in allererster Linie berücksichtigt werden mussten, während übertriebene Geschwindigkeitsleistungen, die wenige Stunden sparen würden, weder vom Reisepublikum bevorzugt werden, noch wirtschaftlich tunlich erscheinen.“

Die Hauptdaten des Dampfers sind die folgenden: Länge über alles 289,6 m, Länge zwischen den Loten 276,1 m, grösste Breite auf Spanten 30,48 m, Seitenhöhe bis zum ersten Deck 19,2 m, Brutto-Tonnengehalt 54280 t, grösster zulässiger Tiefgang in Seewasser, nach Schotten und Festigkeit 11,73 m, in Süßwasser 11,96 m, mittlerer Reisetiefgang 11,12 m, Gewicht des Schiffskörpers 40800 t (zu 1000 kg), Gewicht der gesamten Maschinen- und Kesselanlage mit Hülfsmaschinen 8100 t, Wasserverdrängung in Seewasser bei Ladetiefgang (15000 t Ladung) 63900 t, Wasserverdrängung entsprechend dem mittleren Reisetiefgang 59900 t, Leistung der Maschinenanlage 61000 PS an der Welle, vertragliche Reisegeschwindigkeit bei ruhiger See 22,5 Knoten (= 41,7 km/h).

Der Dampfer bietet Raum für 870 bis 900 Passagiere I. Klasse, 560 bis 800 Passagiere II. Klasse, 860 Passagiere III. und 1600 Passagiere IV. Klasse. Die Besatzung beläuft sich auf 1229 Mann, von denen 102 auf das Deckpersonal, 457 auf das Maschinen- und 670 auf das Wirtschaftspersonal entfallen. Als gemeinsame Räume für die I. Klasse sind vorhanden: der Speisesaal, 680 bis 700 Personen fassend, mit Nebenräumen zu deren eventuellen Erweiterung, ein Restaurant mit Wintergarten, ein Festsaal von 200 m<sup>2</sup> Grundfläche, ein auch als Bibliothek dienender Damensalon, ein Rauchsalon und ein Schwimmbad; die ziemlich konventionelle Raumkunst wird wohl dem Geschmack des Reisepublikums entsprechen. Das Promenadendeck I. Klasse weist 1600 m<sup>2</sup> Grundfläche, jenes II. Klasse 770 m<sup>2</sup> auf. Neun Krankenräume bieten Raum für 62 Personen.

Die Kesselanlage enthält 46 Einfachender-Wasserrohrkessel, System Yarrow, von je 425 m<sup>2</sup> Heizfläche und 7,8 m<sup>2</sup> Rostfläche. Die Gesamtheizfläche beträgt demnach 19550 m<sup>2</sup>. Ursprünglich mit 17 at angenommen, wurde der Dampfdruck nachträglich auf 17,9 at erhöht, um den in den bis 90 m langen Dampfleitungen zu erwartenden Druckabfall auszugleichen. In Abweichung der üblichen

Schiffsanlagen arbeiten die Kessel mit vorgewärmtem Unterwind (System Howden), wofür vier Gebläse von 4500 mm Raddurchmesser vorgesehen sind. Die Bunker können insgesamt 8700 t Kohlen fassen. Die Dampfturbinen sind nach der Parsons-Bauart ausgeführt, z. T. unter Hinzufügen von Aktionsrädern. Der grösste Laufraddurchmesser bei den Niederdruckturbinen beträgt 3900 mm. Auf jede der vier Schraubenwellen arbeitet je eine Vorwärts- und eine Rückwärts-Turbine, die in verschiedenster Weise zusammenarbeiten können. Die Hauptschaltung für Vorwärtsgang ergibt dreistufige Expansion, indem der Dampf zuerst die Hochdruckturbine auf der einen, dann die Mitteldruckturbine auf der andern Innenwelle und schliesslich zu gleichen Teilen die beiden Niederdruckturbinen auf den Außenwellen durchströmt. Die Gesamtleistung bei Vorwärtsgang aller Turbinen ist konstruktionsmässig auf 61000 PS festgelegt. Der tägliche Kohlenverbrauch ist bei dieser Leistung mit 880 t bester Kohle angenommen worden, eine Zahl, die schon bei der ersten Reise wesentlich unterschritten wurde. Die Gesamtleistung der Rückwärtsturbinen beträgt rund 35000 PS. An Kondensatoren sind vier Stück Weiss'scher Bauart mit einer dampfberührten Kühlfläche von je 1546 m<sup>2</sup> vorhanden.

**Zur Reorganisation der Schweiz. Bundesbahnen.** Ueber die Ausübung der Aufsicht über die Bundesbahnen sind neue Grundsätze aufgestellt worden, die eine sehr erhebliche Vereinfachung des bisherigen Verfahrens bezeichnen. Bis heute ist die Kontrolle über die Bundesbahnen im allgemeinen in gleicher Weise ausgeübt worden, wie über die Privatbahnen, da man beim Uebergang zum Staatsbahnbetrieb das Verhältnis zum Eisenbahndepartement, in dem die verstaatlichten Unternehmungen als Privatgesellschaften gestanden hatten, einfach fortlaufend liess. Eine derartige intensive und ständige Ueberwachung einer in sich selbst schon hierarchisch gegliederten staatlichen Anstalt durch eine andere staatliche Instanz ist eine Anomalie und führt nur zu einem schleppenden Geschäftsgang und zu einer in vielen Fällen ganz überflüssigen, den damit verbundenen Kostenaufwand nicht rechtfertigenden Doppelarbeit. Das Eisenbahndepartement hat daher darauf Bedacht genommen, die Kontrolle über die Bundesbahnen auf das Mass des wirklich Notwendigen einzuschränken, wobei es sich von der Erwägung leiten liess, dass eine Vereinfachung vor allem überall da am Platze sei, wo die bisherige Kontrolle lediglich in der Verhütung ungesetzlichen Verhaltens begründet war. Dieses Vorgehen kann um so weniger Bedenken begegnen, als wir heute über eine bald zwanzigjährige Erfahrung im Staatsbahnbetrieb verfügen. Den Privatbahnen gegenüber, die der Natur der Sache nach unter Umständen Interessen zu vertreten haben, die mit den öffentlichen kollidieren können, muss die Kontrolle selbstverständlich in ihrem bisherigen Umfange beibehalten werden.

Die vorgesehene Neuerung wird nicht nur eine erhebliche Erleichterung des Geschäftsganges bewirken, sondern auch eine wirkliche Ersparnis an Zeit und Geld ermöglichen. Selbstverständlich handelt es sich dabei um eine vorläufige Massnahme, die später je nach den bei der Durchführung gemachten Erfahrungen nach der einen oder andern Richtung geändert werden kann. Die neuen Vorschriften sollen im Laufe dieses Jahres in Kraft gesetzt werden.

**Elektrische Zugförderung auf der Argentinischen Zentralbahn.** Auf der rund 30 km langen Vorortstrecke von Buenos Aires nach Retiro, längs des Rio de la Plata, hat die Argentinische Zentralbahn im Sommer 1916 den elektrischen Betrieb mittels Motorwagenzügen für 800 Volt Gleichstrom mit Stromzuführung durch die sog. dritte Schiene aufgenommen. Während das rund 5300 km lange Netz dieser Bahnverwaltung im Jahre 1914 nur rund 23 Millionen Reisende aufwies, wurde die erwähnte Vorortstrecke damals durch rund 16 Millionen Reisende frequentiert, sodass sie damit in der Tat für die Einführung der elektrischen Zugförderung geeignet scheinen musste. Die Betriebskraft wird einem Dampfkraftwerk am Einlauf des Rio Lujan in den Rio de la Plata entnommen, das mit vier Parsons-Dampfturbinen und zugehörigen Drehstrom-Generatoren zu je 4000 PS betrieben wird; in drei Unterwerken wird der in unterirdischen Kabeln mit 20000 V zugeführte Drehstrom in Gleichstrom von 800 V umgeformt. Der Fahrpark besteht aus 52 Motorwagen und 37 Anhängern für die Reisenden erster Klasse, sowie aus 15 Motorwagen und 13 Anhängern für die Reisenden zweiter Klasse. Die Motorwagen weisen zwei Drehgestelle auf, die je mit einem Gleichstrommotor von 250 PS ausgerüstet sind.

W. K.

<sup>1)</sup> Siehe auch unter Literatur auf Seite 128 dieser Nummer.

<sup>2)</sup> Wir verweisen auf die Zusammenstellung der Abmessungen und Leistungsfähigkeit der grössten Ozeandampfer auf Seite 182 von Band LXIV (17. Oktober 1914).