

# ARMIERTER BETON.

1917. April.

## INHALT

Professor Dr.-Ing. E. h. Rudolf Dyckerhoff †. S. 73.

Eisen und Kohle in den kriegführenden Staaten. Vortrag, gehalten zugunsten des Roten Kreuzes am 23. Oktober 1916 in der Aula der Technischen Hochschule Dresden, wiederholt am 19. Dezember 1916 im Dresdner Gewerbeverein und am 19. Februar 1917 im Berliner Architekten-Verein. Vom Geheimen Hofrat Professor M. Foerster. S. 75.

Ein Anwendungsbeispiel des Gewölbe-Expansions-Verfahrens und des Drucklinienprüfers. (Patent und Ausführung der Firma Buchheim & Heister, Frankfurt a. M.). Von Dr.-Ing. H. Nitzsche, Frankfurt a. M. (Schluß von S. 56). S. 90.

Literaturschau. Bearbeitet von Dr.-Ing. W. Kunze (Dresden). S. 97.

Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisenportlandzement-Werke e. V. S. 102.

Verschiedene Mitteilungen:

Erlischt der unter Kaufleuten geschlossene Schiedsvertrag wegen Einziehung des Schiedsrichters zum Heeresdienst? S. 102. — Berechtigter Zusammenschluß der Baufirmen behufs Beseitigung der durch öffentliche Verdingungen hervorgerufenen Schäden. S. 103. —

Bücherbesprechungen. S. 103.

## PROFESSOR DR.-ING. E. h. RUDOLF DYCKERHOFF †.

In den Tagen, in denen sich der Verein Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten rüstete, sein 40jähriges Bestehen — wenn auch in ernster, der Zeit entsprechender Art zu feiern, ist einer seiner Gründer und geistigen, durch manches Jahrzehnt hindurch bewährten Führer heimgegangen: Professor Dr.-Ing. E. h. Rudolf Dyckerhoff.

Geboren am 25. März 1842 in Mannheim, vorgebildet zunächst auf der Realschule seiner Vaterstadt, weiterhin auf der damaligen polytechnischen Schule in Karlsruhe und auf der Universität Heidelberg, wo er sich besonders dem Studium der Chemie und Physik hingab, trat Rudolf Dyckerhoff im Jahre 1864 als Teilhaber in die von seinem Vater soeben gegründete Portland-Zementfabrik in Amöneburg bei Biebrich ein, hier die Leitung des technischen Betriebes übernehmend. Es war das eine Zeit, in der erst wenige Portland-Zementfabriken in Deutschland gegründet waren — 1850 war die erste größere Anlage in Züllichow unweit von Stettin entstanden — und in der der Wettbewerb des Auslandes, namentlich der Englands, der Entwicklung der deutschen Portland-Zementindustrie in um so größerem Maße hinderlich war, als das falsche



Vorurteil, daß der englische Zement dem deutschen überlegen sei, die deutschen technischen Kreise noch beherrschte und selbst durch glänzende deutsche Leistungen nur schwer überwunden werden konnte. Durch die Güte des deutschen Fabrikates, durch den Nachweis seiner hervorragenden Leistungsfähigkeit, durch auf wissenschaftlicher Grundlage aufbauende Verbesserungen in der Zementherstellung, dieses Vorurteil in arbeitsreicher Forscherarbeit beseitigt und den Beweis von der Überlegenheit des deutschen Erzeugnisses gegenüber dem des Auslandes erbracht zu haben, gehört zu den besonderen Verdiensten Rudolfs Dyckerhoffs. Von der Erkenntnis geleitet, daß einmal nur großzügiges Zusammenarbeiten der beteiligten deutschen Industriekreise dem

deutschen Zement allgemeinste Anerkennung in der technischen Welt erringen würde, daß zum andern aber jeder Fortschritt nur auf wissenschaftlicher Grundlage und Vertiefung aufgebaut werden könne, und die Güte des Fabrikates nur durch exakte Prüfungsverfahren gesichert sei, trat Rudolf Dyckerhoff im Jahre 1865 für die, alsbald auch verwirklichte Gründung des Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Ton-

waren, Kalk und Zement ein, des Vereins, von dem sich später — im Jahre 1877 — der Verein Deutscher Zementfabrikanten abzweigte. Daneben arbeitete er unablässig in seinem wissenschaftlichen Laboratorium an der Vervollkommnung der Güte seines Portlandzementes und an den Methoden zum einwandfreien Nachweise von dessen Eigenschaften. Im Jahre 1876 erschien als grundlegende, diese Prüfung einleitende und als unumgänglich erweisende Arbeit im Notizblatte für Ton-, Zement- und Kalkindustrie sein Aufsatz: „Die Prüfung des Portlandzementes“; 1877 schloß sich ihr (in der Deutschen Bauzeitung Nr. 38) die weitere, führende Veröffentlichung „Über Prüfungsmethoden von Portlandzement“ an. Beide Arbeiten bildeten die Grundlage für die Beratungen der Kommission für Prüfung von Portlandzement, die Mitte der 70er Jahre in Berlin aus Fachmännern der Zementindustrie und Vertretern des Bauwesens zusammentrat und auf Grund der Dyckerhoff'schen Vorarbeiten, seiner Veröffentlichungen und seiner in der Kommission selbst begründeten und gutgeheißenen Vorschläge die Normenprüfung von Portlandzement, namentlich die Prüfung in einem erdfeuchten Gemisch von 1:3 und nach 28-tägiger Wassererhärtung, ins Leben rief. Die hauptsächlich von Rudolf Dyckerhoff abgefaßten Beschlüsse dieser Kommission bildeten dann weiter die Grundlage für die im Jahre 1878 eingeführten „Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement“. Da diese Vorschriften und die durch sie verlangte Prüfungsart für die in den meisten Kulturländern erlassenen gleichartigen Bestimmungen maßgebend gewesen sind, zum mindesten aber den nachhaltigsten Einfluß auf diese ausgeübt haben, so reicht das Verdienst Rudolf Dyckerhoffs um Schaffung von Zementnormen weit hinaus über die deutschen Grenzpfähle. In diesem Zusammenhange sei an die klassisch gewordene Abhandlung erinnert, die Rudolf Dyckerhoff dem Deutschen Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik in München über die Entwicklung der Prüfungsmethoden des Portlandzementes im Jahre 1906 überreicht hat<sup>1)</sup>. Eine weitere grundlegende Arbeit Rudolf Dyckerhoffs erschien im Jahre 1878 (in der Deutschen Bauzeitung Nr. 7): „Beitrag zur Bestimmung des Nutzwertes verschiedener Mörtelmaterialien“, ein Aufsatz, in dem Dyckerhoff auf den Wert des Bruches: Druckfestigkeit Zugfestigkeit hinweist und den Beweis er-

bringt, daß bei Portlandzement diese Zahl höher liegt als bei den anderen (damals bekannten) hydraulischen Bindemitteln.

Nach Gründung des Vereins Deutscher Portland-Zementfabrikanten veröffentlichte Rudolf Dyckerhoff seine weiteren Arbeiten auf Grund der Vorträge, die er in dessen Versammlungen hielt, in den „Protokollen“ des Vereins. Hier tritt uns auf Schritt und Tritt die hervorragende praktische Art entgegen, mit der er es verstand, wissenschaftliche Probleme zu behandeln. Hier zeigt sich überall sein erfolgreiches Bestreben, das im Laboratorium Erforschte und Erprobte in engster Beziehung zur baulichen Praxis zu verwerten und diese zu fördern. Namentlich sind hier Dyckerhoffs Arbeiten zu erwähnen über den Einfluß einer Kalkbeimengung zum Zement (Prot. 1879), über Beton aus Portlandzement (Prot. 1880), über die Zumengung von Hochofenschlacke zum Portlandzement (Protokolle 1883–85), über die Wirkung der Magnesia im gebrannten Zement (Prot. 1888 u. ff.); über die Einwirkung von Meerwasser auf Zement, überhaupt auf hydraulische Bindemittel (Prot. 1893 ff.).

Von Gründung des Verbandes Deutscher Portland-Zementfabrikanten im Jahre 1877 an war Rudolf Dyckerhoff neben dem ersten Vorsitzenden Dr. Delbrück — als zweiter Vorsitzender bis zum Jahre 1899, also durch mehr als zwei Jahrzehnte — weiterhin als eifriges Vorstandsmitglied unermüdlich tätig; fast allen den besonderen Kommissionen des Vereins hat er voll regster Teilnahme angehört, war zudem Mitglied der „Meerwasser-Kommission“ des Internationalen Verbandes und des Preussischen Arbeitsministeriums, sowie Mitglied des Ausschusses für die Prüfung des Verhaltens von Eisen-Portlandzement im Vergleiche zu Portlandzement.

Im Mai 1905 promovierte die Technische Hochschule Dresden Rudolf Dyckerhoff in Anbetracht seiner hervorragenden und grundlegenden Verdienste um die Entwicklung des Portlandzementes zum Doctor Ingenieur Ehrenhalber, im September 1912 verlieh ihm der Großherzog von Hessen und bei Rhein den Titel Professor.

Mit Rudolf Dyckerhoff ist ein Mann dahingegangen, der voll hohen wissenschaftlichen Verantwortungsgefühles in Gemeinschaftsarbeit mit gleichgesinnten Männern der deutschen Portland-Zementindustrie die Wege zu ihrem staunenswerten Emporblühen gewiesen und damit mittelbar auch die glanzvolle Entwicklung der neuzeitlichen Beton- und Eisenbetonbauweise bedingt und gefördert hat. Das hat die Gegenwart dankbarst anerkannt und soll die Zukunft nicht vergessen!

Neben dem geistvollen und zielbewußten Forscher und Pionier ist aber auch ein Mensch mit Rudolf Dyckerhoff nach nie rastender Lebens-

<sup>1)</sup> Vergl. hierzu u. a. Deutsche Bauzeitung, Zementbeilage, 1906 Nr. 9: „Die Entwicklung des Prüfungsverfahrens für Portlandzement, insbesondere in Deutschland“ von Dr.-Ing. Rudolf Dyckerhoff, abgedruckt u. a. in der vom Verfasser dieses geschriebenen Entwicklungsgeschichte des Eisenbetonbaues im Handbuch für Eisenbetonbau. Bd. 1, 2. Aufl., S. 3–8.

arbeit abberufen worden, der allen denen, die ihm im Leben nahe treten durften, durch die Lauterkeit seines Charakters, die Liebenswürdigkeit und Bescheidenheit seines Wesens, durch seine stete, entgegenkommende Hilfsbereitschaft und durch

die auch aus allen seinen wissenschaftlichen Arbeiten sprechende Treue der Überzeugung, in freundlichster Erinnerung verbleiben wird.

Dresden, 10. März 1917.

M. Foerster.

## EISEN UND KOHLE IN DEN KRIEGFÜHRENDEEN STAATEN.

*Vortrag, gehalten zugunsten des Roten Kreuzes am 23. Oktober 1916 in der Aula der Technischen Hochschule Dresden. wiederholt am 19. Dezember 1916 im Dresdner Gewerbeverein und am 19. Februar 1917 im Berliner Architekten-Verein.*

*Vom Geheimen Hofrat Professor M. Foerster<sup>1)</sup>.*

„Eisen und Kohle beherrschen die Welt!“ — wohl niemals hat dies Wort seine Wahrheit in gleich deutlicher Art erwiesen, wie im gegenwärtigen Weltkriege. Von Eisen starrt die Mauer, die im Osten und Westen wie im Süden unseren Feinden Halt gebietet, sie fern hält vom heimatischen Boden. „Zum wilden, eisernen Würfelspiel streckt sich unabsehbar das Gefilde.“ Stahlgepanzert schützt unsere Wehr auf hoher See des Reiches Küste. Eiserne Pflugschar durchfurcht die heimatische Scholle in ehernem Kampfe um die Ernährung des Volkes. Tausende rauchender Schloten zeugen von der kräftvollen und zielbewußten Vaterlandsarbeit deutscher Industrie. Auf eisernen Strängen trägt die Energie der Kohle Teile der Heeresmacht von Kriegsschauplatz zu Kriegsschauplatz.

Eisen und Kohle sind auch symbolisch die Träger dieses Krieges, als die wichtigsten und

wertvollsten Schätze des Reiches, als das Rückgrat des machtvoll emporgeblühten deutschen Welthandels.

Wir haben nur einen Feind: „England!“

Weil es England nicht auf friedlichem Wege gelingen konnte, unsere Geltung in der Welt herabzudrücken, uns den Platz an der Sonne zu entreißen, den deutsche, getreue, zielbewußte Arbeit und Kraft sich errungen, sollte dieser Krieg ihm helfen. England vermochte es nicht mitanzusehen, daß in den letzten 25 Jahren Deutschland seinen Anteil am Welthandel von 10 auf 13<sup>0</sup>/<sub>10</sub> steigen sah, während der eigene von 21 auf 16<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, der Frankreichs von 13 auf 9 fiel. Diese wenigen Zahlen umschließen das eigentliche Geheimnis des Weltkrieges. Schon seit langen Jahren hat England das Wachsen des deutschen Außenhandels in seiner Presse neidvoll verfolgt. Statistiken über die Entwicklung der deutschen und der eng-

<sup>1)</sup> Die Unterlagen zu dem vorstehenden Vortrage wurden neben Mitteilungen aus der Tagespresse vorwiegend entnommen aus:

- a) Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 9. Auflage. Düsseldorf 1915. Verlag Stahl Eisen. Vgl. im besonderen II. Teil: Wirtschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes u. a. Das Eisengewerbe in Deutschland und Luxemburg (S. 199); Großbritannien (S. 214); Frankreich (S. 218); Rußland (S. 220); Österreich-Ungarn (S. 226); Belgien (S. 235); Italien (S. 238); Rumänien (S. 246); Vereinigte Staaten (S. 249).
- b) Dr.-Ing. F. Schroedter. Die Eisenindustrie unter dem Kriege. St. u. E. 1915. Nr. 5. S. 125. (Vortrag aus der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf am 31. Januar 1915; vervollständigt und ergänzt als Heft 8 der Kriegshefte aus dem Industriebezirk, bei G. D. Bädeker, Essen 1915 erschienen).
- c) Dr. W. Beumer, M. d. A. Die Eisenindustrie unter dem Kriege (2. Bericht). St. u. E. 1915. Nr. 6. S. 163. (Vortrag auf der unter b) genannten Hauptversammlung.)
- d) Stahl und Eisen (St. u. E.) 1914—1916, im besonderen die Abschnitte: Statistisches und Wirtschaftliche Rundschau mit wertvollen Mitteilungen über die Roh-eisen- und Flußstahlerzeugung in Deutschland, den Vereinigten Staaten usw. Mitteilung der Monatsleistungen. Dieselben Angaben finden sich auch regelmäßig in Technik und Wirtschaft (T. u. W.) z. T.

in graphischen Darstellungen. Vgl. die Jahrgänge 1914—1916.

- e) Deutsche Industrien und der Krieg von Dip.-Ing. Dozent R. Bartsch. Teil I: Die Rohstoffe und Erzeugnisse der Eisenindustrie. Hamburg 1916. Verlag von Boysen & Maasch.
- f) Dr. W. Beumer, M. d. A. Die Friedensziele der deutschen Industrie und des deutschen Ausfuhrhandels. St. u. E. 1916. Nr. 51. S. 1221.
- g) Otto Brandt. Wirtschaftskultur und deutsche Verwaltung der besetzten Gebiete in Feindesland. Essen 1915. Verlag G. D. Bädeker. (Kriegshefte aus dem Industriebezirk. Heft 9.)
- h) Dr. E. Günther. Die wirtschaftlichen Hilfskräfte Deutschlands und seiner Hauptgegner. Essen 1915. Verlag G. D. Bädeker. (Kriegshefte aus dem Industriebezirk. Heft 7.)
- i) Dr.-Ing. Engelbert Leber. Die Kultur der Gegenwart und das Eisen unter Berücksichtigung der Zeitlage. St. u. E. 1915. Nr. 9. S. 294.
- k) Bericht über die Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller am 16. November 1916. St. u. E. 1916. Nr. 47. S. 1142 bis 1143 (im besonderen: Heeresversorgung mit Eisen und Stahlerzeugnissen. Vortrag von Dr.-Ing. Schrödter)
- l) Dr.-Ing. H. Macco. Die preußischen Staatseisenbahnen im Jahre 1916. St. u. E. 1916. Nr. 22. S. 536.
- m) Dr. W. Beumer, M. d. A. Eine Bismarck-Rede zum 1. April 1915. Essen 1915. Verlag G. D. Bädeker. (Kriegshefte aus dem Industriebezirk. Heft 5.)

lischen Weltgeltung begegnen uns in der englischen Presse auf Schritt und Tritt. England konnte es nicht mehr ertragen, daß Deutschland es verstanden, durch eine ebenso weitschauende wie vorsichtige Handelspolitik, durch die Entwicklung einer auf wissenschaftlicher Vertiefung aufgebauten Industrie, endlich durch eine gesunde, auf die Tüchtigkeit der Bevölkerung gegründete, hochleistungsfähige Landwirtschaft seine nationale Wehrkraft zu Lande, vor allem aber auf den weltumspannenden Meeren zu den Frieden sichernden und seine fortschreitende Entwicklung in der Zukunft verbürgender Geltung emporzuheben.

„Seine Handelsflotte streckt der Brite  
Gierig wie Polypenarme aus  
Und das Reich der freien Amphitrite  
Will er schließen wie sein eignes Haus.“

Diesem Schillerworte aus dem Jahre 1801 sei eine Äußerung des englischen Engineer von 1915 an die Seite gestellt: „Die Beherrschung der Meere und des Welthandels ist angestammtes Geburtsrecht der Engländer. Jeder Eingriff, jeder Wettbewerb ist gleichbedeutend mit Diebstahl!“

„Eisen und Kohle beherrschen die Welt“, und in dieser Beherrschung steht heute Deutschland mit seinen Verbündeten aus eigener Kraft an der Spitze aller kämpfenden Staaten. Mit vollstem Vertrauen kann unser Reich mit seinen Bundesgenossen darauf rechnen, daß Eisen und Kohle in dem uns aufgezwungenen Kampfe unsere getreuesten Helfer, unsere kraftvollste Waffe sein und bleiben werden. Auf der Grundlage reichster Bodenschätze aufgebaut, fest gegründet auf einer seit Jahrzehnten zielbewußten wirtschaftlichen Organisationsarbeit, gestützt auf eine hochentwickelte wissenschaftliche Technik, sind in den vergangenen beiden Kriegsjahren von unserer Kohlen- und Eisenindustrie gewaltige Leistungen für Heer und Flotte vollbracht worden, von den Kruppschen Riesengeschützen an bis zu der furchtlos den Ozean bezwingenden Deutschland. — Taten mit ehernem Griffel eingeschnitten in die Tafeln der Geschichte, Leistungen, die uns auch weiter Großes und Erfolgreiches erhoffen lassen in den kommenden Zeiten.

Und wenn auch bei uns, wie in den kommenden Monaten zu erwarten, ein gewaltiges und ungeahntes Maß an Leistungen gefordert werden sollte, so vertrauen wir darauf, daß deutsche Umsicht und opferwillige Tatkraft des ganzen Volkes auch zeitweiser Schwierigkeiten Herr werden wird.

Der unverkennbare Vorsprung, dessen sich gerade in diesen wichtigsten Beziehungen zur Kriegsführung und Wehrmacht Deutschland und mit ihm zum Teil durch seine Kraft seine Verbündeten erfreuen, wird erst deutlich erkennbar,

wenn wir zunächst Umschau halten bei der Eisen- und Kohlenindustrie der Staaten, die gegen uns das Schwert erhoben oder in deren Gefolge als „neutrale“ Helfer mitschütren am Weltbrand.

### Italien<sup>2)</sup>.

Befassen wir uns zunächst mit dem treubrühigen Italien, das seit seinem Schicksalstage, dem 24. Mai 1915, zu unseren Feinden zählt. Da es Italien an größeren, für die Eisenerzeugung in erster Linie erforderlichen Rohstoffen, Eisenerz und Kohle mangelt, sind der Entwicklung einer Eisenindustrie von vornherein enge Grenzen gezogen. Trotz dieser Schwierigkeiten ist es aber Italien im letzten Jahrzehnt gelungen, durch Einfuhr von Roheisen, vorwiegend aus England, zudem auch aus Deutschland, von fertigem Stahl, in erster Linie aus Deutschland, eine ansehnliche Eisenindustrie ins Leben zu rufen. Es ist für den Kohlenmangel Italiens bezeichnend, daß seine künstlich geschaffenen Eisenwerke nicht Erze, zu deren Verhüttung sie Kohle und Koks gebrauchen würden, sondern fertiges Eisen einführen. Die eigene Eisenerzförderung umspannt nur wenig über  $\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen für das Jahr und beruht fast ausschließlich auf den Schätzen der Insel Elba; dort hat auch die Eisenindustrie — neben der Gegend von Neapel und kleineren Werken Oberitaliens — ihren Sitz. Obwohl das in Italien erzeugte und eingeführte Eisen fast ausschließlich im Lande selbst Verwendung findet, ist die Einfuhr an fertigen Eisenerzeugnissen, namentlich aus Deutschland, noch eine sehr bedeutende. Von hier wurde vor dem Kriege jährlich für 60—65 Millionen Lire bearbeitetes Eisen geliefert.

Es ist nur allzu erklärlich, daß, unter diesen kargen Lebensbedingungen emporgewachsen, die italienische Eisenindustrie schwer durch den Krieg leidet. Nach Züricher Mitteilungen kann sie nicht einmal trotz Nacht- und Tagbetrieb den eigenen Heeresbedarf decken; viele Werke vermögen wegen Mangels an Eisen und Kohlen nur in beschränktem Maße zu arbeiten.

Vor dem Kriege bezog Italien seine Kohlen in Höhe von jährlich etwa 10 Millionen Tonnen von England, 1 Million Tonnen von Deutschland. Es ist bekannt, wie gerade diese italienische Kohlennot zum schwersten Druckmittel durch England ausgebeutet wurde; es ist aber ebenso bekannt, welche Enttäuschung Italien in seiner Hoffnung auf englische Kohle im vergangenen Jahre erlebt hat. Hier sprang zum Teil Amerika ein, dessen Kohle allerdings bei der gewaltigen Erhöhung der Schiffsfracht heut mehr als das Doppelte der Friedenspreise erfordert.

Die verhältnismäßig geringe Belastung der

<sup>2)</sup> vgl. auch Lit. unter 1 a), 1 b).

italienischen Industrie gibt sich auch in der nur wenig verminderten Arbeitslosigkeit trotz des Krieges zu erkennen. Hierbei darf man freilich nicht vergessen, daß ja gerade die Rückständigkeit der italienischen Volkswirtschaft sich seit Jahrzehnten darin bekundet hat, daß sie den großen Reichtum an Arbeitskräften nicht zum Wohle und Aufstieg des Volkes durch Steigerung industrieller Betätigung nutzbar zu machen verstanden hat. Statt Erzeugnisse menschlicher Arbeitskraft wurden Menschen, wurde Menschenkraft selbst ausgeführt; Hunderttausende wurden von Jahr zu Jahr zur europäischen oder überseeischen Auswanderung genötigt — ein schwerer Fehler, der heut in vielgestaltiger Art sich rächt.

### Rumänien<sup>3)</sup>.

Von durchaus untergeordneter Bedeutung ist die Kohlen- und Eisenindustrie unseres jüngsten Gegners, Rumänien. Die hauptsächlichsten Bodenschätze dieses Landes bestehen in Petroleum und Salz. Wenn sich auch an verschiedenen Stellen Rumäniens Eisenerzlager befinden, deren Ausbeutung bereits bis in die Zeit der Besetzung des Landes durch die römischen Legionen des Kaisers Trajan hinaufreicht, so haben doch diese Gruben im Laufe der folgenden Zeiten wegen der Schwierigkeit des Abbaues eine kaum örtliche Bedeutung für Eisenguß und Werkzeugherstellung erringen können und auch die wiederholten Bemühungen im verflossenen Jahrhunderte, ausländisches Kapital an der Hebung der in ihrem Umfange noch nicht festgestellten Schätze zu beteiligen, sind an den hohen Unternehmungskosten gescheitert.

Ebensowenig bedeutungsvoll ist der Umfang des Kohlenabbaues. Die seit 1800 erst entdeckten Braunkohlenfelder im besonderen, im Prahovatal und in der Moldau liefern nur an einigen Fundstellen hervorragende Arten, so daß die Nutzbarmachung der Kohle nur die geringe Gesamtausbeute von etwa 130,000 t in den letzten Jahren zu verzeichnen hatte. Unter diesen Verhältnissen ist es selbstverständlich, daß in bezug auf Kohle, vor allem aber in Hinsicht auf Eisen, auch Rumänien fast ganz vom Auslande abhängig ist, und daß es seinen Kriegsbedarf auch nur von diesem — wie wir wissen, jetzt nur von russischer Seite — beziehen kann.

### Rußland<sup>4)</sup>.

Gewaltig sind die Kohlen- und Eisenerzschätze Rußlands. Ihre großzügige Erschließung hat aber erst begonnen.

Das bedeutendste Kohlengebiet Rußlands ist

<sup>3)</sup> vgl. auch Lit. unter 1 a).

<sup>4)</sup> vgl. auch Lit. unter 1 a) und 1 b).

das Donetzbecken, die Heimat der nur allzu bekannten Don-Kosaken, nördlich vom Asowschen Meere; hier besitzt Rußland einen Schatz von etwa 11 Milliarden bester Steinkohlen und hervorragendem Anthrazit. Weiter finden sich Kohlen in dem von uns besetzten Weichselgebiete Polens nahe der Grenze Oberschlesiens — etwa ein Viertel der gesamten Kohlenförderung Rußlands in sich schließend —, ferner in Mittelrußland im Moskauer Becken. Die übrigen Landesteile — auch der Ural — haben nur unwesentlichen Kohlenbergbau.

Die Kohlenförderung in den letzten Jahren vor Kriegsbeginn kann zu etwa 30—35 Millionen Tonnen veranschlagt werden, reichte aber nicht aus, um die Bedürfnisse Rußlands vollkommen zu befriedigen. Hierbei spielen freilich auch das Fehlen geeigneter Handelsorganisationen und einer sachgemäßen Verteilung und Zuführung eine nicht unwesentliche Rolle. Etwa ein Viertel der in Rußland gebrauchten Kohlen wurden von England und Deutschland nach den Ostseehäfen eingeführt. Heute müssen auch diese Mengen, ebenso wie der Kohlenausfall der polnischen Landesteile, von dem Dongebiet gedeckt werden, das bei der durch den Krieg in Rußland bedingten Verkehrsschwierigkeit und dem Mangel an Arbeitskräften sich diesen erhöhten Aufgaben nicht gewachsen gezeigt haben soll; ist uns doch von vielen Stellen berichtet, daß industrielle Unternehmungen wegen Kohlenmangels ihre Betriebe stark einschränken oder schließen mußten.

Unter deutscher Verwaltung stehen zurzeit die bedeutenden Braunkohlen- und Steinkohlenlager Polens mit 30 Gruben — im besonderen im Gebiete von Dombrowa. Wenn auch hier die Betriebsmaschinen durch die zurückweichenden Russen seinerzeit zerstört wurden, so hat doch deutsche Tatkraft schon lange die meisten Schäden wieder geheilt. Unter Leitung deutscher Beamten werden dort jetzt täglich 400 Waggons Kohlen gefördert, die in erster Linie für die schwer betroffene heimische Bevölkerung, weiterhin für Staatszwecke Verwendung finden.

Die Eisenschätze Rußlands lagern in vier verschiedenen Gebieten mit vollkommen getrennter Entwicklung und besonderer Eigenart: in Mittelrußland in der Gegend von Tula, im Ural, im Süden des Landes nördlich der Halbinsel Krim und in der Weichselgegend in Polen.

Die Eisenindustrie Tulas, schon seit dem 9. Jahrhundert durch die Erzeugung von Eisen und Stahl, im besonderen durch seine Waffenfabrikation bekannt, hat gleich den nahe gelegenen Eisenbezirken von Nischninowgorod und Kaluga bis heute keine ausschlaggebende Bedeutung in der russischen Eisenindustrie erlangt. Wenn in jenen weitgedehnten Landstrecken im Innern Rußlands auch noch größere Eisenschätze mittlerer Wertig-

keit legen dürften, so wird ihre Erschließung noch lange auf sich warten lassen, verteilen sich doch hier die Erzlager auf riesige Flächen mit einem durchaus mangelhaften Netz an leistungsfähigen Verkehrswegen, fehlt es doch in Zentral-Rußland vollkommen an den zur Verhüttung des Eisens notwendigen Kohlen, die bis vom Donezgebiete, also auf 800 km Entfernung, hergeführt werden müssen. Im Ural, dessen Eisenindustrie bis auf Peter den Großen zurückgeht, liegen — insbesondere in dessen mittlerem und südlichem Teile — hochwertige Magnet- und Brauneisensteine. Aber auch diese, sonst von der Natur so reich mit Schätzen ausgestattete Gegend leidet am Mangel an Kohle. Wenn auch namentlich der Nordteil des Ural in seinem großartigen Waldreichtum billigen Brennstoff für die Hochöfen bietet, so darf doch nicht verkannt werden, daß in einer hierauf gebauten Hüttenindustrie ein für die Zukunft gefährlicher Raubbau liegt; müssen doch zur Verhüttung von 10 000 t Eisen hier jährlich 40 000 ha Wald fallen; aber auch hiervon abgesehen, ist der Betrieb zudem unwirtschaftlich, weil einerseits das Holz heute eine viel bessere Verwertung als Nutzholz finden kann und andererseits bei dem Mangel an Bahnen und Straßen die Transportkosten des Brennmaterials für die Hochöfen unverhältnismäßig hoch sind. Deshalb hat auch das Uralgebiet mit seinem auf etwa 280 Millionen Tonnen geschätzten Eisenerzreichtum nicht die Stellung in der russischen Schwerindustrie sich zu erringen vermocht, die ihm zukommt und eine großzügige Verkehrs- und Handelspolitik ihm auch sichern könnte.

Die wertvollsten Eisenerzschätze weist der Süden Rußlands auf. Die erst seit 1860 entdeckten und in einigen Gruben bis 70 % wertigen Eisenerze finden sich im Gebiete des Unterlaufes des Dnjester, im Donezkohlenbecken, auf der Halbinsel Kertsch, d. h. dem östlichen Teile der Krim und im Kaukasus, also zusammengefaßt: im Umkreise des Asowschen Meeres.

Hochwichtig für die westlichen Eisenindustrien, im besonderen für die Stahlerzeugung, sind die manganhaltigen Erze des Kaukasus, namentlich im Gouvernement Kutais, die durchschnittlich 50 % Mangan enthalten und über die Hafenplätze Poti und Batum in Höhe von  $1\frac{1}{10}$  Millionen Tonnen jährlich nach den Stahl erzeugenden Staaten Europas, zu  $\frac{1}{8}$  nach den Vereinigten Staaten ausgeführt werden. Hieran war Deutschland in den letzten Jahren mit rund 50 000 t jährlich beteiligt, da bei der schnellen Zunahme seiner Stahlerzeugung die ihm zur Verfügung stehenden manganhaltigen Eisenerze des Siegerlandes, aus Schweden und Spanien nicht mehr ausreichen.

Trotz ihrer Jugend nimmt die südrussische Kohlen- und Eisenindustrie gegenüber den anderen Bezirken den ersten Rang in Rußland ein; ihr

Anteil an der Erzförderung beträgt vier Fünftel, an der Kohlenförderung drei Viertel, an der Eisenerzeugung zwei Drittel der in ganz Rußland gewonnenen Mengen.

Von erheblich geringerer Bedeutung ist das vierte und letzte, heute von unserer Armee besetzte Eisengebiet in Polen, nahe der oberschlesischen Grenze. Die hier lagernden Erze sind nach Menge und Güte minderwertig, ihre Verhüttung ist teilweise nur mit zugeführten südrussischen Erzen ermöglicht worden. Trotz dieser schwierigen natürlichen Bedingungen hat sich aber doch die polnische Eisenindustrie günstig entwickelt, einmal durch billige Fracht für die südrussischen Erze, zum anderen durch eine geschickte Zollpolitik, die deutsche Firmen veranlaßte, jenseits der Grenze Zweigniederlassungen zu errichten. Im Jahre 1912 zählte die Eisenindustrie Polens 11 Hochöfen, beschäftigte etwa 18 000 Arbeiter und konnte mit einer Erzeugung von 1,7 Millionen Tonnen rechnen. Zurzeit liegen die Hüttenbetriebe fast alle still; für das wenige, was hier noch gefördert wird, ist eine Erzverwertungsgesellschaft in Kattowitz gegründet worden.

Die gesamte Eisenerzförderung Rußlands betrug 1912 8,2 Millionen Tonnen, seine Roheisenerzeugung etwa 4,2 Millionen Tonnen, das ist etwa ein Viertel bzw. ein Fünftel der entsprechenden Leistung Deutschlands.

Hieraus ergibt sich, daß, wenn auch unter der zielbewußten Industriepolitik Wittes die russische Eisenerzeugung in den vergangenen 25 Jahren große Fortschritte gemacht hat, sie zurzeit — abgesehen von der Ausfuhr ihrer Manganerze — noch keine Rolle auf dem Weltmarkt spielt; ja sie ist noch nicht einmal imstande, den Eisenbedarf des großen Weltreiches zu decken.

Naturgemäß ist auch im Kriege die Eisenerzeugung herabgegangen, beim Roheisen — wie mitgeteilt — um rund ein Achtel der Gesamtmenge; dabei hat sich aber der Eisenverbrauch infolge des gewaltigen Kriegsmaterials und wegen der erhöhten Schienennachfrage durch den Bau strategischer Bahnen ganz erheblich vermehrt. Heute steht die gesamte russische Eisenindustrie ganz im Solde des Staates; was fehlt, schickt das feindliche Ausland — Japan — oder das neutrale Amerika. Einen Teil der notwendigen Geschütze und Munition liefern die Fabriken in Petersburg, Moskau und Perm. Granaten werden vorwiegend im Ural und in Mittel-Rußland gegossen; die Gewehrfabrikation hat ihren Hauptsitz in Tula. Erschwerend für die stärkere Anspannung zu Lieferungen für diese Aufgaben ist fraglos der Umstand, daß die Maschinenfabrikation in Rußland noch auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe steht, wenn auch gleich nach Beginn des Krieges große Sendungen von Werkzeugmaschinen über Archangelsk von Nordamerika aus

eingetroffen sind. Weitere Erschwernisse dürften mit sich ziehen der Mangel an geeigneten Arbeitskräften und Kohlen, die vielfachen Unterbrechungen und Störungen auf den an und für sich nicht zahlreichen und nicht leistungsfähigen Verkehrssträngen und nicht zum wenigsten die kurzsichtige Zerstörung fremden, namentlich deutschen Eigentums in industriellen Betrieben Rußlands.

Kein Wunder, daß unter diesen Verhältnissen und bei der mit der Dauer des Krieges gewaltig gesteigerten Stärke des russischen Heeres der überwiegende Teil des ertorderten Kriegsmaterials nicht mehr im Lande erzeugt, sondern, soweit das Eismeer frei war, von dort bzw. durch die sibirische Bahn von Osten eingeführt werden mußte. Auffallend ist hierbei der Nachweis aus der amerikanischen amtlichen Ausfuhrstatistik, daß Rußland schon im Dezember 1913 — also bald nach der Zeit, zu der es durch seine Teilnahme an der Einweihung des Völkerschlachtdenkmal zu Leipzig der Erinnerung an die Befreiung vom französischen Joch Ausdruck verliehen, seinen bis dahin geringen Bezug an Munition und Waffen aus den Vereinigten Staaten plötzlich gewaltig steigerte!

In wirtschaftlicher Hinsicht leidet jetzt Rußlands Eisenerzeugung und Verwertung wie seine ganze Industrie daran, daß der große, segenspendende Strom, der durch die Dardanellen und das Schwarze Meer in Friedenszeiten floß, Südrußland versorgte und seine Güter hinaustrug, ganz aufgehört hat, daß der Zugang zu den Küsten der Ostsee für viele Güter verschlossen ist, daß Rußland zudem die Ausgeglichenheit einer industriellen und landwirtschaftlichen Betätigung fehlt und daß endlich die zum erheblichsten Teile an das Ausland zu zahlende jährliche Zinslast schon bis Ende 1915 auf mehr als 3 Milliarden Mark angestiegen ist.

### Belgien<sup>5)</sup>.

Im Gegensatz zu dem Agrarstaat Rußland ist Belgien ein reinster Industriestaat.

Belgien besitzt zwei Hauptkohlenbecken, das eine im Hennegau, das andere bei Lüttich. Wenn hier auch das Land Kohlenschätze in beträchtlichem Umfang aufweist, so hält doch seine seit Beginn dieses Jahrhunderts sich stets gleichbleibende Fördermenge von etwa 23 Millionen Tonnen im Jahr nicht Schritt mit dem Verbrauch; noch etwa 9 Millionen Tonnen mußten regelmäßig aus dem Ausland — aus Deutschland und England —

eingeführt werden. Im besonderen aber fehlt bisher Belgien eine für die Erzeugung von Koks geeignete Steinkohle für seine Hüttenbetriebe. Hier mußte Deutschland mit seinem Reichtum aushelfen, wodurch sich in den letzten Jahrzehnten eine immer stärker werdende Abhängigkeit der belgischen Eisenindustrie von Deutschland herausbildete. Ob dies auch in späterer Zukunft so verbleiben wird, ist ungewiß. In einem großen Gebiet nordöstlich von Brüssel, nahe der niederländischen Grenze, der Campine, finden sich heute allerdings infolge der mächtigen, sie überlagernden Schichten noch nicht ausgebeutete Kohlenfelder, die eine gute Kokskohle für Hüttenzwecke versprechen; ihre Förderung dürfte in Zukunft um so sicherer erfolgen, als bereits die französische Eisenindustrie ihr Interesse an diesem Kohlengebiet kundgegeben und französisches Kapital in größerem Maßstabe hier schon festgelegt ist, auch verträglich hier Stahlwerke, unter anderem von Schneider-Creuzot, für die Zukunft vorgesehen sind. Wenn auch noch eine Reihe von Jahren vergehen werden, während deren eine gewisse Abhängigkeit der belgischen Kohlen- und Kokerzeugung vom Ausland — auch von Deutschland — bestehen bleiben wird, so ist doch durch Frankreichs Hilfe für die Zukunft mit einem Aufhören dieser Einfuhr, mit einer Selbstversorgung Belgiens zu rechnen.

Mit dem Beginn des Krieges und unserem der Selbsterhaltung dienenden Einmarsch in Belgien wurde naturgemäß zunächst die gesamte Kohlenindustrie des Landes lahmgelegt. Eine der ersten Aufgaben der schon Anfang September 1914 ins Leben gerufenen deutschen Zivilverwaltung war es aber, die Wiederaufnahme der Förderarbeiten in den belgischen Kohlenwerken in die Wege zu leiten. Nach Schaffung dreier Bergreviere in Lüttich, Charleroi und Mons wurde die Arbeit überall trotz erheblicher Schwierigkeit wieder aufgenommen. Leicht wurde es der deutschen Verwaltung freilich nicht gemacht. Der Eisenbahndienst mußte sich in erster Linie militärischen Interessen unterordnen und ihnen dienen; die Verfrachtung der Kohlen war demgemäß manchen Schwierigkeiten ausgesetzt, die Unwilligkeit, die mangelnde Bewegungsfreiheit der Arbeiter wirkte nicht minder hindernd wie der passive Widerstand der belgischen Behörden. Um so höher ist aber der Erfolg anzuschlagen: bereits Anfang 1915 hatten fast 60 % aller Kohlenarbeiter — wenn auch zum Teil in beschränkter Schichtausdehnung — die Arbeit wieder aufgenommen, und in den ersten sechs Monaten des folgenden Jahres erreichte die Steinkohlenförderung rund 8½ Millionen Tonnen, das sind mehr als ein Drittel der belgischen Friedensleistung — ein Ergebnis, das wieder einmal so recht erkennen läßt, wie „barbarisch“ die deutsche Zivilverwaltung mit Belgien verfährt.

<sup>5)</sup> Vgl. Lit. unter 1a, 1b, 1c, 1e, 1g sowie

- a) Dr. rer. pol. R. Kind: Die Eisenindustrie in Belgien. St. u. E. 1916. Nr. 18 S. 419, Nr. 19 S. 454.
- b) Deutschlands Handel mit Belgien vor dem Kriege. Von M. Ungeheuer. T. u. W. 1916. Heft 8 S. 346.
- c) Aus neueren Hüttenwerken Frankreichs und Belgiens. St. u. E. 1916. Heft 12 S. 290, Heft 14 S. 333, Heft 15 S. 357, Heft 16 S. 384.

Im Gegensatz zu seinem Kohlenreichtum hat Belgien nur geringe Vorräte an Eisenerzen im Lande. Es ist deshalb bei seiner hochentwickelten Eisenindustrie gezwungen, gewaltige Mengen von Erzen, auch unmittelbar von Roheisen, aus seinen Hinterländern, im besonderen aus Deutschland und Frankreich, zu beziehen. Von 6½ Millionen Tonnen Eisenerz, die Belgien im Jahre 1913 verbrauchte, förderte es weniger als den fünften Teil selbst und führte zudem noch 560 000 t Roh-eisen ein.

Infolge des Naturreichtums seiner Hinterländer an hochwertigen Eisenerzen, der ausgezeichneten Lage des Landes zum Weltverkehr und des eigenen Kohlenreichtums, hat sich die belgische Eisenindustrie von Jahr zu Jahr immer glänzender zu entwickeln vermocht. Damit ist aber die Abhängigkeit Belgiens vom Ausland — namentlich von Frankreich — in den letzten Jahrzehnten stetig gestiegen. An der Einfuhr der Eisenerze waren — bis zur Erschließung des französischen Minettegebietes von Briey — Lothringen, Luxemburg und Frankreich angenähert gleichmäßig beteiligt. 1913 aber versorgte Frankreichs Minettegebiet allein schon zu mehr als zwei Dritteln die gesamte Erz-einfuhr Belgiens! Es läßt sich voraussehen, daß in nicht allzu ferner Zeit der belgische Erzbergbau zum Erliegen kommt und die hochentwickelte belgische Eisenindustrie ihre gesamten Eisenerze aus dem Auslande — voraussichtlich allein aus dem Gebiete von Briey — einführen wird.

In den letzten 10 Jahren hat sich Belgiens Roh-eisenerzeugung etwa verdreifacht, seine Stahlge-winnung fast auf das Fünffache gesteigert; ein sehr erheblicher Teil der fertigen Eisenerzeug-nisse — 1913 rund 1,3 Millionen Tonnen, das ist etwa 70 % der Gesamterzeugung — ist zur Aus-fuhr auf den Weltmarkt gelangt. Welch hohe Bedeutung die Eisenindustrie für Belgiens ganzes Erwerbsleben besitzt, wie sie der eigentliche Trä-ger seiner Volkswirtschaft geworden ist, möge auch daraus ersehen werden, daß auf den Kopf der Bevölkerung 303 kg im Lande erzeugtes Roh-eisen entfallen; eine Wertziffer, in der Belgien nur noch von den Vereinigten Staaten mit 324 kg übertroffen wird, während die Zahl sich für Deutsch-land auf 287, für England auf 250, für Frankreich aber auf nur 121 kg stellt.

Belgien besitzt in dem Gebiet an der Maas, zwischen Lüttich und Charleroi vereinigt, 25 große Stahlwerke, unter ihnen sechs Waffenfabriken in der Lütticher Gegend. Bemerkenswert und eigen-artig ist, daß neben den Großbetrieben für die Waffenherstellung auch eine ausgedehnte und hochleistungsfähige Hausindustrie sorgt; in ihr werden sogar etwa 2½ mal soviel Gewehre als im Großbetriebe erzeugt.

Für die unverkennbar glanzvolle Entwickelung der belgischen Eisenindustrie wirkten neben

den zum Teil günstigen Rohstoffverhältnissen mit: einmal die hervorragenden Verkehrsstraßen, zum anderen die günstigen Arbeiterverhältnisse. Belgien besitzt ein glänzendes Eisenbahn- und Wasserstraßennetz mit einem den Bedürfnissen der Industrie angepaßten, namentlich für Erz- und Kohlentransporte niedrig bemessenen Tarif. Wie eng sein Kanal- und Flußnetz ist, geht daraus hervor, daß in Belgien auf je 100 qkm Boden-fläche 7,8 km schiffbarer Straße entfallen, während die gleiche Zahl in Deutschland nur 3,5 beträgt. Weiter sind alle Eisenbezirke durch Wasser-straßen mit dem offenen Meere verbunden, das den Warenaustausch bestens begünstigt. Für die Zukunft besteht endlich Aussicht, durch den Bau des geplanten französischen Nord-Ost-Kanals nach Dünkirchen und dessen Anschluß an das bel-gische Wasserstraßennetz wesentlich günstigere Verhältnisse für den Herantransport der franzö-sischen Erze aus dem Gebiet von Briey zu er-halten.

Der zweite, für die glanzvolle Entwicklung der belgischen Eisenindustrie wertvolle Faktor liegt in den sehr günstigen Lohn- und Arbeiter-verhältnissen gegenüber den Wettbewerbsländern — so bekommt z. B. ein Maschinenschlosser in Lüttich für die Stunde 30, in Berlin 45, in Paris 48, in England 68 Pf.! Eine soziale Gesetzgebung mit ihrer, wenn auch gerechten Belastung der Industrie, ist nicht vorhanden; es besteht nur eine Entschädigungspflicht des Betriebes bei Unfall. Die Steuern sind gering, der Arbeiterstamm ist seit Jahrzehnten in der Eisenindustrie geschult und fest gewurzelt, und die dauernd starke Ver-mehrung der Bevölkerung sorgt stets für ein aus-reichendes Angebot an Betriebskräften. Jeder fünfte Mensch in Belgien ist Arbeiter.

Aus Mangel an Eisenerzen im Lande, daneben wegen Beschlagnahme des Eisenbahnverkehrs durch die Heeresverwaltung, mußte naturgemäß die belgische Eisenindustrie nach Kriegsausbruch bald erlahmen. Nur an wenigen Stellen herrscht dort jetzt reges Leben. In der Lütticher Gegend wird das weltbekannte Werk von Cockerille in Seraing unter deutscher Leitung mit etwa der Hälfte der freiwillig in Arbeit getretenen Kräfte für Kriegszwecke fortgeführt, ebenso sind zwei Werke in Lüttich, mit deutschem Kapital finan-ziert, unmittelbar und mittelbar für unsere Heeres-verwaltung tätig. Die Kleinbetriebe liegen still. Nur hin und wieder ist ein Hochofen im Gang, um das für Eisengußgegenstände notwendige Eisen in unbedeutender Menge zur Verfügung zu stellen. Von der Walzindustrie hat nur die Fein-blechindustrie den Betrieb in erheblicherem Um-fange wieder aufgenommen. Überall aber wird, allein schon im Interesse der Ruhe und Sicher-heit, die eine arbeitende Bevölkerung hinter der Front gegenüber einer arbeitslosen bietet, ge-



stattet, die Zeit des augenblicklichen Stillstandes zu benutzen, um auf den Werken Verbesserungen und Neubauten vorzunehmen. Alles das beweist, daß die deutsche Verwaltung, soweit sie es im Rahmen der militärischen Notwendigkeiten und Interessen vermag, aufrichtig und erfolgreich bemüht ist, die belgische Eisen- und Kohlenindustrie vor einem gegenwärtigen oder zukünftigen Zusammenbruche zu bewahren und dem Lande die Nöte des Krieges durch die Wiederbelebung seiner wichtigsten wirtschaftlichen Kräfte nach Möglichkeit zu mildern, und zwar das alles unbekümmert darum, wie auch später die politische Lage sich gestaltet.

Dabei darf aber im Ausblick auf die Zukunft nicht übersehen werden, daß — wie bereits ausgeführt wurde — schon heute viele Fäden für die zukünftige Entwicklung der belgischen Eisenindustrie zwischen Frankreich und Belgien geknüpft sind und daß der König von Belgien die Schirmherrschaft über die „Union économique pour le commerce entre les alliés“ übernommen hat, mit dem Zwecke der Schöpfung eines großen internationalen Wirtschaftssystems zugunsten der Alliierten, vor allem durch — wie es heißt — die Harmonisierung ihrer wirtschaftlichen Interessen.

### Frankreich<sup>6)</sup>.

Einen gewaltigen Reichtum an Eisenerzschätzen besitzt unser alter Erbeind im Westen Frankreichs Eisenvorrat in nächst dem deutschen der größte in Europa. Aber seine Kohlenvorräte sind gering. Besonders leidet Frankreich daran, daß gerade in seinem durch Eisenerzreichtum ausgezeichneten, östlichen Industriegebiete die Kohle fehlt. Seine Hauptkohlenfelder liegen in den Departements Nord und Pas de Calais, weniger bedeutende im Mittellauf der Loire und im Süden des Landes. Von der Gesamtförderung von 40 Millionen Tonnen Kohle im Jahre 1913 entfallen allein sieben Zehntel auf die Bezirke Nord und Pas de Calais.

Innerhalb unserer eisernen Mauer liegen heute von den französischen Kohlenfeldern fast genau zwei Drittel. Nur wenige Zechen sind im Norden noch im Betriebe. Und auch wenn die anderen französischen Departements im Westen und Süden noch Kohlen fördern, so ist doch hier wegen des Arbeitermangels höchstens mit zwei Drittel der Friedenserzeugung, d. h. mit einer Gesamtförderung von etwa 8 Millionen Tonnen, zu rechnen. Heute wird Frankreich deshalb vorwiegend mit englischer Kohle versorgt, deren hohe Kosten allerdings eine allgemeine Einschränkung des

Kohlenverbrauchs und damit eine schwere Schädigung des wirtschaftlichen Lebens in Frankreich bedingend. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, daß vor Kriegsbeginn unser westlicher Nachbar wegen Kohlenmangels schon gezwungen war, jährlich fast 22 Millionen Tonnen Steinkohle und Hüttenkoks, von diesen allein aus Deutschland 5,7 Millionen Tonnen, einzuführen. Mit der Kohlenversorgung Frankreichs dürfte es also zurzeit — zumal die Zufuhr über den Kanal oft gestört ist — recht schlecht bestellt sein.

Sehr reich ist Frankreich an wertvollen Eisenerzen. Da ihm aber die Kohlen fehlen, auch Arbeitskräfte ihm ermangeln, hat Frankreich bisher seinen Erzreichtum in nur verhältnismäßig geringem Umfange zur Entwicklung einer eigenen großen Eisenindustrie heranzuziehen vermocht. Von den im Jahre 1913 geförderten Erzen von 21½ Millionen Tonnen hat es fast die Hälfte an deutsche, belgische und auch englische Hochofenwerke ausgeführt. Mit den im Lande verbleibenden Erzen hat sich aber Frankreich, besonders nach Entdeckung und Aufschließung seiner östlichen Erzfelder, eine bedeutsame Eisenindustrie geschaffen, die, wenn sie auch am Kriegsbeginn nur etwa ein Viertel der deutschen Roheisenerzeugung aufwies, doch mit einer Leistung von 5,2 Millionen Tonnen Roheisen an vierter Stelle in der Welt steht und seit 1870 ihre Erzeugung fast verfunffacht hat.

Die französischen Eisenerzgruben finden sich in Nordfrankreich in den Distrikten Nord und Pas de Calais, in der Normandie und Bretagne, in den Pyrenäen und vor allem im Maas- und Moselgebiete an der deutsch-luxemburgischen Grenze. Von den nördlichen Gebieten ist für Deutschland im besonderen das Eisenerzvorkommen in der Normandie südlich von Caen bedeutend, da die hier liegenden hochwertigen Erze zu drei Fünfteln über Rotterdam nach Deutschland eingeführt wurden und die deutsche Weltfirma Thyssen hier im Jahre 1915 ein gewaltiges Hochofenwerk errichten wollte, um die Erzausfuhr überflüssig zu machen und die Erze an Ort und Stelle zu verhütten.

Am wertvollsten aber und auch für Deutschland von höchster Bedeutung sind die französischen Eisenerzlager im Osten des Landes im Bezirke von Longwy im Norden, von Brier in der Mitte und bei Nancy im Süden. In diesen Gebieten findet sich ein hochwertiges, phosphorhaltiges Minette-Erz mit einem Eisengehalt von 33—40%. Hätte man jene gewaltigen, wertvollsten Eisenerzlager schon vor dem Deutsch-Französischen Kriege gekannt, so wäre wahrscheinlich im Friedensschlusse 1871 unsere deutsche Grenze um etwa 20 km weiter westlich verschoben worden, um jene unmittelbar an das luxemburgisch-deutsch-lothringische Eisengebiet

<sup>6)</sup> Vergl. Lit. unter 1a, 1b, 1c, 1d, 1e sowie:

4. Die industriellen Interessen Deutschlands in Frankreich vor Ausbruch des Krieges. Von M. Ungeheuer. T. u. W. 1916 Heft 3 S. 89; Heft 4 S. 153; Heft 5 S. 220; Heft 6 S. 263; Heft 7 S. 293.

sich anschließenden Erzlager für Deutschland nutzbar zu machen und ihm damit im Zusammenhange mit den eigenen Schätzen das reichste Eisenerzvorkommen der Welt zu sichern. Allerdings darf hierbei nicht übersehen werden, daß damals eine Verhüttung der phosphorhaltigen Eisenerze im großen Maßstabe noch nicht gelungen war und die Minette-Erze in der Eisenindustrie nur gering bewertet wurden. Es bedurfte erst der Erfindung der Engländer Thomas und Gilchrist im Jahre 1879 und der wissenschaftlich-praktischen Durch- und Ausbildung des „Thomas“-Verfahrens auf deutschen Werken, um die Erze der gewaltigen Minettelager in einwandfreies Roheisen und in Stahl verwandeln zu lernen.

Seit Mitte der achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts beginnt dann gleich wie im angrenzenden deutsch-luxemburgischen Gebiete — auch in Ostfrankreich — der riesige Aufschwung der Minette-Erzförderung, die im Jahre 1913 bereits mehr als neun Zehntel der gesamten in Frankreich gewonnenen Eisenerze betrug. Der gesamte Erzvorrat im französischen Minettegebiete ist auf etwa 3 Milliarden Tonnen geschätzt, von denen allein 2 Milliarden auf das am reichsten von der Natur ausgestattete mittlere Gebiet von Briey entfallen.

Vor Kriegsbeginn wurden in stetig wachsendem Umfange Minette-Erze aus Frankreich nach dem deutsch-luxemburgischen Zollvereinsgebiet ausgeführt, während für sie deutsche Kohle und Koks — wegen des Kohlenmangels im Osten Frankreichs — von Osten eingetauscht wurden.

Wie gewaltig die Erzausfuhr aus dem Briey-Becken nach Deutschland gestiegen ist, mag daraus ersehen werden, daß im Jahre 1900 erst 20 000 Tonnen, 1913 aber schon fast 4 Millionen Tonnen über die deutsche Grenze gingen. Diese Erzlieferung, mit der sich Deutschland — im Sinne einer sparsamen Haushaltung mit den eigenen Schätzen — einen stetig wachsenden Anteil seines Auslandbedürfnisses an Eisenerzen gesichert hat, beruht auf Gelegenheitskäufen, auf langfristigen Verträgen mit den verschiedenen französischen Grubengesellschaften, auf Beteiligung an Erzfeldern und endlich auf dem unmittelbaren Erwerb solcher. Wenn auch ein tatsächlicher Besitz von Bergwerksgelände durch die französische Berggesetzgebung für Ausländer nicht gestattet ist, so ist es doch in allererster Zeit — ehe die Erzlager allgemein bekannt waren — dem deutschen Unternehmungsgeiste gelungen, hier Grund in sehr bedeutendem Umfange zu erwerben; daneben ist deutsches Kapital in ganz erheblichem Maße bei der Gründung französischer Aktiengesellschaften zur Ausbeutung der Erzlager herangezogen worden. Am Kriegsbeginn hatten deutsche Firmen im französischen Minettegebiet rund 12000 ha Bergwerksbesitz an Eisenerzfeldern

und waren außerdem an 6700 ha Erzlagern ganz erheblich beteiligt. Diese Besitzverhältnisse auch nach dem Kriegsende zu wahren und Deutschland bei seinem stets wachsenden Bedürfnis an Eisenerzen auch künftighin die Ausfuhr hierauf aus dem Brieygebiet, wie seine hochbedeutsame Einfuhr an Kohlen und Koks in dieses dauernd sicherzustellen, muß eine nicht hoch genug zu veranschlagende Sorge späterer Verhandlungen sein, vorausgesetzt natürlich, daß es nicht erreichbar sein sollte, das Eisengebiet von Longwy und Briey dauernd mit dem angrenzenden deutschen unter deutscher Herrschaft zu vereinigen.

Der eiserne Festungswall, den unsere Heere nun schon seit zwei Jahren gegen Frankreich aufgeworfen haben, hat die Verhältnisse der französischen Industrie, im besonderen aber der Schwerindustrie, vollkommen umgewälzt. Wenn auch zurzeit dieser Wall erst ein Gebiet von noch nicht  $\frac{1}{25}$  des ganzen französischen Landes umfaßt, so gab dieses doch mehr als 8 % der französischen Bevölkerung eine Wohnstätte, so umschloß es doch den Hauptsitz vieler französischer Industrien. Es ist berechnet worden, daß mehr als 40 % der gesamten industriellen Tätigkeit Frankreichs, soweit sie sich der Dampfkraft bedient, durch unsere Heere lahmgelegt sind, daß fast sechs Zehntel aller Bergwerksbetriebe, ein noch größerer Anteil der Metallindustrie, 70 % der Stahl-, 80 % der Roheisenerzeugung, etwa neun Zehntel der Gesamterzförderung sich im Besitze unserer Heere befinden. Von 127 Hochöfen, die im Jahre 1913 betrieben wurden, liegen nicht weniger als 95 in der besetzten Zone; kaum 30 Öfen werden sich heute noch in ungestörtem Betriebe befinden, unter ihnen viele mit kleiner Tagesleistung. Im Besetzungsgebiete liegen 18 Erzzechen, von denen einige bis zu 2 Millionen Tonnen Jahresförderung aufwiesen. Bei Ausbruch des Krieges mußten sie stillgelegt werden, zumal die meist aus italienischen Arbeitern bestehenden Belegschaften flüchteten. Nur drei Zechen haben durch einbrechendes Wasser gelitten, nur wenige Hüttenbetriebe — unter ihnen die unter den Verteidigungswerken von Longwy gelegenen — weisen Spuren der schweren Kämpfe auf, nur wenige Fabrikbetriebe im Besetzungsbereiche sind zerschossen oder ausgebrannt. Bereits im November 1914 wurde für die besonders wertvollen Bezirke von Longwy und Briey eine besondere Schutzverwaltung eingerichtet zur Sicherung der verlassenen Gruben und Werke. Einem industriellen Beirat, aus den Kreisen der deutschen Schwerindustrie gebildet, gelang es bald, die noch nicht durch Wassereinbruch geschädigten Zechen vor dem Verderben zu schützen, eine wenn auch naturgemäß nur teilweise Inbetriebnahme zu erreichen und überall das Privateigentum der Eisenindustrie vor Zerstörung und Ver-

fall zu bewahren. Wenn auch aus industriellen Unternehmungen Rohstoffe, Maschinen, Fertigfabrikate u. a. m. für Heeresbedürfnisse und zur eigenen Sicherheit nach Kriegsrecht entnommen wurden, so trägt hieran in erster Linie Englands Konterbandenpolitik die Schuld!

Vielfach sind heute im besetzten Gebiete von unseren Feldgrauen kleinere Eisenbetriebe eingerichtet, in denen aus französischem eroberten und deutschem Material Armeebedürfnisse der verschiedensten Art hergestellt werden, wobei auch eingessene Arbeiter willig helfen. Die Kraft- und Lichtzentralen sind wieder hergestellt und in Betrieb genommen, auch neue errichtet, um elektrische Energie nach der Kampffront zu leiten. Überall herrscht echte deutsche Arbeit, deutscher Ordnungssinn!

Durch die eiserne Umklammerung der deutschen Heere vom Nordmeer bis zu den Vogesen ist der französischen Eisenindustrie das zugestoßen, was England im Bunde mit Belgien und unserem Erbfeinde mit der lothringisch-rheinisch-westfälischen Eisenindustrie beabsichtigte. Während England aber, wie uns die Zeitschrift *Engineer* verraten, unsere deutsche Eisenindustrie vernichten, sie dem Erdboden gleichmachen wollte, wacht auch in Frankreich ebenso wie in Belgien die deutsche Heeres- und Zivilverwaltung darüber, daß das Privateigentum nach Möglichkeit unversehrt gelassen, die Industrie vor Verfall gesichert wird!

Daß unter den obwaltenden Verhältnissen, der Lahmlegung der Kohlenindustrie, der Sperrung der Eisenwerke, Frankreich seinen Heeres- und Munitionsbedarf im eigenen Lande in nur geringem Maße decken kann, ist unzweifelhaft, wenn auch keine genaueren Mitteilungen hierüber zu uns gedrungen sind. So ist denn auch Frankreich zur Fortführung des Krieges auf die Hilfe Englands, auf die Unterstützung Amerikas angewiesen!

### England 7).

Unser gefährlichster und stärkster Feind England hatte früher ganz unbestritten die Führung in der Kohlen- und Eisenindustrie der Welt in Händen. Von Natur aus beschenkt mit reichen, leicht abbaubaren, verkehrstechnisch nahe aneinander liegenden Kohlen- und Eisenerzgruben, begünstigt in hohem Grade durch die geographische Lage des Landes, durch seine tief einschneidenden Meeresbuchten, seine schiffbaren Wasserläufe, unterstützt endlich durch ein groß-

zügiges Kanalnetz, hat England bereits im 18. Jahrhundert, also noch ehe es Eisenbahnen gab, seine Kohlen- und Eisenindustrie großartig entwickelt. Noch im Anfange des 19. Jahrhunderts waren zwei Drittel der Weltförderung englische Kohle! Diese überragende Stellung vermochte aber England nicht zu behaupten. 1860 ging sein Anteil an der Weltkohlenförderung schon auf sechs Zehntel herab, betrug 1900 nur noch 30, 1913 nur noch 21 % und gelangt hiermit auf die gleiche Stufe, die in stetig aufwärtsgehender Entwicklung in denselben Jahren die deutsche Kohlenförderung erreicht hatte. Wäre der Krieg nicht gekommen, so wäre es nur eine Frage kurzer Jahre gewesen, daß Deutschland auch auf dem Weltkohlenmarkte England überholt hätte.

Die bedeutendsten Kohlenfelder Englands liegen im Norden des Landes mit den Ausfuhrhäfen Newcastle, Sunderland und Hartleport, ferner in der Mitte und im Westen des Reiches. In ihnen besitzt England einen Überschuß an hervorragenden Kohlen mit den besten Ausfuhrbedingungen. Heute ist die englische Kohlenförderung und somit auch die Ausfuhr zu einem nicht unbeträchtlichen Teile lahmgelegt. Die Sperrung der Schiffsfahrtswege nach Osten, im besonderen nach Rußland, aber auch die Einschränkung des Kohlenverbrauchs infolge der Wirkung des Weltkrieges in den von England mit Kohlen versorgten südamerikanischen Staaten, weiter die Verringerung der Zahl der Kohlenarbeiter durch Kriegsdienst, vor allem aber der empfindliche Mangel an Grubenholz, von dem England bei  $4\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen Jahresverbrauch  $3\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen vom Ausland einführt, haben die Förderung der einzelnen Zechen auf die Hälfte bis drei Viertel der Friedensleistung herabgesetzt.

An Eisenerzen besitzt England heute noch ohne seine Kolonien etwa  $\frac{1}{17}$  des gesamten Vorrats der Erde, mit seinen Kolonien aber ein Viertel des Gesamtvorkommens. Zu diesem gewaltigen Erzeichtum verhilft ihm in erster Linie Neufundland, das an Eisenerzen der benachbarten Union allein wenig nachgibt. Die Schätze der Kolonien aber sind noch nicht nutzbar gemacht: 1912 lieferte England von der Gesamteisenerzförderung des britischen Weltreiches selbst noch neun Zehntel. Wenn auch Englands Erzförderung seit Jahren sich fast genau gleich geblieben ist, so ist doch — wegen der starken Gewinnung in anderen Ländern — sein Anteil und damit seine Bedeutung in den letzten 30 Jahren von 40 % auf 9 % an der Weltförderung zurückgegangen. Zudem sah sich England dauernd genötigt, zur Streckung der nicht mehr großen Vorräte im eigenen Lande, Erz namentlich aus Spanien, Skandinavien und Frankreich einzuführen.

7) Vgl. Lit. unter 1a, 1b, 1c, 1d, 1e sowie:

a) Die englische Eisenindustrie vor, unter und nach dem Kriege. Von Dipl.-Ing. W. Daelen. Stahl u. Eisen 1916. Nr. 28 S. 669; Nr. 29 S. 703.

b) Englands Kohle als Kampfmittel. Von Dr. E. Würfel. Kriegsschriften des Kaiser - Wilhelm - Dank. Heft 63/64.

Diese Erzeinfuhr hat sich in den letzten Jahren verdreifacht und bildet mit dem gewaltigen Rückgange der englischen Eisenindustrie eine schwere Sorge seiner hüttenmännischen Kreise, eine Sorge, die in der Jetztzeit bei der erschwerten Erzzufuhr und deren Störung durch unsere U-Boote um so schwerer auf England lasten dürfte, als nach englischen Mitteilungen die eigene Erzförderung auch noch um fast ein Zehntel zurückgegangen ist. Hierdurch erklärt sich auch, daß, wie die Zeitungen berichten, die englischen Erzdampfer von Kriegsschiffen begleitet wurden, um der Gefahr einer Störung der Roheisenerzeugung und damit einer Lahmlegung der Kriegsmaterialherstellung vorzubeugen.

Der Rückgang, der sich in der englischen Kohlenförderung und in der Erzgewinnung zu erkennen gibt, ist noch bei weitem verhängnisvoller in seiner Eisenindustrie. Hier ist heute England hoffnungslos von Amerika und Deutschland überflügelt und aus dem Felde geschlagen. Noch im Jahre 1850 entfiel auf England mehr als die Hälfte der Welterzeugung; im Jahre 1860 war die Menge des in England erblasenen Roheisens noch das Achtfache des deutschen, 1880 noch das Dreifache; 1900 waren beide Länder einander gleich, und 1913 war die deutsche Roheisenerzeugung mit rund 20 Millionen Tonnen der englischen mit nur 10½ Millionen Tonnen bereits fast doppelt überlegen. England ist damit auf ein Achtel der Welterzeugung herabgedrückt, steht jetzt an dritter Stelle der eisenliefernden Länder, während Deutschland an zweite Stelle gelangt, ein Viertel des gesamten, auf der Erde verbrauchten Eisens erzeugt. Gerade diese Überlegenheit Deutschlands ist eine der bestimmenden Ursachen für das Eingreifen Englands in den Weltkrieg gewesen, wissen wir doch aus den führenden Zeitschriften der englischen Technik, wie als eines der Kriegsziele die planmäßige Vernichtung der deutschen Schwerindustrie dauernd betont wird, eine Vernichtung, die in erster Linie den englischen Eisen- und Stahlwerken zugute kommen soll, die mit Erzen aus dem Briey-Gebiete Frankreichs, mit deutschem Eisen und deutscher Kohle ihren eigenen rückständigen Eisenwerken neue Nahrung und Lebenskraft zuführen wollten.

Diesen phantastischen Hoffungsraum träumt England noch heute. In der Oktobernummer v. J. 1916 des Nineteenth-Century spricht Ellis Barker — ein früherer Herr Eltzbacher aus Köln — noch immer davon, daß Deutschlands Niederlage zum Niedergange seiner Industrie führen werde, da die Erwerbung von Elsaß-Lothringen durch Frankreich Deutschland der Hauptmasse seiner Eisenlager berauben und Frankreich zum Eigentümer der größten Eisenlager machen würde. Ferner könne Frankreich die Saarkohlenerze erhalten oder noch besser im Bunde mit England die Kohlenlager

Westfalens ausbeuten. Alsdann würden beide Länder nicht nur den Eisenerzhandel Europas, sondern vielleicht den der ganzen Welt beherrschen und in weiterer Folge die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten weit hinter sich lassen.

Die Ursachen für den geschilderten Rückgang der englischen Eisenindustrie sind vielgestaltig. Sie liegen zunächst begründet in den englischen Grundbesitzverhältnissen, in der Verpachtung des Hütten- und Bergwerksgeländes an industrielle Unternehmungen durch Großgrundbesitzer auf in der Regel höchstens 99 Jahre und in der eine großzügige Entwicklung namentlich in den letzten Jahrzehnten der Pachtzeit hindernden Bestimmung, daß nach Vertragsablauf alle Anlagen mit ihren Inneneinrichtungen dem Besitzer ohne Entschädigung zu überlassen sind. Hieraus erklären sich auch die zahllosen Ruinen ehemaliger Berg- und Hüttenwerke in Englands Industriebezirken, deren Baulichkeiten nicht selten bis zum Einsturz stehen bleiben, und in denen die Öfen, Gebläse und Maschinen nach langen Jahren noch so dastehen, wie sie die Belegschaft am Ende der letzten Schicht verlassen. Andere bestimmende Ursachen liegen in der Abneigung der englischen Banken, sich mit Kapital an industriellen Unternehmungen zu beteiligen, dann aber vor allem in der mangelhaften Schulung und Vorbildung der leitenden Stellen, endlich in den wenig günstigen Arbeiter- und Gewerkschaftsverhältnissen. Wenn auch vor Kriegsbeginn in einigen Werken der englischen Eisenindustrie der deutsche Kaufmann, der deutsche Hütten- und Maschineningenieur an leitender Stelle standen und die Fortentwicklung der ihnen unterstellten Betriebe auf neuzeitlicher Organisation und wissenschaftlicher Grundlage zu fördern bemüht waren, so sind das doch immer nur Ausnahmen. In der Regel leitet das Werk der Self-made-man, dessen common-sense — gesunder Menschenverstand —, gepaart mit technischem Instinkt, die fehlenden wissenschaftlichen Kenntnisse und Fähigkeiten ersetzen soll, Männer, die ihre praktische Ausbildung nur in technischen Abendschulen mit ihrem nur mittelmäßigen Unterrichte genossen, oder höchstens sich auf den den Landesuniversitäten London, Birmingham, Sheffield und Glasgow angegliederten technischen Abteilungen gebildet haben. Diese vermitteln aber nur ein Wissen wie unsere Baugewerkschulen, einen wirklich wissenschaftlichen Unterricht vermögen sie schon im Hinblick auf die Vorbildung ihres Schülermaterials nicht zu geben.

Wenn auch der englische Arbeiter, durch Generationen geschult, in absoluter Leistung dem deutschen überlegen sein dürfte, so wird dies doch in hohem Maße aufgehoben durch seinen Dünkel, den ihm anerzogenen Mangel an Unterordnung, durch seine Gleichgültigkeit gegenüber den Interessen des Werkes. Es sei in diesem Zu-

sammenhang nur kurz erwähnt, daß die englische Wochenarbeitszeit nur 128 Stunden gegenüber 144 Stunden in Deutschland beträgt, daß Sportbetätigung einen stets triftigen Urlaubsgrund bildet, daß oft auf einem Werke nur Arbeiter einer ganz bestimmten Gewerkschaft eingestellt werden dürfen, daß eine Akkordarbeit in nur beschränktem Maße bekannt ist, für viele Arbeiten sogar Normleistungen, die nicht überschritten werden dürfen, eingeführt sind, daß endlich Streike und Lohnbewegungen dauernd die Stetigkeit fortschreitender organischer Fortentwicklung der Werke und deren Leistungsfähigkeit herabdrücken. Daß gerade in dieser Hinsicht auch im jetzigen Kriege England großen Schwierigkeiten gegenüberstand, ist bekannt; nach Versagen einer gütigen Verständigung mußte hier der Staat im Reichsverteidigungsgesetz, in der Schaffung des Munitionsministeriums zu scharfen Zwangsmaßnahmen greifen, wahrlich kein gutes Zeugnis für die väterländische Gesinnung des englischen Arbeiters.

„Kohle ist Leben für uns!“ ruft Lloyd George den streikenden Bergleuten zu. „Im Frieden und im Krieg ist König Kohle der oberste Herrscher aller Industrien; Kohle bedeutet alles für uns. Habt Ihr nicht die furchtbaren Verlustsziffern eurer Brüder gelesen? Ihre Wunden, ihr Tod verursacht durch deutsche Kohle, durch den westfälischen Bergmann, Hand in Hand arbeitend mit dem preußischen Ingenieur, beide ihre Kräfte ohne Geiz, ohne Rückhalt, ohne beschränkende Regeln dem Dienste des Vaterlandes opfernd! Und wie steht es bei uns? Bei uns ist zu viel Neigung, die Annehmlichkeiten des Friedens fortzusetzen, Geschäft wie immer, Vergnügungen wie immer, Moden, Streiks, Aussperrungen, alles wie immer. Löhne müssen hochgehen! . . . Niemand will dem Staate dienen; aber selbst wenn er will, will er nur das zu tun brauchen, was er gerne will.“

Wenn auch heute diese Schwierigkeiten, die in erster Linie auf der englischen Eisenindustrie und damit auf der Munitionsherstellung schwer lasteten, durch die Zwangsmaßnahmen der englischen Regierung behoben sein dürften, wenn sogar die Anzahl der im Betriebe befindlichen Hochöfen im Lande — wie berichtet wird — gestiegen sein sollte, wenn endlich, wie die Oktobernummer der *Nineteenth-Century* (1916) ausdrücklich hervorhebt, die britische Industrie unter dem Drucke der Notwendigkeit „amerikanisch“ geworden ist, die britischen Arbeitgeber sich den Bedürfnissen des Fortschrittes angepaßt, die britischen Gewerkschaften ihre verderbliche Politik, die Erzeugung zu hemmen und verbesserte Maschinen lahmzulegen, aufgegeben haben und jetzt die englische Eisenindustrie durch Herstellung von Kriegsmaterial eine überreichliche Beschäftigung gefunden hat, so hat sie doch in kläglicher

Hilflosigkeit und aus mangelnder Organisation in ganz gewaltigem Maße der Hilfe eines anderen, der Vereinigten Staaten von Nordamerika, nicht entzogen können.

### Vereinigte Staaten von Nordamerika<sup>8)</sup>.

Welche gewaltige Ausdehnung diese Kriegshilfe, die von jenseits des Ozeans England und seinen Alliierten zuteil geworden ist, im Laufe der Kriegsjahre angenommen hat, mögen wenige Mitteilungen und Angaben erläutern:

Mit einer Höchstförderung von 520 Millionen Tonnen Kohle im Jahre 1913 und einer Größterzeugung von 31½ Millionen Tonnen Roheisen stehen die Vereinigten Staaten an der Spitze der Eisenindustrie unserer Erde, in der Kohlenförderung Deutschland und England um etwa das Doppelte, in der Eisenerzeugung Deutschland um das 1½fache, England um das Dreifache überlegen. Der gewaltige Aufschwung, den die amerikanische Eisenindustrie in den letzten zwei Jahrzehnten genommen, hat sein kräftiges Fundament, in dem steigenden Bedarf des eigenen Landes, namentlich hervorgerufen durch die Bedürfnisse der Eisenbahnen und ihrer Betriebe. Da gerade auf diese Verhältnisse der Weltkrieg mittelbar lähmend einwirken mußte, zumal sich bald nach Kriegsbeginn naturgemäß ein starker und erst allmählich nachlassender Rückgang der Einfuhr, noch mehr der Ausfuhr geltend machte, trat auch zunächst ein erheblicher Niedergang der amerikanischen Eisenindustrie ein. Von Monat zu Monat verringerte sich die Gesamtmenge des erblasenen Roheisens, verminderten sich die Aufträge des amerikanischen Stahltrustes, sodaß im November und Dezember 1914 der tiefste Stand der Roheisen- und Stahlerzeugung, seit langer Zeit, eintrat. Von da aber beginnt, durch die gewaltigen Munitions- und Waffenlieferungen an die Entente, ein sprunghafter Aufstieg, der Erzeugung und Erträge auf den Stand der Höchstleistung des Jahres 1913 wieder emporschnellt.

Welche ungeahnte Abmessung die amerikanische Waffen- und Munitionslieferung angenommen, möge aus wenigen Zahlen erkannt werden. Bis Mitte November 1915 ist bereits für

<sup>8)</sup> Vgl. neben den zahlreichen Mitteilungen aus der Tagespresse und der Lit. unter 1a, 1b:

- a) Dr. H. Wehberg: Die amerikanischen Waffen- und Munitionslieferungen an Deutschlands Gegner. Essen 1915. Verlag G. D. Bäder. (Kriegshefte aus dem Industriebezirk, Heft 11);
- b) J. Mendel: Die amerikanischen Waffenlieferungen und ihre Rückwirkung auf das amerikanische Wirtschaftsleben. T. u. W. 1916, Heft 2, S. 41.
- c) Arthur Brandt: Der Außenhandel der Vereinigten Staaten von Nordamerika im Kriege. T. u. W. 1916, Heft 31, S. 102.
- d) Der Krieg und die amerikanische Wirtschaft. Verlag Frankfurter Zeitung. 2. Aufl.

7<sup>4</sup>/<sub>10</sub> Milliarden Mark Kriegsmaterial an die Entente geliefert; in der gleichen Zeit vom 1. Juli 1915 bis 1. Juli 1916 stieg gegenüber dem gleichen Zeitraum in den Jahren 1913—14 nach den offiziellen Statistiken der Handelskammer in Washington die Ausfuhr in die Länder der Entente um 41 Milliarden Mark; hierunter sind enthalten für Automobile 2,4, für Sprengstoffe 9,3 Milliarden, für Feuerwaffen 9,3 Milliarden, für Stacheldraht und Nägel 1 Milliarde, für Maschinen — ein weiterer Begriff bei Kriegsmaterial — 12 Milliarden Mark. Ein Werk, wie z. B. die Bethlehem-Stahl-Gesellschaft, sah sich zu Erweiterungsbauten seiner Anlagen mit einem Aufwande von 48 Millionen Mark veranlaßt, erhöhte seine Arbeiterzahl von 30 000 auf 50 000, schuf Einrichtungen, um täglich 85 000 Geschosse, unter ihnen 54 000 Schrapnells, zu fertigen; ein anderes Werk, die Westinghouse Electric Manufacturing Company, lieferte für 92 Millionen Mark Waffen, für 332 Millionen Mark Schrapnells; die Lusitania hatte für 800 000 Mark Munition an Bord; das Journal of Commerce schätzt die Gesamtsumme aller Neugründungen innerhalb der amerikanischen Waffen- und Munitionsindustrie bis Ende 1915 auf rund 1,8 Milliarde Mark. England bezahlte zeitweise werktägig 40 Millionen Mark für Kriegslieferungen an Amerika. Nach neuesten Nachrichten hat die Roheisenerzeugung der Monate September, Oktober und November 1916 in den Vereinigten Staaten zusammen rund 10,2 Millionen Tonnen betragen, das ergibt umgerechnet auf das Jahr rund 41 Millionen Tonnen, also eine Vermehrung gegenüber der an und für sich schon gewaltigen Leistung vor Kriegsbeginn von mehr als 32 %.

Seit Mitte 1915 werden die einzelnen Aufträge nicht mehr der Firma selbst erteilt. Das Bankhaus Morgan spielt den Vermittler, schließt die Verträge mit der Entente ab und übernimmt die Sicherheit für Bezahlung und Lieferung. Das einzelne liefernde Werk verschwindet; durch die vollkommene Organisation des amerikanischen Waffen- und Munitionshandels und dessen Ausdehnung über das ganze Land tritt die gesamte nordamerikanische Eisen- und Metallindustrie geschlossen als Lieferer auf. Ihr gesellt sich die Industrie der Sprengstoffe zu.

Ganz abgesehen von schweren völkerrechtlichen Bedenken, die nicht in den Rahmen dieses Vortrages hineingehören, liegt in rein wirtschaftlicher Hinsicht in der fieberhaft gesteigerten Tätigkeit der amerikanischen Schwerindustrie, in der künstlich emporgehobenen Leistung der Werke, in der Entfremdung vieler von ihrer eigentlichen Bestimmung und Arbeitsart eine große innere Gefährdung, die nach Kriegsende sich schwer geltend machen dürfte und sich schon jetzt in dem Kurssturze der amerikanischen Kriegswerte zu erkennen gegeben hat. Durch die gewaltige Waffen-

und Munitionsausfuhr hat sich eine Hochlage entwickelt, an der nicht die ganze amerikanische Volkswirtschaft teil hat, sondern an der nur ganz bestimmte Kreise beteiligt sind. Deshalb dienen die erzielten Gewinne auch nur wieder dazu, dieselben Zweige der Industrie auszubauen und in ihnen neue Werte festzulegen, unbekümmert darum, ob die Zukunft aus diesen Werten Nutzen zu ziehen vermag oder ob viele der Neuschöpfungen und Erweiterungen schon heute wegen des Mangels an einer wirtschaftlichen Wertausnutzung den Keim des Absterbens in sich tragen.

Was England und Amerika in diesem gewaltigsten aller Kriege verkettet, ist der absolute wirtschaftliche Egoismus; bei dem einen mit dem Zwecke der Erdrosselung des gefährlichsten Rivalen des Weltmarktes, bei dem anderen in der Rolle des „Tertius Gaudens“, um die Kriegslage, unbekümmert um Kriegsnot und Kriegselend, in jeder nur möglichen Art zum eigenen Vorteil auszubuten. Das deutsche Schwert, deutsche Tatkraft und deutscher Unternehmungsgestirnis werden hierauf die Antwort geben, jetzt und später.

Wenden wir nunmehr unsere Blicke den Mächten zu, die im Bunde mit Deutschland für wahre und echte Freiheit zu Lande und auf dem Meere im Selbsterhaltungskampfe das Schwert gezogen. Arm an Kohle und Eisen sind zwar zurzeit noch unsere getreuen Verbündeten auf dem **Balkan**; aber wo ein Wille, da ist ein Weg, und gebahnt worden ist der Weg nach dem Süden, auf dessen eisernen Strängen heute Kohle und Eisen in gewaltigen Mengen und in vielgestaltigster Form zu eherner Wehr unseren tapferen Verbündeten und unserem eigenen Heere zuströmen.

### Österreich und Ungarn<sup>9)</sup>.

Österreich-Ungarn bietet in großen Zügen daselbe Bild wie Deutschland.

Kohlenbergbau und Eisenindustrie sind durch den Krieg unmittelbar nicht berührt, wenn auch mittelbar die Änderung der Verhältnisse durch die Heeres- und Kriegsbedürfnisse, die Umstellung der ganzen Schwerindustrie auf den Krieg und seine Forderungen, die hierdurch bedingte Verschiebung in den Erzeugungs- und Absatzverhältnissen, gleich wie bei uns, tiefgreifende Einwirkungen zur Folge hatte. Die im Verhältnis zur Welterzeugung nicht bedeutende, die heimatlichen Bedürfnisse aber voll befriedigende österreichisch-ungarische uralte Eisenindustrie hat ihren Sitz in fünf voneinander getrennten Gebieten: In der grünen Steiermark mit ihren gewaltigen Eisensteinbergen, die den Abbau der bis zu 150 m Mächtigkeit anstehenden Erze im Tagebau gestatten, ferner in Böhmen, namentlich in Kladno

<sup>9)</sup> Vgl. Lit. unter 1 a, 1 b.

und Königshof, alsdann in Nord- und in Südungarn, dessen Erze in Mähren und Schlesien und im Theißgebiete verarbeitet werden, und endlich in Bosnien.

Das Hauptsteinkohlengebiet liegt bei Mährisch-Ostrau, unbedeutende Mengen liefern zudem Ungarn und Galizien. 1913 wurden 17,6 Millionen Tonnen Steinkohle gefördert, zudem wurden 13,5 Millionen Tonnen aus Deutschland eingeführt. Die gewaltigen, zu einem erheblichen Teil ausgeführten Braunkohlenschätze kommen für die Eisenindustrie kaum in Frage. Nicht günstig auf eine Entwicklung des Eisengewerbes wirkt neben der rein kontinentalen Lage des Landes der Umstand ein, daß Kohle und Eisen nirgends dicht beieinander liegen und einer der Rohstoffe somit stets eine Verfrachtung ertragen muß. Trotz dessen hat sich unter dem Schutze hoher Zölle und mit Hilfe ihrer natürlichen Hilfsquellen die österreichisch-ungarische Eisenindustrie günstig entwickelt. 1913 betrug die Gesamtzeugung von Stahl bereits 2,7 Millionen Tonnen.

Noch mehr als in anderen Staaten herrschen bei der Schwerindustrie unseres Nachbarlandes große industrielle Unternehmungen vor, unter denen die Eisenwerke in Witkowitz, die Alpine Montan-Gesellschaft in Graz, die Werke im Theißgebiete, vor allem aber die Skodawerke herausragen, der österreichische „Krupp“, der unseren Heeren die schweren Mörserbatterien geschenkt hat.

Die Wirkungen des Krieges auf die Eisenindustrie Österreich-Ungarns sind die gleichen wie bei uns; auch hier hat sich die Eisenindustrie mit allen ihren Zweigen in ganz kurzer Zeit den veränderten Verhältnissen durch die Umgestaltung der Betriebe und eine ungleich intensivere Arbeitsweise wie früher angepaßt. Das Jahr 1916 war zudem ein Jahr des erfolgreichen und weiterhin aussichtsvollen Zusammenschlusses der österreichischen und deutschen Eisenindustrie.

### Deutschland<sup>10)</sup>.

Wenden wir uns nun zu unserem eigenen Vaterlande.

Der glanzvolle Aufstieg der deutschen Eisenindustrie ist eines der wichtigsten Ereignisse der neuzeitlichen Wirtschaftsgeschichte. Er wurde bedingt und getragen von deutscher Wissenschaft, von deutschem Erfindungs- und Unternehmungsgeist, von der zielbewußten Kraftbetätigung der deutschen Eisenhüttenleute. Im besonderen war es auch hier die Nutzbarmachung und Ausgestal-

tung des Thomas-Verfahrens, die durch dieses erst ermöglichte Aufschließung der gewaltigen Minette-Erzlager in Lothringen und Luxemburg mit ihren Milliardenwerten, welche den ungehobten Aufstieg der deutschen Eisenindustrie bedingten.

Auf dem europäischen Festlande steht Deutschland hinsichtlich seiner Kohlenförderung und Roh-eisenerzeugung an erster, auf dem Weltmarkte an zweiter Stelle. Sein Kohlenvorrat ist auf 425 Milliarden Tonnen — und damit viermal so hoch als wie der englische — geschätzt. Durch ihn ist Deutschland das kohlenreichste Land Europas<sup>2)6)</sup>.

Im Jahre 1913 wurden neben 87 Millionen Tonnen Braunkohle fast 200 Millionen Tonnen Steinkohle, von diesen etwa  $\frac{6}{10}$  allein im Oberbergamtsbezirk Dortmund gewonnen. Von ihnen gingen im gleichen Jahre  $34\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen Steinkohle und  $8\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen Koks nach dem Auslande, vorwiegend nach Österreich-Ungarn, nach der Schweiz, nach Holland, Belgien und Frankreich. Neben dem niederrheinisch-westfälischen Gebiet kommen als besonders leistungsfähige Kohlenbezirke Luxemburg, Lothringen, das Saargebiet, das Siegerland, Sachsen und Oberschlesien in Frage, also fast dieselben Gegenden, die unsere Eisenschätze bergen.

Auch in der Kriegszeit sind Förderung und Absatz der deutschen Kohle gute geblieben. Dank dem Entgegenkommen der Heeresverwaltung in der Arbeiterfrage und dank der getreuen Fürsorge der Eisenbahnverwaltungen durch Stellung einer ausreichenden Anzahl von Wagen ist die Gesamtkohlenförderung in Deutschland nur um etwa  $\frac{1}{10}$  herabgegangen. Deutschland konnte nicht nur seine absolute Unabhängigkeit vom Auslande auf dem Kohlenmarkte aufrecht erhalten, sondern bisher auch seiner Industrie und den befreundeten Ländern reiche Kohlenschätze dauernd zur Verfügung stellen. Und wenn auch in den jetzigen Wintermonaten durch die ausgedehnte Verwendung unseres Eisenbahnfahrparks für Heereszwecke auf einem Gesamtgebiete von angenähert  $\frac{12}{10}$  Millionen qkm, also von mehr als doppelter Größe als unser Reich, einmal Schwierigkeiten in der Heraus-schaffung der Kohlen für die heimische Bevölkerung erwachsen sollten, so können wir uns doch versichert halten, daß deutsche Organisationskraft und -kunst auch hier die Wege finden werden, um jeder Not vorzubeugen.

Ebenso gewaltig und für lange, lange Zeit unerschöpflich wie Deutschlands Kohle ist der Vorrat an deutschen Eisenerzen. Wenn auch Deutschland vor dem Kriege etwa  $\frac{2}{5}$  der von ihm verhütteten Erze aus dem Auslande einfuhrte, so geschah dies — wie schon erwähnt — in erster Linie nur in Verfolgung des volkswirtschaftlichen Grundsatzes, den Heimbestand zur Sicherung unseres Nationalvermögens zu erhalten und zu schonen. Neben der Erzeinfuhr aus Schweden, das sich

10) Vgl. Lit. unter 1a—1m sowie:

- a) O. Simmersbach: Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen. St. u. E. 1916. Nr. 37 S. 885.  
b) Dr. G. Würfel: Die deutsche Kohlenindustrie und ihre Erweiterung. Zeitschr. für Sozialwissenschaft 1916.

aber immer mehr und mehr abschließt, um sich selbst eine großzügige Eisenindustrie im eigenen Lande zu schaffen, neben den Erzen aus Bilbao in Spanien, dessen Lager aber fast erschöpft sind, kommt für die Erzlieferung nach Deutschland in erster Linie Frankreich, und zwar — wie schon erwähnt — der Bezirk von Briey in Frage.

Eine Sorge der deutschen Eisenindustrie zu Beginn des Krieges lag in der Sicherstellung der zu einem erheblichen Teile aus Südrußland eingeführten, zur Stahlherstellung notwendigen Manganerze; aber auch hier war bald jede Gefahr beseitigt, einmal durch die Zusammenfassung der vorhandenen Bestände, zum andern durch die Heranziehung eigener Gruben und geeigneten Vorkommens und von Vorräten im besetzten Gebiete, endlich durch den Aufschluß eines in jeder Hinsicht brauchbaren und in jedem Umfang im Inlande zur Verfügung stehenden Ersatzstoffes. So ist denn auch die englische Voraussage, der Krieg müsse, schon wegen unserer Entblößung an Manganerzen zeitig zu Ende gehen, wie so manche andere vorschnelle Prophezeiung von jenseits des Kanals zuschanden geworden.

Die Roheisenerzeugung unserer Erde beträgt im Jahre rund 80 Millionen Tonnen, das stellt eine massive Eisensäule von 30 m Durchmesser und mehr als 14 000 m Höhe dar; hiervon entfallen auf Deutschlands Roheisenerzeugung rund 3450 m. Seit dem letzten großen Kriege, also in den letzten 45 Jahren, hat Deutschland seine Eisenerzeugung vierzehnfacht. 1913 stellte es fast 20 Millionen Tonnen Roheisen her.

Der Roheisenverbrauch in Deutschland betrug 1913 rund 180 kg auf den Kopf der Bevölkerung, die Roheisenerzeugung aber fast 290 kg, d. h. rund  $\frac{1}{10}$  seines Eisens lieferte Deutschland auf den Weltmarkt.

In weiser Voraussicht wurde zur Sicherung der heimatischen Eisengewinnung sofort nach Kriegsbeginn ein Ausfuhrverbot für Eisenerz und Eisenerzeugnisse erlassen — mit Recht —, denn namentlich in der allerersten Zeit sah sich unsere Eisenindustrie schwierigen Verhältnissen gegenüber. Infolge der Einstellung des Bahnverkehrs mit Beginn der Mobilmachung, des weiterhin sich noch lange fühlbar machenden Wagenmangels und der hierdurch wieder bedingten Erschwerung der Brennmaterialzufuhr, sah sich die Eisenindustrie zu erheblichen Betriebseinschränkungen genötigt. In Lothringen und Oberschlesien mußten eine Anzahl Hochöfen ausgeblasen, viele gedämpft werden, nur im Rheinland und Westfalen, unserem Haupteisengebiete, wurde der Betrieb aller Hochöfen — abgesehen von kurzen Stillständen in der allerersten Kriegszeit — stetig fortgesetzt. Bereits im Dezember 1914 war aber die Hälfte der Erzeugung an Roheisen wieder erreicht, in Oberschlesien sogar  $\frac{3}{4}$  von ihr, und im Juli 1915 war

die monatliche Erzeugung wieder über eine, im Oktober 1916 bereits über  $1\frac{1}{10}$  Millionen Tonnen gestiegen, so daß wir im vergangenen Jahre bereits über  $15\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen im ganzen erzeugen konnten. Heute kann man also damit rechnen, daß im Durchschnitt etwa  $\frac{8}{10}$  der früheren Leistung wiedergewonnen sind — Erfolge, um so höher anzuschlagen, als sie trotz ständiger, infolge der Einberufungen sich vermindender Arbeiteranzahl und trotz all der Schwierigkeiten errungen wurden, die sich aus der notwendig gewordenen Umgestaltung der Rohstoffversorgung ergaben.

Ohne ernste Störung hat unsere Kohlen- und Eisenindustrie am Gange erhalten werden können. Die schweren Opfer für die schnelle militärische Sicherung des rheinisch-westfälischen Kohlengebietes haben reiche Früchte getragen. Es ist nicht abzusehen, welchen verhängnisvollen Gang der Krieg genommen hätte, wenn diesen wichtigsten Industriegebieten der Landesschutz auch nur für ganz kurze Zeit hätte versagt werden müssen. Mit der Vernichtung unserer westlichen Eisenindustrie, der Lahmlegung, der Zerstörung des größten Teils unserer Kohleerzeugungsstätten hätte Deutschland den ihm aufgezwungenen Kampf nicht siegreich durchzuführen vermocht, und es kann deshalb nicht oft und stark genug betont werden, daß die Verhinderung des Aufmarsches unserer Feinde durch Belgien für uns ein Gebot der Selbsterhaltung, eine Tat zwingender Notwehr war.

Im Schutze der eisernen Mauer im Westen und gesichert durch die großen Schläge Hindenburgs im Osten und Süden, gestützt auf die hohe Entwicklung der Technik, auf die von England so viel geschmähte deutsche Wissenschaftlichkeit und Gründlichkeit, gewöhnt an harte Tätigkeit, gegründet auf fester finanzieller Basis, endlich unter dem Schutze einer anerzogenen Gemeinschaftsarbeit hat die deutsche Kohlen- und Eisenindustrie es so vermocht, unseren Kriegsbedarf, zum Teil den unserer Verbündeten, zu decken — gewaltige Erfolge kraftvollster, hingebender deutscher Arbeit, die uns auch für die kommende Zeit mit Beruhigung zu erfüllen vermögen.

In seinem Handel, seinem Handwerk, seiner Industrie vor neue Aufgaben gestellt, hat deutsche Wissenschaft, deutscher Erfindungs- und Organisationsgeist schon innerhalb zweier Monate nach Kriegsbeginn die Umgestaltung unserer Industrie für die Aufträge der Heeresverwaltung vollzogen; wie durch Zaubergewalt wurden Betriebe umgeändert, entstanden über Nacht neue gewaltige Werkstätten höchster Leistungsfähigkeit für Kriegsbedarf und zwar das alles ohne davon zu reden, großzügig, zielbewußt, voll höchster Tatkraft und Schaffenslust im Vaterlandsdienste. Das ist und bleibt eine Ruhmestat der deutschen technischen Wissenschaft und Industrie, die nie-



mals vergessen werden darf. Mit Recht sagt Freiherr von Bissing: „Die Erfolge, welche auf den Schlachtfeldern unsere tapferen Truppen und ihre ausgezeichneten Führer errungen haben, wären unmöglich gewesen, wenn nicht in der Heimat Pflugschar, Drehbank und Eisenhammer als wichtige Waffen zu dem Schwerte getreten wären, um den Feind in jeder Richtung zu schlagen.“

In erhebender poetischer Form gibt diesem Gedanken auch Franz Langheinrich Ausdruck in seiner Dichtung: „Im Schmelzbau Krupp“<sup>11)</sup>. Ihre beiden letzten Verse will ich mir nicht versagen anzuführen:

Rasch aus der Ofen verborgenen Gluten,  
Schleppt's in den glühenden Tiegeln herbei.  
Brennend strömen die gleißenden Fluten,  
Prachtvoll wallet der teuflische Brei.  
Walle und siede, den Feinden zum Schrecken,  
Sollen sich blutig die Zungen dran lecken,  
Tischt's ihnen auf, das gesegnete Mahl.  
Blanken, wuchtigen, deutschen Stahl.

Wut gegen Frankreichs betörte Massen,  
Rache an Rußlands kosakischer Brut,  
Doch gegen England loderndes Hassen  
Gießt es hinein in die flackernde Flut.  
Horch, aus den blauen, metallischen Dämpfen  
Zischt's wie dein Echo von Siegen und  
Kämpfen,  
Siegend und schirmend von Tal zu Tal  
Blanker, wuchtiger, deutscher Stahl.

Das Bild unserer deutschen Eisenindustrie in der Kriegszeit wäre aber kein vollständiges, wollten wir nicht auch — wenn auch nur kurz — der großen sozialen Leistungen und Fürsorgeeinrichtungen gedenken, mit denen jene Industrie auch an ihrem Teile bemüht gewesen ist, die Kriegsnot zu lindern. Mehr als 10 Millionen Mark haben im ersten — und wohl ebenso im zweiten — Kriegsjahr die Gewerkschaften, 140 Millionen Mark in den beiden ersten Kriegsjahren die Arbeitgeber an freiwilligen Beihilfen für die Familien der Kriegsteilnehmer gespendet, ungerechnet die gewaltigen Summen der zur Verfügung gestellten Lebensmittel, von Brennmaterial, von Ackerland und Saatgut, von Mietbeihilfen und vielem andern mehr. Zudem hat aber auch unsere Eisenindustrie in Düsseldorf ein großes Werkstättengebäude errichtet, um Kriegsverletzte in ihre Betriebe einzuführen, und in vielen ihrer Werke mustergültige Einrichtungen geschaffen, um den Verwundeten eine Berufsaus- und -umbildung zu ermöglichen. Durch alles das hat die Eisenindustrie ihren ernststen Willen in die Tat umgesetzt, auch mit ihren Kräften an der Lösung der

großen sozialen Aufgaben, die der Gesamtheit des deutschen Volkes schon während des Krieges und in erhöhtem Maße nach seinem Ende erwachsen, tatkräftig mitzuarbeiten<sup>12)</sup>.

Es mag vielleicht etwas gewagt erscheinen, schon heute zu fragen, wie sich die Verhältnisse unserer deutschen Eisenindustrie nach dem Kriege gestalten werden. Das eine aber läßt sich schon jetzt voraussehen, daß an vielen bisherigen Absatzstellen die Feindseligkeit den Markt für deutsche Erzeugnisse verschließen und die Überlegenheit deutscher Arbeit erst sehr langsam sich wieder die früheren Gebiete erobern wird. Deshalb wird sich unser Eisengewerbe, auf dem bisher im Kriege beschrittenen Wege fortschreitend, zunächst dem Inlandmarkt anzupassen haben; Gebiete, wie die bisher fast ausschließlich aus den Vereinigten Staaten im Werte von 60 Millionen Mark jährlich bezogenen landwirtschaftlichen Maschinen, Weißblech, von dem bisher im Jahr 40 000 t aus England zu uns kamen, der Schiff- und Kraftwagenbau und vieles andere mehr bieten reichste Tätigkeit und vielgestaltige Fortentwicklungsmöglichkeiten. Ebenso wird es notwendig werden, zum Teil andere Auslandsmärkte für Einfuhr von Rohstoffen, wie für die Ausfuhr der Erzeugnisse unserer Industrie zu erschließen. Wenn uns auch das Weltmeer, um dessen Freiheit wir kämpfen, nach dem Kriege offen stehen wird und muß, so wird es doch ein Gebot der Selbsterhaltung und Sicherung sein, mit dem Warenaustausch solche neue Gebiete aufzusuchen, die auf dem Landwege dauernd erreichbar bleiben, um auch in einem späteren Kriege die jetzigen Schwierigkeiten der Ein- und Ausfuhr bei der vorwiegend kontinentalen Lage des Reiches zu vermeiden. Und dieser Weg ist heute der deutschen Industrie schon vorgezeichnet. Mit unseren getreuen Verbündeten zählt der neugeschaffene Vierstaatenbund 150 Millionen Menschen, die sich, mit allen Rohstoffen und Nahrungsmitteln, deren sie im Krieg und Friedenszeiten bedürfen, in ihrer Gesamtheit wohl versorgt, wirtschaftlich vollkommen unabhängig machen können von der ganzen Welt.

Das haben auch unsere Feinde erkannt, und die englisch-russische Einkreisungspolitik gegen die Türkei wollte nicht nur die Dardanellen in ihren Machtbereich ziehen, sondern auch Deutschland den letzten sicheren Landweg verschließen, den Weg über den Balkan, die alte Weltstraße über Konstantinopel, die uns und unsere Industrie hinausführen soll und muß nach Westasien, nach dem persischen Meere, nach neuen Rohstoffquellen, nach entwicklungsreichen Absatzgebieten. Die

<sup>11)</sup> aus: Neue Kriegslieder. Verlag Axel Juncker, Berlin (Oplidbücher Band 12) S. 54/55.

<sup>12)</sup> Dr. Ph. Fabian. Kriegshilfe der deutschen Eisen- und Stahlindustrie St. u. E. 1916. Heft 7. S. 157; vgl. hiezu weiter: St. u. E. 1917. Heft 1. S. 18 „Über 140 Millionen Mark für freiwillige Kriegsfürsorge.“

Zukunft der deutschen Volkswirtschaft ist aufs engste mit dem Schicksal von Konstantinopel verknüpft — sagt kein Geringerer als Ranke.

Freilich wird bis dahin noch viel getreue und weitschauende Arbeit von unserer Technik, unserer Industrie, unserem deutschen Handel geleistet werden müssen. Schienenwege und Wasserstraßen sind neu anzulegen und auszubauen, Schätze gilt es zu heben, Industrien zu beleben und neu zu schaffen. Ein gewaltiges Arbeits- und Absatzgebiet wird sich hier auch unserer deutschen Eisenindustrie erschließen. Die gewaltigen Kräfte,

die die Gegenwart in ihr erweckt und gestählt hat, sie werden auch dem deutschen Volke die friedlichen Waffen liefern, um dereinst, unbekümmert um Feinde und Neider, vom Gestade des Nordmeeres bis nach den sagenumwobenen Euphratländern ein eisernes festes Schienenband zu schmieden, das in wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit und zum Segen unserer Völker das zusammenhalten und entwickeln soll, was die Gegenwart im Schmiedefeuere dieses Krieges — wie wir hoffen wollen — fest zusammengeschweißt hat.

## EIN ANWENDUNGSBEISPIEL DES GEWÖLBE-EXPANSIONS-VERFAHRENS UND DES DRUCKLINIENPRÜFERS.

(Patent und Ausführung der Firma Buchheim & Heister, Frankfurt a. M.)

Von Dr.-Ing. H. Nitzsche, Frankfurt a. M.

(Schluß von S. 56.)

### IV. Die Anwendung des Expansionsverfahrens.

Da die Scheitelpressen beiderseits Kugelenke haben, sind sie nicht in der Lage, Querkräfte zu übertragen; um den ausgerüsteten Bogen mit Eisenbahnfahrzeugen belasten zu können, wurde daher im Scheitel eine Holzkonstruktion zur Aufnahme der Querkräfte angebracht, welche Fig. 7 zeigt. Nach der statischen Berechnung entspricht der Grundbelastung ein Scheiteldruck von 133,99 t, 15 mm unter Scheitelmittle angreifend; beim Ausrüsten des Gewölbes wurde der Scheiteldruck zunächst auf 235 ab gebracht, was 214 t pro Presse oder, da 5 Pressen auf 8,6 m Gewölbbreite tätig waren,  $214 \cdot 5 : 8,6 = 124$  t auf 1 m Breite entspricht, wovon etwa  $8\frac{0}{10}$  für Zylinderreibung abzusetzen sind, so daß 115 t/m

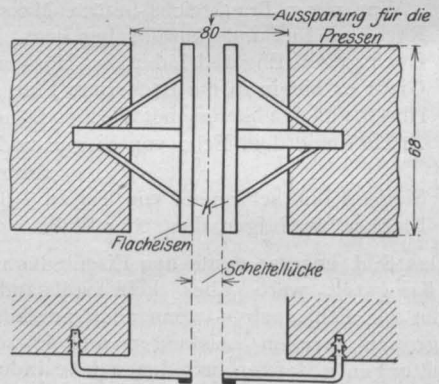


Fig. 8.

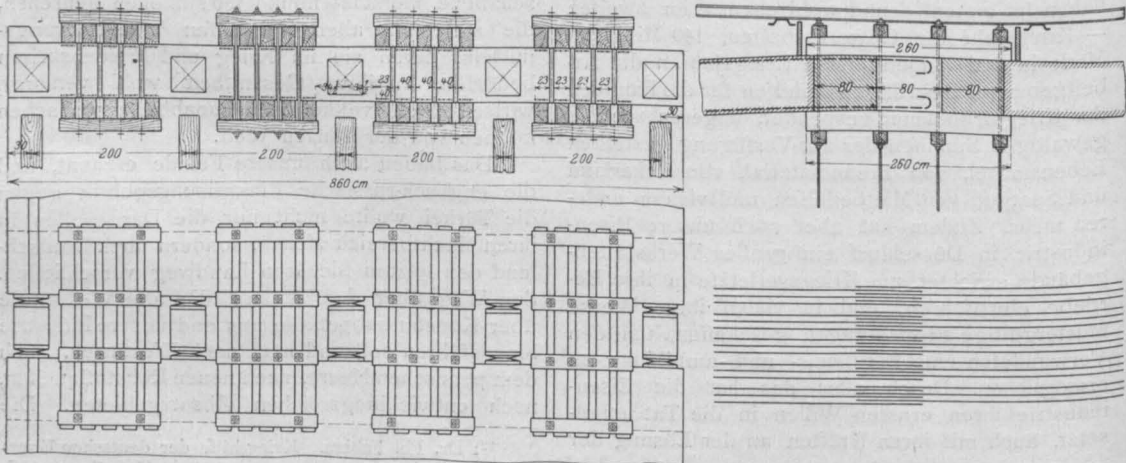


Fig. 7. Querkraftträger im Scheitel.

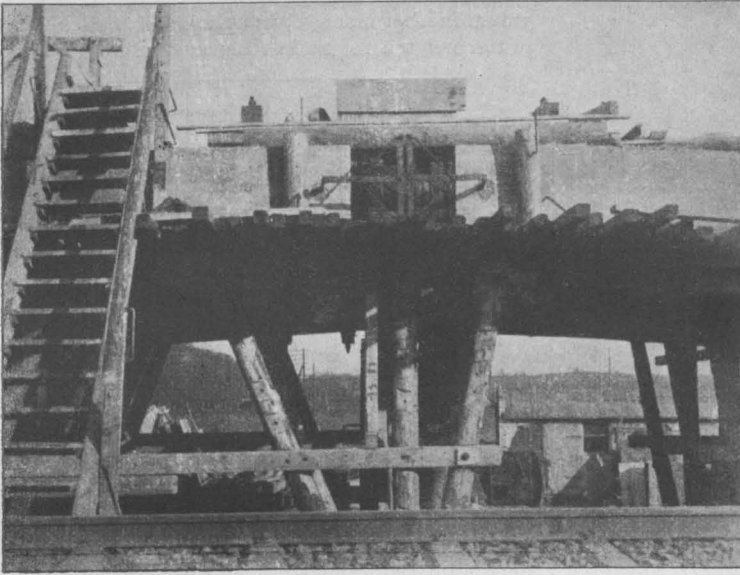


Fig. 9.

verbleiben, wogegen 100 t für den rechnermäßigen Belastungszustand stehen. In diesem Zustande konnten die Keile des Lehrgerüsts leicht entfernt werden. Der Bogen hob sich von der Schalung ab. Die Pressen waren zunächst einfachheitshalber in Scheitelmittle angeordnet.

Um die Größe der entstehenden Scheitellücke jeweils bequem messen zu können, war an jeder Bogenstirn im Scheitel eine einfache Vorrichtung aus Flacheisenpaaren angebracht (Figur 8), die sich mit ihren Innenkanten K ursprünglich berührten und die theoretische Scheitelfuge darstellen; bei Betätigung der Pressen bewegten sich die Kanten K auseinander. Diese Vorrichtung ist auch in Fig. 9 (und 11) zu sehen, welche die Brücke nach dem Ausrüsten zeigt; das Gerüst ist frei.

Bei dem theoretischen Druck von 205 at = 100 t/m wurden die Pressen festgestellt, die Druckwasserleitungen entfernt und das Bauwerk einige Zeit der Verkehrslastwirkung ausgesetzt.

Die bei der Ausrüstung

des Gewölbes gemessenen Scheitellücken infolge der Veränderung des Scheiteldruckes wurden zur Berechnung von  $E_b$  benutzt.

Man beobachtete:

bei 235 at Pressendruck eine Scheitellücke in Bogenmitte von 44 mm, bei 195 at Pressendruck eine Scheitellücke in Bogenmitte von 32,6 mm, so daß 235 - 195 = 40 at Druckänderung einer Scheitelbewegung von 44 - 32,6 = 11,4 mm entsprach.

Die Berechnung von  $E_b$  ist folgende (vgl. Deutsche Bauzeitung 1915, Mitteilungen Nr. 5):

Die Erweiterung der Scheitellücke ( $w$ ) (vgl. Fig. 10) zufolge  $\Delta H$  ist

$$w = \int \tau \dot{y}$$

wenn  $\tau$  die Winkeländerung der Gewölbefugen ist und zwar ist

$$\tau = \frac{M}{EJ} ds$$

und  $M = \Delta H y$ ,  
mithin

$$w = \int \frac{\Delta H y^2}{EJ} ds \quad \text{oder}$$

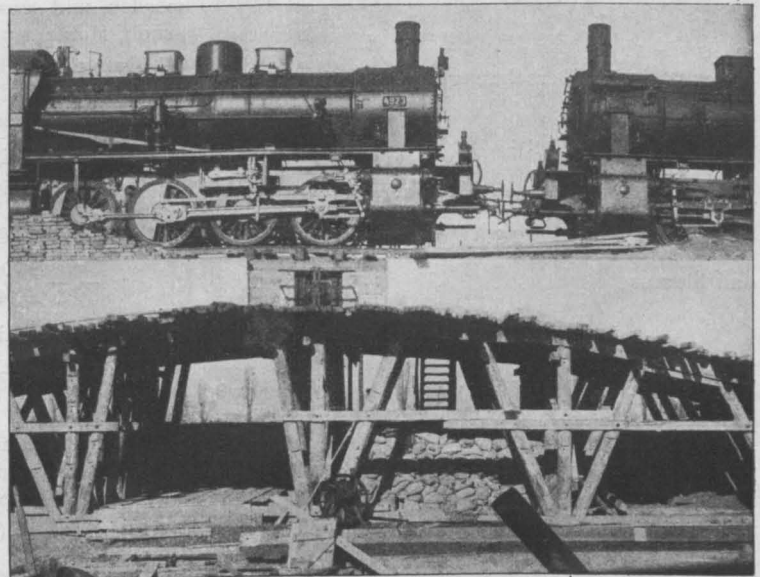
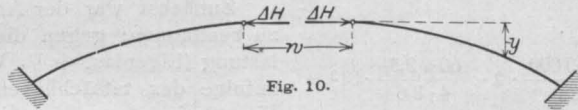


Fig. 11.

$$E = \frac{\Delta H}{w} \int \frac{y^2}{J} ds.$$

Wird gesetzt:  $y = \eta f$ ,

$$\frac{ds}{J} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho}{J_0} d\xi,$$

so folgt:

$$E_b = \frac{\Delta H}{w} \cdot \frac{1 f^2}{2 J_0} \cdot 2 \int_0^1 \eta^2 \rho d\xi.$$

Nun ist:

$$\Delta H = 40 \text{ at} = 36,4 \text{ t/Presse} = 21,2 \text{ t/lfdm},$$

wovon  $\approx 8\%$  für Reibung abzusetzen sind, so daß mit

$$\Delta H = 19\,650 \text{ kg/m}$$

zu rechnen ist.

Ferner

$$w = 1,14 \text{ cm},$$

$$l = 3320 \text{ „}$$

$$f = 520 \text{ „}$$

$$J_0 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 68^3 + \frac{2 \cdot 150\,000}{E_b} \cdot 2 \cdot \frac{60 \pi 2,5^2}{4 \cdot 8,6} \cdot 31^2$$

$$= 2\,620\,266 \left( 1 + \frac{54\,400}{E_b} \right).$$

Der Wert  $\int_0^1 \eta^2 \rho d\xi$  wurde an anderer Stelle

in der statischen Berechnung zu  $\int_0^1 \eta^2 \rho d\xi = 0,0771$

ermittelt; mithin folgt:

$$E_b = \frac{19\,650}{1,13} \cdot \frac{3320 \cdot 520^2 \cdot 0,0771}{2\,620\,266 \left( 1 + \frac{54\,400}{E_b} \right)}$$

und hieraus

$$E_b = 399\,600 \text{ kg/qcm.}$$

Die Drucklinienprüfer waren an den Fugen 8 beiderseits angebracht. Sie zeigten nach Feststellung der Pressen noch eine geringe Druckspannung, und zwar

- 1,1 Teilstriche auf Frankfurter Seite,
- 0,2 „ „ Rödelsheimer Seite.

Nach 3 Tagen wurde die Brücke regelmäßig mit Eisenbahnzügen befahren; die Widerlager

gaben hierbei noch etwas nach, die Drucklinienprüfer zeigten folgende Ablesungen:

nach Tagen	Frankfurter Seite	Rödelsheimer Seite
	Teilstriche	
3	1,1	0,2
7	2,1	0,8
10	2,2	1,0
14	2,2	1,1
21	2,5	1,4
23	3,0	1,9
25	3,3	2,2

Nach 24 Tagen wurde außerdem die Brücke von 2 schweren Lokomotiven eine Stunde lang bis zum Eintritt nur noch federnder Einsenkungen befahren (Fig. 11, Gerüst frei), damit noch mögliche Widerlagerbewegungen erfolgen sollten.

Nach 27 Tagen wurden dann die endgültige Einregelung der Pressen und die Ausbetonierung der Scheitellücke vorgenommen. Hierbei wurde folgendermaßen verfahren:

Zunächst war der Angriffspunkt der Pressen zu bestimmen; gegen die rechnerische Grundbelastung (Eigenlast +  $\frac{1}{2}$  Verkehrslast) ergab sich zufolge des tatsächlichen Planums, welches in Fig. 12 eingetragen ist, eine Lastdifferenz  $\Delta P$  für jede Lamelle.

Die Veränderungen, welche die Grundwerte durch die Lastdifferenzen  $\Delta P$  erleiden, sind — (vergl. Fig. 12) — durch Einflußlinien bestimmt worden und zwar für: Scheitelmoment, Scheitelschub, Moment und Normalkraft in Fuge 8.

Danach ergaben sich die bei der Einregelung anzuwendenden, dem tatsächlichen Belastungsstand zugehörigen Werte (nach Fig. 12) und zwar

$$\text{Scheitelschub: } 99,14 \text{ t,}$$

$$\text{Scheitelmoment: } -9,70 \text{ mt,}$$

daher Pressenangriffspunkt in

$$-\frac{9,70}{99,14} = -0,0978 \text{ m} = 97,8 \text{ mm}$$

unter Scheitelmitte.

In Fuge 8:

$$\text{Moment} \dots \dots \dots + 4,64 \text{ mt,}$$

$$\text{Normalkraft} \dots \dots \dots 114,27 \text{ t,}$$

$$\text{Druckexzentrizität} \dots \dots \dots 41 \text{ mm,}$$

$$\text{Biegungsspannung} \dots \dots \dots 3,2 \text{ kg/qcm}$$

(Zug unterseitig).

Beim Regulieren waren demnach die Drucklinienprüfer auf  $\frac{1}{3}$  Teilstrich Zugausschlag zu bringen; dabei ergab sich, daß die um 97,8 mm

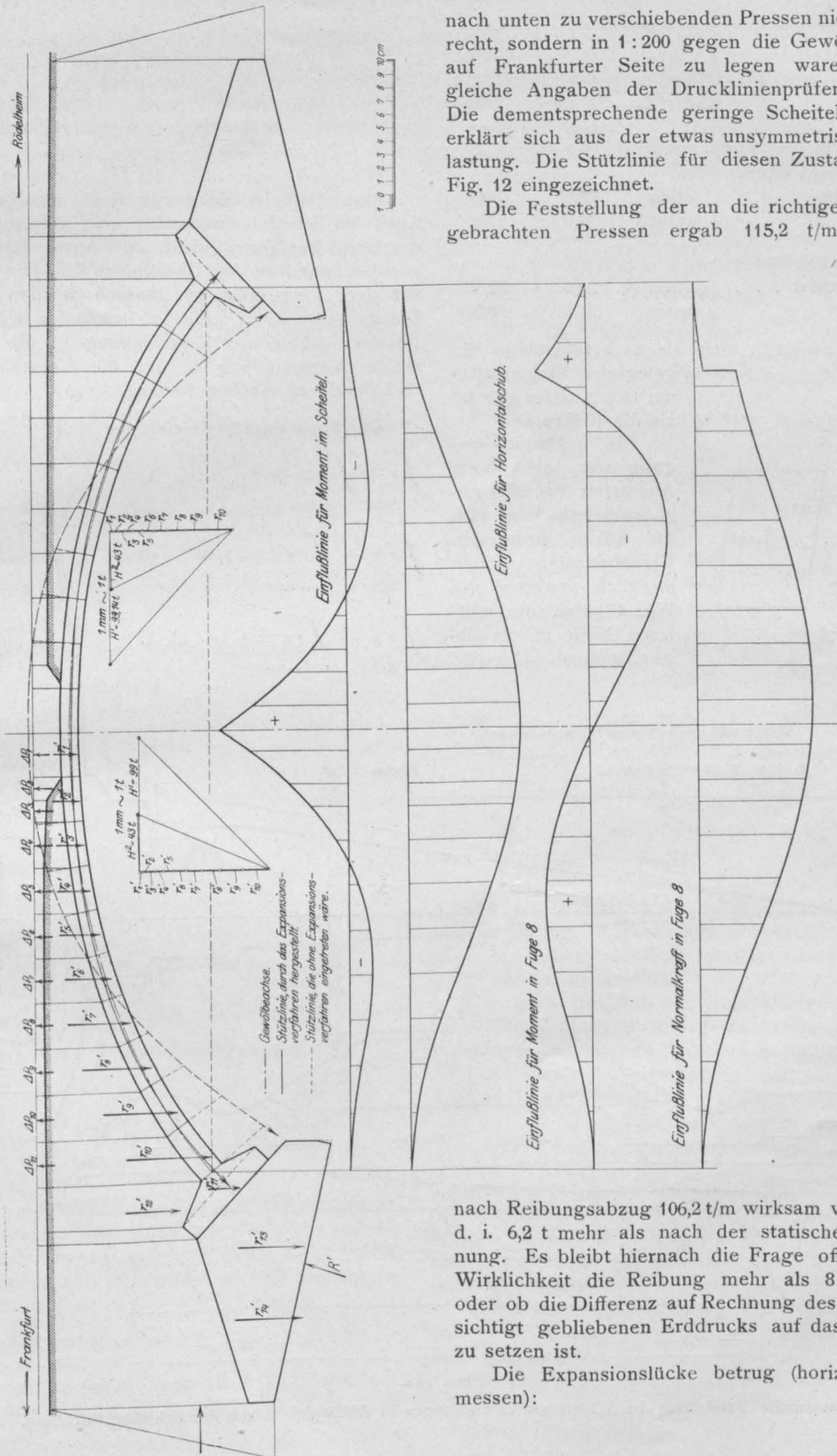


FIG. 12.

nach unten zu verschiebenden Pressen nicht waagrecht, sondern in 1:200 gegen die Gewölbehälfte auf Frankfurter Seite zu legen waren, damit gleiche Angaben der Drucklinienprüfer folgten. Die dementsprechende geringe Scheitelquerkraft erklärt sich aus der etwas unsymmetrischen Belastung. Die Stützlinie für diesen Zustand ist in Fig. 12 eingezeichnet.

Die Feststellung der an die richtigen Punkte gebrachten Pressen ergab 115,2 t/m, wovon

nach Reibungsabzug 106,2 t/m wirksam verbleiben, d. i. 6,2 t mehr als nach der statischen Berechnung. Es bleibt hiernach die Frage offen, ob in Wirklichkeit die Reibung mehr als 8% betrug oder ob die Differenz auf Rechnung des unberücksichtigt gebliebenen Erddrucks auf das Gewölbe zu setzen ist.

Die Expansionslücke betrug (horizontal gemessen):

Stirn		nach dem Ausrücken	nach Scheitel-schluß
		mm	mm
Richtung nach Rödelheim links . . . .	oben	25,0	29,8
	unten	26,0	33,0
Richtung nach Rödelheim rechts. . . .	oben	28,0	32,9
	unten	31,0	38,0

Es ist

$$e = \frac{1}{2} (3,13 + 3,55) = 3,34 \text{ cm,}$$

$$q = 1,4 \text{ cm,}$$

$$\tau = \frac{3,55 - 3,13}{68} = \frac{1}{162}$$

Eine einfache Rechnung zeigt nun, welche Kraft im Scheitel entstanden sein würde, wenn das G. S.-Verfahren nicht zur Anwendung gekommen, sondern das Gewölbe in üblicher Weise auf dem Lehrgerüst geschlossen worden wäre. Die gesuchte Kraft müßte so beschaffen sein, daß sie die wagerechte Verschiebung  $e$ , die senkrechte Verschiebung  $q$  und die Verdrehung  $\tau$  rückgängig zu machen vermag.

Die Bestimmungsgleichungen sind:

$$\int_{\text{links}} \tau + \int_{\text{rechts}} \tau = + \frac{1}{162} \dots 1)$$

$$\int_{\text{links}} \tau y + \int_{\text{rechts}} \tau y = -3,34 \dots (2)$$

$$\int_{\text{links}} \tau x - \int_{\text{rechts}} \tau x = +1,4 \dots 3)$$

Überdies hatte sich die nach Rödelheim hin gelegene Bogenhälfte um 14 mm tiefer gesetzt als die andere.

Die Hauptbewegung war also beim Ausrücken vor sich gegangen, jedoch hat sich die Lücke unter den Verkehrslasten noch merklich erweitert (in Fig. 13 sind die mittleren Maße in cm eingeschrieben).

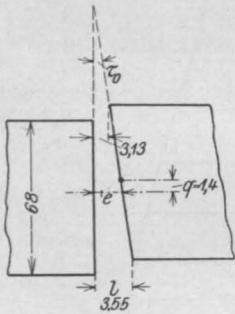


Fig. 13.

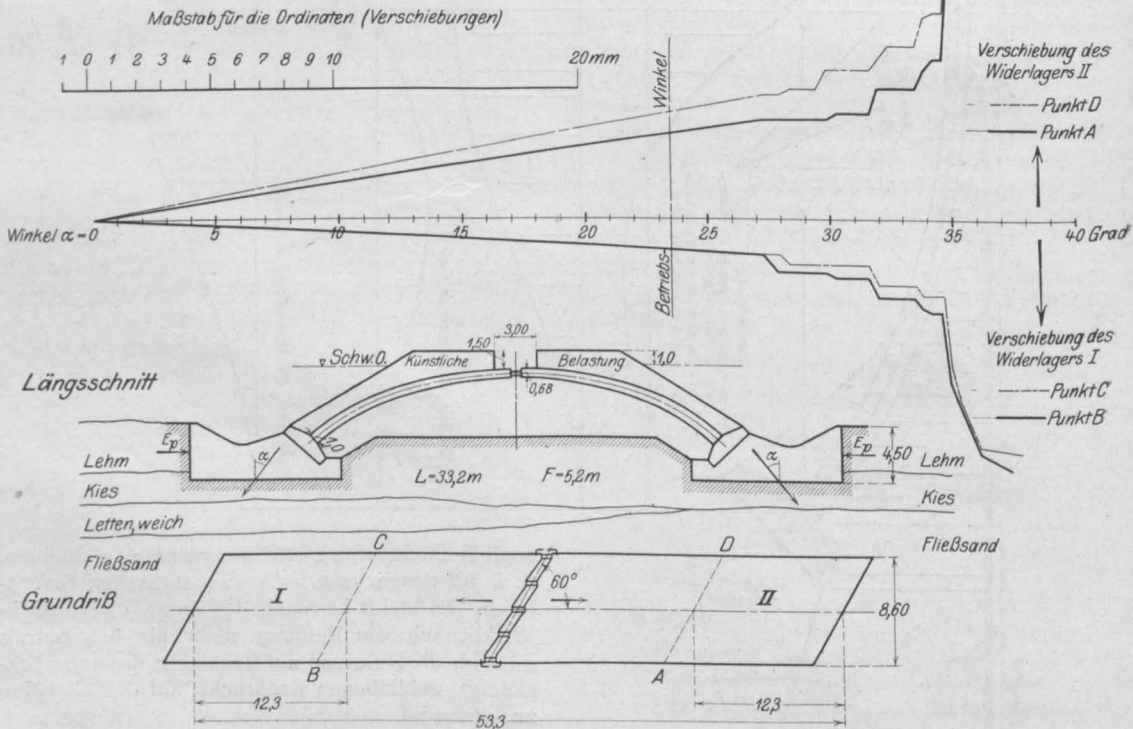


Fig. 13 a.

Graphische Darstellung der Widerlagerverschiebungen in Abhängigkeit von der Schlußkrafttrichtung.

Als Ursache der Winkeländerungen  $\tau$  sind die Kräfte A und B (Fig. 14) anzunehmen. Da in beliebiger Fuge links bzw. rechts gilt:

$$\begin{aligned} \text{Moment } M_l &= -A(y-a) + Bx \\ M_r &= -A(y-a) - Bx \end{aligned}$$

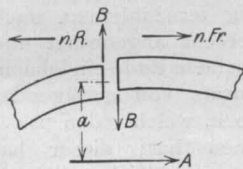


Fig. 14.

und da

$$\tau = \frac{M}{EJ} ds,$$

so nehmen die Bestimmungsgleichungen die Form an:

$$-2A \int_0^{1/2 l} \frac{y-a}{EJ} ds = + \frac{1}{162} \dots (1)$$

$$-2A \int_0^{1/2 l} \frac{(y-a)y}{EJ} ds = -3,34 \dots (2)$$

$$+2B \int_0^{1/2 l} \frac{x^2}{EJ} ds = +1,40 \dots (3)$$

Entsprechend oben werde eingeführt:

$$y = \eta f$$

$$x = \frac{1}{2} l \xi$$

$$a = \alpha f$$

$$\frac{ds}{J} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho}{J_0} d\xi.$$

Dann ergibt sich

$$2A \frac{f l}{2 J_0} \int_0^1 (\eta - \alpha) \rho d\xi = - \frac{E_b}{162}$$

$$2A \frac{f^2 l}{2 J_0} \int_0^1 (\eta - \alpha) \eta \rho d\xi = +3,34 E_b$$

$$2B \frac{l^3}{8 J_0} \int_0^1 \xi^2 \rho d\xi = +1,40 E_b.$$

Setzt man hierin die Zahlenwerte ein, so erhält man, wenn man auch mit Rücksicht auf die entstehenden hohen Spannungen nur  $E_b = 143\,500$  (entsprechend  $n = 15$ ) einführt, erhebliche Zusatzbeanspruchungen; es folgt (vergl. oben):

$$A (4,7484 - 22,103 \alpha) =$$

$$- \frac{30 \cdot 143\,500 \cdot 2\,620\,266 \left(1 + \frac{54\,400}{143\,500}\right)}{162 \cdot 520 \cdot 3320} \dots (1)$$

$$A (2,3124 - 4,7484 \alpha) =$$

$$+ \frac{30 \cdot 143\,500 \cdot 2\,620\,266 \cdot 1,392 \cdot 3,34}{520^2 \cdot 3320} \dots (2)$$

$$B \, 5,5388 = \frac{30 \cdot 1,40 \cdot 143\,500 \cdot 4 \cdot 2\,620\,266 \cdot 1,382}{3320^3} \dots (3)$$

oder

$$A (1 - 4,665 \alpha) = -11\,820 \text{ (kg)} \dots (1)$$

$$A (1 - 2,055 \alpha) = +26\,200 \text{ (kg)} \dots (2)$$

$$B = +334 \text{ (kg)} \dots (3)$$

$$A = 56\,200 \text{ kg} = 56,2 \text{ t,}$$

$$M = f A \alpha = 76 \text{ mt.}$$

Hieraus ergibt sich folgender Scheiteldruck (Fig. 15):

$$H = 99,14 - 56,2 \cong 43,0 \text{ t (Druck),}$$

$$M = 76,0 - 9,7 = 66,3 \text{ mt.}$$

Angriffspunkt von H:  $\frac{66,3}{43,0} = 1,54 \text{ m}$  über Scheitelmitte;

$$\text{Richtung: } \tan x = \frac{434}{56\,200} = \frac{1}{130}.$$

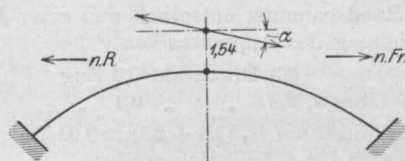


Fig. 15.

Die dieser Kräfteverteilung entsprechende Stützlinie ist in Fig. 12 gestrichelt eingezeichnet; sie zeigt den außerordentlich günstigen Einfluß des G. S. - Verfahrens deutlich.

Um auch das bei der Ausführung mit den Drucklinienprüfern gewonnene Zahlenmaterial mitzuteilen, seien folgende Angaben gemacht:

Das Übersetzungsverhältnis der Zeigervorrichtung ist nach den Maßen in Fig. 1:

$$\frac{2 \cdot 366 \cdot 95}{5 \cdot 6,5 \cdot 6} = 357 \text{ fach;}$$

daher bedeutet 1 Teilstrichabstand = 1 mm =  $\frac{1}{357}$  mm gegenseitige Annäherung oder Entfernung der Spitzen A—D; es zeigt also der Apparat nur Biegemomente an und nicht gleichmäßig verteilte Druckspannungen.

Ist d die Bogenstärke an der Meßstelle, so entspricht einem Teilstrich eine Änderung der Randspannung um

$$\frac{d}{40} \cdot \frac{E_b}{143\,000} \text{ kg/qcm,}$$

hier also dem Betrage von

$$\frac{91 \cdot 399\,600}{5\,720\,000} = 6,35 \text{ kg/qcm (Biegungsspannung).}$$

Es wurde beobachtet:

Scheitellücke nach dem Ausrüsten im Mittel:

$$(25,0 + 26,0 + 28,0 + 31,0) \cdot \frac{1}{4} = 27,5 \text{ mm;}$$

desgleichen nach Scheitelschluß:

$$(29,8 + 33,0 + 32,9 + 38,0) \cdot \frac{1}{4} = 33,4 \text{ mm:}$$

Zunahme im Mittel also: 5,9 mm.

Da laut Beobachtung (siehe oben) 11,4 mm Lückenänderung 19,65 t Scheiteldruckänderung entsprechen, so bedeuten die 5,9 mm eine Änderung des Scheiteldrucks von

$$\frac{5,9 \cdot 19,65}{11,4} = 10,15 \text{ t/m}$$

und ein Moment

$$M = 10,15 y = 10,15 \cdot 2,96 = 30 \text{ mt.}$$

Das Widerstandsmoment der Fuge 8 ist

$$W = 0,147 \text{ m}^3/\text{m},$$

daher die Biegungsspannung

$$\frac{30}{0,147} = 204 \text{ t/qm} = 20,4 \text{ kg/qcm.}$$

Diese Randspannung entsprach nun einer Zeiger-verschiebung des Apparates von

$$3,3 \text{ Druck auf } 0,3 \text{ Zug}$$

bzw. 2,2 " " 0,3 "

oder im Mittel um  $\frac{1}{2} (3,6 + 2,5) = 3,05$  Teilstriche, so daß sich für 1 Teilstrich ergibt:

$$\frac{20,4}{3,05} = 6,7 \text{ kg/qcm,}$$

was mit der rechnermäßigen Größe von 6,35 kg/qcm gut übereinstimmt, so daß die für den praktischen Gebrauch der Instrumente erforderliche Präzision als nachgewiesen angesehen werden kann.

Der Beton des Bogens am Scheitel, gegen welchen sich die Pressen setzen, sowie derjenige, der zur Füllung der Scheitellücke dient, muß natürlich Qualitätsbeton sein.

Während der Drucklegung vorstehender Arbeit fand die letzte Einregelung und Probefahrung mit schweren Lokomotiven auch bei dem schiefen Brückenbauwerk — (vergl. Fig. 13a) — statt<sup>1)</sup>.

1) Für diese letzte Vollendungsmaßnahme hat sich — nicht ohne Humor — der Ausdruck „Einbügeln“ in Gebrauch gebracht; wie einem Kleidungsstück durch das hin- und hergleitende Bügeleisen seine letzte Formgebung zuteil wird, so erhält das Brückenbauwerk seine endgültige Stellung und Form durch die hin- und herfahrenden Lasten.

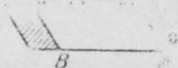
Es mögen im folgenden die Ergebnisse aus dem Verfahren der Firma B. & H. hierfür in einer kurzen Zusammenstellung noch mitgeteilt werden.

An diesem Bauwerk findet sich eine Besonderheit: die Bodenuntersuchungen ergaben, daß unter der tragfähigen Kiesschicht sich eine wagerecht verlaufende Fließandschicht befand; es wurde, um von dieser gleichmäßig fernzubleiben, auch die Widerlagersohle wagerecht angeordnet und dem Fundamentkörper an seinem Ende ein lehn- oder stützmauerartiger Ansatz von genügender Größe (4,50 m hoch) gegeben, welcher den passiven Erddruck aufzunehmen hat; dieser hat seinerseits dem Bogenschub das Gleichgewicht zu halten.

Die an den vier Kämpferstirnpunkten (A, B, C, D) angebrachten Drucklinienprüfer wurden vor der Einregelung auf Null gestellt und mußten nach dieser wieder auf Null stehen, d. h. die Stützlinie sollte am Kämpfer durch die Fugemitten verlaufen. Außer den Drucklinienprüfern wurden an den Widerlagern noch vier einfache Meßvorrichtungen angebracht in Gestalt von eingelassenen Rundeisenstäben, deren Spitzen gegen außerhalb gelegene feste Punkte eingestellt waren, sodaß die Widerlagerverschiebung hieran gemessen werden konnte. Am Scheitel befand sich wieder die oben beschriebene Meßvorrichtung für die Scheitellücke.

Beobachtet wurde folgendes:

Horiz. Ver- schiebung des Wider- lagers bei Punkt	vor		nachend- gültigem Fest- sitzen	Zu- nahme
	dem Ausrüsten	nach		
A	21,0 mm	25,0 mm	43,2 mm	22,2 mm
B	19,5 "	20,9 "	32,1 "	12,6 "
C	22,0 "	24,2 "	32,1 "	10,1 "
D	22,0 "	27,0 "	46,4 "	24,4 "



Die Vergrößerung der Widerlagerentfernung infolge der Wirkung des G. S.-Verfahrens beträgt also:

$$\text{in Richtung AB: } 22,2 + 12,6 = 34,8 \text{ mm,}$$

$$\text{„ CD: } 10,1 + 24,4 = 34,5 \text{ mm.}$$

Bei dem probeweisen Befahren mit schweren Lokomotiven zeigte sich, daß ein Zunehmen dieser Erweiterung nicht zu erwarten sei, der passive Erddruck also in der vorausgesetzten Weise wirke.



Nachdem der Scheitelpressendruck endgültig eingeregelt war, fanden sich die Scheitellücken:

auf der Strecke AB: 41,6 mm

” ” ” CD: 39,4 ”

Daraus folgt, daß die Kürzung des Gewölbebetons betrug:

auf der Strecke AB:  $41,6 - 34,8 = 6,8$  mm

” ” ” CD:  $39,4 - 34,5 = 4,9$  mm

zusammen 11,7 mm

Mittel 5,85 mm.

Ich verfehle nicht, der Königl. Eisenbahndirektion und der ausführenden Firma Buchheim

& Heister in Frankfurt a. M., insbesondere deren Oberingenieur, Herrn Dr.-Ing. Färber zu danken für die Überlassung der Unterlagen, wodurch die Veröffentlichung dieser außerordentlich interessanten Bauausführung, die firmaseitig von Herrn Dr. Färber geleitet wurde, ermöglicht wurde. Letzterem danke ich noch besonders, daß ich wiederholt Gelegenheit nehmen konnte, mich davon zu überzeugen, daß alle angewandten, sinnreich konstruierten Einrichtungen voraussetzungs-gemäß arbeiteten.

Die eisenbahnseitige Oberleitung der Bauten führte Herr Reg.- u. Baurat Klotz, die örtliche Bauleitung Herr Regbmstr. Parow und den theoretischen Teil der Vorarbeiten (Prüfung der statischen Berechnung) bearbeitete Herr Regbmstr. Schmidt.

## LITERATURSCHAU.

*Bearbeitet von Dr.-Ing. W. Kunze, Dresden.*

*L. bedeutet Hinweis auf die in der Zeitschrift „Armierter Beton“ früher erschienene Literaturschau.*

### I. Der Baustoff.

#### 1. Herstellung und Verarbeitung.

Kornzusammensetzung von Mörtelsanden. Von Dipl.-Ing. Siegfried Kiehne. Die Dichtigkeit der Lagerung wird an kugelförmigen Elementen untersucht. Stereometrisch-volumetrische Betrachtungen. Tonindustrie-Ztg. 1917 Nr. 28/29.

Einfluß der Mahlfeinheit auf Portlandzement. Von Dr. Hans Kühl. Verfasser hat in seinem Laboratorium Schachtofen-Zementklinker normalen Brandes in der Kugelmühle verschieden fein gemahlen und die Zemente dann untersucht. Er hat beobachtet, daß die feinstgemahlene Zemente — selbst wenn sie eingerüttelt waren — um 30 % an Raumgewicht verloren haben. Der Wasserbedarf der feinstgemahlene Zemente stieg — zur Erzielung eines normenmäßigen Mörtels — um 30 %. Die Abbindezeit verkürzt sich mit zunehmender Feinheit außerordentlich. Die Festigkeit, besonders die Druckfestigkeit, wird namentlich im Anfange, aber auch weiterhin durch gesteigerte Feinheit wesentlich erhöht. Dies Erscheinungen sind zahlenmäßig in einer Tafel zusammengestellt. Tonindustrie-Zeitung 1917. Nr. 31. Vgl. L. 1916 S. 314 und L. 1917 S. 42.

Zur Frage der „hochwertigen Spezial“-Portlandzemente. Die seit längerem im Flusse befindliche Frage wird hier unter Zusammenfassung der bisherigen Veröffentlichungen, insbesondere der von Staatsbahnrat Spindel und von Zentraldirektor Pierus besprochen. Der Artikel bietet

eine willkommene Einführung in den Sachstand, während die ursprünglichen Veröffentlichungen sehr zeitraubend zu lesen sind. Deutsche Bauzeitung 1917 Mitt. 2. Siehe oben, sowie L. 1916 S. 314 und L. 1917 S. 42.

Über Sorel- und Hochofenzement, Schlacken- und Gußeisenbeton. Von Prof. Dr. P. Rohland, Stuttgart. In großen Zügen werden hier die chemischen Zusammenhänge bei den genannten Baustoffen besprochen, die praktische Bedeutung wird angedeutet. Chlormagnesium z. B. aus den Endlaugen der Kaliwerke gibt im Verein mit Magnesia den Sorelzement, wobei nicht jede Magnesia verwendet werden darf. Die hier erreichbaren Festigkeiten übertreffen die von Portlandzementbeton bei weitem. Die störende Wasseranziehung des  $MgCl$  wird durch ein Verfahren des Verfassers beseitigt. Sodann zum Hochofenzement Thuringia, Unterwellenborn bei Saalfeld übergehend, werden dessen große Festigkeiten, das Eben- und Rissefreibleiben der Probekuchen und die Widerstandsfähigkeit gegen Seewassersalze usw. angeführt. Die aus städtischen Müllverbrennungsanlagen kommenden Schlacken sind verwendbar, sie dürfen aus chemischen Gründen nicht allzuhohe Temperaturen durchgemacht haben. Jedenfalls ist das entstehende Eisenoxydul in mehrfacher Hinsicht schädlich. Die rostschützende und entrostende Wirkung des Portlandzementes bleibt auch bei Mitverwendung von Müllschlackenzementen erhalten. Braunkohlenschlacken enthalten viel Schwefel, der beseitigt werden muß. Bei Verwendung von Gußeiseneinlagen ist der Rostschutz ebenso wie bei Walzeiseneinlagen. Neudeutsche Bauzeitung 1917. Heft 5/6 und 7/8.

Zum Studium der Hochofenzemente. Von Dr.-Ing. H. Nitzsche, Frankfurt a. M. Mitteilungen über einige Versuche von 1jähriger Dauer. Diese zeigen günstiges Verhalten dieser Zemente gegenüber Säuren. Tonindustrie-Zeitung 1917. Nr. 18 und 19.

Der Einfluß des Kalkstaubes auf die Gesundheit der Arbeiter. Von C. Mahlow. Bezugnehmend auf die Auslassungen in Nr. 106 und 119 des Jahrgangs 1916 der Tonindustrie-Zeitung wird unter Literaturangabe die heilsame Wirkung von Chlorkalzium betont. Tonindustrie-Zeitung 1917. Nr. 20.

Beschädigung von Bauwerken durch Grundwasser und Sickerwasser. Von Stadtbaurat Bretschneider, Charlottenburg. In einer Stadt nahe bei Berlin sind ein Regenwasserkanal und eine Hafenmauer in Beton erbaut, innen fett geputzt und außen nicht isoliert, hergestellt worden. Nach kurzer Zeit sind an der Kanalinnenseite und an der Wasserseite der Mauer ganz erhebliche Absprengungen eingetreten. Die dicht unterhalb des Grundwasserspiegels eingetretenen Beschädigungen führt Verfasser unter Zuhilfenahme von Analysationsergebnissen und im Hinblick auf anderwärts gemachte, hier zahlreich angegebene Beobachtungen auf die Einwirkung schwefelsaurer Salze des Grundwassers zurück. Das Grundwasser enthält fast überall schwefelsaure Salze. Daher ist auch überall deren schädliche Einwirkung zu erwarten, sie nimmt jedoch an Stärke mit dem Gehalte an schwefelsauren Salzen ab. Im vorliegenden Falle gelangen die schwefelsauren Verbindungen durch Sickerung aus einer oberen Moorschicht in das tief liegende Grundwasser, sind an dessen Spiegel angereichert und dringen in den Beton ein. Dort reichern sich die Lösungen durch Verdunstung weiter an und wandeln den Zement teilweise in Kalzium-Aluminium-Sulfat um. Dieses Doppelsalz — der sogenannte Zementbazillus — bildet eine treibende, schmierige weiße Masse. In ihrer Nähe ist der Beton vollkommen mürbe. — Diese Zerstörungen sind nach Ansicht des Verfassers wegen der überall vorhandenen schwefelsauren Salze im Grundwasser allenthalben an Betonbauten, die im Grundwasser stehen, zu erwarten, besonders bei solchen mit einseitigem Grundwasserdruck. Vermutlich werden aber die entstehenden Schäden meist nicht bekanntgegeben. Dies solle aber zur Klärung der wichtigen Frage durchaus geschehen. Schutz gewähren nur solche Mittel, die jedes Eindringen von Grundwasser in den Beton verhindern. Das sind vor allem Asphaltpappenbeklebungen, Verwendung von Klinkermauerwerk in fettem Zementmörtel oder überhaupt die Herstellung des Betons mit sogenannten Erzzementen. Die Darlegungen sind sehr eingehend und reich an Zahlenangaben

und Literaturhinweisen. Zentralblatt der Bauverwaltung 1917: Nr. 17.

Betonbruchstücke als Grobzuschlag für Beton. Von B. Klemmer. Hinweis auf die Wiederverwendbarkeit von Betonaubruchmassen zur Herstellung neuer Betonschichten. Reinhaltung der Aufbruchmassen, Zerkleinerung und gehörige Benetzung sind Bedingung. Tonindustrie-Zeitung 1917. Nr. 17.

Mauerarbeiten bei Kälte. Um solche zu ermöglichen, wird zweckmäßig — wie eine in der Frankfurter Zeitung angegebene Anwendung gezeigt hat — lauwarmes Wasser mit kalzinierter Soda zur Bereitung des Zementmörtels verwendet. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1917. Nr. 2.

## 2. Prüfung und Untersuchung.

Über Versuche mit Steinschutzmitteln. Von Prof. Dr. F. Rathgen. Im ganzen sind über 1200 mit den verschiedensten Stoffen imprägnierte natürliche Steine untersucht worden. Eingehender Bericht über die umfangreichen Versuche. Tonindustrie-Zeitung 1917. Nr. 24 und 26.

Zu einem Schnellprüfverfahren für das Verhalten von Zementen gegenüber angreifenden Flüssigkeiten. Hinweis auf die Vorschläge von Dr.-Ing. H. Nitzsche in „Cement“ 1917 Nr. 1/2. Der zu untersuchende Mörtel wird in einen Glaszylinder gestampft, auf welchen unter Druck die chemische Flüssigkeit gebracht wird. Sie durchrieselt den Mörtelkörper in seiner Längsrichtung und führt hierbei zu Treib- und ähnlichen Erscheinungen. Das Rieselwasser wird unten aufgefangen und untersucht. Hierdurch soll eine raschere Versuchsabwicklung ermöglicht werden gegenüber den bisherigen Tauchversuchen. (Man kann sich jedoch der Vermutung nicht entziehen, dass eine durchrieselnde Flüssigkeit andere Wirkungen erzeugt als eine ruhende.) Deutsche Bauzeitung 1917. Mitteilung 3.

## II. Theorie.

Berechnung von exzentrisch belasteten Säulen. Von Ing. J. Polivka, Obergeringieur im Konstruktionsbureau des Dr. F. v. Emperger, Wien. Rechnerische Auswertung der Versuche von Bach und Graf. Beton und Eisen 1917. Heft 2/3.

Dreieckrahmen mit und ohne Kragarm. Von Dipl.-Ing. J. Polivka, Zürich. Verfasser erläutert im Anschlusse an die Ausführungen von Ingenieur R. Gsell, Bern in Band 65 Nr. 23 der Schweizer Bauzeitung und ebenda Band 66 Nr. 25 ein allgemeines Verfahren der graphischen Ermittlung der Stützkräfte bei statisch unbestimmbar Systemen in Anwendung auf den von Gsell behandelten Fall. Beton und Eisen 1917 Heft 4/5.

Ermittlung der Momente des elastisch eingespannten Trägers für bewegliche Lasten. Von Dr.-Ing. Vlachos in Karlsruhe. Ableitungen, Beispiel. Zeitschrift des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine 1917 Nr. 3.

Ermittlung der größten Zugkraft in den zur Aufnahme der Schubspannungen aufgebogenen Eisen der Eisenbetonbalken bei wandernden Einzellasten. Von Dipl.-Ing. Franz Meyer in Königsberg. 5 Seiten. Armierter Beton 1917 Heft 3.

Die Wirkungsweise der Querbewehrung bei Eisenbetonsäulen im dreiachsigen Spannungszustand. Von Hager, München. Der Einfluß rechteckiger Querbewehrung auf die Druckfestigkeit ist bei rechnerischem Erforschen mit Hilfe des Hookschen Gesetzes, obgleich er doch zweifellos vorhanden ist, als kaum bemerkbar ermittelt worden. Verfasser hält für eine Quelle dieses Widerspruches das Rechnen mit dem einachsigen Spannungszustand (also nur  $\sigma_x$ ;  $-\sigma_x$  u.  $\sigma_y = 0$ ). Für abstrahierte Fälle hat er Differentialgleichungen aufgestellt und integriert und gefunden, daß auch die  $\sigma_x$  und  $\sigma_y$  ziemlich groß werden können. Alsdann wird aber der ganze Spannungszustand ein anderer, sodaß sich die Auffälligkeiten hierdurch erklären lassen. Armierter Beton 1917 Heft 3.

### III. Eisenbetonversuchswesen. Feuerproben.

— — —

### IV. Vorschriften und Leitsätze.

Runderlaß, betreffend die Höchstbeanspruchungen des Eisens vom 31. Januar 1917. Um Eisen zu sparen, darf bei Bauten, die ausdrücklich als Kriegsbauten anerkannt werden, die höchste nach Maßgabe des Runderlasses vom 31. Januar 1910 zulässige Spannung um 100 kg/qcm gesteigert werden. Die für besondere Fälle zugelassene Höchstspannung von 1600 kg/qcm darf jedoch nicht überschritten werden. Eisenbau 1917 Nr. 2.

Einführung der Bestimmungen über Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton und Beton in den deutschen Bundesstaaten. Wiedergabe einer vom preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur Verfügung gestellten Zusammenstellung. Diese gibt die Namen der Bundesstaaten, Datum des Schreibens, in dem die Einführung der „Bestimmungen“ mitgeteilt wird und Änderungen, welche in den einzelnen Bundesstaaten an den Bestimmungen angebracht worden sind. Beton und Eisen 1917 Heft 4/5.

De nieuwe gewapend Betonvoorschriften. Von Ingenieur J. K. Tromp. Die geplanten neuen Vorschriften sind in mancherlei Hinsicht

besser als die von 1912. Die Ausführungsvorschriften sind eingehender, die Berechnungsvorschriften genauer. Hiernach sollen Rahmen- und statisch unbestimmte Fachwerke auch als solche berechnet werden. In Anbetracht der eintretenden Verschärfungen werden andererseits höhere Spannungen zugelassen. Von manchen Seiten werden jedoch die folgenden Bestimmungen als zu hart empfunden: Der wagerechte Abstand der Eiseneinlagen soll  $2\frac{1}{2}$  cm sein, — Säuleinlagen sollen  $3\frac{1}{2}$  cm vom Rande abstehen, — die doppelte Sicherheit für den Auflagerdruck von Betonbalken, die in Steinmauern einbinden, — die Zuweisung der gesamten Schubspannung an die Eiseneinlagen, falls die Schubspannungen mehr als  $\frac{1}{10}$  der zulässigen Druckspannung betragen, — die Vorschrift, daß die Eiseneinlage bei Säulen wenigstens 0,8% des Betonquerschnittes betrage. Verfasser erkennt an, daß Pkt. 28 als Zweck der Vorschriften erklärt, die Betonbauweise zu fördern und neue Bauweisen nicht zu unterdrücken. Verfasser schlägt vor, die ausländischen Erfahrungen mit neuen Bauweisen als vollgültig anzuerkennen.

Ein zweiter Verfasser, Ingenieur J. de Booi jr., verlangt, daß man statisch unbestimmte Systeme aus der Formänderung berechnet unter Annahme von  $\frac{5}{6}$  fachen Momenten. De Ingenieur. 1917. Nr. 9.

### V. Ausführungen.

#### 1. Allgemeines über Beton und Eisenbeton. Zement-, Beton- und Eisenbetonwaren. Bauunfälle.

Stangensockel für Freileitungen aus bewehrtem Beton. Leitungsmasten werden nach System „Universal“ der Siegwartbalken-Gesellschaft aus 2 Teilen zusammengesetzt. Den unteren Teil bildet ein im Querschnitte passend profilierter stangenartiger Maststumpf, mit dessen über die Erdoberfläche herausragendem Ende die durch keinerlei Bearbeitung geschwächte Holzstange mittels umgelegter eiserner Ringe verbunden wird. Hierbei werden die Vorteile hölzerner Stangen mit der Nichtfaulbarkeit der Eisenbetonstangen vereinigt. Zeitschr. des Vereins Dtsch. Ingenieure. 1917. Nr. 2.

Betonbänke. Abb. und Text über eine eigenartige, sehr massive Ausführung von Betonbänken in Boulder, Colorado. Maßangaben. Beton u. Eisen. 1917. Heft 4/5.

Eine neue Maschine zur Herstellung von Betonröhren. Die beträchtlichen Leistungen und die vorteilhafte Verwendbarkeit der Maschine, welche in Sioux City Ia steht, werden geschildert, die Maschine selbst wird nur durch die Abb. vorgeführt. Beton u. Eisen. 1917. Heft 4/5.

Die Ausgestaltung von Bahnsteigkanten. Von Regierungsbaumeister Apel in

Göttingen. Mit längeren Begutachtungen werden 3 Arten von Betonausführungen besprochen und in Bildern gezeigt, die durch Stufen an allen Stellen ein rasches Erklettern hoher Bahnsteige vom Gleise aus ermöglichen. Herstellung der Betonwerkstücke fabrikmäßig. Zentralbl. d. Bauverw. 1917. Nr. 19.

Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. 15. Einsturz eines Eisenbetongewölbes. Der Unfall betrifft eine Schwimmhalle. 2 Tote, 15 Verletzte. Der Mindestfordernde hat die Ausführung übertragen bekommen. Die Mitteilung läßt die allenthalben unsachgemäße Behandlung der Konstruktion erkennen. Da jedoch die direkte Ursache des Einsturzes in einer nicht vorgesehenen Mehrbelastung der Decke erblickt worden ist, ist die Schuld der mangelhaften Organisation der städtischen Verwaltung zugeschrieben worden, die eine solche unerlaubte Belastung ermöglicht hat. Armierter Beton. 1916. Nr. 3. Ztrbl. d. Bauverw. 1917. Nr. 16. Beton u. Eisen. 1917. Heft 4/5.

## 2. Ausführungen im Hochbau.

Eisenbetonkonstruktionen vom Bau der deutschen Bücherei zu Leipzig. Forts. u. Schluß. Besprechung der Decken-, Säulen- und Gründungskonstruktionen sowie des Verbindungstunnels von 38 m Länge und  $4,45 \times 3,94$  m<sup>2</sup> Weite.

Nach diesen von Dyckerhoff & Widmann ausgeführten Arbeiten werden die von Rudolf Wölle-Leipzig vorgeführt. In dem 120 m langen Hauptgebäude sind von Wölle alle Decken und Säulen hergestellt worden. Außergewöhnlich ist nur die Aufhängung der Deckenbalken im obersten Geschoß durch 2 Hängesäulen an die Zweigelenrahmenbinder des Daches. Durch die hiermit erzielte Stützweitenverringering ist die gewünschte geringe Balkenhöhe erreicht worden.


Der Gesimsbalken ruht auf 132 Eisenbetonsäulen von 1,6 m Abstand, welche starke senkrechte und wagerechte Kräfte aufzunehmen haben. Zur Schalldämpfung wurden einerseits an vielen Stellen Viktoriahohldecken verwendet, andererseits eine Fußbodenherstellung in folgender Reihenfolge vorgenommen: 4–5 cm Sandschicht, Asphaltpappe, Kalkmörtelbett von 1,5 cm Stärke, Ziegelflachsicht mit Zementmörtelfugen, Korkestrich und Linoleum. 13 000 qm Decken wurden in 18 Monaten hergestellt. Angaben über Belastungs- und Spannungsannahmen; Zeichnungen und Photographien. Deutsche Bauzeitung. 1917. Mitt. 2 u. 3.

Bau eines Fabrikschornsteins auf einer Eisenbetonplatte. Ausführung für die Schles. Elektrizitäts- u. Gas-A.-G., Gleiwitz. Gut verwendbare Angaben über den 98 m hohen Schorn-

stein aus Ziegelmauerwerk, dessen obere Wandstärke 30, untere 90 cm beträgt. Der Schornstein steht auf einer bewehrten Betonplatte von 3,00 m Stärke und 11 m oberem, 15,8 m unterem Durchmesser. Ausführliche Wiedergabe des gesamten Rechnungsganges. Beton u. Eisen. 1917. Heft 4/5.

Beton im Silobau. Von H. Haeseler. Vorzüge des Silos im allgemeinen. Beschreibung eines Rohfuttersilos in Zschadraß bei Colditz. Lüftung des Silogutes. Tonindustrie-Ztg. 1917. Nr. 22.

## 3. Ausführungen im Brückenbau.

Rissebildungen und Wiederherstellungsarbeiten an Betonbogenbrücken. Von Lauer. Die an zwei im Jahre 1910–12 erbauten Betonbogenbrücken im Zuge einer Hauptbahn aufgetretenen Rissebildungen werden hier in Wort und Bild eingehend beschrieben. Die baulichen Verhältnisse und alles sonst zur Beurteilung des Falles Notwendige werden eingehend dargelegt. Besonders beachtenswert sind die in den Gewölben aufgetretenen, vom Scheitel bis fast an die Kämpfer reichenden, zu den Stirnen parallel laufenden Risse. Sie liegen dort, wo die teilweise ziemlich hohen Stirnmauern auf das Gewölbe auftreffen. Als Entstehungsursachen dieser Risse werden die Schubwirkungen und die Biegemomente angesehen, welche die Stirnmauern auf das Gewölbe ausüben. — Die beiden Stirnmauerquerschnitte bilden mit dem Gewölbequerschnitt einen  förmigen Rahmen, dessen Schenkel nach außen gebogen werden. Die Dicke des Gewölbequerschnittes hat dem Biegemoment gegenüber nicht ausgereicht. — Betrachtungen über Erddruck, Beschaffenheit der Hinterfüllungserde, Wirkung und Versagen von Zugankern folgen. Ein außerdem aufgetretener Querriß in etwa  $\frac{1}{4}$  l wird auf die Schwindspannungen zurückgeführt. Den eingehenden Betrachtungen über die Ursachen folgt eine Beschreibung der sehr gründlichen und kostspieligen Ausbesserungsarbeiten. Teilweise wurden die Gewölbe abgebrochen und neu errichtet. Besonders gründlich hat man die schädliche Wirkung des Erddruckes beseitigt, indem man die Zwickel über den Gewölben mit Bimsbeton ausgefüllt hat. Am Schlusse werden Betrachtungen über die Vorteilhaftigkeit von Beton- und Mauerwerks-gewölbeanwendungen gebracht und für die Betonbauweise beachtenswerte Winke gegeben, bzw. in Erinnerung gebracht. Wegen der hier so deutlich zutage getretenen Einwirkung der Stirnmauern auf die Gewölbe, die bisher oft wenig beachtet worden ist, sowie die Bedenken, die einer allzu monolithischen Bauweise hiernach entgegenstehen, dürfte der Artikel allgemeines Interesse verdienen. Zentralbl. d. Bauverw. 1917. Nr. 22.

Die St. Jakobsbrücke (Rainbrücke) in Laibach. Von Ingenieur A. Král, k. k. Bauadjunkt der Landesregierung in Laibach. Auszug der wichtigsten Angaben aus der Veröffentlichung in der Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Bau dienst. 1916. Nr. 19. Schlechter Baugrund, Stützweite 25,5 m, Bauhöhe 1,20 m. Diese Baubedingungen legten die Wahl eines besonderen Systems nahe. Die Widerlager sind in L-Form ausgebildet. Die oberen Schenkel ragen 6,95, die unteren 6,0 m nach der Flußmitte vor. Zwischen die oberen Kragarme ist ein 12 m weit gespannter Plattenbalkenträger eingehängt. Nach der Erdseite sind an den Widerlagern nach Art der Winkelstützmauern Sohlplatten und Rippen angebracht. Wiedergabe gründlicher Zeichnungen, sowie einiger Bauphotographien. Darstellung des Gesamtbildes. Beton u. Eisen. 1917. Heft 4/5.

Gerbergelenke mit Schlingeneisen. Von Dipl.-Ing. S. Kiehne, Diedenhofen. Den Ausführungen, von Dipl.-Ing. O. Henkel im „Brückenbau“, 1917, Heft 1 folgend, wird eine Veränderung der Eisenschlingen dergestalt vorgeschlagen, daß der in der Schlinge liegende Betonkern radiale Druckspannungen bekommt. Mit Fig. Brückenbau. 1917. Heft 3. — L. Febr. 1917.

#### 4. Ausführungen im Wasserbau.

Eisenbetonkonstruktionen der Wasserkraftanlage Oberried. Von Bernhard Kuntze, Ingenieur der Fa. Brenzinger & Co. in Freiburg i. Br. Von dem am Hange verlaufenden Obergraben nach der Turbinenanlage ist die Zuleitung in folgender Weise hergestellt worden. Eine wagerechte Kanalbrücke von 46 m Länge, 1 m Breite und 1 m Wasserhöhe, ausgeführt aus Eisenbeton (2 Hauptträger mit Sohlenplatte) mündet in einen zylindrischen Schacht aus Eisenbeton (Durchm. 1,5 m). Von dessen Fußende führt eine eiserne Druckrohrleitung in das Turbinenhaus. Das Standrohr ist ohne Gerüst hochgeführt worden. Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse ist ein burgfriedartiger Turm um das Standrohr herum aufgemauert worden. Die Kanalbrücke ruht, über 2 Felder durchgehend, alle 10 m auf 10—15 m hohen Mauerwerkspfählen. Die Ausdehnungsfugen sind gründlich abgedichtet. Zahlreiche Abb. u. Zeichn. Dtsche. Bauzeitung. Mitt. 1917. Nr. 3 u. 4.

#### 5. Ausführungen im Straßen-, Eisenbahn-Tunnel- und städtischen Tiefbau.

— — —

#### VI. Sonstiges.

Wissenschaft, Geschäftsgeist und Hookesches Gesetz. Von Richard Baumann. Vorgetragen im Württembergischen Bezirksverein deutscher Ingenieure. In interessanter Weise

wird hier ein Stück der Geschichte der Technik gegeben. Die mit Gewinnsucht und Eitelkeit oft gepaarte Erfindungswut, die im 17. Jahrhundert in England auftrat, insbesondere die Streitigkeiten um Erfinderruhm werden an der Hand eines bisher wohl wenig bekannten Lebensbildes von Hooke anschaulich geschildert. Eine Reihe von Auslassungen Hookes, besonders diejenige, mit der er das nach ihm benannte Gesetz bekanntgibt, werden wörtlich wiedergegeben. Dieses Gesetz bezeichnet Baumann als „die einfachste der möglichen mathematischen Beziehungen zwischen Dehnung und Spannung“, und bestreitet, daß es eine Wahrheit oder ein Naturgesetz darstelle, obgleich es von Hooke als solches verkündet worden sei. Der Verfasser knüpft hieran allgemeine Betrachtungen über die fälschliche Gleichsetzung von abstrakten in der Technik nützlichen Gesetzen (Beziehungen) mit Naturgesetzen. Auch über die Namengebung für solche Gesetze u. ä. spricht sich Baumann in beachtenswerter Weise aus. Zeitschr. d. Vereins Deutscher Ingenieure. 1917. Nr. 6.

Werdegang des Vereins deutscher Portlandzementfabrikanten in 40 Jahren. Nach dem Vortrage von Dir. Dr. Goslich-Züllchow i. R., gehalten auf der 40. Generalversammlung des Vereins zu Berlin 1917. Deutsche Bauzeitung. 1917. Mitt. Nr. 5.

Vierzigjähriges Bestehen des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten. Kurzer Jubiläumsgruß von M. Foerster. Armierter Beton. 1917. Heft 3.

Prof. Dr.-Ing. h. c. Rudolf Dyckerhoff †. Nachrufe, die sich mit den Verdiensten Dyckerhoffs um den Zementbau, besonders mit seinen Untersuchungen befassen, sind bisher erschienen in den Mitteilungen der Deutschen Bauzeitung. 1917. Nr. 5. Tonindustrie-Ztg. 1917. Nr. 32.

Guido Graf Henckel Fürst von Donnersmarck und seine industriellen Schöpfungen. Von Prof. Dipl.-Ing. U. Lohse in Gleiwitz. Stahl u. Eisen. 1917. Nr. 7.

Behandlung öffentlicher Ausschreibungen im Lichte der Wirtschaftlichkeit. Von Kalman Böhm, beh. aut. Zivilingenieur und Obergeringieur in Wien. Verbesserungsvorschläge für das Verdingungswesen. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins. 1917. Heft 7.

Die neue Zementverordnung. Von A. Naumann. Diese ermächtigt den Reichskanzler zum Erlasse von Bestimmungen über Erzeugung, Absatz, Preise und Lieferungsbedingungen für Zement. Macht der Reichskanzler Gebrauch von dieser Ermächtigung, so kann er langfristige Lieferungsverträge aufheben. Da solche aber bisher der Grund waren, aus dem eine Anzahl Zementfabriken dem Syndikat nicht beigetreten sind, so

ist die neue Verordnung geeignet, die Vervollkommnung des Zusammenschlusses herbeizuführen. (Inzwischen ist auf Wunsch der Behörden der Deutsche Zementbund gegründet worden.) Andererseits wahrt die Verordnung die Interessen der Abnehmer infolge der dem Reichskanzler zugestandenen Rechte. In dieser Hinsicht ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß auch nach dem Kriege noch stark beaufsichtigt werden wird. *Tonindustrie-Ztg.* 1917. Nr. 23.

Verhandlungen über Preise und Liefere-

bedingungen für Zement. Sich gegen die Syndikatspolitik der Zementverbände, die unerträgliche Preise und Lieferungsbedingungen vorschreibe, wendend, haben namhafte Verbände, u. a. der Betonverein, eine Eingabe an die zuständigen Reichs- und Staatsbehörden gemacht, entweder die Reichsstelle für Zement mit dem Rechte der Preisstellung und Lieferungsverschreibung zu versehen oder die vorliegenden Fragen durch das Reichsamt des Innern zu regeln. *Beton u. Eisen.* 1917. Heft 4/5.

## HAUPTVERSAMMLUNG DES VEREINS DEUTSCHER EISENPORTLANDZEMENTWERKE E. V.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereins fand am 28. Februar in Düsseldorf statt. Die Verhandlungen leitete Herr Jantzen, der indessen infolge seines schon im Vorjahr erfolgten Austritts aus den Diensten der Buderusschen Eisenwerke den Vorsitz niederlegte. Seine Verdienste um den Verein, dem er seit seiner Begründung angehörte, zuletzt 6 Jahre als Vorsitzender, wurden von Herrn Dr. Schrödter gefeiert. Als Vorsitzender wurde Herr Bergrat Groebler, Generaldirektor der Buderusschen Eisenwerke gewählt.

Aus den Verhandlungen selbst seien folgende Punkte von allgemeinerem Interesse angeführt:

Die Erzeugung der Vereinswerke, die zur Zeit voll beschäftigt sind, betrug im Jahre 1916 etwa 212,000,000 kg und blieb damit nur wenig hinter der des letzten Friedensjahres zurück. Die Hälfte der Erzeugung wurde von Behörden abgenommen. Die Normenprüfungen des Vereinslaboratoriums ergaben, daß sich die Güte der Erzeugnisse trotz der schwierigen Betriebsverhältnisse nicht vermindert hat. Die Prüfungsanstalt führte außerdem vergleichende Untersuchungen über das Schwinden von Zementen und Zementmörteln aus und zwar mit einer neuen Apparatur, einem Doppelmikroskop. Die bis jetzt erzielten Ergebnisse lassen auf den großen Einfluß des beim Anmachen der Mörtel verwandten Wasserzusatzes in Bezug auf das spätere Schwinden schließen.

Die Prüfung über die Eignung der hydraulischen Bindemittel im Kalibergbau wurden zum vorläufigen Abschlusse gebracht und auszugsweise in der Zeitschrift „Kali“ veröffentlicht. Auch mit Versuchen auf Biegefestigkeit und Zusammen-

drückbarkeit von Mörteln wurde begonnen, da von ihnen wertvolle Aufschlüsse für die Praxis erwartet werden. Ein zusammenfassender Bericht über die Arbeiten des Laboratoriums wird Anfang des nächsten Jahres erscheinen.

Von amtlichen Versuchen mit Eisenportlandzement wurden diejenigen des Lichterfelder Materialprüfungsamtes auf Ablagerung erwähnt, die demnächst abgeschlossen werden, und ferner die ebenfalls von demselben Amt ausgeführten Versuche der Stückschlackenkommission. Die Proben aus Eisenportlandzement zeigten im Seewasser mit dem Alter fortschreitende Erhärtung; die aus Portlandzement wiesen in einigen Fällen Festigkeitsrückgänge auf. Demnächst wird das Amt mit der Ausführung der Versuche auf Schwindung bewehrten und unbewehrten Betons beginnen, die im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton angestellt werden. Auch hier soll ein Eisenportlandzement mitgeprüft werden, nachdem von verschiedenen Seiten auf die geringe Schwindung des Eisenportlandzements bei Lufterhärtung hingewiesen worden ist. Umfangreiche Versuche mit verschiedenen Eisenportlandzementen und Portlandzementen sind auch von dem technischen Laboratorium der Tiefbauverwaltung der Stadt Charlottenburg ausgeführt worden. Die Normenprüfung lieferte für Eisenportlandzement im Mittel höhere Werte wie für Portlandzement.

Schließlich fand auch eine eingehende Aussprache statt über die tiefeinschneidenden wirtschaftlichen Maßnahmen der Regierung auf dem Gebiete der Zementerzeugung.

## VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

### **Erlischt der unter Kaufleuten geschlossene Schiedsvertrag wegen Einziehung des Schiedsrichters zum Heeresdienst?**

(Entscheidung des Oberlandesger. Hamburg v. 19. 1. 1916.)

Zwei Kaufleute hatten in dem über umfangreiche Warenlieferungen geschlossenen Verträge vereinbart, daß

Streitigkeiten, die sich etwa aus dem Vertrag ergeben würden, durch ein Schiedsgericht entschieden werden sollten. Tatsächlich kam es zu Differenzen zwischen den Kaufleuten, sie riefen das Schiedsgericht an, doch nun stellte es sich heraus, daß einer der in dem Schiedsverträge benannten Schiedsrichter zum Heeresdienste eingezogen war. Infolgedessen rief der Kläger die Entschei-

ding des ordentlichen Gerichtes an, indem er behauptete, der Schiedsvertrag sei durch die Einziehung des Schiedsrichters gemäß § 1033 Nr. 1 der Zivilprozeßordnung außer Kraft getreten. Hiernach tritt nämlich ein Schiedsvertrag außer Kraft, wenn ein Schiedsrichter wegfällt, sofern nicht für diesen Fall durch eine Vereinbarung der Parteien Vorsorge getroffen ist.

Indessen hat sich das Oberlandesgericht Hamburg dieser Ansicht nicht angeschlossen. Die Frage, ob der Schiedsvertrag infolge Einziehung des Schiedsrichters zum Heeresdienst auf Grund des § 1033 Nr. 1 der Zivilprozeßordnung außer Kraft getreten ist, muß verneint werden, so meinte der Gerichtshof. Man kann doch nicht sagen, daß der Schiedsrichter „weggefallen“ ist. Als Beispiel für einen solchen Wegfall führen bekannte Rechtslehrer auf: „dauernde körperliche Erkrankung, Geisteskrankheit oder Rücktritt des Schiedsrichters infolge einer rechtskräftig für begründet erklärten Ablehnung“. Diesen Fällen ist die Einziehung zum Militärdienst im Kriegsfall nicht gleich zu erachten.

Im vorliegenden Falle ist außerdem zu beachten, daß der Schiedsrichter vermutlich in der Lage sein wird, auf Grund der Schlußscheine, der Klage und der Klageantwortung den Rechtsstreit zu entscheiden. Ob der militärische Dienst ihm die Erledigung seiner Aufgabe unmöglich machen und er daher ablehnen wird oder ob durch den militärischen Dienst eine objektiv ungebührliche Verzögerung eintreten wird, läßt sich im voraus nicht übersehen. (Oberlandesgericht Hamburg Bf. I. 89/15.) R.

### Berechtigter Zusammenschluß der Baufirmen bevor Beseitigung der durch öffentliche Verdingungen hervorgerufenen Schäden.

(Entscheid. des Oberlandesger. Hamburg vom 6. April 1916.)

(Nachdr. verb.) Ein Bund von Baugeschäften hatte es seinen Mitgliedern durch Versammlungsbeschluß zur Pflicht gemacht, bei öffentlichen Verdingungen besondere Kosten aufzuschlagen, welche den bei der Vergebung ausfallenden Bewerbern, sofern sie Mitglieder des Bundes wären, zu gute kommen sollten. Die den Zuschlag erhaltende Firma sollte diesen Aufschlag an die Bundesleitung entrichten und diese den ausfallenden Firmen die auf sie entfallenden Beträge auszahlen.

In einem Falle weigerte sich nun ein Angehöriger des Vereins, der Bundesleitung den von ihm miteinkalkulierten Aufschlag herauszuzahlen, was den Bund der Bau-

geschäfte veranlaßte, gegen jenen die Klage anzu-  
strengen.

Der Beklagte wandte ein, der fragliche Beschluß verstoße gegen die guten Sitten. Denn einmal würden die Auftraggeber durch übermäßige Preistreibernen gezwungen, außer den für die eigentlichen Arbeiten zu zahlenden Preisen auch noch erhebliche Aufschläge zu entrichten, die mit den Arbeiten selbst gar nichts zu tun hätten. Sodann sei es auch offenbar, daß viele Bewerber ihre Offerten nur gewissermaßen pro forma machten — in der sicheren Gewißheit, den Zuschlag nicht zu erhalten und nur zu dem Zweck, einen guten Verdienst für sich einzustecken.

Das Oberlandesgericht Hamburg hat jedoch der Klage des Bundes stattgegeben. Den Vereinsmitgliedern, so wird in den Entscheidungsgründen ausgeführt, ist durch Versammlungsbeschluß zur Pflicht gemacht, bei Beteiligung an öffentlichen Verdingungen und auch sonst bei Einreichung von Bauangeboten an Besteller nur Angebote mit der Aufschrift „Auf Grund der Angebots-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen des Bundes der Baugeschäfte“ einzureichen. Sollte selbst diese Vorschrift nicht in allen Fällen innegehalten werden, so ist es doch nicht zweifelhaft, daß die Bedingungen des Klägers in Baukreisen bekannt sind. Die Besteller wissen also, daß sie diese Gebühren als Aufschlag zu den Kostenanschlägen zu zahlen haben.

Der von dem Beklagten angefochtene Beschluß des Klägers beruhte offensichtlich auf der Erwägung, daß es unbillig sei, wenn die unberücksichtigten Bewerber bei Verdingungen für ihre oft mühevollen Arbeit und beträchtlichen Auslagen keine Entschädigungen erhielten. Derartige Entschädigungen erhalten die Bewerber nämlich in der Regel nicht von den Bestellern, die sich die Unentgeltlichkeit der Angebote vertragsmäßig ausbedingen. Wenn sonach der angefochtene Beschluß seine Entstehung einem berechtigten wirtschaftlichen Bedürfnis verdankt und auch bei ordnungsmäßiger Anwendung zu nicht zu beanstandenden Ergebnissen führt, so schließt das natürlich nicht aus, daß in vereinzelt Fällen die Bestimmungen des Beschlusses von gewissenlosen Bewerbern ausgebeutet und mißbraucht werden. Eine solche mißbräuchliche Handhabung wird indessen durch eine wirksame Aufsicht seitens des Klägers ohne Zweifel beseitigt werden können.

Nach alledem ist in dem fraglichen Beschlusse eine Sittenwidrigkeit keineswegs zu erblicken, was dazu führen mußte, dem Klageantrage des Bundes stattzugeben. (Aktenzeichen Bl. XI. 412/15.)

### BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Billig Verladen und Fördern von G. v. Hanffstengel. Mit 100 Abbildungen. Eine Zusammenfassung der maßgebenden Gesichtspunkte für die Schaffung von Neuanlagen nebst Beschreibung und Kritik der bestehenden Verlade- und Fördermittel unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit. Verlag Julius Springer, 1916. Brosch. M. 3,20.

Der Verfasser, einer unserer ersten und besten Kenner im Gebiete des Verlade- und Förderwesens und in der technischen Literatur durch seine hervorragenden Leistungen auf diesem Gebiete allgemein bekannt, beschreibt in der vorliegenden kutzen Schrift von nur 128 Seiten in ebenso einfacher, wie klarer Form und in kritischer Behandlung die bestehenden Fördermittel. Hierbei erörtert der Verfasser in besonders anzuerkennender Weise ausführlich die Gesichtspunkte, von denen Werkbesitzer oder -leiter ausgehen müssen, wenn sie so billig wie möglich fördern und verladen wollen. Wie wertvoll gerade diese

Fragen sind, erkennt man allein daraus, daß von der Wirtschaftlichkeit der Förderung usw. fast stets die Rentabilität des ganzen Werkes abhängt. Deshalb kommt auch der Hanffstengelschen zusammenfassenden Arbeit, die aus der eingehendsten Kenntnis der Praxis heraus für die Praxis geschrieben ist, in wirtschaftlichem Sinne eine ganz hervorragende Stellung zu. Möge diese Erkenntnis sich auch in allen Kreisen unserer Industrie Bahn brechen und dem Hanffstengelschen Werke zu der allgemeinen Anerkennung und Einführung verhelfen, die sein innerer Wert, sein bedeutsamer praktischer Inhalt, die aus ihm sich unmittelbar ergebende Nutzenanwendung auf die Praxis verdienen. Gerade in der jetzigen Zeit, wo es auf die innigste Ausnutzung aller Werte ankommt, ist das Hanffstengelsche Werk am Platze! M. F.

Gußbeton. Eine Studie über Gußbeton unter Berücksichtigung des Stampfbetons. Von Ingenieur P. H. Hayes. Berlin 1916. Verlag Ernst & Sohn. Geheftet 2,60 M.

Die sehr lesenswerte Schrift gibt zunächst im ersten allgemeinen Teil die Unterschiede zwischen Stampfbeton,

Weichen, plastischem und Gußbeton, nebst der Literatur über letzteren und die für seine Verwendung und Herstellung habende Festsetzungen. Anschließend wird im zweiten Teil die Frage: „Stampfbeton oder Gußbeton? dahingehend beantwortet, daß die bisher angenommene größere Festigkeit der Bauwerke aus Stampfbeton gegenüber denen aus Gußbeton nicht vorhanden ist. Bei Stampfbeton die Stampffugen ungünstig auf Festigkeit und Dichtigkeit hinwirken und der Gußbeton an Festigkeit, Dichtigkeit, Arbeits- und Zeitaufwand usw. überlegen sei, Gußbeton also einen zum mindesten vollwertigen Ersatz für Stampfbeton bildet. In Teil III sind Laboratoriumsversuche mit ihren Ergebnissen, in Teil IV Einrichtungen für Gußbetonarbeiten (Verteilungsturm, Mischmaschineneinrichtung, Rinnensystem), in Teil V endlich Bauweisen behandelt. Endlich sind in Teil VI Kosten des Verfahrens mitgeteilt.

Die sehr bemerkenswerte Schrift sei allen Fachgenossen zu eingehendem Studium bestens empfohlen.

M. F.

Jahrbuch der Technischen Zeitschriften-Literatur. (Technischer Index). Auskunft über Veröffentlichungen der technischen Fachpresse nach Sachgebieten und technischen Zeitschriftenführern. Ausgabe 1916 für die Literatur des Jahres 1915 von Heinrich Kieser. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Berlin W. 30 und Wien I Preis M. 4,00.

Die Ausgabe 1916 ist der dritte Jahrgang des in der Fachwelt bestens beschriebenen Führers durch die weit verzweigten Gebiete der technischen Literatur. Gegenüber früheren Ausgaben sind diesmal in dankenswerter Weise neue Gebiete, unter ihnen Architektur, Hochbau, Städtebau, Wirtschaftstechnik, Mechanik und Statik einzubezogen worden. Damit hat die bereits bekannte und erprobte Brauchbarkeit der Zusammenstellung gewonnen, die sich auf im ganzen 247 bekannte Zeitschriften stützt. Jeden Fachgenossen, der sich schnell und sicher über das, was in einem bestimmten Punkte der Fachliteratur im Jahre 1915 veröffentlicht worden ist, unterrichten will, wird das Buch ein ebenso willkommener, wie nutzbringender und unentbehrlicher Ratgeber sein.

M. F.

Grundzüge des Unterwassertunnelbaues. Von Ing. A. Haag, Berlin. Verlag von Julius Springer, 1916. 2,00.

An allgemeine grundlegende, sehr klare Betrachtungen über die Ausführung von Druckluftarbeiten schließt der Verfasser höchst beachtenswerte Vorschläge über die weitere Ausbildung der Bauweisen für Unterwassertunnel an.

Er geht dabei von Verbesserungsvorschlägen aus, die er bereits im Jahre 1898 in der Patentschrift Nr. 93 519 niedergelegt und in denen er namentlich versucht hat, durch Einsetzung einer, den Innenraum des Vortriebschildes abschließenden, mit Personen- und Förderschleusen auszurüstenden dichten Wand zu erreichen, daß alle in diesem Innenraum auszuführenden Arbeiten, einschließlich der Tunnelwandherstellungen in gewöhnlicher Luft ausgeführt werden können. Druckluft wird dann nur noch in einer kleinen, vor dieser Abschlußwand gelegenen, mit dem Vortriebsrohr vorwärts zu bewegendem Arbeitskammer nötig, die lediglich der, je nach Umständen auch von Tauchern zu bewirkenden Ausschachtung dient.

Die jetzt vorliegenden neuen Vorschläge des Verfassers erstreben vor allem, die Notwendigkeit von

Taucherarbeiten in der Vortriebskammer möglichst völlig zu beseitigen und damit die Tätigkeit von Arbeitern in Druckluft auszuschalten. Zur Erreichung dieses Zieles soll der Schild und die Vortriebskammer derart ausgestaltet werden, daß jede Stelle im Vorraum vom Innenraum aus durch Druckwasserstrahlen, Stoßbohrer, Kratzer, Brechstangen u. dergl. Lösungsgeräte, die in dichten Gelenken und Stopfbüchsen durch die Abschlußwand des Innenraumes geführt werden, erreicht werden kann. Wesentlich gefördert wird diese Möglichkeit durch die Auflösung des Schildes in zwei Teile, einen äußeren Mantel und einen innerhalb dieses Mantels drehbaren zylindrischen Innenraum, dessen vordere Abschlußwand außen an ihrem Rande radial gestellte Konsole trägt, welche die vorspringende Kappe des Schildmantels unterstützen, gleichzeitig aber auch mit ihren Stehblechen bei der Drehung des Innenteils den Boden vor dem Kopf nach Art eines Bohrers schabend lösen. Der gelöste Boden fällt nach der unteren Schildmantelbegrenzung, wo er abgesaugt wird. Sollte diese Arbeitsweise in dem praktisch notwendigen Maße durchführbar, sollten insbesondere die durch den Erddruck hervorgerufenen Reibungsgrößen am Umfang des Innenrohres stets ohne Nachteile zu überwinden sein, so würde ein derartiger Tunnelvortrieb auch noch in solchen Tiefen unter Wasser Verwendung finden können, in denen Arbeiten in Druckluft nicht mehr ausführbar sind, wenn nur die Dichtungen zwischen Tunnel und äußerem Schildmantel sowie zwischen diesem und dem drehbaren Innenrohr dem äußeren Wasserdruck zu widerstehen vermögen.

Weiter legt der Verfasser an den größten Teil des Druckes der Vortriebspresen nach der Mitte des Tunnelraumes zu verlegen und am Rande des Tunnels nur kleine Richtungspressen wirken zu lassen, sowie die schweren Eisenumhüllungen der Unterwassertunnel durch eine Abstützung der Erdlast über dem Tunnel und des seitlichen Erddrucks auf eingebaute, mit dem Vorschreiten des Tunnels nach Herstellung gemauerter Umfassungswände zu versetzende aussteifende Hilfsgerüste zu verschwächen und zu verbilligen.

Ein nach diesen Leitgedanken entworfener Schild, der als „Tunnelbohrer“ bezeichnet wird, ist in allen Einzelheiten und in seiner wechselnden Ausgestaltung für verschiedene Bodenarten und Bauanordnungen dargestellt.

Die gesamten Erörterungen legen Zeugnis ab von den reichen praktischen Erfahrungen des Verfassers auf dem Gebiete des Baues von Unterwassertunneln und von dem anerkanntwertigen und erfolgreichen Streben nach zeitgemäßen Verbesserungen dieser Bauweisen. Es ist lebhaft zu wünschen, daß die praktische Erprobung der wertvollen Vorschläge nicht allzulange auf sich warten lassen möchte.

Geheimrat Prof. Lucas-Dresden.

Das Warenumsatz-Stempelgesetz nebst amtlichen Auslegungen und gemeinverständlichen Erläuterungen von Handelslehrer P. Ch. Martens. 1917. Gesetzverlag L. Schwarz & Comp., Berlin S. 14. Preis 1,— M., gebd. 1,35 M.

Vom Warenumsatz-Stempelgesetz wird jeder Industrielle, Kaufmann, Landwirt usw. betroffen, dessen Jahresumsatz 3000 M. erreicht. Um richtige Angaben machen zu können und befähigt zu sein, Beanstandungen und zu hoher Einschätzung erfolgreich zu begegnen, muß man über den Inhalt des Gesetzes und die amtlichen Auslegungen unterrichtet sein. Gemeinverständliche Erläuterungen machen überdies die Anschaffung des Werkchens empfehlenswert.

Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenlos zur Verfügung, wenn bei Einreichung des Manuskriptes ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: M. Foerster, Dresden-Blasewitz. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.