

# Der Eisenbau

eine volkswirtschaftliche Studie

von

Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. Gustav Stöckle.





# Der Eisenbau

eine volkswirtschaftliche Studie

von

Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. Gustav Stöckle.



HEEDT & GANSS, DARMSTADT  
1913.



# Inhaltsübersicht.

---

Vorwort.

- I. Teil: Entwicklung der Brücken- und Eisenkonstruktionen  
nebst einem geschichtlichen Ueberblick.
  - II. Teil: Marktverhältnisse.
    - 1. Submissionswesen.
    - 2. Stahlwerksverband, Trägerhändlervereinigungen  
und Einkauf des Rohmaterials;
    - 3. Absatzverhältnisse;
    - 4. Eisenbau — Betonbau.
  - III. Teil: Arbeiterverhältnisse.
    - 1. Arbeiterschaft und Lohnverhältnisse;
    - 2. Arbeitszeit;
    - 3. Wohlfahrtseinrichtungen.
  - IV. Teil: Arbeitsteilung.
  - V. Teil: Orientierung.
-



## Literaturverzeichnis.

---

1. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.
  2. Centralblatt der Bauverwaltung.
  3. Zeitschrift „Stahl und Eisen“.
  4. Zeitschrift „Der Eisenbau“.
  5. Zeitschrift „Der Brückenbau“.
  6. Technik und Wirtschaft.
  7. Handelsberichte der Frankfurter Zeitung.
  8. Wandlungen in der Organisation der Eisenindustrie und des Eisenhandels von Dr. W. Leisse.
  9. Schmoller, Grundriss der Volkswirtschaftslehre.
  10. Alfred Weber, „Ueber den Standort der Industrien“.
  11. Mehrrens, der Deutsche Brückenbau.
  12. Alfred Gotthold Meyer, Eisenbauten.
  13. Meyer's Konversationslexikon.
  14. Handwörterbuch der Staatswissenschaften.
  15. Jahresberichte der Handelskammern.
  16. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt.
  17. Calwer, Jahrbuch der Weltwirtschaft.
  18. Beck, Geschichte des Eisens.
  19. Conrad Matschoss, Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie.
  20. Werner Sombart, die gewerbliche Arbeiterfrage.
-



## Vorwort.

---

Der Zweck der vorliegenden Schrift besteht in der Hauptsache darin, eine Darstellung der Entwicklungs-, Arbeiter- und Marktverhältnisse zu geben, wie solche im Brücken- und Eisenkonstruktionsbau bezw. in den diese Produkte herstellenden Fabriken vorhanden sind.

Eingeflochten behandle ich auch die Standorte dieser Betriebe auf der theoretischen Basis des von Herrn Prof. Weber in Heidelberg herausgegebenen Werkes: „Über den Standort der Industrien“. Da bis jetzt solche Abhandlungen noch wenig zahlreich vorliegen, so habe ich es auf Anregung von Herrn Dr. Mertens Heidelberg übernommen, diese Literatur zu ergänzen. Sollte es mir gelungen sein, so gewährt mir die Arbeit volle Befriedigung. Andererseits soll diese Schrift die Herren Fachkollegen anregen ebenfalls ihre Erfahrungen, soweit dieses nicht schon geschehen ist, auf diesem Gebiete bekannt zu geben.

Leider muss ich im Interesse der Sache feststellen, dass ich kaum eine Unterstützung seitens der Industrie gefunden habe. Hierdurch wurde es mir ausserordentlich schwer gemacht, auch nur einigermaßen zuverlässiges Material von dieser Seite zu erhalten. Die Informationen sind, mit wenigen Ausnahmen, das Ergebnis persönlicher Umfragen.

Ich fühle mich jedoch gegenüber den wenigen Fabriken und den Herrn, die mir in der freundschaftlichsten Weise entgegengekommen sind, in weitestem Masse zu öffentlichen Dank verpflichtet. —

---



# I. Teil.

## Entwicklung der Brücken- und Eisen-Konstruktionen, nebst einem geschichtlichen Ueberblick.

Unter einer Brücke, welche doch nur zum Endzweck hat — der Verkehrsvermittlung zu dienen — versteht man im allgemeinen einen Verkehrsweg, der eine Oeffnung zum Durchlassen eines anderen Verkehrsweges bildet. Der Standpunkt, von welchem man eine Brücke betrachtet, ob vom verkehrstechnischen oder vom rein technischen, ist für deren Benennung von Bedeutung.

Dient die Brücke lediglich dem Strassen- oder Fussgängerverkehr, so spricht man von einer Strassen- bzw. Fussgängerbrücke; benutzt die Eisenbahn die Brückendecke als ihren Teilweg, so hat man eine Eisenbahnbrücke. Eine Kanalbrücke liegt vor, wenn die Brückenbahn einen Kanal trägt, Aquädukt; Überquert die Brücke ein Tal, wie z. B. die Brücke bei Müngsten, gleichviel ob dieselbe für den Eisenbahn- oder den Strassenverkehr bestimmt ist, dann spricht man von einer Talbrücke oder einem Viadukt. Eine Hochbrücke gestattet den Fahrzeugen den ungehinderten Verkehr; bisweilen wird dieselbe auch als Sturmbrücke bezeichnet werden, weil im Falle eines Hochwassers, bei Sturm, eine Beschädigung der Fahrbahn menschlichem Ermessen nach nicht eintreten kann. Die Bezeichnung Kanalbrücke trifft man auch für diese Brücke an. Ein Beispiel bietet die Brücke zwischen England und Schottland, welche den Firth of Forth überspannt. Die Hochbrücken, wie der Kaiser-Wilhelm-Kanal solche besitzt, können auch unter die letzte Kategorie zählen.

Je nach der Lage des Verkehrsweges, über oder unter einer Brücke, und dem Zweck dem derselbe dient, redet man

von einer Wegunterführung, oder Eisenbahnüberführung oder umgekehrt.

Als Durchlässe bezeichnet man die Brücken kleinster Abmessungen.

Durch wirtschaftliche und technische Gründe veranlasst, sah man sich mit der zunehmenden Entwicklung von Handel und Verkehr genötigt bei Brücken, insbesondere über schiffbare Ströme und Kanäle, sowie bei Hafeneinfahrten, welche dem Strassen- oder Fuhrwerksverkehr dienen sollen, dieselben nicht als sogenannte Hochbrücken auszubilden, sondern bewegliche Brücken zu verwenden. Mit anderen Worten: die Brücke wird eben durch irgendwelche Bewegungsvorrichtung in ihrer Lage verändert; entweder durch Drehung um eine horizontale oder vertikale Axe, oder die Fahrbahn erleidet eine Verschiebung durch: rollen, schieben, heben. Hierdurch erhalten wir eine recht zahlreiche Differenzierung der beweglichen Brücken. Man redet deshalb je nach der Art der Bewegung von: Rollbrücken, Hubbrücken, Zugbrücken, Klapp-, Schaukel- und Faltbrücken, Drehbrücken, Kranbrücken und zerlegbaren Brücken, sowie Brücken für Kriegszwecke. Auch die Landungsbrücken als solche sind zu den beweglichen Brücken zu zählen, sofern das eine Ende durch Lagerung auf einem Ponton frei beweglich ist. Auch die Schiffsbrücken rechnet man zu den beweglichen Brücken, da die durch die Brücke geschaffene Verbindung zeitweilig aufgehoben wird. Nicht vergessen darf man die in neuerer Zeit vielfach gebauten Schwebefähren, sowie die fliegenden Brücken, die sogenannten Trajektanstalten. Die Schwebefähre kann man als die neueste Entwicklung einer Hochbrücke bezeichnen.

Die technische Einteilung der Brücken unterscheidet nach der Art des Hauptträgers: Balkenträger und Bogenträger. Als Unterscheidungsmerkmal ist nicht die Form des Trägers massgebend, sondern die Reaktion der Stützkräfte in bezug auf die Richtung, als eine Folge der lotrecht wirkenden Lasten. Die Balkenträger erhalten lotrecht gerichtete, die Bogenträger dagegen schräg gerichtete Stützenkräfte. Man hat demnach unter diesen Gesichtspunkten: die Balkenträger, die Bogenbrücken

und die Hängebrücken. Als Beispiel einer Hängebrücke sei die Eastriverbrücke in Newyork angeführt.

Mit Berücksichtigung auf das innere Kräftespiel macht der Brückenkonstrukteur noch weitere Unterschiede im Brückenbau: in statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme. Hierauf einzugehen würde zu weit führen.

Die Unterscheidung der Brücken je nach der Art des zum Bau verwendeten Baustoffes in: Holz-, Stein- und Eisenbrücken ist die allgemeinste.

Die übrigen Eisenkonstruktionen einzugliedern ist eine schwierige Sache. Da dieselben jedoch in der Hauptsache für die Bedürfnisse des Verkehrs, des Handels und der Industrie bestimmt sind, so kann man zweckmässig hiernach eine Einteilung treffen.

Die für den Verkehr bestimmten Eisenkonstruktionen, wenn ich mich so ausdrücken darf, sind folgende: Bahnhofshallen, Maschinenhallen, Drehscheiben, die Hoch- und Untergrundbahnen mit den vielen Eisenkonstruktionen, überhaupt Eisenkonstruktionen, die für den Eisenbahnverkehr notwendig sind. Die Schifffahrt benötigt Eisenkonstruktionen in Form von: Schleusentoren, Wehren, Schiffshebewerken, Hellingsanlagen etc. Die Luftschifffahrt als den neuesten Verkehrszweig, braucht die riesigen Luftschiffhallen mit den Innenausstattungen an Kranen, Treppen usw. Ferner zur Nachrichtenvermittlung die eisernen Funkentürme. Der Eiffelturm in Paris ist nunmehr auch zu diesen Bauwerken zu zählen.

Der moderne Geschäftshaus- sowie der Warenhausbau mit den eisernen Treppen, Aufzügen, Galerien, die Städte mit den Markthallen, den Hafenanlagen mit den Silos, nebst den Transportvorrichtungen für Getreide und den Entladevorrichtungen für die Güter, verlangen Eisenkonstruktionen in grosser Menge.

Die Industrie fordert unzählige Fabrikbauten mit Eisenkonstruktionen in Form von Förderanlagen, Krahen, Hochbehältern etc.

Ein weiterer Unterschied wird vielfach insofern gemacht, als man Eisenkonstruktionen für den Hochbau und Eisen-

konstruktionen für die übrigen Bedürfnisse des wirtschaftlichen Lebens trennt.

Interessanter und lohnender ist es nach den Momenten überhaupt zu forschen, welche in einer so kurzen Zeitspanne von kaum 60 Jahren dazu beigetragen haben, den Eisenbau zu solch einer Blüte zu bringen. Bevor ich jedoch näher darauf eingehe will ich nicht versäumen, einiges über das „erregende Moment“ zu sagen. Im allgemeinen nimmt man an, dass die Technik die Veranlassung zu der Entwicklung war. Richtig ist allerdings, dass ohne die Technik, wie wir dieselbe im 19. Jahrhundert vorfinden, die Entwicklung nicht vor sich gehen konnte, doch die Technik bildet nicht die Haupttriebfeder zu dieser Entwicklung. Einzig und allein ist das wirtschaftliche Bedürfnis das erregende Moment, denn wäre ein solches nicht vorhanden gewesen, dann hätten wir heute nicht die wunderbaren Erfolge der Technik aufzuweisen. Denken wir an die Erfindung der atmosphärischen Dampfmaschine und wie diese für selbsttätigen Betrieb zustande gekommen ist, finden wir da nicht, dass da das Bedürfnis vorhanden war, eine Arbeit mechanisch verrichten zu lassen? Eine ganze Reihe von Beispielen könnten hier noch als Beweise angeführt werden. Im Laufe der Besprechung werde ich noch im einzelnen auf die entsprechenden Faktoren verweisen. — Drei Momente waren es, welche grundlegende Veranlassung waren, den heutigen Stand im Eisenbau zu erreichen. Die Eisenerzeugung verbessert durch die Einführung von Steinkohlenkoks an Stelle von Holzkohlen, die Entwicklung der Maschinen besonders der Dampfmaschine und die gleichzeitige Entwicklung der Wissenschaften insbesondere der Statik. —

Der Baustoff für den Brückenbau bis beinahe an das Ende des 18. Jahrhunderts war mit wenigen Ausnahmen entweder Holz oder Stein. Was an Holzbrücken an Eisen vorhanden, waren nur Verstärkungen aus solchem. Die Schwierigkeit der Herstellung war die Ursache. Ich will daher aus der Geschichte des Eisens die zum weiteren Verständnis wichtigsten Punkte herausgreifen.

Die Gewinnung und Bearbeitung des Eisens erfuhr in der Technik bis in das Mittelalter hinein, gegenüber dem Altertum, keine wesentliche Verbesserung. Das Verfahren der Eisengewinnung bestand in dem Ausbringen von schmiedbarem Eisen unmittelbar aus dem Erz mit Hilfe der Holzkohlen. Die Schlacke, welche aus dem Ofen durch eine Rinne dauernd abfloss, liess diese Art der Eisengewinnung mit Rennarbeit bezeichnen. Die übrige Schlacke, welche in dem Rohblock Eisen noch enthalten war, den man auch mit Luppe, Stück oder Deul (auch Wolf) bezeichnete, wurde mittels Hammer durch schmieden entfernt.

Zur Zugerzeugung benutzte man den vorhandenen natürlichen Zug des Ofens, oder einen Blasebalg. Der letztere wurde wahrscheinlich zu Beginn des 15. Jahrhunderts durch Wasserrad angetrieben. Die Hämmer bis 150 kg schwer, wurden ebenfalls auf diese Weise betätigt.

Die Wasserräder steigerten seit deren Einführung die Produktion ganz bedeutend. Durch die intensivere Luftzuführung war auch die Verbrennung eine bessere; Kohlenstoff wurde mehr ins Eisen aufgenommen was zur Folge hatte, dass sich im Ofen ein Klumpen Eisen vorfand, der sich zum grossen Erstaunen der Leute nicht mehr nach dem Erstarren schmieden liess. Durch Entkohlung auf Frischherden hatte man jedoch bald wieder das gewünschte Schmiedeeisen.

Durch die Eisengiesserei entstand ein vollständig neuer Zweig in der Eisenbearbeitung. Wir können annehmen, dass erst in der letzten Hälfte des 15. Jahrhunderts die Eisengiesserei grössere Dimensionen annahm, was durch Ofenplatten, Gewichtsstücke und Rechnungen beurkundet wird. Zuerst wurde der Guss aus dem Ofen unmittelbar in Formen von Lehm oder Sand geleitet. Daneben bestand aber auch schon der Umschmelzebetrieb in Schachtofen, den Vorgängern der heutigen Kupolöfen.

In der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts entstanden aus den ca. 4 Meter hohen niedrigen Rennöfen, die bis 20 Meter hohen Hohöfen oder wie man sie später nannte, Hochöfen. Die Verbesserungen bestanden nur in der Verfeinerung des

ausgebrachten Materials, in der Vervollkommnung der Oefen und der Gebläse. So blieb es bis in das 18. Jahrhundert, bis sich der Einfluss der Chemie, vertreten durch Reaumür und Lavoisier bemerkbar machte. Zudem bereitete die Beschaffung von Holzkohlen bei dem zunehmenden Bedarf an Eisen immer mehr Schwierigkeiten. Man versuchte deshalb, die Holzkohle durch die Steinkohle zu ersetzen. Die Engländer waren es, denen es gelang, die Steinkohle durch Verkohlung für den Hochofenbetrieb geeignet zu machen. Der Erfolg war ein solch durchschlagender, dass im Jahre 1750 die Einführung der Kokshochöfen allgemein war. Der Untergang der Holzkohlenhochöfen war damit besiegelt.

Die Einführung der Gebläse- und Dampfmaschine, welche von 1775 an Verbreitung fand, liessen eine Verlegung des Standortes der Hochöfen zu. An die Wasserkraft zur Erzeugung des Windes, und zum Betrieb der übrigen Hüttenmaschinen war man nicht mehr gebunden. Diese benutzten vielmehr die neue Kraftquelle zum Antrieb ihrer Maschinen. In Deutschland wurde im Jahre 1796 der erste Hochofen in Gleiwitz nach englischem Muster errichtet bezw. in Betrieb genommen. Die Einführung des Puddelprozesses, der Winderhitzung im Jahre 1829, des Bessemerverfahrens im Jahre 1856, des Martinprozesses, der Regeneratoren durch Siemens, liessen uns endlich soweit gelangen, dass das in Deutschland verfertigte Eisen immer mehr den technischen und wirtschaftlichen Anforderungen genügte. Das Wesentliche blieb jedoch immer die Ersetzung der Steinkohle durch die Holzkohle, sowie die Einführung der Maschine im Hüttenbetrieb. Weiter die Ersetzung des Schmiedeeisens durch das nicht die Festigkeitseigenschaften besitzende Gusseisen. Gusseisen und Stein eignen sich vorwiegend für die Beanspruchung durch Druckkräfte. Wegen der dreifach höheren Festigkeit des Schmiedeeisens verwendet man keine massiven Werkstücke bei grösseren Ausführungen, sondern dünnwandige Hohlkörper.

Die weitere Entwicklung des Eisenbaues hängt im Uebrigen eng zusammen mit dem Bau der Blechwalzwerke. Im Jahre 1773 soll man in der Mark (Grafschaft) schon versucht haben, Stahl

zu Kutschfedern auszuwalzen. Doch erst 1805 ist es gelungen, die erste Eisenschiene auszuwalzen. Dieses Jahr bildet deshalb für die Verwendung des neuen Materials Schmiedeeisen einen Wendepunkt in der Entwicklung des Eisenbaues. (Näheres siehe Geschichtliches). Doch hängt dieser Fortschritt eng mit der Einführung der Dampfmaschine zusammen.

Lange Zeit war England für die Qualitätsherstellung von Eisen tonangebend. Die deutsche Kriegsmarine konnte sich erst entschliessen deutsches Material zu verwenden, wenn die Qualitätsziffern erreicht wurden, wie sie das englische Material besass. Die heimische Marine wirkte also erzieherisch mit ihren Anforderungen an das Material, und wenn die deutsche Eisenbauindustrie auf die jetzige Stufe gekommen ist, so ist diese in der Hauptsache den Forderungen, welche die Behörden an das Material stellten, zuzuschreiben. Wir sehen auch hier: das wirtschaftliche Bedürfnis zeitigte den Erfolg.

Die Entwicklung der Wissenschaften hielt mit den technischen Erfindungen ebenfalls Schritt. Die Letzteren wurden durch die Ersteren bedingt. Die für den Eisen- und Brückenbau so notwendige Statik wurde fester begründet und ausgebaut. Hand in Hand ging damit auch die Erkenntnis in der Theorie der Chemie, des Verbrennungsprozesses. Die empirische Methode beherrschte das Feld genau so wie im Handwerk. Was sich der einzelne Architekt, als der Erbauer jeglicher Art von Bauwerken ererbt oder ergattert hatte und als das ureigenste Staatsgeheimnis ansah, mit dem man Geld verdienen konnte, war für seine Theorie massgebend. Ein Rechnen auf wissenschaftlicher Grundlage, war nicht zu finden. Jeder Einsturz eines Bauwerkes bereicherte die Erfahrung des Architekten, wie man es nicht machen sollte. Die Brücken wurden inbezug auf die Stärkenverhältnisse nach Vorbildern gebaut; allgemeine Gesetze kannte man noch nicht, diese mussten vielmehr erst aufgestellt werden. Der Fortschritt in den Wissenschaften ging parallel mit der ökonomischeren Gewinnung des Eisens. Hatte die Entwicklung einmal auf der richtigen Basis eingesetzt, dann ging dieselbe auch hier unaufhaltsam weiter.

Die älteste Baulehre stammt von Vitruv und Aristoteles. Wesentlich weiter als bis zum Hebelgesetz, als die Lehre vom Gleichgewicht war man nicht gedungen. Lionardo da Vinci dagegen begründete die rechnerische Methode und hiermit beginnt eine neue Zeit. Probleme des Gleichgewichts und der Bewegung sieht er als Naturgesetze an. Was das Universalgenie Lionardo alles geleistet hat, hierüber weiteres in der Geschichte des Brückenbaues. Was Lionardo angefangen hatte, vollendete Gallilei und Newton. Gallilei erkannte schon das Problem des Balkens und weiter, dass Hohlkörper der Biegungsfestigkeit mehr widerstehen, als gleich schwere Vollkörper. Was Gallilei geschaffen, setzten Hooke und Mariotte fort. Berechnungen der Stabwerke werden bereits aufgestellt. Coulomb wirkt ergänzend. Analytische und synthetische Methoden unterstützen die rechnerischen Operationen. Trotzdem wurden von den Architekten die eigenen Erfahrungen stets höher bewertet, als die Rechnungen mit abstrakten Grössen. Die Franzosen erlangten im statischen Rechnen die Führung. Paris wurde der Tummelplatz der Theoretiker. Am Anfange des 19. Jahrhunderts konnte das statische Rechnen seinen ersten grossen Triumph feiern. In Paris war nämlich das Dach der Halle au blé durch Feuer zerstört worden. Die Frage nun, wie dasselbe durch ein feuersicheres zu ersetzen sei, hatte einen Entwurf Bellangers zur Folge, welcher das Dach vollständig in Eisen vorsah. Die Spannweite betrug 40 Meter, und die Rippen sollten natürlich Gusseisen sein. Der Ingenieur Brunet lieferte nur auf rechnerischem Wege die Bestimmung der ganzen Konstruktion nebst den Detailplänen mit Angabe aller Masse. Von der Mitwelt wurde dieses Werk nicht unterschätzt; der Kaiser Napoleon wohnte der Einweihung bei, im Jahre 1811. Rondelet der grosse Theoretiker und Baupraktiker arbeitete währenddessen an seinem grossen Werke: „*Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*“. Die statische Berechnung wurde darin als wesentlicher Teil der Konstruktionslehre behandelt. Dieses Werk ist heute noch berühmt und brauchbar. In der Folge trat der berühmte Ingenieur Navier mit seinem berühmten Werke: „*L'application de la mécanique à l'établis-*

ment des constructions et des machines“ an die Oeffentlichkeit. Der Deutsche Culmann und der Italiener Cremona arbeiteten an der Theorie eifrig weiter, indessen Clapeyron im Jahre 1857 die erste Methode zur Berechnung durchgehender Träger angab und an Eisenbrücken praktisch erprobte.

Die graphischen Methoden wurden seit der Zeit Newtons, der das Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte aufstellte und zu gleicher Zeit von Varignon, der das Kräfte- und Seilpolygon begründete, weiter ausgebildet. Culmann und wieder Cremona, ferner Maxwell, Mohr und Müller-Breslau vervollständigten die graphischen Darstellungs-Methoden. Nicht zu vergessen ist Ritter mit seinem Buche: „Elementare Theorie und Berechnung eiserner Dach- und Brückenkonstruktionen“. So hat die Wissenschaft durch diese Männer das ihrige auch dazu beigetragen, die Eisenbauten in der heutigen Grösse entstehen zu lassen.

Durch den ständig wachsenden Verkehr wurden die Transportgefässe immer grösser gebaut, so die Eisenbahnwagen und Lokomotiven etc., ebenso die Schiffsgefässe, was mit der Zeit zur Folge hatte, dass die Brücken verstärkt bzw. erneuert wurden bzw. neue zweckentsprechende Bauwerke zur Ausführung gelangten. Die weitere Folge hiervon war eine zunehmende Beanspruchung der Einzelteile der eisernen Bauwerke. Die rechnerischen und graphischen Methoden gestatteten wohl, die inneren Kräfte inbezug auf die Grösse derselben genau festzustellen, doch die Ermittlung, wieviel Kräfte durch Druck, Zug und Biegung ein gewisses Material imstande war zu übertragen, blieb Sache von Versuchen. So kam man dazu, gleichlaufend mit dem rechnerischem Verfahren Festigkeitsziffern festzulegen. Die Staatsbehörden, welche das Material für die staatlichen Lieferungen abnehmen, machen Festigkeitsversuche gemäss den an das Material gestellten Anforderungen. Ferner die Marine, im Auftrage die Technischen Hochschulen bzw. im Interesse der Wissenschaft, und im eigensten Interesse alle Walzwerke. Besonders bekannt ist die Kgl. Materialsprüfungsanstalt zu Gross-Lichterfelde bei Berlin. Besonders Interesse zeigt der Verein deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken, als Vertreter der Eisenbauindustrie, das derselbe dadurch kund

gibt, dass er nennenswerte Zuschüsse zur Vornahme von Versuchen gewährt, um Aufschluss über nicht rechnerisch zu lösende Aufgaben zu erhalten, jedoch, weil ein wirtschaftliches Bedürfnis vorliegt, gelöst werden müssen. Nach dem Jahresberichte (Notiz in Stahl und Eisen vom 9. XI. 10) des genannten Vereins, wurden für Versuche mit Eisenkonstruktionen bisher 390 000 M. ausgeworfen. Weiterhin heisst es dort: „Die Versuche werden systematisch unter Leitung einer frei aus Staatsbeamten und Ingenieuren aus der Praxis zusammengesetzten Kommission in der Kgl. Materialprüfungsanstalt in Lichterfelde durchgeführt, und sollen Aufschluss über die Haltbarkeit der Nietverbindungen, über die Widerstandskraft gedrückter Stäbe und dergleichen geben. Der preussische Staat hat bisher 30 000 Mk. für die Versuche zur Verfügung gestellt, weitere Zuschüsse sind in Aussicht genommen. Der Verein hat eine neue Maschine für 3000 Tonnen Druck und 15 Meter Versuchslänge in Bestellung gegeben, und empfiehlt allen Vereinen und Körperschaften, die an den Versuchen Interesse haben, dringend die Beihilfe. Die Versuche werden auf streng wissenschaftlicher Grundlage durchgeführt, über die Ergebnisse wird auch in Zukunft öffentlich Bericht erstattet.“ —

Mit der Zeit konnte man nicht mehr bei dem seither verwendeten Schweisseisen stehen bleiben, sondern man verbrauchte Flusseisen, bezw. in neuerer Zeit auch Nickelstahl, vorerst allerdings letzteren nur im Brückenbau. Denn mit den wachsenden Spannweiten nimmt auch das Eigengewicht einer Brücke dermassen zu, dass mitunter die Verkehrslast dem Eigengewicht gegenüber ganz in den Hintergrund tritt. Das weniger Dehnung besitzende Schweisseisen hatte in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts dem zäheren Flusseisen weichen müssen. Jetzt tritt mit der Anwendung des Nickelstahls im Eisenbau eine neue Periode in der Materialverwendung ein. Die letzten grossen Bauwerke, welche in Schweisseisen ausgeführt wurden, sind die Weichselbrücken bei Dirschau, Marienburg und Fordon, im Jahre 1889—1893, sowie die Brücken über den Nordostseekanal bei Grüental und Levensau (1892—1894). Das Flusseisen beherrscht zwar infolge seiner vorzüglichen Eigenschaften immer

noch das Gebiet des Eisenbaues, doch bereits im Jahre 1900 wurden schon Wünsche geäussert nach einem noch besseren Material, und Mehrstens endigt ein Kapitel in seinem Brückenbauwerke mit den Worten: „Wie lange wird das Flussmetall in seiner jetzigen Beschaffenheit oben bleiben? Aluminium und Nickel als Zusätze haben bereits eine Bedeutung gewonnen, und das zwanzigste Jahrhundert birgt, wenn nicht alles trügt, weitere Ueberraschungen in seinem Schosse“.

Die grosse Festigkeit des Nickelstahles entwickelt für den Brückenbau unzweifelhaft ganz neue Perspektiven. Dass gerade Amerika in der Anwendung des Nickelstahles den anderen Ländern vorausschritt, hat seinen Grund wieder in einem wirtschaftlichen Bedürfnis, worauf ich wieder hinweisen möchte. Nicht dass man unter allen Umständen ein neues Konstruktionsmetall haben wollte, nein! Die Anregung hierzu wurde durch die grossen Brückenprojekte des amerikanischen Festlandes gegeben; die Brücke über den East-River bei Newyork, die Blackwell-Insel-Brücke, die Manhattan- und Williamsburg-Brücke und die Brücke über den St. Lawrence-Strom bei Quebec. Die beiden letzteren waren in Flusseisen vorgesehen, die Williamsbrücke als versteifte Kabelbrücke, die Quebecbrücke als Auslegerbrücke. Diese stürzte ja bekanntlich bei der Montage zusammen. Bei der Blackwell- und Manhattanbrücke schritt man dagegen zu dem neuen Material, weil man erkannt hatte, dass bei den vorgesehenen Stützweiten von 360 und 450 Meter, die Eigengewichtsgrössen so zunehmen, dass erstens konstruktive Schwierigkeiten eintreten und zweitens die Baukosten sich unverhältnismässig steigern. War es möglich, ohne zu grosse Preiserhöhung für Walzeisen, ein solches mit 50 % höherer Festigkeit zu erhalten, so hatte man einen Weg zur besseren und wirtschaftlicheren Ausgestaltung von solch grossen Bauwerken. Nickelstahl als Konstruktions-Material erfüllt den gewünschten Zweck. Die Differenz in den Gewichten von Flusseisenmetall und Nickelstahl kann bis 40 % betragen. Wir sehen, welche Ersparnisse eintreten können, wenn, wie in Amerika, die Preise für Rohmaterial im allgemeinen höher sind als bei uns. Waddell, der drei Jahre eingehende Versuche

mit Nickelstahl anstellte, kommt zu dem Resultat, dass bei einem Mehrpreis von 1,5 Cents für das Pfund (139 Mk. pro Tonne) schon bei einer Spannweite der Brücke von 30 Fuss, die Ausführung in Nickelstahl schon wirtschaftlicher ist, als bei der Verwendung von Flusseisen. Nach Dr. Bohny müsste bei uns bei grossen Brücken eine Kostenersparnis von mindestens 10% eintreten. Dann schreibt derselbe weiter: „Diesen Ersparnissen gesellen sich bei, die Erleichterung in der Werkstatt und auf der Baustelle durch die Transporte durchweg leichter Stücke, die Ermässigung der Frachtkosten und namentlich die bereits erwähnte leichtere Bewältigung der Kräfte in konstruktiver Hinsicht. Namentlich letzterer Vorteil darf nicht hoch genug angeschlagen werden, . . . .“ Der Nickelgehalt des Stahls, den die Amerikaner verwenden, beträgt 3 bis 3 $\frac{1}{2}$ % . Ein solcher wurde auch für die Quebec-Brücke vorgeschrieben. In Amerika schritt man nicht gleich durchgehend zur Anwendung von Nickelstahl bei einer Brücke, sondern man machte es genau wie früher bei den Holzbrücken, man ersetzte zuerst die durch Zug beanspruchte Stäbe durch Nickelstahl, besonders die Augenstäbe. Die Blackwellbrücke enthält von insgesamt 47800 Tonnen Eisen, 5450 Tonnen Nickelstahlaugenstäbe mit Nickelstahlbolzen. Die Verkehrsübergabe dieser Brücke erfolgte Ende des Jahres 1909. Im Laufe der letzten Jahre haben sich die Brücken, für die als Konstruktionseisen Nickelstahl verarbeitet wurde, in Amerika beträchtlich vermehrt.

In Deutschland führte zum erstenmal die „Gutehoffnungshütte“ eine Nickelstahlbrücke aus, und zwar im Zuge der Eisenbahnlinie Oberhausen—Dorsten. Die Brücke ist eine Fachwerk-Trägerbrücke und hat eine Trägerhöhe von 4 Metern, eine Spannweite von 31,5 Meter mit untenliegender Fahrbahn. Der „Gutehoffnungshütte“ gebührt das Verdienst, zum erstenmal in Deutschland, zum Bau einer Brücke Nickelstahl verwendet zu haben. Zu diesem Zwecke stellte die genannte Hütte im eigenen Stahlwerk Nickelstahl her und walzte dieses Material auch selbst aus. Die Untersuchungen in bezug auf die Festigkeit etc. erfolgte in der Königl. Materialprüfungsanstalt zu Gross-

lichterfelde. Das zweite in Nickelstahl ausgeführte Bauwerk bildet der horizontale Versteifungsträger der Schwefebfähre über die Hafeneinfahrt der Kaiserlichen Werft in Kiel. Die Stützweite beträgt 118 Meter. Die Hüttenbahnbrücke über den Rhein-Herne-Kanal ist bis jetzt in Deutschland das grösste Bauwerk in Nickelstahl, das ausgeführt wurde. Als Parallelträger ausgebildet, beträgt die Stützweite dieser Brücke 60,57 Meter. Dieselbe wurde August 1910 dem Verkehr übergeben. Insgesamt wurden von 394 Tonnen Materialien, 294 Tonnen Nickelstahl verwendet.

Mit dem Nickelstahl scheint jedoch der Baustoff seine Endentwicklung noch nicht erreicht zu haben. In nicht zu ferner Zeit wird man wohl noch Martinstahl von höherer Festigkeit, Elektro- und Chromstahl, welche Materialien jetzt schon zum Teil Verwendung finden, im Brückenbau einführen, sobald sich ein Bedürfnis in irgend welcher Weise bemerkbar macht.

Wir haben nun gesehen, welche Faktoren für eine erfolgreiche Entwicklung des Eisenbaues massgebend waren und wie zugleich die verschiedensten Momente, gleichzeitig eintretend den Erfolg durch rastlose Arbeit sicherten.

Was nun die Geschichte des eigentlichen Eisenbaues anbetrifft, so hat man hier zweierlei zu unterscheiden. Einmal die Geschichte der Brücken im engeren Sinne, dann die Geschichte der übrigen Eisenkonstruktionen. Im vorhergehenden habe ich gezeigt wodurch der Stand des heutigen Eisenbaues verursacht wurde; jetzt soll gezeigt werden, wie die Entwicklung des Eisenbaues vor sich ging.

In den Zeiten, in denen die Arbeitsteilung noch nicht so durchgebildet war wie heute, und infolgedessen ein Güteraustausch der in den einzelnen Wirtschaften erzeugten Güter noch nicht in dem derzeitigen Umfange statt fand, da hatte man nicht das Bedürfnis die Verkehrswege so auszugestalten, wie dieselben sich gegenwärtig vorfinden. In früheren Zeiten begnügte man sich mit Saumpfadern, die den Flussläufen in den Tälern, den Gebirgspässen usw. folgten. Den Bedürfnissen des dazumaligen „Weltverkehrs“ war hierdurch vollauf Rechnung

getragen. Man kann behaupten, dass die Verkehrswege der jeweiligen Wirtschaftsstufe angepasst waren. In den Städten, in denen der Verkehr ein grösserer ist, werden auch an die Wege andere Ansprüche gestellt. In dem Masse, in welchem der Binnenhandel wächst, und auch durch die Staatsgrösse bei politischen Verwicklungen mehr Heeresmassen rascher befördert werden müssen, findet auch eine Verbesserung der Verkehrswege auf dem flachen Lande statt. Bis ans Ende des Mittelalters waren es also nur Rücksichten auf den Handel und mehr noch auf das Heer, die zum Ausbau der Verkehrswege führten. Erst in neuerer Zeit veranlasste die Industrialisierung sowie eine ausgewachsene Volkswirtschaft eine raschere Beförderung von Menschen und Gütern, durch Bau von besseren und kürzeren Verkehrswegen.

Früher begnügte man sich in der Eigenwirtschaft, zum Austausch der in derselben erzeugten Güter mit einer aus einem Baumstamme hergestellten Brücke, der über eine Felspalte oder ein Gewässer führte, oder man suchte bei Flussläufen Furten auf, die bei steigender Bedeutung militärisch verteidigt wurden. Sonderbar ist das Verhältnis von Strasse und Brücke zueinander im Altertum und im Mittelalter, sofern man daselbst überhaupt von einer Strasse reden kann. Hierbei sei allerdings nicht auf die römischen Strassen verwiesen. Während man bereits im 15. Jahrhundert kunstvolle Holzbrücken baute, die auch in architektonischer Hinsicht recht gefällig aussahen, gelangte der Kunstbau der Strassen erst im 19. Jahrhundert zur Blüte. Mit dem Bau steinerner Brücken begann man in Deutschland erst Mitte des 16. Jahrhunderts allgemeiner. Mit dem zunehmenden Konsum und der Einführung der Eisenbahnen wurden Brücken aus Eisen errichtet.

Wie oben erwähnt bildete Holz das erste Baumaterial für den Brückenbau, denn solches war als organischer Bestandteil, reichlich in den Wäldern zu finden. Die ersten Brücken waren meistens Holzstämmen, zu Seilen zusammengeschlungene Pflanzen, durch Naturereignisse eingestürzte Felsblöcke, die von den Naturvölkern benutzt wurden und heute von solchen noch gebraucht werden. Hier finden sich schon, in der äusseren

Form, den heutigen Holzbrücken bezw. Hängebrücken ähnliche Formen, welche wohl durch irgend einen statistisch fühlenden Naturmenschen angefertigt wurden. Jedoch auch schon bei Bauten treffen wir bei den Alten bereits Vorgänger heutiger Ausführungsformen. So bei ägyptischen, römischen und griechischen Bauten, sogenannte Dreieckssprengwerke, Kraggewölbe und Dreiecksdächer.

Weiterhin sind die Schiffbrücken von alters her bekannt. So liess Darius auf seinem Zuge gegen die Scyten 2 Schiffbrücken schlagen, von denen die eine über den Bosphorus führte. Auch wird von einem Brückenschlag Alexanders des Grossen über den Euphrat berichtet. Nebukadnetzar errichtete im Jahre 600 v. Chr. in Babylon eine Holzbrücke. Durch die kurzerhand vorgenommene Verlegung des Flusses konnte die Pfeilergründung im trockenen Flussbette ohne weitere Schwierigkeiten vor sich gehen. Zum Bau dieser Brücke wurde Cedern- und Cypressenholz verwendet. Im allgemeinen wurden derartige Brücken für Kriegszwecke gebaut, dienten aber auch nebenbei dem Verkehr. Eine Holzbrücke über die Tiber in Rom, ist berühmt durch die tapfere Verteidigung derselben durch die Römer im Jahre 507 v. Chr. gegen die Etrusker. Die Rheinbrücken Caesars, zwischen Köln und Coblenz, wurden zum Zwecke der Beförderung von Legionen über den Rhein nach Gallien errichtet. Nach einer deutschen Uebersetzung des „Caesar“ von Köchli, hat die betreffende Stelle, welche den Rheinübergang behandelt die folgende Fassung: „Als Caesar durch die ubischen Kundschafter erfuhr, dass die Sueben sich in ihre Wälder zurückgezogen hätten, beschloss er nicht weiter vorzurücken. Er fürchtete Proviantmangel, da alle Germanen wenig Ackerbau treiben. Doch wollte er wenigstens die Germanen in der Furcht vor seiner Rückkehr lassen und zugleich ihre etwaigen Hilfssendungen aufhalten. Er liess daher, als er das Heer über den Rhein zurückgeführt, das äusserste Ende der Brücke nächst dem ubischen Ufer auf 200 Fuss Länge abbrechen und hier auf dem Brückeneude einen Turm von 4 Stockwerken errichten; auf dem anderen Ufer legte er einen starken Brückenkopf an und liess in demselben eine Besatzung

von 12 Kohorten unter dem Kommando des jungen Cayus Volkatius Tullus zurück.“ — Bei Urmitz wurde der für die 12 Kohorten bestimmte Brückenkopf gefunden. Wir können hier auch die Entstehung der Brückenköpfe sehen über deren Existenzberechtigungen beim heutigen Brückenbau soviel geschrieben wurde. — Eine Abbildung auf der Triumphsäule des Trajan zeigt uns weiter eine römische Brücke, welche im dacischen Kriege erbaut wurde; es ist die sogenannte Trajansbrücke über die Donau bei Turn-Severin. Weiterhin fand man bei Baggerarbeiten Ueberreste einer Holzbrücke über den Rhein, welche ehemals zwischen Mainz und Kastel erbaut wurde. Ebenso fand man beim Ausbaggern des Schiffahrtsweges des Neckars in Heidelberg Ueberreste, welche ebenfalls von einer alten römischen Holzbrücke herrühren. Es wurden Spuren von 5 Pfeilern gefunden, welche in Abständen von je 34,5 Meter eingerammt waren. Die weiteren Untersuchungen stellten das Vorhandensein von 2 Steinwiderlagern fest. Auf dem mittleren vierten Pfeiler soll eine Kapelle oder ein sonstiges Heiligtum gestanden haben, worauf die Auffindung eines Neptunaltars in der Nähe dieses Pfeilers hinwies. Die Inschriften auf diesem Steine, lassen auf die Erbauung dieser Brücke am Ende des zweiten Jahrhunderts schliessen.

Die Formen der Holzbrücken waren fast durchgehends Bogenträger in Gestalt von Hänge- und Sprengwerken. Am Ende des 18. und Anfange des 19. Jahrhunderts wurden Spannweiten bis zu 100 Meter und darüber erreicht. Am interessantesten ist die im Jahre 1778 erbaute Limmatbrücke bei Wettingen in der Schweiz. Die Brücke brannte im Jahre 1799 im Kriege nieder. Dieselbe besass eine Spannweite von 119 Metern, die grösste, welche von einer Holzbrücke überhaupt erlangt wurde. Die Rheinbrücke bei Schaffhausen hatte zwei Oeffnungen von je 52 Meter (1757). Die Brücke über den Schuylkill in Amerika bei Philadelphia besass eine Spannweite von 103 Meter (1804—1806).

Der wachsende Verkehr forderte energisch eine Vergrösserung der Spannweiten, sowie der Tragfähigkeit der Brücken. Man sah sich veranlasst nach einem anderen Baustoffe umzu-

sehen, welchen man im Gusseisen entdeckte. Bevor ich jedoch weitergehe, will ich noch einiges über Brückenkonstruktoren bis zum modernen Brückenbau und über Metallbrücken einflechten. Der erste, der sich mit dem Bau von Metallbrücken beschäftigte und auch die nötigen Pläne hierzu entwarf, war der venetianische Ingenieur Faustus Verantius. Er mochte wohl auch der erste gewesen sein, der bei seinen Brückenkonstruktionen im Prinzip Pfeiler vorsah gegen die Zerstörung der Brücke bei Eisgang. In den uns erhaltenen Skizzen überbrückte er jedoch ohne Pfeiler. Ein Sprengwerk verglich er mit 2 Hämmeln, die sich stossen. Auf manchen Abbildungen sind Bogenfachwerkbrücken aus Holz zu erkennen, die verzahnt sind, und durch eiserne Schrauben und Nägel zusammengehalten werden. Eine, in Glockenseise gedachte Brücke gefolgt von einer Steinbrücke vervollständigen die Sammlung. Mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit der Metallbrücke betont Verantius ausdrücklich, dass trotz des grossen Bedarfs an Glockenmetall diese Brücke sich billiger stellen würde als eine Steinbrücke. Auch macht er den Vorschlag, Dächer, Wände und selbst Träger aus Glockenmetall anzufertigen, ein Beweis, wie weitblickend Verantius 1617 schon war. Der älteste Entwurf einer Kettenbrücke soll ebenfalls von Verantius herühren. Er meint, es sei zweckmässig auf jedem Ufer einen Turm aufzuführen, damit die vielen „eysernen Ketten“ daran angebracht werden könnten. Die Anbringung von Toren in den Türmen gestatte den Durchgang zu verwehren. Inwieweit ihm die wundersame chinesische Kettenbrücke bei der Stadt Kington, „mit Brettern auf 20 eisernen Ketten“, welche der chinesische Kaiser Mingti der Dynastie Han im Jahre 67 n. Chr. erbauen liess ist mir nicht bekannt. Die Brücke führte über das Tal bei der Stadt. In Europa wies zwar erst Martini, der nach Verantius kam, in seinem 1655 erschienenen Atlas auf diese Brücke hin. Weiter vergass Verantius die Brücken für Kriegszwecke nicht. Derselbe bezeichnete eine solche als hänfene Brücke, die sich aus 2 oder mehr Schiffsseilen über hohe am Ufer eingerammte Pfähle spannen liesse. Bemerkt sei, dass bereits im Jahre 1550 auch Andrea Palladio eine

Hängebrücke über den Cismonefluss entwarf; ob dieselbe zur Ausführung gelangte, ist mir nicht bekannt. Die älteste Benutzung einer Hängebrücke dürfte die im Jahre 1734 vom kursächsischen Heere beim Uebergang über die Oder sein.

Nicht unerwähnt soll der General-Ingenieur des Cesare Borgia-Lionardo da Vinci bleiben. Von demselben besitzen wir bald 1000 Blatt handschriftlicher Entwürfe. Ueber seine weitere Bedeutung wurde bereits gesprochen. Als Grundlagen der Technik hielt er Mathematik, Physik und Mechanik für unbedingt notwendig. Er sagt einmal: „Keine Gewissheit dort, wo man nicht eine der mathematischen Wissenschaften anzuwenden vermag.“ Als Techniker finden wir Lionardo in Diensten Ludwico Grav von Erland und Franz des I. Im Codice atlantico auf Blatt 312 R a und 312 v b finden wir von ihm Darstellungen von Brücken und zwar solche der verschiedensten Art. Staunenswert ist das statische Empfinden dieses Mannes. Beim Anblicke der Entwürfe könnte man versucht sein, zu glauben, skizzenhafte Brückenkonstruktionsentwürfe vor uns zu sehen. Ueber einen Flusslauf sind drei Drehbrücken geschlagen. Eine Seilwerkbrücke mit 4 Oeffnungen. Um einen am Land befestigten Pfosten dreht sich diese Brücke. In der Mitte ist eine bewegliche Brücke mit Holzwerk zu sehen, weiter unten über den Flusslauf eine drehbare Schiffbrücke. Die beiden ersten Brücken sind ausbalanciert. Die Rückseite des genannten Blattes weist nochmals eine Drehbrücke über Kanäle auf. —

Bald 100 Jahre nach Verantius im Jahre 1719 war es Garin sowie Desaguliers, im Lande der statischen Wissenschaften Frankreich, welche Projekte für den Bau eiserner Brücken, dieser in Ljon, jener über die Themse in Vorschlag brachten. Goiffon und Montpetits Anstrengungen zum Bau einer Rhonebrücke schlugen ebenfalls fehl. Alle diese Brücken waren in Schmiedeeisen gedacht, weil Zugspannungen übertragen werden sollten. Die Projekte sahen Hängebrücken vor. Indessen war in der Grafschaft Durham über den Teesfluss bei Winch ein eiserner Steg errichtet worden, der allerdings nur für die Bergleute und die Fusswanderer bestimmt war. Viele

Leute zogen es jedoch vor, diesen über eine Felsspalte führenden Steg lieber nicht zu benutzen, weil die geringsten Kräftewirkungen die Brücke zum Schwanken brachten.

Der Brückenbau gewann die richtige Bedeutung erst mit der Einführung des Gusseisens. Man hatte bereits Gusseisen für allerlei Gegenstände verwendet. Gusseiserne Balken trugen die Brust des Hochofens. Gusseiserne Platten bildeten zusammengesetzt die Frischfeuer. Für den Maschinenbau verbrauchten die sogenannten Kunstmeister, wie man die Maschinenkonstruktoren der dazumaligen Zeit benannte, sehr viel Gusseisen. John Smeaton ein Ingenieur, in den fünfziger Jahren des 18. Jahrhunderts, nimmt für sich das Verdienst in Anspruch, die Einführung des Gusseisens für konstruktive Zwecke vollzogen zu haben. Smeaton hatte wenig Anhänger. In einem Schreiben führt er selbst folgendes aus: „Als ich vor 27 Jahren (also 1755) zum erstenmal Gusseisen für gewisse Zwecke verwendete, da riet alles, wie kann sprödes Gusseisen halten, wenn das stärkste Zimmerholz nicht widersteht? Die betreffenden Gussstücke arbeiten heute noch und ihr Gebrauch, der zuerst in Nordengland gemacht wurde, ist seit der Zeit ganz allgemein geworden, und ich habe nie von einem Bruche gehört.“ — Allerlei Gebrauchsgegenstände wurden schon gegossen, wie Ambose, Hämmer, Walzen etc. sowie auch Gusseisen zu Bauzwecken.

Besondere Berühmtheit guten Guss herzustellen hatte die Hütte zu Coalbrookdale in England, welche Cylinderguss als Spezialität anfertigte. Mit der Zeit hatte man die Wahrnehmung gemacht, dass durch öfteres Umschmelzen im Kupolofen die Qualität des Gusseisens sich wesentlich verbessere. Wie wirtschaftlich ein Kupolofen in jener Zeit schon arbeitete erhellt daraus, dass auf einer Solingerhütte im Harz (1797) der Schmelzverlust nur  $\frac{1}{24}$  des Einsatzes betrug. Die Betriebsleiter zu Coalbrookdale hatten auch erstmals Gusseisen für die Herstellung von Schienen verwendet (1767), sowie die erste gusseiserne Brücke gebaut. Abraham Darly erbaute die erste eiserne Brücke, die dem regulären Verkehr diene. Die Idee, die Brücke in Gusseisen auszuführen, stammte von Darly

selbst. Das Projekt der Errichtung einer Brücke in Coalbrookdale war durch dessen Entwicklung gegeben. Das Bedürfnis als solches war schon lange vorhanden. Die Fähre, welche über den Severn den Verkehr vermittelte genügte schon lange nicht mehr den Anforderungen. Da Darly zugleich zur Hälfte Mitbesitzer der Fähre war und der andere Teilhaber der Fähre ebenfalls den Wunsch nach einer besseren Verbindung hegte, so betrieb Darly den Brückenbau energisch und erlangte auch vom englischen Parlament die Genehmigung zur Erbauung einer Brücke aus Gusseisen, Steinen, Ziegeln oder auch Holz. Zur Aufbringung des Geldes wurde alsbald eine Gesellschaft gegründet, welche Anteilscheine ausgab und sofort von den angrenzenden Besitzern, sowie von Darly zum grossen Teile selbst übernommen wurden. Mit der Ausarbeitung eines Projektes wurde der Architekt Pritchard aus Shrewsbury beauftragt, doch der Ueberlieferung gemäss entwarf derselbe eine Steinbrücke mit Gusseisen kombiniert. Darly, der eine spezifisch eiserne Brücke wünschte, verwarf das Projekt. Er machte sich gemeinsam mit seinem ersten Modelleur Thomas Gregory erfolgreich an die gusseiserne Brückenkonstruktion. Im Jahre 1777/78 wurden die ersten Wiederlager und die Brücke gegossen. Die Aufstellung war innerhalb der kurzen Zeit von 3 Monaten beendet. 1779 erfolgte dann die Verkehrsübergabe. Die Brücke hatte eine Spannweite von 30,5 Meter, 12 Meter Höhe und 6,5 Meter Breite, sodass unter dieser Brücke auch Schiffe verkehren konnten. Die Pflasterung der Brückenbahn erfolgte mit Eisenschlacken. Die Brücke selbst wog die Kleinigkeit von  $378\frac{1}{2}$  Tonnen, nach der Handelszeitung von 1790 11000 Centner. Als Belohnung für dieses eigenartige Bauwerk wurde Darly von der Society of Arts mit der goldenen Medaille ausgezeichnet. Die Brücke wurde zum Segen der Gegend und dient heute noch dem Verkehr. Als „Iron Bridge“ über den Severn ist dieselbe heute in der ganzen Welt bekannt. Die Brücke bestand aus 5, beinahe halbkreisförmigen Bogen. Die Konstruktion lehnt sich an die von Holzbrücken an. Ungewohnt war bei dieser neuen Brücke die Durchsichtigkeit und die Leichtigkeit der Konstruktion. Eine weitere Brücke über

den Severn, wurde von Telford im Jahre 1795/96 in der Nähe Coalbrookdales erbaut. Die Spannweite dieser Brücke beträgt 39,65 Meter. Telford, der Erbauer des Kaledonia Kanals in Schottland, war bald der Brückenkonstrukteur Grossbritanniens. Seine Brücken sind schön zu nennen. Besonders beachtenswert ist die 1820 von ihm errichtete Menaibrücke, als Bogenkonstruktion ausgebildet. Im Jahre 1793—1796 wurde die Wearbrücke von dem englischen Ingenieur Payne entworfen und aufgestellt. Die Spannweite dieser Brücke betrug bereits 72 Meter. 29 Meter hohe flache Kreissegmentbogen, bringen im seitlichen Anblick den Eindruck einer Steinbrücke hervor. Auf die Auswechselbarkeit einzelner Brückenteile war hier schon Rücksicht genommen. Die Grundsteinlegung der Brücke ging am 23. September 1793 vor sich, die Verkehrsübergabe fand am 9. August 1796 statt.

Von England verpflanzte sich der Bau gusseiserner Brücken nach dem Festlande. Besonders Deutschland machte mit gusseisernen Brücken den Anfang, während Oesterreich und Frankreich am Anfang des 19. Jahrhunderts noch keine eiserne Brücken besaßen.

Im Jahre 1790 wurde in Deutschland die erste gusseiserne Brücke über den Kupfergraben in Berlin gebaut. Eine Abbildung dieser Brücke findet sich in einem Bande der Bibliothek der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Einzelne Teile dieser Brücke, Geländer, und das Schild „eiserne Brücke“ sind an der neuen Brücke angebracht. Der Zeitpunkt, wann die alte Brücke abgebrochen wurde, ist uns nicht bekannt. Die Wirkung der Brücke im Stadtbilde zeigt ein Blatt des Berliner Kupferstichkabinettes „Das Mehlhaus und die Brücke aus Gusseisen im Jahre 1804“.

Die erste grössere gusseiserne Brücke wurde in Schlesien über das Striegauer Wasser bei Laasan im Fürstentum Schweidnitz erstellt. Der Brückenbau erfolgte auf Rechnung des Reichsgrafen Niklas August Wilhelm von Burghaus. Der Bau verzögerte sich wider Erwarten und erst der Schotte John Baildon, der in Oberschlesien den Koksofenbetrieb einführen sollte, vollendete die Brücke im Jahre 1796. Die schlesischen Provinz-

blätter vom Oktober 1796 berichten über den Brückenbau ausführlich. Der Guss der Eisenteile erfolgte auf der Hütte zu Malapane durch Boildon. Das Gusseisen der Brücke wog 929 Centner. Die Kosten der Brücke frei Breslau beliefen sich auf 3709 Talern, einschliesslich des geschmiedeten Eisens und der Schrauben; hierzu kamen noch die Kosten der Anfuhr für einen 6 Meilen langen Weg von Breslau bis an den Aufstellungsort der Brücke, nebst den Montagekosten der Brücke am Aufstellungsort. Zum Andenken an diesen Brückenbau liess der Freiherr von Burghaus durch König in Breslau eine Denkmünze prägen. Die Vorderseite derselben trägt die Inschrift: „Zum Andenken der ersten eisernen Brücke in Schlesien“ nebst der Abbildung der Brücke, worunter man lesen kann: „Spannung 40 Fuss, Höhe 9 Fuss, Breite 18 Fuss; errichtet 1796.“ Auf der Rückseite stehen die Worte: „Auf Kosten des Herrn Reichsgrafen von Burghaus auf Laasan, Herrn von Laasan Perlewitz-Sorau, Beatenwald & Neudorf.“ Ferner steht im Abschnitt: „Gebohren den 14. März 1750.“ Nach einer weiteren Angabe im Journal der Moden, sollen auch silberne Denkmünzen geprägt worden sein. Soweit über gusseiserne Brücken.

Mit der Einführung von Schmiedeeisen bei Konstruktionen, an Stelle von Gusseisen, ohne dass das Letztere mit einemmal verdrängt worden wäre — denn gusseiserne Bogen-Brücken mit oben liegender Fahrbahn, sind bis in die 80er Jahre des 19. Jahrhunderts bis zu 73 m Spannweite gebaut worden — entstanden vollständig neue Konstruktionsprinzipien. Die Festigkeitseigenschaften sind eben bei dem Schmiedeeisen vollständig andere als beim Gusseisen, wie wir ja schon oben erläutert haben. Durch die Einführung des Walzeisens in den Brücken- und Eisenkonstruktionsbau entstanden:

1. für eiserne Brücken vollständig neue Spannweiten.
2. neue Höhen, für Türme;
3. neue Raumwerte für eiserne Hallen.

Für den Wohnungsbau fand stets Guss- und Schmiedeeisen Verwendung. Schmiedeeisen soll erstmals beim Dach des „Grand Salon du Louvre“ gebraucht worden sein. Der

Architekt Ange legte im Jahre 1785 in einem Hause zu Boulogne schmiedeiserne Träger, nach Art eines Sprengwerks gegliedert, über eine Weite von 6,5 Meter. Dann folgte als Eisenausführung der Dachstuhl des Théâtre français, ebenfalls von Ango ausgeführt, sowie der Pariser Börse von Labarre entworfen. Auch hier waren die Anlehnungen an die in Frankreich gut ausgebildeten Holzkonstruktionen natürlich. Der Nutzbau förderte ungemein die Verwendung des neuen Baustoffs. In welcher bunten Reihenfolge grossartige Eisenkonstruktionsausführungen im Laufe der Jahre entstanden sind, können wir ja bald täglich sehen. Gusseiserne Säulen, Dachstühle in Bogenform, grossartige kühne Bauwerke wurden unter dem Einflusse der Wissenschaft ständig vermehrt. Beispiele bilden das Dach des Lesesaales der Bibliothèque Ste. Geneviève in Paris (1843—1850), des Lesesaales der Bibliothèque Nationale zu Paris, der Kirche St. Augustin zu Paris, des Londoner Krystallpalastes etc. In Schmiedeeisenausführung wird wohl das imposanteste Bauwerk der Eiffelturm in Paris mit 300 m Höhe sein. Die in Schmiedeeisen ausgeführten Bahnhofshalle und Kuppeln von öffentlichen Gebäuden, die Hallen moderner Ausstellungsgebäude sprechen eine beredte Sprache für die Fortschritte im Eisenbau. Näheres hierüber kann in der einschlägigen Architekturliteratur gefunden werden.

Die Weiterentwicklung der Brückenbauten ist seit dem Anfange des 19. Jahrhunderts so rapid vor sich gegangen, dass es kaum möglich ist, die vielen Neukonstruktionen aufzuzählen. Ich gebe deshalb der Einfachheit halber eine tabellarische Uebersicht, woraus das entsprechende entnommen werden kann.

Erbauung.	Name und Lage der Brücke.	Erbauer.	Stützweite m
Bogenbrücken.			
1779	Strassenbrücke über den Severn, Gusseisen. Erste eiserne Brücke der Welt	. . . . .	31.—
1796	Strassenbrücke ü. d. Striegauer Wasser, Gusseisen . . . . .	. . . . .	12,6
1790	Brücke über den Kupfergraben in Berlin, Gusseisen . . . . .	. . . . .	. . . . .

Erbauung.	Name und Lage der Brücke.	Erbauer.	Stützweite m
<b>Bogenbrücken.</b>			
1808	Fussgängerbrücke b. St. Denis, Schweisseisen; erste Bogenbr. aus Schweisseisen	Bruyère	12,3
1858	Eisenbahnbrücke b. St. Denis, Schweisseisen, erste Bogenbr. mit Kämpfergelenken . . . . .	Salle & Manton	44,9
1865	Eisenbahn- und Strassenbrücke über die Unterspree, Berlin. Schweisseisen. Erste 3-Gelenkbogenbrücke . . . . .		16,3
1874 1875—77	Eisenbahn- u. Strassenbrücke b. St. Louis Strassen- und Bahnbrücke ü. d. Nordostseekanal bei Grüntal, Fachwerk-sichelträger . . . . .	Eads & Flad	158,9
1884	Eisenbahnbrücke über d. Garabittal Frankr. Schweisseisen. Sichel förmiger Fachwerkbogen. Höchste Brücke	Greve	156,5
1885	Strassenbrücke b. Opporto . . . . .	Boyer & Eiffel	165,7
1889	Strassenbrücke über den Harlem River in New-York, Flusseisen, grösste voll-wandige Bogen . . . . .	Seyrig	172,5
1897	Eisenbahnbrücke über d. Wuppertal b. Müngsten, Flusseisen. Höchste Brücke Deutschlands . . . . .	Hutton	155,2
1898	Strassenbrücke über d. Niagara, Fluss-eisen, Parabelfachwerkbogen . . . . .	Rieppel	170 mittl. Spurw.
"	Strassenbrücke über d. Rhein b. Bonn, Flusseisen. Längste Bogen Deutschl.	Buck	256,1
1900	Strassenbrücke ü. d. Seine in Paris, Stahl	Krohn	187,9
1901	Eisenbahnbr. ü. d. Viauxtal, Frankreich	Résal	107,5
		Berget, Huson & Théry	220,—
<b>Hängebrücken.</b>			
1741	Erster Versuche einer Kettenbrücke, Fuss-gängersteg ü. d. Tees b. Winch . . . . .		
1796	Fussgängerbrücke über d. Jakols-Creek, Ver. Staaten, Schweisseisen. Erste Kettenbrücke mit Hängestäben . . . . .	Finalay	21,3
1815	Fussgängerbrücke ü. d. Schuylkill b. Philadelphia; Schweisseisen. Erste, Kabel (Drahtseil)brücke . . . . .		124,4
1826	Kettenbrücke von Mainai . . . . .	Telford	177,—
1828	Aelteste Hängebrücke des Kontinents-Karlssteg über Donaukanal in Wien	Miltis	
	Aelteste Hängebrücke in Deutschland über die Regnitz in Bamberg . . . . .		64,—
<b>Balkenbrücken.</b>			
1833	Strassenbrücke bei Lugos, Ungarn, Guss- und Schweisseisen, erste eiserne Seg-mentträger . . . . .	Hoffmann & Madersbach	19,—

Erbauung.	Name und Lage der Brücke.	Erbauer.	Stützweite m
<b>Balkenbrücken.</b>			
1835	Fussgängerbrücke b. Veogesack, erste Br. Deutschlands, aus Schweisseisen allein	Stamm	11,9
1837	Czernabrücke bei Mehadia . . . . .	. . . . .	40,—
1838	Fussgängerbrücke bei Dernburg, erste eiserne Linsenträger . . . . .	Laves	8,2
1846—50	Eisenbahnbrücke über die Menaimereenge (Britanniabrücke) Schweisseisen, grösste Balkenbrücke mit vollen Wandungen . . . . .	Stephenson & Fairbairn	4.142,—
1849	Themsebrücke bei Windsor . . . . .	Brunel	61,—
1852	Eisenbahnbrücke bei Chepstow Schweisseisen, erste Halbparabelträger . . . . .	"	93,—
1850—57	Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Dirschau, Schweisseisen, Parallelgitterträger . . . . .	Lentze	6.121,—
"	Nogatbrücke bei Marienburg . . . . .	"	. . .
"	Rheinbrücke zwischen Köln und Deutz (1910abgetragene) Parallele Gurtungen	Lohse	. . .
1853—56	Xsselbrücke bei Westervoort Holland, vollwandige Balkenbrücke . . . . .	. . . . .	2,50
1855	Garonnebrücke bei Langon . . . . .	. . . . .	74,—
1845	Royal Canal Brücke, England, erste grössere Gitterbrücke . . . . .	. . . . .	43,—
1857	Eisenbahnbrücke über die Isar bei München, Schweisseisen, erste Pauliträger	Gerber	55,4
1857—62	Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Mainz . . . . .	"	4.105,—
1859	Eisenbahnbrücke bei Saltash England, Schweisseisen. Grösste Linsenträger, geschlossen . . . . .	Brunel	138,7
1873—79	Eisenbahnbrücke über das Grand River Tal (Kanada) Schweisseiserne Parallelfachwerkträger . . . . .	. . . . .	167,7
1889	Eisenbahn- und Strassenbrücke über den Ohio (Flusseisen); grösste Segmentfachwerkträger . . . . .	Bonzano & Burr	164,7
<b>Auslegerbrücken.</b>			
1866—67	Strassenbrücke über den Main bei Hassfurt, Schweisseisen, erste ausgeführte Auslegerbrücke . . . . .	Gerber	37,9
1883	Eisenbahnbrücke über den Niagara, Schweisseisen und Stahl . . . . .	Schneider	143,2
1889	Eisenbahnbrücke bei Sukkur Ostindien (Stahl) . . . . .	Rendel	249,9
1889—91	Strassenbrücke über den Neckar in Mannheim. Gerberträger . . . . .	Gerber & Rieppel	74,7

Erbaugung.	Name und Lage der Brücke.	Erbauer.	Stützweite m
	Auslegerbrücken.		
1890	Eisenbahnbrücke über den Firth of Forth (Schottland) Stahl. Grösste Spannweite am Ende des 19. Jahrhunderts . . . . .	Fowler & Backer	521,2
1891	Eisenbahn- u. Strassenbrücke über den Mississippi bei Memphis . . . . .	Morison	241,—
1890—95	Eisenbahnbrücke über d. Donau, Rum. Flusseisen . . . . .	Salingny Chaley	190,— 265,—
1834	Hängebrücke ü. d. Saane in Freiburg i. Ue.		
1836	Weserbrücke bei Hameln. Erste versteifte Kettenbrücke (1889 abgetragen und durch Auslegertr. ersetzt) . . . . .	Wendelstadt	. . .
1839	Dordognebrücke bei Cubzac auf gusseisernen Pfeilern . . . . .	"	100,—
1830—45	Strassenbrücke ü. d. Donau b. Budapest, Schweisseisen. Grösste unversteifte Kettenbrücke auf dem europ. Kontinent (Bauwert 11 Milli.) . . . . .	Clark	203,—
1845	Strassenbrücke über den Neckar bei Mannheim (1890 abgetragen und durch Ausleger ersetzt)	Wendelstadt	92,4
1862	Strassenbrücke ü. die Themse in London, Schweisseisen; erste Fachwerkhängebrücke mit Drahtseilen . . . . .	Barlow	85,3
1870—83	Strassenbrücke über d. East-River, New-York. Gusstahl; erste Brücke mit Stahlkabel . . . . .	Röbling	486,3
. . .	Strassenbrücke ü. d. Donau Pest-Ofen, Flusseisen . . . . .	Czekelius	290,—
1904	Eisenbahn- u. Strassenbrücke über den Nord River, New-York . . . . .	Lindental	944,9

Zum Schlusse will ich nur ganz kurz in einigen Worten über die Ingenieurkunst selbst etwas mitteilen und inwieweit der Staat und die Komunen dazu beigetragen haben, diese Kunst zu fördern. Die Rückschlüsse, mit Bezug auf die volkswirtschaftlichen Rückwirkungen, lassen sich leicht ziehen. Wir können im Eisenbau schlechthin 2 Bauperioden unterscheiden. Die erste Periode war bestrebt, die Eisenkonstruktionen den Blicken der Beschauer zu entziehen. Die zweite Periode fängt mit der Errichtung des Eiffelturmes an. Von diesem Zeitpunkte an zeigen sich die Konstruktionen frei, ohne Scheu. Früher baute man nur der Zweckerfüllung entsprechend, man fragte

nicht lange, wie die ästhetische Wirkung sich vollzieht. Mit der ständig zunehmenden Grösse der Bauwerke erfolgte aber bald die Reaktion. Ein Streit über die architektonische Wirkung der in Eisen ausgeführten Ingenieurbauwerke dauert heute noch fort. Die Baustoffe sind bei den einzelnen Bauwerken verschieden, weshalb auch die Architektonik stets eine andere sein wird. Der Architekt benutzt Stein oder Beton als Baustoff. Dieser kann beliebig gestaltet werden. Beim Eisen ist man an die Verwendung des Walzeisens gebunden. Die Formen der Bauwerke wurden erst durch die zu übertragenden Kräfte geschaffen. Der Beschauer sieht ein vollständig neues Bild vor sich, an das sich derselbe erst gewöhnen muss und auch gewöhnt. Früher setzte man Eisenbauwerke in die Welt, ohne Rücksicht auf die Umgebung zu nehmen. Wahre Zerrformen sind mitunter anzutreffen. Mit der zunehmenden Klarheit der Statik wuchs auch das äussere Ansehen der Form in künstlerischer Beziehung. Czech hat vollständig recht, wenn er betont, „dass Schönheit ohne statische Klarheit unmöglich ist.“ Alfred Gotthold Meyer geht in seinen „Eisenbauten“ hierauf näher ein. Eine Harmonie mit der Umgebung muss vorhanden sein, das schöne Bild darf durch einen Eisenbau nicht getrübt werden. Man denke an die Hervorbringung einer Wirkung durch eine zierliche Talbrücke aus Eisen in einer wildromantischen Gegend; und diese Ausführung ist vorhanden. Hier wäre einzig und allein Stein als Baumaterial am Platze.

Die bayerische Regierung hat nach dieser Richtung hin in dankenswerter Weise eine Verfügung erlassen, welche den Brückenbau betrifft. In dieser Verordnung heisst es: „Die von den Strassen- und Flussbauämtern aufgestellten Entwürfe von Brückenbauten haben vielfach einen einförmigen, schablonenhaften Charakter; sie berücksichtigen häufig das landschaftliche Bild viel zu wenig und tragen insbesondere ihrer Umgebung in Ortschaften wenig oder gar nicht Rechnung. Namentlich werden bei den in neuester Zeit den reinen Eisenbau verdrängenden Eisenbetonbrücken die starren Konstruktionsformen gegenüber den Anforderungen der Aesthetik viel zu sehr betont. Befriedigende Lösungen dieser Aufgaben lassen sich nur

durch einträchtiges Zusammenarbeiten von Architektur und Ingenieurkunst erreichen. Die Strassen- und Flussbauämter haben daher bei allen Brückenneubauten und Umbauten, gleichviel ob sie auf Rechnung des Neubau- oder Unterhaltungsetats ausgeführt werden, sich der Mitwirkung der Landbauämter bei der Gestaltung des Aeusseren in allen Fällen zu bedienen, in welchen dem Bauwerk ein monumentaler Charakter oder auch nur eine Einwirkung auf das landschaftliche Bild zukommt. Die Landbauämter haben bei der Aufstellung der Projekte in diesem Sinne mitzuwirken.“ -- —

Immer mehr sehen auch die Städte darauf, bei Brückenkonstruktionen eine Beeinträchtigung des Städtebildes zu verhindern. Die Städte lassen sich zur Bewilligung von entsprechenden Mitteln zur Erlangung von Entwürfen immer mehr bewegen. Besonders die Städte am Rhein haben darin in den letzten Jahren viel getan. Dass auch die preisgekrönten Entwürfe nicht immer in vollem Masse die Zustimmung der Preisrichter finden, lässt deduktiv schliessen, wie schwierig es ist, die gestellte Aufgabe in vielen Fällen zu lösen. — —

---

## II. Teil.

### Marktverhältnisse.

---

#### Submissionswesen.

Ueber die Entwicklung des Submissionswesens im Eisenhoch- und Brückenbau ist wenig zu berichten. Die Submission an und für sich ist schon sehr alt, die Auswüchse des Submissionswesens nahmen jedoch erst mit zunehmendem Bedarf an Konstruktionen und Brücken, und mit zunehmender Entwicklung dieser eisenverarbeitenden Industrie zu. Die kleinen und mittleren Betriebe sind vielmehr, als die Ursache dieser Auswüchse zu bezeichnen. Ich will damit nicht etwa behaupten, dass von Seiten dieser Betriebe dieses mit Absicht geschah, nein; die Auswüchse sind die Folge von Kalkulationen, die eben leider durchzuführen von den kleinen und mittleren Betrieben nicht verstanden werden. Heute sieht es darin noch nicht viel besser aus. Ich habe zu meiner Freude auch ganz kleine Betriebe gefunden, die in der Kalkulation und Organisation manchem Grossbetrieb ruhig an die Seite sich stellen dürfen. Nur sind derartige kleine und mittlere Betriebe noch zu wenig zahlreich, als dass dieselben für die Verbesserungen der Submissionsbedingungen mit in Frage kommen könnten. Allein die grossen Betriebe sind es, welche durch ihre Agitation die Submissions- und damit die Lebensbedingungen der Eisenbaubetriebe verbesserten. Der „Verein deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken“ der seit einigen Jahren sich aufgetan hat und dem vor 2 Jahren 102 Betriebe (von 373 Betrieben nach der Berufszählung 1907) mit schätzungsweise 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> der Gesamtherstellung Deutschlands an Eisenkonstruktionen angehörten, gebührt unzweifelhaft das Verdienst, die ersten energischen Schritte zur Verbesserung der Submissionsbedingungen unternommen zu haben. Die Tatsachen beweisen, dass ein Erfolg vorhanden ist, wenn auch noch nicht der gewünschte. Die

kleinen Firmen selbst haben so gut wie keinen Einfluss auf die Besserung der Lage gehabt. Man könnte mitunter das Gegenteil behaupten.

Fragen wir uns, was wir eigentlich unter Submission verstehen, so lautet die Antwort: Unter Submission versteht man die öffentliche Ausbietung einer Materiallieferung oder Arbeitsleistung, die aufgrund konkurrierender, schriftlich einzureichender Angebote, dem Mindestfordernden zugeschlagen wird. — Das Verfahren soll die Herbeiführung eines möglichst ausgedehnten wirksamen Wettbewerbs bezwecken, ferner den Ausschluss von Preisverabredungen, Begünstigungen, Unterschleifen und Schmiergeldern. Bei der Eigenart und der Kostspieligkeit der Produkte des Eisenhochbaues, speziell der Bauten, welche der Allgemeinheit — dem Handel und Verkehr — dienen, scheint es angebracht, bei Vergebung von Staats- und Kommunalbauten das Verdingungswesen anzuwenden. Das Geld für die öffentlichen Bauten ist von einer engeren Korporation besonders zu bewilligen und gerade weil es öffentliche Gelder sind, ist diese Korporation auch gezwungen, aus wirtschaftlichen Eigenrücksichten bei der Vergebung dieser Bauten die Submission zu gebrauchen. Bei Privatbauten ist die Art der Vergebung sehr verschieden. Doch kann man deutlich bemerken, dass eine stetige Steigerung in der Zunahme des Verdingungswesens sich bemerkbar macht. Je kapitalkräftiger die zu vergebende Firma ist, desto mehr ist die Neigung vorhanden, die Arbeiten in Submission zu vergeben. Von Seiten der Auftragvergebenden Firma wird mitunter das Mittel angewendet, die einzelnen Angebote gegeneinander auszuspielen, so dass unter Umständen die den Auftrag erhaltende Firma nicht nur nichts verdient, sondern noch zur eigenen Arbeit Geld zulegen muss, nur um einmal in das Geschäft zu kommen.

Die zur Anwendung gelangenden Vergebungsarten sind: die sogenannte engere Submission und die weitere Submission. Da der Staat oder die Kommunen diejenigen sind, welche die meisten Submissionen ausschreiben, so sei zuerst mitgeteilt, was für Vorarbeiten gewöhnlich der eigentlichen Submission vorangehen müssen, welche Unterlagen notwendig sind, damit

der Submittent in der Lage ist, überhaupt ein Angebot abgeben, oder Vorschläge machen zu können. Hierüber bestehen in den einzelnen Bundesstaaten ins einzelne gehende Vorschriften und gerade Preussen ist wie in Vielem auch hier mustergültig. Hiernach muss die, die Submission ausschreibende Behörde, einen bis ins Detail gehenden Entwurf nebst dazugehörigen Kostenanschlag ausgearbeitet haben. Dieser Voranschlag ist streng geheim zu halten. Angaben hierüber dürfen im Allgemeininteresse niemanden gemacht werden, da unter Umständen hierdurch das Resultat der gesamten Submission illusorisch werden würde. Welche Summe von Arbeit notwendigerweise aufgewendet werden muss, um ein Brückenbauobjekt auszuarbeiten, ist nur derjenige zu beurteilen imstande, der sich die Zeit nahm, genau den Werdegang eines Projektes zu verfolgen. Die das Projekt anfertigenden Ingenieure besitzen eine sehr grosse Verantwortung, denn sie sind es, die bei eventl. eintretenden Unglücksfällen, hervorgerufen durch unrichtige Konstruktion, die Verantwortung zu tragen haben. Es gehört eine Unsumme von Arbeit dazu, eine schon kleinere Brücke wirtschaftlich am besten auszuführen. Bei der Konstruktion ist nicht nur auf den gegenwärtigen Stand des Verkehrs Rücksicht zu nehmen; der Ingenieur muss weiter blicken. Ein Umbau in den nächsten Jahren nach der Erstellung soll gänzlich ausgeschlossen sein, da hierdurch wiederum Verkehrsstockungen entstehen. Mit Rücksicht auf das eben gesagte ist es leicht begreiflich, wenn so manche Eisenbahndirektion versucht, sich in bezug auf die Verantwortung ein bisschen zu entlasten, allerdings auf Kosten der Privatindustrie, welche indirekt Kosten von Seiten des Staates aufgebürdet erhält, ohne irgend welches Aequivalent. So wurde mit Vorliebe, um sich der Arbeit der Anfertigung der Projekte zu entziehen, von vielen Staatsbehörden folgende Methode angewendet: Die zum engeren Wettbewerbe auserkorenen Firmen erhalten die Unterlagen zugeschickt, welche gerade zur Ausarbeitung der Projekte notwendig sind mit dem Hinzufügen, dass ihnen die näheren Vorschläge, das sind eben die bewussten vollständigen Projekte, überlassen bleiben. Die Folge davon ist, dass sich solche Behörden in den angenehmsten

Besitz allerschönster, mit Raffinesse ausgeführter Projekte setzen. Diejenigen Fabriken, welche den betreffenden Auftrag nicht erhalten, haben eben die Arbeit umsonst ausgeführt. Wir haben also hier eine Art Steuer, die von Seiten der Eisenbauanstalten, an die einzelnen Behörden, die den Auftrag zu vergeben haben — nicht an den Staat als solchen — zu entrichten ist. Weigert sich eine Fabrik derartige Projekte überhaupt auszuführen, so ist von vornherein keine Aussicht vorhanden, überhaupt bei der engeren Wahl Berücksichtigung zu finden. Die Brückenbauanstalten sind gezwungen, für derartige Arbeiten allererste Konstrukteure zu engagieren, speziell für diese Arbeiten; haben mehrere Projekte negativen Erfolg, dann kann der betreffende Konstrukteur noch gewärtig sein, seine Kündigung zu erhalten.

Um meine Ausführungen in dieser Beziehung zu ergänzen, sei es mir gestattet, die Aeusserungen Landsbergs zu zitieren, gelegentlich der Einreichung der Entwürfe der Cölner Rheinbrücke: (Centralblatt der Bauverwaltung v. 30. September 1911, Nr. 79). „Der Verfasser hält sich für verpflichtet, am Schlusse der Besprechung auf Bedenken hinzuweisen, die sich ihm beim Studium der Ausstellung und der eingereichten Entwürfe aufgedrängt haben. Es wurde ihm wehmütig ums Herz, als er die grosse Menge nahezu nutzlos aufgewendeter Arbeit sah, welche für den Wettbewerb geleistet war. Erdrückend war die Fülle des von den Wettbewerbern gebotenen Materials, Zeichnungen, Berechnungen, Aquarellen u. s. w. Bis ins einzelne waren die Entwürfe gründlich bearbeitet, mussten so bearbeitet sein nach § 4 des Ausschreibens der Stadt Cöln, in welchen bindende Angebote verlangt wurden nebst den erforderlichen Unterlagen an Statischen Berechnungen, Zeichnungen, genauen Massen und Gewichtsberechnungen. Dadurch war der Industrie ein überaus grosses Opfer auferlegt u. E. unnötigerweise. In solchen Fällen handelt es sich doch um Ideen, über welche Klarheit durch einen Wettbewerb für Vorentwürfe erreicht werden kann. Hier lag die Aufgabe gleichzeitig auf dem Gebiete der Architektur und der Ingenieurkunst. Die Frage, ob zu dem Ueberbau ein paar Tonnen Eisen mehr oder weniger gebraucht werden, welche später

gewiss wichtig ist, spielt bei den vorbereitenden Arbeiten wirklich eine untergeordnete Rolle, wie auch der Kostenunterschied von einigen Hunderttausend Mark bei einem Millionenbau, wie die Brücke einer ist. Ein kleiner Fehlgriff in der ästhetischen oder konstruktiven Auffassung — vielleicht nur nach Ansicht der Mehrheit des Preisgerichts — kann die ganze ungeheure Arbeit eines Bewerbers zu einer Verschwendung an Kraft und Kosten machen. Natürlich muss sich der Bewerber dem Spruch der Preisrichter beugen: aber genügt nicht ein Wettbewerb für Vorentwürfe, bei welchem die Kosten der Entwürfe in mässigen Grenzen bleiben? Die von der Industrie für den Kölner Wettbewerb aufgewendeten Kosten werden mit 300 000 Mark wohl nur mässig eingeschätzt sein. Demgegenüber standen an Preisen insgesamt 45 000 Mark. Nach den Grundsätzen des Verbandes Deutscher Architekten und Ingenieurvereine für das Verfahren bei öffentlichen Skizzenwettbewerben (Düsseldorf 1904) § 9 muss die Summe der Preise mindestens das Doppelte des Honorars betragen, welches die Gebührenordnung von 1901 für Vorentwürfe festsetzt. Nimmt man die Kosten der Brücke zu 1 Million Mark an, rechnet die Brücke zu Bauklasse 3 (§ 8 der jetzt gültigen Gebührenordnung) und die Gebühren bei 8 Millionen Mark Bausumme mit 2,5 v. H. (die Tabelle ist nur bis zu 3 Millionen fortgeführt, bei welcher Summe 4 v. H. vorgeschrieben sind) so ist die ganze Gebühr 200 000 Mark. Davon kommen hier nicht allein für Vorentwurf und Kostenschätzung (Pos. 40 der Geb. Ordng.) 55 v. H. zur Berechnung; also würde die Gebühr 110 000 Mark betragen, für die gesamte Summe der Preise, wären sonach 220 000 Mark auszuwerfen gewesen; verteilt sind 45 000 Mark.

Nun werden ja die vorstehenden Annahmen über Kosten der Brücke und anderes nicht genau zutreffen aber auch wenn sie sich recht erheblich verbilligen, bleibt der Unterschied zwischen den Preisen und den im Verhältnis zu der geforderten Arbeit auszuwerfenden Summen noch bedeutend.

Der Unterzeichnete macht diese Ausstellungen hauptsächlich im Ausblick auf künftige Wettbewerbe. Er hat seit vielen Jahren auf die Vereinfachung der Wettbewerbe im Sinne der

Grundsätze des Verbandes hingearbeitet. Es möge gestattet sein, hier zu wiederholen, was er im Jahre 1895 gelegentlich des Bonner Brückenwettbewerbs im Zentralblatt der Bauverwaltung auf S. 126 geschrieben hat: „Die Opfer, welche den Wettbewerbern heute auferlegt werden, sind zu gross und müssen vermindert werden. Wenn vollständige durchgearbeitete Entwürfe ebensolche statische Berechnungen und bis ins einzelne gehende Kostenanschläge verlangt werden, so bedingt das eine im höchsten Masse und wirtschaftlichen Vergeudung von Arbeitskraft und damit von Nationalvermögen . . . . Man könnte vielleicht dadurch Abhilfe schaffen, dass man nur Entwurfsskizzen verlangte, durch welche die Ausführbarkeit zur Genüge klargestellt werden kann und in denen die Grundgedanken zum Ausdruck gebracht werden müssen. Diesen Skizzen würde ein Kostenüberschlag entsprechen . . . . Ein aus Fachmännern zusammengesetztes Preisgericht wird auch aus den Entwurfsskizzen die besten ohne Schwierigkeit herausfinden.

Die vor 16 Jahren geschriebenen Sätze haben noch heute Gültigkeit. Es würde manche Enttäuschung und nutzlose Arbeit erspart werden, wenn die Preisrichter schon vor der Veröffentlichung des Ausschreibens zu einer gemeinsamen Sitzung zusammenträten zur Beratung des Programms und dabei Leitsätze aufstellten, wie das Cölner Preisgericht dies vor Eintritt in die Sonderberatung getan hat. Diese Leitsätze müssten dem Ausschreiben dann beigelegt werden, um die Bewerber vor verhängnisvollen Irrwegen zu schützen.“ — — — —

Mit Rücksicht auf die aus der Industrie dauernd einlaufenden Klagen hat sich der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten in dankenswerter Weise entschlossen, durch einen Rund-erlass vom 14. Mai 1908 Abhilfe zu schaffen. Der Erlass lautet:

Rund-erlass betreffend Ausarbeitung der Entwürfe für grössere Eisenbrücken und Eisenhochbauten im Bereiche der Wasserbauverwaltung.

Berlin, den 14. Mai 1908.

Die durch den abschriftlich beigelegten Erlass v. 14. Juli 1904 hinsichtlich der Ausarbeitung der Entwürfe für grössere Eisen-

brücken- und Eisenhochbauten im Bereiche der Eisenbahnverwaltung getroffenen Anordnungen sollen fortan, auch auf entsprechende Entwürfe im Bereiche der Wasserbauverwaltung Anwendung finden.

Mit Bezug auf den Schlusssatz des Erlasses genehmige ich jedoch allgemein, dass in Fällen, in welchen geeignete Beamten in ausreichender Anzahl zur Bearbeitung der ausführlichen Entwürfe nicht zur Verfügung stehen, die Bearbeitung den in Betracht kommenden Werke übertragen wird. Bei Einreichung der Entwurfsarbeiten zu meiner Genehmigung ist das eingeschlagene Verfahren zu begründen.

Der Minister der öffentl. Arbeiten.

I. V.: v. Coels.

---

An die Herren Oberpräsidenten in Danzig, Breslau, Magdeburg, Hannover, Coblenz und Münster (Strombau- bzw. Kanalverwaltung) sämtliche Herren Regierungspräsidenten (bei Potsdam Verwaltung der Märkischen Wasserstrassen) die Ministerialkommission hier, die Kanalbaudirektion in Hannover und Essen und das Hauptbauamt in Potsdam.

Berlin, den 14. Juli 1904.

Es sind in neuerer Zeit die Entwürfe für grössere Eisenbrücken und Eisenhochbauten von den Kgl. Eisenbahndirektionen wiederholt in der Weise beschafft worden, dass mehrere Werke zu einem engeren Wettbewerb um die Lieferung des fraglichen Baues unter der Auflage herangezogen worden, vorher einen ausführlichen Entwurf für das Bauwerk nach den Angaben der Direktion auszuarbeiten und mit dem Angebot einzureichen. Dabei wurde als einziges Entgelt für die Entwurfsbearbeitung teils ausdrücklich, teils stillschweigend nur die mögliche Erlangung des Antrages vorgesehen, so dass also alle Werke bis auf eines stets die Entwurfsarbeiten unentgeltlich zu leisten hatten.

Dies Verfahren gibt zu erheblichen Bedenken Anlass. Bei dem bestehenden regen Wettbewerb ist die Aussicht in einem bestimmten Falle den Zuschlag zu erhalten, für jedes einzelne

Werk oft nur gering. Die Belastung mit der unentgeltlichen Bearbeitung eines ausführlichen Entwurfes wird daher von den Werken als unbillig empfunden. Ueberdies ist auf die Dauer nicht zu vermeiden, dass sie sich durch höhere Einheitspreise schadlos zu halten suchen, sodass die Eisenbahnverwaltung schliesslich doch die Kosten für die Bearbeitung der Entwürfe tragen muss und zwar werden die Kosten entsprechend der grösseren Zahl der verlangten Entwürfe voraussichtlich grösser sein als die der Aufstellung nur eines Entwurfs durch die Verwaltung selbst. Da auch sonstige Gründe für das letztere Verfahren sprechen, so bestimme ich, dass künftig nur ausnahmsweise und nur aufgrund meiner Zustimmung die Entwürfe durch einen Wettbewerb zwischen den Werken beschafft werden dürfen, wobei dann eine angemessene Entschädigung für die geleistete Arbeit an jedes einzelne Werk vorzusehen ist. Die Höhe der Entschädigung ist den Werken schon bei der Aufforderung zum Wettbewerb bekannt zu geben.

Anders ist der Sachverhalt, wenn ein Entwurf durch die Verwaltung soweit im allgemeinen vorbereitet ist, dass die zu wählende Lösung ausser Zweifel steht, und es sich nur um die besondere Durcharbeitung für die Ausführung handelt. In geeigneten Fällen dieser Art, insbesondere wenn Eile geboten ist, würde die Vergebung des Baues auf Grund des allgemeinen Entwurfs unter der Bedingung in Frage kommen können, dass die Bearbeitung des ausführlichen Entwurfs durch das Werk, das den Zuschlag erhält, ohne besonderes Entgelt erfolgt. Aber auch in einem solchen Falle darf nicht übersehen werden, dass der ausführliche Entwurf mit der zugehörigen Gewichtsrechnung die Unterlage für die Beurteilung und Bezahlung der Leistungen des ausführenden Werkes bildet, also einer sehr eingehenden Prüfung bedarf, wenn von diesem aufgestellt wurde. Auch bleibt die volle Verantwortung für die Standfestigkeit des Baues bei der Direktion. Diese Umstände lassen es geboten erscheinen, dass die Bearbeitung der ausführlichen Entwürfe durch die Verwaltung selbst die Regel bildet, und dass sie nur ausnahmsweise den Werken unter der bezeichneten Voraussetzung überlassen wird. Zu einer solchen Ueber-

tragung von Entwurfsarbeiten an ein Werk ist deshalb auch ferner meine Genehmigung bei Vorlage des allgemeinen Entwurfs einzuholen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

v. Budde

An die Kgl. Eisenbahndirektionen. — — — — —“

Bezüglich des Kostenanschlags, den die Staatsbehörden für die Vorarbeiten zur Submission anzufertigen haben, ist zu berücksichtigen, dass es den Staatsbehörden niemals gelingen wird, ein den wirtschaftlichen Verhältnissen entsprechenden Voranschlag zu erhalten. Hier kann es sich im allgemeinen nur darum handeln, Vergleichswerte aus früher ausgeführten ähnlichen Bauten in Berücksichtigung zu ziehen. Das Resultat wird also nur ein annäherndes an die wirklichen Verhältnisse sein. Eine Kostenwertfestsetzung ist nur demjenigen möglich, der mit den Einrichtungen einer Fabrik auf das genaueste vertraut ist, in den Rohmaterialbezug und die Arbeitsverhältnisse gut eingeweiht wurde. Für den Staat kann es sich auch nur darum handeln, einen Vergleichswert für die engere bezw. weitere Submission zu erhalten.

Die engere Submission wird überall da vorgezogen, wo es sich um grössere Konstruktionen handelt, oder wo zur Ausführung derartiger Bauten eine besondere Leistungsfähigkeit von Seiten der öffentlichen Gemeinwesen verlangt wird. Für die grossen Brückenbauten bedarf man zur Ausführung eines grossen Geräte- und Maschinenparkes, den mittlere Firmen gar nicht in der Lage sind, zu beschaffen. Es werden deshalb auch nur zur engeren Submission für derartige Ausführungen die grössten oder grösseren Brückenbauanstalten Deutschlands zugezogen. Häufig kommt es vor, dass 2 oder noch mehr Firmen gemeinschaftlich auf ein grosses Bauobjekt Angebote einreichen, weil die finanzielle Leistungsfähigkeit des einzelnen zu sehr in Anspruch genommen würde. Hier ist es ohne weiteres zu billigen, wenn dann das billigste Angebot den Zuschlag erhält; und hier ist es Sache der Verwaltung zu prüfen, ob trotzdem die Firma imstande ist, bei längerer Bau-

zeit den Bau auch den Vorschriften gemäss durchzuführen. Mit anderen Worten, die betreffende Verwaltung hat in eine Prüfung einzutreten, die bezweckt, zu untersuchen, ob die den Auftrag erhaltene Firma finanziell kräftig genug ist, den Bau auch zum vorschriftsmässigen Fertigstellen zu bringen. Wäre dieses nicht der Fall, so wären die Mitsubmittenten, die die Geschäftslage der anderen zur engeren Submission zugezogenen Firma — die auch den Zuschlag erhielt — übersahen und demgemäss nicht die Preise stellen konnten wie die betreffende Firma, geschädigt. Aber nicht allein diese, sondern auch der Staat, der sich bei Nichtfertigstellung gezwungen sehen müsste, die Arbeit zur Vollendung einem anderen zuzuweisen. Diese kämen sodann in die angenehme Lage, Preise zu fordern, die bei einer engeren Submission nie erzielt worden wären. —

Der Submission der Cölner Eisenbahnbrücken, die als eine engere Submission bezeichnet werden kann, sei an dieser Stelle Erwähnung getan. Als Submissionsunterlagen dienten den Submittenten drei Baupläne, welche die Kgl. Eisenbahndirektion Cöln ausgearbeitet hatte; doch stand es den betreffenden Firmen frei, neue Projekte zu bieten und zu begründen. Von dieser Erlaubnis wurde auch reichlich Gebrauch gemacht. Wichtig war die Bestimmung der Eisenbahndirektion Cöln, wonach bei dem Bau, auf die Mittelöffnung insofern Rücksicht zu nehmen war, als die Montage ohne feststehende, festgerammte Rüstungen erfolgen musste. Ferner durfte eine Störung im Eisenbahnbetrieb nicht stattfinden, weshalb darauf zu achten war, dass immer zwei Brücken dem Verkehr zur Verfügung standen, was in der Kostenberechnung berücksichtigt werden musste.

Zum weiteren Verständnis ist es notwendig über die Bauten und die Baupläne, die von Seiten der Eisenbahndirektion vorgeschlagen wurden, kurz zu berichten. Gebaut sollten werden: 2 neue Eisenbahnbrücken und eine Strassenbrücke und zwar direkt nebeneinander, an Stelle einer alten Eisenbahn- und einer alten Strassenbrücke. Bezeichnen wir die drei Brücken, wie dieselben jetzt errichtet sind, gemäss der Stromrichtung in: neue Strassenbrücke, neue Eisenbahnbrücke I und neue Eisen-

bahnbrücke II, sowie die alten Bauwerke in entsprechend, alte Strassenbrücke und alte Eisenbahnbrücke, so stellen sich die Vorschläge der Eisenbahndirektion, inbezug auf die Baupläne folgendermassen.

Nach dem Bauplan I sollen die Brücken nacheinander erbaut werden. Die bestehenden Brücken geben durch ihren jeweiligen Abbruch Raum für die neuen Bauten.

Der zweite Bauplan sieht den gleichzeitigen Bau der neuen Eisenbahnbrücke II und der neuen Strassenbrücke vor und zwar soll die letztere oberhalb der alten Strassenbrücke erbaut werden, um nach dem Abbruch der alten Strassenbrücke deren Stelle einzunehmen. Nach dem Abbruch der alten Eisenbahnbrücke würde sodann Raum für den Bau der neuen Eisenbahnbrücke I geschaffen.

Im Bauplan III war vorgesehen worden die beiden Eisenbahnbrücken I und II, gleichzeitig zu bauen, um nach der Fertigstellung die neue Eisenbahnbrücke I, an die Stelle der inzwischen abgebrochenen alten Eisenbahnbrücke treten zu lassen. Alsdann könnte die neue Strassenbrücke angefangen werden, zu bauen.

Die am 20. Juli 1907 eröffnete Submission ergab für die einzelnen Baupläne das folgende Resultat:

### Bauplan I.

Firma	Preis pro Tonne Mark	Gesamtkosten in Mark
Cleveland Engeneering & Bridge Co., Darlington. Fertigstellung: 1. Oktober 1913.	616.—	10112468.—
Gutehoffnungs-Hütte, Harkort, Union Dortmund und Vereinigte Maschinen- A.-G., Nürnberg und Augsburg. Fertigstellung: 1. Oktober 1913.	449.—	7211685.—
Gutehoffnungs-Hütte, Harkort etc. wie oben. Abgeänderter Bauplan Ia. Fertigstellung: 1. Juni 1911.	444.—	6990000.—

Firma	Preis pro Tonne Mark	Gesamtkosten in Mark
Beuchelt, Eilers, Königs- u. Laurahütte. Abgeänderter Bauplan Ia. Fertigstellung: 1. April 1912.	429.90	7086228.50
Beuchelt, Eilers, Königs- u. Laurahütte. Abgeänderter Bauplan Ib. Fertigstellung: 1. Oktober 1911.		7226228.50
Klönne und Hein Lehmann & Co., Düsseldorf und Brückenbau Flender. Abgeänderter Bauplan I. Fertigstellung: 1. April 1912.	399.55	6454578.25
Flender mit Hein Lehmann & Co., Düsseldorf und Klönne. Abgeänderter Bauplan I. Fertigstellung: 1. Januar 1912.	389.55	6260028.25
Heinrich Lehmann & Co., Düsseldorf mit Flender und Klenne. Abgeänderter Bauplan I. Fertigstellung: 1. Juli 1911.	379.55	6115278.25

### Bauplan II.

Fertigstellungstermin: 1. November 1911.

Cleveland Engeneering and Bridge Co., Darlington.	673.—	11098835.—
Gutehoffnungs-Hütte, Harkort, Union Dortmund, Vereinigte Maschinen-A.G., Nürnberg und Augsburg	464.50	7534917.50

### Bauplan III.

Fertigstellungstermin: 1. Januar 1912.

Cleveland Engeneering and Bridge Co., Darlington.	683.—	11464364.—
Gutehoffnungs-Hütte, Harkort, Union Dortmund, Vereinigte Maschinen-A.G., Nürnberg und Augsburg	464.50	8110267.50

Nach einem Bauplan IV des Conserns.

Firma	Preis pro Tonne Mk.	Gesamtkosten in Mark
Gutehoffnungs-Hütte, Harkort, Union Dortmund, Vereinigte Maschinen-A.G. Nürnberg und Augsburg. Fertigstellung: 1. August 1911	455.50	7 424 932.50

Dieses wären in grossen Zügen die Resultate der Submission. Die Eisenbahnverwaltung entschloss sich, nach Rücksprache mit dem Königl. preussischen Eisenbahnministerium und den beteiligten Firmen den sieben deutschen Eisenbaufirmen: Gutehoffnungshütte, Vereinigte Maschinenbau-A.-G. Nürnberg und Augsburg, Union, Dortmund, Harkort, Klönne, Flender und Hein Lehmann & Co., Düsseldorf den Zuschlag zu erteilen. Diese Cölner Brücken sind ganz entschieden in ihrer Grossartigkeit bis jetzt in Deutschland von keinem anderen Bauwerk der modernen Eisenbauindustrie übertroffen worden, und es zeugen die Ausführungen von der Leistungsfähigkeit unserer grossen Brückenbauanstalten.

Die Anwendung der weiteren Submission erstreckt sich in der Hauptsache auf Konstruktionen, zu deren Herstellung kein aussergewöhnlich hohes Kapital notwendig ist. An diesen Submissionen wird sich bald jede Eisenbaufirma, in deren Rajon die Konstruktion aufgestellt werden soll, beteiligen, ferner auch diejenigen grösseren Firmen, die meistens Materialorientiert und gut eingerichtet sind. Die Beteiligung an einer Submission hängt in erster Linie von dem Beschäftigungsgrad der einzelnen Fabrik ab. Verläuft die weitere Submission resultatlos, dann wird man zu einer engeren Submission schreiten, in der dann gewöhnlich auch das billigste Angebot den Zuschlag erhält. Durch eine Bestimmung im Bereiche der Preussisch Hessischen Eisenbahngemeinschaft ist es vielen Firmen möglich geworden, auf weitere Entfernungen erfolgreich mitkonkurieren zu können. Liefert eine Eisenbaufirma für die bezeichnete Gemeinschaft Eisenkonstruktionen, so wird eine Frachtermässigung von 30%<sub>0</sub>

gewährt. Diese Bestimmung hat schon zu allerlei Klagen Anlass gegeben. So berichtet die Berliner Handelskammer im Jahre 1909 u. a.: „ . . . . . weitere Gepflogenheit der Eisenbahnverwaltung, Offerte ab Werkstation, nicht frei Verwendungsstelle. Damit erwächst bei Baudienstgut-Sendungen Firmen, die nicht am Ort liegen, insofern ein Vorsprung, als die Bahn 30% der Fracht übernimmt, was bei dem scharfen Wettbewerb immer bei den Offerten der Berliner Firmen zu berücksichtigen ist.“ — Bei einer weiteren Submission, z. B. um eine feste Strassenbrücke in Mitteldeutschland betrug das Angebot einer ortsansässigen Eisenbaufirma M. 151592.—; das einer Essener Firma M. 151224 (Das höchste Angebot betrug M. 207768.—) Die billigste Firma betreffs des Angebots war demnach für die Eisenbahnverwaltung die ortsansässige, weil zu dem Angebot der Essener Firma noch 70% von der Fracht dazugerechnet werden müssen, da nach den Submissionsbedingungen im Bereiche der Pr. Hess. Eisenbahngemeinschaft der Offertenpreis ab Werkstation verlangt wird. — Wie die 2 Beispiele erkennen lassen, sind auch im Eisenbau Preisdifferenzen zwischen Höchst- und Niedrigangebot anzutreffen, die man im gewöhnlichen Leben mit Submissionsblüten bezeichnet. Vielleicht treiben diese Blüten in noch stärkerer Masse, wie in einem anderen Fabrikationszweige, weil ja gerade die wenigsten Aufträge im Eisenbau freihändig zur Vergebung gelangen. Forschen wir nach den Gründen, welche derartige Preisunterschiede entstehen lassen, so treffen wir die verschiedensten Faktoren, die als eine Erklärung angesehen werden können. (siehe auch das folgende Kapitel). Die Fabrikeinrichtung bzw. die Fabrikorganisation kann derart sein, dass an eine Konkurrenz gar nicht zu denken wäre, und trotzdem Submissionsangebote abgegeben werden. Moderne Bearbeitungsmaschinen, die in der Zeiteinheit eine erhebliche Mehrleistung geben, dagegen der Kraftbedarf und die Unterhaltungskosten gegenüber veralteter Maschinen gering ist, spielen bei der Preisabgabe eine wichtige Rolle. Ferner die Frage der Arbeitsteilung ist wesentlich. Ist der Betrieb klein und in der Entwicklung aus kleinem Anfang ohne wirtschaftliches Ziel in der

Fabrikation hervorgegangen, so wird eine rationelle Fabrikation selten die Folge sein. Sind zudem die Transporteinrichtungen innerhalb der Fabrik schlecht, so ist an ein Verdienst nicht zu denken. Die Arbeiter derartiger Firmen arbeiten zudem meistens noch im Tagelohn, was für den modernen Eisenbau bald soviel, wie nicht konkurrenzfähig bedeutet. Man kann behaupten, dass eine Fabrik, welche im Tagelohn arbeiten lässt, und zudem noch billig arbeitet, ein Unding ist. Das sind zwei Dinge, die bei den heutigen Preisen nicht mit einander in Einklang zu bringen sind, (wobei als stillschweigende Voraussetzung eine richtige Akkordlohnfestsetzung gelten muss). Von grosser Wichtigkeit ist fernerhin die Grösse der Amortisation an Maschinen, Gebäuden und Grundstücken. Fabriken, welche in guten Zeiten viel abgeschrieben haben, werden eher in die Lage versetzt sein, billiger fabrizieren zu können, wie Firmen, die das nicht getan haben. Die Hauptunterlassungssünde und die Hauptursache einer Submissions Blüte ist stets und ständig die unrichtige Kalkulation, die wieder in eine Vor- und Nachkalkulation zu trennen ist. Ich kenne Eisenbaufirmen, sogar mittlerer Grösse, wo in den letzten Jahren angeblich infolge Arbeitsüberlastung nie mehr eine Nachkalkulation vorgenommen wurde. Mitunter wird eine Kalkulation in der Weise vorgenommen, und demgemäss erfolgt die Preisabgabe, dass sich solche Firmen nach früheren Submissionspreisen der Konkurrenz richten, ohne selbst in der Lage zu sein, diese Preise kontrollieren zu können; oder die Preise werden aufgrund früherer Submissionsresultate abgegeben, die vielleicht noch anderer Objektart waren, abgegeben. Bei solchem Ausblick ist es sehr leicht erklärlich, dass derartige Submissionsblüten vorerst noch nicht zum Verschwinden kommen.

Das eben gesagte gilt meistens für Preisabgaben, die vielfach in normalen Zeiten von Eisenbauwerkstätten abgegeben werden. Es sind aber wohl die Preise nicht darunter zu verstehen, die in wirtschaftlich schlechten Zeiten zum Vorschein kommen, kurzerhand auch mit Submissionsblüten benannt. Da sind es gerade die allergrössten Firmen, welche, um Beschäftigung für Arbeiter und Maschinen zu erhalten, mit den Preisen bis

auf die niedrigst mögliche Stufe herabgehen. Die Gründe solcher Preisabgaben sind in der Erhaltung der Fabrik zu suchen, für den preisabgebenden Produzenten demnach wirtschaftlicher Natur. Während die Submissionsblüten erstgenannter Sorte überhaupt auf das nichtaufstellenkönnen einer Kalkulation zurückzuführen sind, setzen die Blüten letzterer Art eine wohlerwogene Kalkulation voraus. Wäre dieses nicht der Fall, dann würden innerhalb kurzer Zeit die grösseren Eisenbauanstalten zugrunde gehen.

Wie verhalten sich nun in wirtschaftlich schlechten Zeiten die Submissionspreise zu den Selbstkosten. Hierüber ist nicht besonders viel zu sagen, wenn man bedenkt, dass eine Fabrik bei der Preisbildung mit fixen Kosten zu rechnen hat, die unabänderlich für einen Betrieb festliegen; das sind einmal die Rohmaterialpreise, die Löhne und die allgemeinen Unkosten die entstehen aus der Unterhaltung der Betriebsmaschinen und Unterhaltung der Anlagen. Allein variabel für den Eisenbau sind die Amortisationskoeffizienten, sowie Verzicht auf irgend welchen Verdienst. Ein Unternehmer wird sonach mit den Submissionspreisen heruntergehen bis auf ein Mass, das den Selbstkosten entspricht. Auf alle pekuniären Vorteile wird Verzicht geleistet, nur um den Betrieb nicht stillstehen lassen zu müssen. Gerade der Grossbetrieb ist es hier, der die Preise empfindlich drücken muss, um nicht selbst innerhalb kurzer Zeit schwere Verluste zu erleiden. Ein gut geleiteter kleinerer Betrieb ist in schlechten Zeiten hierin wieder im Vorteile.

Um die Industrie vor Schaden zu bewahren, sind des öfteren bereits von Verbänden und politischen Parteien an zuständiger Stelle Vorstellungen erhoben worden, Mängel, die dem Submissionswesen anhaften, zu beseitigen. Eine durchgreifende Besserung für den Eisenbau ist noch nicht zu verzeichnen. Solange die Behörden dem Grundsatz huldigen, dem Mindestfordernden den Zuschlag zu erteilen, solange wird das Submissionswesen seine Mängel nicht verlieren. Die Hauptforderung, dass die Submissionsbedingungen zweckmässig und erfüllbar seien, muss für eine Besserung an die Spitze gestellt werden. Mir ist ein Fall in Erinnerung, bei dem auf

ein Ausschreiben hin, zur Lieferung eines Objektes sich überhaupt niemand meldete. Auf eine Anfrage bei der zuständigen Handelskammer wurde dem betreffenden Herrn, der die Ausschreiben erliess geantwortet, er solle die Submissionsbedingungen auch so stellen, dass dieselben von Seiten der Industriellen auch angenommen werden könnten. — Der Auslegung der Submissionsbedingungen darf kein weiter Spielraum gelassen werden. Die Gepflogenheiten des normalen Geschäftsverkehrs sind zu berücksichtigen. Ein besseres Zahlungssystem bei Bauten wäre am Platze. Während der Unternehmer fast direkt seinen Verpflichtungen, bei Begleichung von Rohmaterialien etc. nachkommen muss, enthält man dem Fabrikanten unnötig lange sein Geld vor; nur bei Staatsbauten erfolgt gewöhnlich eine Teilzahlung.

Zu erwähnen wäre noch ein Runderlass des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, nach dem bei der Verrechnung von Konstruktionen, nicht mehr das wirkliche Gewicht sondern das rechnungsmässig ermittelte Gewicht in Betracht gezogen wird. Der Erlass lautet:

Runderlass betreffend die Zugrundlegung des Rechnungsgewichts, statt des wirklichen Gewichts bei Vertragsabrechnungen über Eisenbauwerke.

Berlin, den 15. April 1910.

Die Kgl. Eisenbahndirektion Berlin hat seit längerer Zeit den Vertragsabrechnungen über Eisenbauwerke nicht mehr das wirkliche, durch Verwiegung zu ermittelnde Gewicht, sondern das Rechnungsgewicht unter Ausschluss der Berücksichtigung von Mehr- oder Mindergewichten zugrunde gelegt. Dieses Verfahren scheint geeignet, die Verwaltung, ohne Berücksichtigung berechtigter Interessen der Unternehmer wesentlich zu entlasten, da die oft ausserordentlich zeitraubende Beaufsichtigung der Verwiegung aller einzelnen Bauteile dabei entfällt, ohne dass andererseits Mehrarbeiten entstehen, da das Rechnungsgewicht ohnedies genau ermittelt werden muss. Es ist deshalb beabsichtigt, die besonderen Vertragsbedingungen, für die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von grösseren, zusammengesetzten

Eisenkonstruktionen hiernach abzuändern. Die Kgl. Eisenbahndirektionen beauftrage ich schon jetzt, dieses Verfahren fernerhin in allen den Fällen, wo nach den bestehenden Bestimmungen die Rechnungsgewichte ermittelt werden müssen, einheitlich anzuwenden. — Um Sicherheit gegen Unterschreitungen der zulässigen Mindergewichte zu haben, wird es erforderlich, aber auch ausreichend sein, die schon jetzt vorgesehenen Probewiegungen an einzelnen Verbandteilen vorzunehmen. — In den Bedingungsunterlagen ist bis auf weiteres in jedem einzelnen Falle auf das von dem bisherigen abweichende Abrechnungsverfahren ausdrücklich hinzuweisen. . . .“

Dieser Erlass ist von einschneidender Bedeutung für die Eisenbauindustrie geworden und zwar zum Nachteile derselben, da die rechnungsmässig ermittelten Gewichte Differenzen aufweisen gegenüber dem wirklichen Gewichte. Die Nachkontrolle des von einer Eisenbauwerkstätte rechnungsmässig ermittelten Gewichts erfolgt durch die Eisenbahndirektion nach Massgabe von eingesandten Konstruktionszeichnungen und aufgrund von Stücklisten oder Bestellisten des liefernden Walzwerks. Wie mir aus Kreisen der Industrie mitgeteilt wurde, sollen Schritte unternommen worden sein, die obige Bestimmung wieder rückgängig zu machen.

Zum Schlusse gebe ich die Aeusserung einer Brückenbau-firma wieder, welche das Submissionswesen folgendermassen charakterisiert: „Das Submissionswesen in seiner jetzigen Gestalt halten wir für eine der schlechtesten Einrichtungen. Es entlastet zwar die Herren am grünen Tisch, die die Auftragserteilung ganz schematisch vornehmen können, ohne dass sie irgend eine Verantwortung dafür übernehmen. Dies geschieht aber auf Kosten der reell arbeitenden und gut kalkulierenden Werke, weil diese gegenüber den Schleuderern immer im Nachteil sind. Die Preisunterschiede sind u. E. einmal damit zu erklären, dass bei vielen kleinen Firmen nicht kalkuliert, sondern nur geschätzt wird, ferner darin, dass manche Werke zu gewissen Zeiten Aufträge hereinholen müssen, sei es selbst zu Verlustpreisen und drittens in der Tatsache, dass grosse Werke oder Verbände vor der Anwendung sogenannter Kampfpreise zur Erschütterung der Konkurrenz nicht zurückschrecken.

## Stahlwerksverband, Trägerhändlervereinigungen, Einkauf des Rohmaterials.

Für die Eisenkonstruktionswerkstätten und für den Brückenbau ist es für den Einkauf des Rohmaterials und die Preisbildung der Eisenbauobjekte vom grössten Interesse, von der Organisation der Produzenten- und Händlerkartelle unterrichtet zu sein. Es erscheint selbst wünschenswert, die Momente zu kennen, die zu diesen Organisationen geführt haben. Da die Erzeugnisse der Eisenbauindustrie nicht allein um das verarbeitende Werk verkonsumiert, sondern weitertransportiert werden und in nicht geringem Masse auch in das Ausland gelangen, so spielen die Frachtrückvergütungen, die Rabatt- rückvergütungen sowie die Exportprämien im Kalkulationsbuch des Fabrikanten eine nicht unbedeutende Rolle. Es ist daher unbedingt notwendig, bevor ich den reinen Einkauf des Rohmaterials behandle, zu zeigen, wie man zu den obigen Organisationen gelangte, und weshalb insbesondere auch der Einkäufer mit diesen zu rechnen hat. Der Hauptbedarf an Rohmaterial der gesamten Eisenkonstruktionsfabriken besteht im wesentlichen aus Erzeugnissen der kartellierten Eisenindustrie und zwar derjenigen Industrien, die sich im Deutschen Stahlwerksverband zusammengeschlossen haben. Für die hier zu behandelnden eisenverarbeitenden Industrien ist das Zustandekommen des Stahlwerksverbandes vom grössten Segen, da hierdurch in dem Einkauf, in bezug auf den Preisstand, des Hauptrohprodukts der Träger, eine Gleichmässigkeit erzielt wurde, die zur kräftigeren Entwicklung dieser weiterverarbeitenden Werke beitrug. Die Preisschleuderungen haben seit dieser Zeit nachgelassen. Zeitigt auch das Submissionswesen heute immer noch Blüten, die für die Eisenbauindustrie nicht gerade von Vorteil sind, so müssen diese Auswüchse in der Preisbildung doch auf andere Ursachen zurückgeführt werden.

Der Einfluss, den der im Jahre 1904 gegründete Stahlwerksverband auf die Trägerpreise ausgeübt hat, lässt die graphische Darstellung (siehe Anhang No. 1) erkennen. Vor dem waren Preisschwankungen vorhanden, die ungünstig auf die Eisenbauindustrie einwirken mussten. Preisschwankungen in

einem Zeitraum von einem halben Jahre von 110 auf 154 Mk. hinderten die Industrie Preise für Projekte abzugeben, deren Verwirklichung vielleicht erst nach einem Jahre, oder noch längerem Zeitraume zu erhoffen waren. Wohl waren grössere kapitalkräftige Firmen durch langfristige Preisabmachungen gegen derartige wechselnde Preisfestsetzungen der Walzwerke geschützt. Doch die in der Zahl grösseren, mittleren und kleineren Eisenbaufabriken waren jedesmal gezwungen, den stark variierenden Trägerpreis bei einer Preisabgabe in Rechnung zu setzen. Die unglaublichsten Preisdifferenzen bildeten nun die Folge.

Für das weitere Verständnis ist es notwendig, die Entstehung, Zusammensetzung und Organisation des Stahlwerksverbandes zu schildern, soweit dieselben auf die Fabrikation von Eisenkonstruktionen und Brücken direkt und indirekt Einfluss ausüben. Ferner soll näheres über die Handelsorganisationen, wie dieselben in Form von Trägerhändler-Vereinigungen über beinahe ganz Deutschland verbreitet sind, berichtet werden; und erst dann ist es möglich, auf den Einkauf des Rohmaterials, sowie auf die Preise für dasselbe einzugehen. Ohne Kenntnis dieser Organisationen ist es unmöglich, die hierauf folgenden Ausführungen zu verstehen.

Unter dem Einflusse, den Amerika, als Konkurrent auf den deutschen Eisenmarkt ausübte, wurden schon im Jahre 1898 Verhandlungen in Deutschland zur Gründung eines Verbandes, gepflogen, die den Zweck verfolgten, die Flusseisenproduktion nach einheitlichen Gesichtspunkten zu regeln. Für die Zeit einer Hochkonjunktur, wie im Jahre 1898 war allerdings der Zeitpunkt ungünstig gewählt, die rohprodukt erzeugenden Werke unter einen Hut zu bringen. Erstens war für die Werke selbst kein Bedürfnis vorhanden, sich zu vereinigen, weil der Absatz ein guter war und zweitens standen an der Spitze dieser Industrie Männer, die aus eigener Tatkraft ihr Werk emporhoben zu dem was es heute noch ist. Plötzlich von einer dirigierenden, selbstgeschaffenen Stellung abzutreten und die Zügel an andere Männer abzugeben, das ist ein Etwas, das schwer zu überwinden ist. Weitere Schwierigkeiten bestanden

in der Vereinigung grosser verschiedenartiger selbständiger Betriebe und in der Bemessung der Anteilquote für dieselben. „Phönix“ bildet für diese Gründe ein Beispiel. Erst nach dem Zustandekommen des Stahlwerksverbandes im Jahre 1903, der nur der Tatkraft einer Reihe von Männern, wie Thjssen und Kirdorf zu verdanken ist, wurde „Phönix“ durch eine Kette von Massregeln gezwungen, sich dem Stahlwerksverband anzuschliessen. Am ersten März 1904 war der „Stahlwerksverband A. G. Sitz Düsseldorf“, nach längeren Verhandlungen mit 27 namhaften deutschen Stahlwerken gegründet, worunter allerdings „Phönix“ sich noch nicht befand. Erst nach weiteren Verhandlungen, unter dem Einfluss Berliner Grossbanken, fand zwei Monate nach der Gründung der Beitritt statt.

Zehn obereschlesische Werke gründeten ein eigenes Kartell „Oberschlesische Stahlwerksverband, G. m. b. H. zu Berlin“, im Dezember des gleichen Jahres. Ein Abkommen mit dem Düsseldorfer Verbands bestimmte jedoch, dass die Produkte A. zu denen auch die für den Eisenbau wichtigsten Sorten gehören, vom Düsseldorfer Verbands vertrieben werden, während die Produkte B diesem Verbands verblieben.

Bei der Erneuerung des Stahlwerksverbandes im Jahre 1907 wurde der Oberschlesische Stahlwerksverband jedoch aufgelöst. Der Düsseldorfer Stahlwerksverband erstreckt sich seit dieser Zeit über ganz Deutschland. So ist nunmehr für die A-Produkte der Stahlwerksverband allein herrschend. Nach § 2 der Satzungen des Gesellschaftsvertrages ist Gegenstand des Unternehmens der „An- und Verkauf von Eisen- und Stahlerzeugnissen aller Art, der Erwerb von Industrieunternehmungen aller Art, die auf die Lagerung, den Absatz und die Beförderung von Eisen- und Stahlerzeugnissen gerichtet sind, sowie die Beteiligung an solchen Unternehmungen.“ Es sei bemerkt, dass bis jetzt der Stahlwerksverband den Erwerb und Betrieb von Unternehmungen der Eisenbranche noch nicht aufgenommen hat.

Bezüglich der Produktion wird in dem Statut zwischen Produkten A, schwere Walzwerkerzeugnisse und den Produkten B, leichte Walzwerkerzeugnisse, unterschieden. Produkt A

umfasst die sämtliche inländische Produktion der Stahlwerke, und nur diese Produkte sind syndiziert. Bei der Erneuerung des Stahlwerksverbandes am 1. Juli 1912 handelte es sich im wesentlichen um die Syndizierung der B-Produkte, und da wieder mehr um die Syndizierung des Stabeisens. An Versuchen, das Stabeisen zu syndizieren, hat es nicht gefehlt. Vereinigungen hat es bereits gegeben. Das erste Stabeisenkartell löste sich im Jahre 1893 auf. 1901 existierte eine Preisvereinigung rheinisch-westfälischer und oberschlesischer Werke. Eine süddeutsche Vereinigung erreichte 1902 ihr Ende. 1908 erfolgte eine neue Konvention rheinisch-westfälischer Werke, die sich jedoch auch bald wieder auflöste. Im Jahre 1909 schlossen sich alle Stabeisenproduzierenden Werke des Stahlwerksverbandes, sowie die Martinbetriebe zu einer Preiskonvention zusammen. Diese Werke verpflichteten sich gegenseitig, das Stabeisen nicht unter dem Grundpreis von 102 Mark die Tonne, Frachtbasis Oberhausen, zu verkaufen und für 110 Mark ab Neunkirchen. Länger als bis 31. März 1911 hielt der Verband jedoch nicht zusammen.

Dass die Eisenbauindustrie in hohem Masse ein Interesse haben musste, ob und wie der Stahlwerksverband sich erneuere, ist ohne Zweifel, spielen doch die in der Eisenkonstruktionswerkstatt sehr häufig verwendeten breitflanschigen Träger in den Vorverhandlungen zur Erneuerung des Verbandes eine grosse Rolle. Deutsch-Luxemburg verlangte für die ihm patentierten Grey-Träger das Alleinrecht der Fabrikation. Hiergegen protestierten naturgemäss die anderen Werke auf das Heftigste. Dieselben weigern sich, Deutsch-Luxemburg das Monopol für die hohen und breitflanschigen Träger zu gewähren mit der Motivierung, dass nicht die Träger, sondern das Walzwerk patentiert sei und zudem auch auf anderen Werken ähnliche Sorten breitflanschiger Träger hergestellt würden, auf welche Fabrikation Verzicht zu leisten, kein Werk gewillt sei. Der Hauptstreitpunkt bildete wie bereits früher schon erwähnt wurde, die Beteiligungsquote, für deren Hinaufrückung sich die Werke doch ausgebaut hatten in der voraussichtlichen Syndizierung des Stabeisens. Eine solche wäre vielleicht der

Eisenbauindustrie nicht so unerwünscht gewesen, denn hierdurch würden die Preise des Stabeisens direkt in die Höhe gegangen sein und der Konkurrent des Eisenbaues, der Eisenbetonbau, wäre empfindlich getroffen. Die Eisenindustrie wäre bei einer Syndizierung des Stabeisens auch gezwungen, die Kostenwerte ihrer Bauobjekte zu erhöhen, doch nicht in dem Masse, wie der Eisenbetonbau. Nachstehend seien einige Preise notiert für Stabeisen in den letzten Jahren:

1900	1. Sept. 07	Schluss 07	Febr. 11	Aug. 11	Febr. 12
185	145	105	100	95	112 M.

Vergleicht man diese mit den Trägerpreisen so sieht man, welchen Vorsprung der Eisenbetonbau gegenüber dem reinen Eisenbau in der Kostenwertbildung hat.

Bei der Erneuerung des Stahlwerksverbandes, kam auch dieses Jahr eine Syndizierung der B-Produkte nicht zustande. Der Gesellschaftsvertrag bleibt in den wesentlichen Punkten derselbe, wie der vorher gültige. Die A-Produktion umfasst:

**Halbzeug:**

rohen und vorgewalzten Blöcken und Brammen, Knüppeln und Platinen. Breitereisen und Puddellappen;

**Eisenbahn-Oberbaumaterial:**

Eisenbahnschienen, auch Rillen und sonstigen Schienen, Eisenbahnschwellen, Laschen und Unterlagsplatten, Hackenplatten, Radlenkern und dergleichen;

**Formeisen:**

T- und U-Eisen von 80 mm Höhe und mehr, sowie Zoresen.

Die B-Produktion erstreckt sich auf gesamte inländische Erzeugung an:

**Stabeisen:**

Universal- und Flacheisen, auch Röhrenstreifen und Weichenplatten, Rund- und Quadrateisen, sonstigem Stab- und Stabformeisen, Bandeisen sowie Klemmplatteisen und Streckdraht;

**Walzdraht:**

**Blechen:**

Grobblechen 5 mm dick und dicker, Feinblechen jeder Art unter 5 mm dick, Riffelblechen, Warzenblechen und Blechen mit sonstigem Walzmuster;

**Röhren:**

**Guss- und Schmiedestücken:**

Eisenbahnachsen, Rädern und Radreifen, Schmiedestücken, Stahlgussstücken, Stahlwalzen und allen anderen Stahlfabrikaten, die nicht in einer anderen der vorstehenden Gruppen verrechnet werden, — — —

Die Aufträge die an den Stahlwerksverband gelangen, werden von diesem prozentual den Anteilsquoten der einzelnen Stahlwerke diesen überwiesen. Andererseits sind die Stahlwerke verpflichtet, ihre gesamte Produktion dem Stahlwerksverbande zu verkaufen und der Verband verkauft wieder diese Produkte unter seinem Namen. Die Mitglieder des Verbandes selbst sind gebunden ihren Bedarf an A-Produkten, über die eigene Fabrikation hinaus beim Verband zu kaufen.

Dass die Organisation des Stahlwerksverbandes auf die Marktlage im Eisenhoch- und Brückenbau, bezw. auf den Einkauf des Rohmaterials einen grossen Einfluss ausübt, zeigen die Verbrauchsziffern der einzelnen Sorten an Rohmaterial nach dem Stande am 1. April 1911. Demnach wurden an A-Produkten insgesamt erzeugt: 6259498 Tonnen. Davon entfielen allein auf Formeisen, das wichtigste Material für Konstruktionen, 2421483 Tonnen; 1417893 war Halbzeug und 2420122 Tonnen Eisenbahnoberbaumaterial; bei den B-Produkten überwog Stabeisen mit 3479966 Tonnen von insgesamt 6181936 Tonnen Erzeugung. —

Wie steht es nun mit dem Verkauf der Produkte an die Konsumenten, wer setzt die Preise fest und wie geht überhaupt der Zwischenhandel von statten? Zwischen dem Stahlwerksverband, der nicht selbst mit dem Konsumenten in Verbindung tritt, wo es sich um handelsmässige Produkte wie Formeisen handelt, stehen als Vermittler die Trägerhändler, (Halbzeug und Schienen erledigt der Verband selbst) die sich wieder in

Deutschland in Trägerhändlervereinigungen zusammengefunden haben. Der Handel in Trägern ist sozusagen koalitiert und nur zu leben imstande, durch die hinter dem Handel stehenden festgeschlossenen Produktionskartelle, ohne deren Existenz kein festgefügtter Händlerverband möglich wäre. Versuche den Stabeisenhandel zu kartellieren sind sehr oft mit negativem Erfolge gemacht worden. Nur die Berliner Stabeisenhändler haben es zu einer festeren Organisation gebracht, obgleich auch diese Vereinigung schwer unter der freien Konkurrenz zu leiden hat. Der Rückhalt fehlt bei dieser Vereinigung in Form einer festen Organisation der Stabeisenlieferanten. Durch das Zustandekommen einer Syndizierung der B-Produkte, wäre diesem Uebelstand ohne weiteres abgeholfen worden.

Der Hauptzweck sämtlicher Händler in Organisationen ist die Verminderung der gegenseitigen Unterbietung im eigenen Lager, wie diese vordem bestanden hat. Die Verbände sind meistens Preisvereinigungen mit Anteilskontingentierung für ihre Mitglieder. Das Kontingent ist als Durchschnitt der Bezüge der letzten Jahre festgesetzt. Die Preise sind festgesetzt für beinahe ganz Deutschland und der Eisenkonstrukteur kann bei einer Kostenberechnung mit einheitlichen Preisen rechnen, wodurch eine wirtschaftlich nicht zu unterschätzende Beständigkeit in die Fabrikationspreise gelangt.

Die Händler sind in sechs selbständigen Organisationen über Deutschland verteilt, wie die Karte zeigt (siehe Anhang No. 2). Die Gebiete sind den Trägerhändlern vom Stahlwerksverband zugewiesen.

Die Organisationen sind die folgenden:

- Süddeutsche Trägerhändlervereinigung mit dem Sitze in Mannheim;
- Rheinisch-Westfälische Trägerhändlervereinigung mit dem Sitze in Düsseldorf;
- Nordwest- u. mitteldeutsche Trägerhändlervereinigung mit dem Sitze in Hannover;
- Nordostdeutsche Trägerhändlervereinigung mit dem Sitze in Berlin;

Trägerverkaufskontor Berlin G. m. b. H. mit dem Sitze in Berlin;

Bremer Trägerverkaufskontor G. m. b. H. mit dem Sitze in Bremen; — — — —

Das Gebiet der Rheinisch-Westfälischen Trägerhändlervereinigung umfasst: Rheinland und Westfalen nördlich der Bahnlinie Ulfingen, St. Vith-Prüm-Gerolstein-Andernach-Coblenz-Wetzlar.

Die Vereinigung der Nordwest- und Mitteldeutschen Trägerhändlervereinigung erstreckt sich auf das Königreich Sachsen und die sächsischen Herzog- und Fürstentümer nördlich der Luftlinie Siershahn-Herborn-Marburg-Hünfeld-Wernshausen-Ilmenau-Saalfeld-Reuth, die Provinzen Hessen, Sachsen, Hannover und Schleswig Holstein, Grossherzogtümer Oldenburg, Herzogtümer Braunschweig und Anhalt, Fürstentümer Lippe, Waldeck und Reuss, freie Städte Hamburg, Lübeck und Bremen.

Der Nordostdeutschen Trägerhändlervereinigung sind zuerteilt die Gebiete: die Provinzen Brandenburg, ausschliesslich Berlins mit 30 km Umgebung, Pommern, West- und Ostpreussen und die Grossherzogtümer Mecklenburg.

Das Absatzgebiet des Trägerverkaufskontors in Berlin umfasst Berlin einschliesslich einem Gebiet um Berlin von 30 km.

Das Verkaufsgebiet des Bremer Träger-Verkaufs-Kontor ist begrenzt wie folgt: Bremen Stadt und Gebiet einschliesslich Hemelingen, sowie das Gebiet, welches umschlossen ist von der Bahnlinie Bremen—Delmenhorst—Hude—Brake—Blesen von der Luftlinie nach Blehe stromabwärts nach Dorum, Luftlinie nach Bederkesa Stubben, von der Bahnlinie bis Bremen, einschliesslich dieser genannten und sämtlicher an den Linien gelegenen Plätzen.

Die Süddeutsche Trägerhändlervereinigung hat das übrige Deutschland, ausser Schlesien und Posen.

Für die Provinzen Schlesien und Posen existieren Trägerhändlervereinigungen nicht. Der Verkauf an Formeisen erfolgt in diesen beiden Provinzen durch Konzernhandelsfirmen. Träger, die von ausserhalb in Schlesisches Gebiet kommen, dürfen daselbst nur zu den gleichen Preisen und Bedingungen, wie

Schlesisches Material abgesetzt werden und nur dann, wenn es der Bedarf notwendig macht.

Mitglieder der Trägerhändlervereinigungen sind die Grosshändler in Deutschland, die früher ihren Formeisenbedarf beim alten Trägerverbände bezogen haben und in den drei letzten Jahren vor der Gründung des Stahlwerksverbands einen Mindestjahreskonsum von 3000 Tonnen hatten.

Von den Vereinigungen sind am besten organisiert das: Trägerverkaufskontor Berlin, G. m. b. H.: es verdient daher, besonders hervorgehoben zu werden. Diese Vereinigung hat ein gemeinsames Verkaufsbüro. Mitglieder sind 11 in Berlin ansässige Grosshandelsfirmen, von denen einige selbst „Konstrukteure“ sind, d. h. Firmen, die Eisenkonstruktionen anfertigen. So z. B. Steffens & Nölle, Hein Lehmann & Co. A.-G. Die der Vereinigung angehörende Gesellschafter haben sich verpflichtet, bei ihnen eingehende Anfragen über Trägerlieferungen, dem gemeinsamen Büro direkt zu überweisen, das dann die Offerte an den Konsumenten abgibt. Der eigentliche Abschluss macht jedoch dann wieder der betr. Gesellschafter mit dem Konsumenten und der erstere haftet auch für die richtige Erfüllung des Auftrages.

Die anderen Trägerhändlervereinigungen sind mehr oder weniger straff in ihrer Organisation. Die einzelnen Vereinigungen sind wieder in Bezirke (Zonen) eingeteilt. So hat z. B. die Süddeutsche Trägerhändlervereinigung eine Einteilung in 19 Zonen vorgenommen. Die Trägerpreise in diesen Zonen sind wieder kleinen Differenzen unterworfen.

Die Trägerhändler selbst sind zu unterscheiden in Händler mit Lager und solche die kein Lager besitzen, die sogenannten Bonifikanten. Dieses sind Händler, die in alter Beziehung zum Stahlwerksverbände standen und deshalb noch Vorrechte genossen.

Die Festsetzung der Preise für die Träger zum Verkauf erfolgt durch die Generalversammlungen der Händlervereinigungen, aufgrund der Einkaufspreise und der jeweiligen Marktlage. Die Preise werden dem Stahlwerksverbände zwecks Genehmigung zur Vorlage gebracht. Sind die Verkaufspreise

zu hoch angesetzt, dann hat der Stahlwerksverband das Recht, Einspruch zu erheben. Der Einfluss des Stahlwerksverbandes soll im wesentlichen darauf hinzielen, die Trägerhändlervereinigungen zu zwingen, die Grundpreise des Stahlwerksverbandes mit einem festen Aufschlag, der der Vereinigung als Bruttogewinn verbleibt, einzuhalten. Zu hohe Preise würden den Konsum einschränken, bzw. die Konsumenten dazu veranlassen, zu anderen Bauweisen überzugehen, was nicht im Interesse des Stahlwerksverbandes liegen würde.

Wie vollzieht sich nun der Einkauf des Rohmaterials für die Konstruktionsfirmen? Vorerst handelt es sich nur um das syndizierte Material. Dieses sind Träger, also Formeisen zu den A-Produkten gehörig.

Zunächst haben wir vier Arten von Konstrukteuren zu unterscheiden. Konstrukteure, die selbst Träger herstellen, Konstrukteure, die in alter Beziehung zum Stahlwerksverband stehen, Konstrukteure, die selbst Trägerhändler sind und Firmen, die nicht unter diese Kategorien zählen.

Eisenkonstruktionswerke, die selbst Trägerwalzwerke besitzen, wie z. B. Krupp, die Dortmunder Union, Burbach, Gutehoffnungshütte haben inbezug auf den Eigenverbrauch mit dem Stahlwerksverband ein Uebereinkommen, wonach der Selbstverbrauch der Stahlwerksbesitzer vom Verkauf an den Verband ausgeschlossen ist. Das Material muss demnach nicht zu hohen Verbandspreisen zurückgekauft werden. Diese Werke als Konstrukteure haben gegenüber den anderen Werken einen gewaltigen Vorsprung, da die ersteren die Träger zum Selbstkostenpreise erhalten und zudem jede Vorfracht auf das Rohmaterial ersparen.

Die grösseren Eisenbauanstalten und Brückenbaufirmen, wie die Brückenbauanstalt Gustavsborg, Klönne Dortmund, sowie die Konstrukteure, die selbst Trägerhändler sind, haben von früheren Beziehungen zum Stahlwerksverband das Recht, ihren Bedarf direkt beim Verband zu decken. Der Einkauf der Träger kann auch beim Grossisten erfolgen. Dieses sind eben diejenigen Verbandshändler, die mindestens 3000 Tonnen jährlich vom Verband beziehen. Mitunter ist auch fernerhin

den grossen Werken zugestanden, das Walzwerk zu bezeichnen, von dem es gerne beziehen möchte. Derartige Wünsche beruhen mehr auf Gegenseitigkeitsbeziehungen der Firmen.

Die anderen Konstrukteure beziehen ihre Träger direkt durch Grossisten oder wieder von Händlern, welche letztere allerdings auch wieder beim Grossisten ihren Bedarf decken. Derartige Unterhändler arbeiten mit einem sehr geringen oder keinem Nutzen. Der Verdienst liegt in anderen Eisenverkäufen, die diese Unterhändler mit den Konstrukteuren machen.

Der Stabeisen- und Blechbezug geschieht bei grösseren Eisenbaufirmen direkt ab Walzwerk, da dieses Rohmaterial als Produkt B nicht syndiziert ist. Im allgemeinen verkehren die Walzwerke nur mit solchen Eisenkonstruktionswerkstätten, die einen Jahresumsatz von Tausenden von Tonnen haben. Die mittleren und kleineren Werkstätten sind wieder gezwungen, ihren Bedarf an Stabeisen und Blechen beim Grossisten zu decken.

Die Niete und Schrauben werden entweder direkt ab Fabrik oder wieder beim Händler bezogen, da die meisten derselben heute noch in der Lage sind, infolge alter Abschlüsse billiger zu liefern, wie die Werke. Dasselbe gilt auch vom Stabeisen und den Blechen bei aufwärtsgehender Konjunktur.

Wie steht es nun mit den Preisen der Träger. Hier haben wir wieder einige Differenzen und Variationen in den Trägerpreisen, je nach der Stellung, den die betreffende Konstruktionsfirma dem Stahlwerksverbande gegenüber einnimmt und je nach dem Bedarf, den die Eisenbaufirma an Konstruktionsmaterial hat.

Weiterhin kommt in Betracht, ob die Träger benötigende Firma Mitglied einer Trägerhändlervereinigung ist oder nicht und weiter ob sich die Eisenbaufirma im engeren Rayon befindet d. h. am Sitze oder in unmittelbarer Nähe eines Trägerwalzwerkes. Die Verkaufspreise für Träger sind im Uebrigen in Deutschland einheitlich geregelt.

Die Trägerpreise für die Konstrukteure, die in besonderen Listen bei den Trägerhändlervereinigungen geführt werden, bezahlen heute einen Bruttogrundpreis pro Tonne (Frachtbasis Diedenhofen) von 121 Mark. Um diese Konstrukteure zu

grösseren Bezügen an Formeisen zu ermuntern, werden bei einem gewissen Mehrbedarf Rabatte gewährt und zwar bei Jahresbezügen von:

30 Tonnen bis unter 200 Tonnen	Mk. —.50	pro Tonne;
200 " " " 600 " "	1.50	" "
600 " " " 1600 " "	2.—	" "
über 1600 Tonnen	2.50	" "

Bei Sendungen unter 10 Tonnen, die von Lagern bezogen werden, kommen Lagerpreise zur Verrechnung. Bei festen Jahresabschlüssen von 150 Tonnen und mehr, werden bei einigen Trägerhändlervereinigungen Extrarabatte von einer Mark für die Tonne in Anrechnung gebracht. Hier gilt für den Konstrukteur der Satz: kleiner Umsatz kleiner Nutzen, grosser Umsatz grosser Nutzen. Wir sehen also, dass mit steigender Produktion die Rohmaterialienpreise für Formeisen geringer werden.

Nach den Verkaufsbedingungen ist es unstatthaft, dass verschiedene Konstrukteure oder Händler sich zwecks Erlangung von Rabatten zusammenschliessen.

Für Konstruktionsfirmen, die nicht in den Listen der Trägerhändlervereinigungen aufgeführt sind, gelten besondere Verkaufsbedingungen. Solche sind:

- a) Bei Kauf oder Spezifikation von mehr als 10 bis unter 30 Tonnen für ein Bauobjekt, 129.50 Mark pro Tonne Grundpreis, Frachtbasis Diedenhofen; als ein Bauobjekt wird definiert: „Als ein Bauobjekt ist zu betrachten ein einheitliches Bauwesen, das auf einem Bauplatz von einem Bauherrn für eigene Rechnung in zusammenhängender Bauzeit erstellt wird.“
- b) Bei Kauf oder Spezifikation von 30 bis unter 200 Tonnen für ein Bauobjekt Mk. 122.50 pro Tonne Grundpreis, Frachtbasis Diedenhofen;
- c) Bei Kauf oder Spezifikation von 200 Tonnen und mehr, werden besondere Preise gestellt.
- d) Bei Bezügen bis einschliesslich 10 Tonnen werden Lagerpreise berechnet. Hat die Anlieferung bei Bezügen zu Werkspreisen franko Baustelle und durch Fuhre zu erfolgen,

so ist neben der Fracht ab Diedenhofen ein Mindestfuhrlohn von Mk. 2.— pro Tonne zu berechnen.

Wie wir sehen, ist in allen Verkaufsbedingungen Frachtbasis Diedenhofen vermerkt; d. h. der Konsument hat auf seine Trägerbezüge die Fracht von Station Diedenhofen bis zu seinem Wohnsitz, oder bei direkten Sendungen auf die Verwendungsstelle zu tragen. Es ist darnach für die Trägerverbraucher eine Einheit zugunsten gleicher Preise geschaffen. Ein Beispiel soll das Nähere erläutern. Ein Konstrukteur in Darmstadt bezieht Träger von Burbach und von Rodingen. Die Frachtberechnung stellt sich wie folgt:

I. Diedenhofen-Darmstadt (Fracht für 10 t) . .	Mk. 105.—
Burbach-Darmstadt " " " " . . . . .	77.—
	<u>Differenz: Mk. 28.—</u>

Diese Differenz wird in der Rechnung in Zuschlag gebracht.

II. Diedenhofen-Darmstadt (Fracht für 10 t) . .	Mk. 105.—
Rodingen-Darmstadt " " " " . . . . .	118.40
	<u>Differenz: Mk. 13.40</u>

Diese Differenz wird in der Rechnung in Abzug gebracht.

Es gilt demnach als Prinzip:

Mehrfracht wird abgezogen, Minderfracht zugeschlagen. — — —

Denjenigen Konstruktionsfirmen, welche sich im engeren Bezirk, d. h. am Orte oder in direkter Nähe eines Walzwerks befinden, wird ein Nachlass von drei Mark pro Tonne gewährt. Diese Eisenbaufirmen sind jedoch nicht verpflichtet, sich in festen Jahresbezügen festzulegen. Allerdings müssen derartige Konstruktionsfirmen einen Zuschlag von fünf Mark für die Fuhre bezahlen.

Durch die geographisch verschiedenen Lagen der Formeisen weiterverarbeitenden Firmen, würden diejenigen Firmen, welche näher Diedenhofen liegen, infolge der geringeren Fracht billiger einkaufen können als solche, die weiter ab von Diedenhofen ihren Standort haben. Um den Konstruktionsfirmen in

Deutschland eine einigermaßen gleiche Preisbehandlung ange-  
deihen zu lassen, hat der Stahlwerksverband Deutschland in  
drei Zonen eingeteilt, derart, dass der jeweilige Trägerpreis  
in den drei Zonen verschieden ist. Für die Mittelzone, inbe-  
zug auf die Nordzone, wird ein Mehrpreis von M. 1.50 pro  
Tonne und für die Südzone ein Mehrpreis von M. 3.— pro  
Tonne erhoben. Wäre demnach der Grundpreis pro Tonne in  
der Nordzone 118 Mark, so hätte die Mittelzone eine Belastung  
von M. 119.50 und die Südzone von 121 Mark pro Tonne  
Träger. Die Mittel- und Südzone bekommt einen Aufpreis, weil  
die Fracht ab Diedenhofen billiger ist als für die Nordzone.  
Diese Einteilung hat für die Eisenbaufirmen den grossen Vor-  
teil, dass es ihnen mitunter möglich ist, ihre Produkte infolge  
der gleichen Einkaufspreise — ein Vorsprung in der Produktion  
vorausgesetzt — weiter und noch gewinnbringend versenden  
zu können. In der angefügten Karte sind die Zonenbegren-  
zungen schwarz eingezeichnet. Die Mittelzone ist begrenzt: im  
Süden durch die Linie Kyllburg, Boppard, St. Goarshausen,  
Camberg, Bad-Nauheim, Nidda, Elm, Mellichstadt, Themar,  
Stockheim, Hof. Im Norden durch die Linie St. Vith, Jünkerath,  
Remagen, Linz, Siershahn, Herborn, Marburg, Hünfeld, Werns-  
hausen, Illmenau, Saalfeld, Reuth. Die Plätze an der südlichen  
Grenzlinie gehören zur Südzone, die Plätze an der nördlichen  
Grenzlinie gehören zur Nordzone.

Der Stahlwerksverband gewährt den Konstruktionswerk-  
stätten und Waggonfabriken eine Rückvergütung von  
Zonenaufpreisen und zwar für diejenigen der Südzone, bei  
Lieferung von bearbeitendem Formeisen nach der Mittel- und  
Nordzone, sowie nach dem Ausland für diejenigen der Mittel-  
zone bei Lieferungen von bearbeitendem Formeisen nach der  
Nordzone und dem Ausland. Liefert also ein süddeutscher  
Konstrukteur z. B. eine Brücke oder sonstige Eisenkonstruktionen  
in das Gebiet der Mittel- oder Nordzone, so erhält derselbe  
durch den Stahlwerksverband gegen Nachweis die Aufpreise  
zurückvergütet. Bemerket sei, dass diese Rückvergütung nur  
den Konstruktionsfirmen gewährt wird, also nicht den Händlern;  
auch müssen diese Bezüge direkt von den im Stahlwerksver-

band vereinigten Walzwerken geschehen, dürfen also nicht einem Händlerlager entnommen werden.

Wie geschieht nun dieser Nachweis? Vor allem ist erforderlich, dass der Konstrukteur bzw. dessen Grossist (Lieferant) die Bestellung doppelt, mit Angabe des Ortes, der Zone, in welche die Träger in bearbeitendem Zustande geliefert werden, einreicht. Das eine Exemplar erhält das liefernde Walzwerk, das zweite Exemplar der Stahlwerksverband.

Nach erfolgter Ablieferung des bearbeitenden Eisens hat der Konstrukteur zur Rückvergütung der Zonenaufpreise nach einem vorgeschriebenen Formular die Bezüge beim Stahlwerksverband anzumelden. Dieser Anmeldung sind als Belege bzw. zur Kontrolle für den Stahlwerksverband die folgenden Schriftstücke beizufügen:

1. Anmeldung, enthaltend Kommissionsnummer und Datum der Formeisenbestellungen an das Werk bzw. an den Händler, Lieferungswerk Händler, Datum der Lieferungen ab Verbandswerk, Gewicht der Formeisenlieferungen ab Verbandswerk und zwar sowohl der vollständigen in Frage kommenden Rechnung, als auch des für die betr. Kommission nur in Betracht kommenden Teils.
2. Die Originalbestellung an die Fabrik auf das in Frage stehende Konstruktionsobjekt.
3. Versandpapiere für die fertige Konstruktion (Frachtbriefe, Konnossements).
4. Originalfrakturen, sei es die vom Stahlwerksverband oder vom Händler ausgestellt.

Im allgemeinen genügt diese Kontrolle, doch hat sich der Stahlwerksverband eine solche bei der betr. Konstruktionsfirma direkt, besonders bei grösseren Objekten vorbehalten. Die Zahlung dieser Zonenaufpreisrückvergütung erfolgt direkt durch den Verband. Diese Rückvergütungen erhalten nur die Konstruktionsfirmen, welche ihren Standort in der Süd- oder Mittelzone haben.

Weiterhin haben die Konstrukteure bei festen Jahresabschlüssen Rückvergütungen (Rabatte), je nach der Grösse der Abschlüsse durch die Trägerhändlervereinigungen zu erwarten.



Bei Lieferungen ins Ausland wird dem Konstrukteur ebenfalls eine Bonifikation in Form einer Ausfuhrprämie von 20 Mark pro Tonne, auf Träger aller Art vom Stahlwerksverband gewährt. In Düsseldorf besteht hierfür beim Verband eine besondere Abrechnungsstelle. Diese Prämie ist eine, nicht für alle Zeit feststehende, sondern wird je nach Lage der Marktverhältnisse variiert. Die Festsetzung erfolgt vierteljährlich.

Durch die Preispolitik des Stahlwerksverbandes ist derselbe gezwungen, der einheimischen Eisenindustrie eine Ausfuhrvergütung zu geben, weil die Preise für Träger fürs Ausland um ein bedeutendes geringer notieren, als die Inlandspreise. Durch den billigeren Verkauf an Formeisen ins Ausland ist die Inlandsindustrie geschädigt und im Export benachteiligt, weshalb je nach der Differenz in den Trägerpreisen zwischen In- und Ausland eine Vergütung gewährt und festgesetzt wird. In welcher Form die Ware zur Ausfuhr gelangt, ist dem Verband einerlei. Volkswirtschaftlich verdient der Export in verfeinertem Material den Vorzug, weil dadurch für Arbeit und Arbeiter innerhalb Deutschlands gesorgt wird und der Verdienst im Lande verbleibt.

Die den Konstrukteuren gemachten Konzessionen gelten nur für die Konstrukteure, die in besonderen Listen der Trägerhändlervereinigungen geführt und als Mitglied denselben angeschlossen sind. Die gelieferten Träger dürfen nur zur Verarbeitung zu Konstruktionen Verwendung finden. Nichtbearbeitete Träger gehen zu Konsumentenpreisen zu Lasten der Konstrukteure. Der Handel mit Formeisen speziell Trägern, ist den Konstrukteuren streng untersagt; dieses Gebiet zu bearbeiten soll eben den Händlern vorbehalten sein.

Zur weiteren Orientierung ist ein Vertrag mit allgemeinen Verkaufsbedingungen, wie dieselben z. B. zwischen den Konstrukteuren und einer Trägerhändlervereinigung zum Abschluss gelangen, abgedruckt, woraus noch das Nähere ersehen werden kann.

## VERTRAG

zwischen

der . . . . . Trägerhändlervereinigung

in . . . . .

und

der Firma . . . . . in . . . . .

---

### § 1.

Die . . . . . Trägerhändlervereinigung nimmt die obige Firma in die Liste der Maschinenfabriken und Konstruktionswerkstätten auf, die nach den als Anlage zu diesem Vertrage abgedruckten Verkaufsbedingungen zu Händlerpreisen bedient werden.

### § 2.

Die Firma verpflichtet sich, Konstruktionsträger nicht unter den für den Verkauf der Händler festgelegten Konsumentenpreisen zuzüglich der vom Stahlwerksverband für Bearbeitung, Anstrich etc. festgelegten Preise zu liefern.

### § 3.

Die in die Liste aufgenommene Firma hat den Schutz der . . . . . Trägerhändlervereinigung und das Recht, sich beschwerdeführend an die Geschäftsleitung zu wenden, falls sie sich in ihren Interessen durch das Verhalten einer anderen Firma beeinträchtigt glaubt.

### § 4.

Für die Aufnahme in die Liste und den Schutz der . . . . . Trägerhändlervereinigung hat die Firma zur Bestreitung der Unkosten der Geschäftsleitung an die Kasse der . . . . . Trägerhändlervereinigung einen Beitrag von jährlich 10 Mark zu bezahlen. Der Beitrag ist im ersten Monat des Geschäftsjahres zu entrichten.

### § 5.

Dieser Vertrag kann von jedem Vertragsteil mit halbjährlicher Kündigungsfrist gekündigt werden.

§ 6.

Wissentliche oder versehentliche Verstöße gegen die vorstehenden Verpflichtungen gelten als Kontravention. Für jede Kontravention hat die Vertragsfirma, welche die Kontravention begangen hat, eine Konventionalstrafe zu bezahlen, welche für das vertragswidrig verkaufte oder angebotene Quantum Formeisen beträgt:

bei Lieferungen zu Werkspreisen M. 5.— pro Tonne, mindestens aber M. 100.—

bei Lieferungen zu Lagerpreisen M. 20.— pro Tonne, mindestens aber M. 30.—.

Hat die vertragswidrige Offerte zu einem Verkauf nicht geführt, so kann die Konventionalstrafe ermässigt werden.

§ 7.

Die Festsetzung der Konventionalstrafe erfolgt durch die neutrale Geschäftsleitung der . . . . . Trägerhändlervereinigung.

§ 8.

Gegen die Festsetzung der Konventionalstrafe steht dem Beteiligten binnen 14 Tagen die Berufung an ein Schiedsgericht zu; ebenso hat die Geschäftsleitung das Recht, ein Schiedsgericht anzurufen, wenn die bestrafte Firma die Konventionalstrafe nicht bezahlt. Die Beschreitung des ordentlichen Rechtswegs ist ausgeschlossen.

Zu dem Schiedsgericht stellen die verurteilte Partei und die Geschäftsleitung je einen Schiedsrichter. Können beide Schiedsrichter sich nicht einigen, so erfolgt die Entscheidung durch einen Obmann. Der Obmann wird von den beiden Schiedsrichtern ernannt. Können die Schiedsrichter auf einen Obmann sich nicht einigen, so gilt der Geschäftsleiter als beauftragt, den Obmann durch das Landgericht . . . . ., Kammer für Handelssachen, oder falls dieses die Benennung verweigern sollte, durch die Handelskammer . . . . . aufstellen zu lassen.

Wenn auch die Handelskammer binnen 4 Wochen den Obmann nicht ernannt haben sollte, so wird derselbe vom Geschäftsleiter aufgestellt.

Das Verfahren vor dem Schiedsgericht, dem die Geschäftsleitung die Akten sofort nach der Ernennung übermittelt, regelt sich nach den Vorschriften der C.-P.-O.

Für alle gerichtlichen Entscheidungen und richterlichen Handlungen einschliesslich der Klage auf Erlassung des Vollstreckungsurteils, welche auf Grund der §§ 1025—1048 der C.-P.-O. nötig werden, ist das Amtsgericht ..... zuständig.

§ 9.

Das oben bezeichnete Schiedsgericht ist auch zuständig für die Entscheidung aller sonstigen Streitigkeiten aus diesem Vertragsverhältnis, für die der Rechtsweg ebenfalls ausgeschlossen ist.

§ 10.

Die gegenseitigen Verpflichtungen aus diesem Vertrage erlöschen, wenn das Abkommen der ..... Trägerhändlervereinigung mit dem Stahlwerksverband sein Ende erreicht.

§ 11.

Dieser Vertrag ist von beiden Vertragsteilen unterschrieben, jedem Vertragsteil wird darnach ein Exemplar behändigt.

Ebenso müssen die in der Anlage beigedruckten Verkaufsbedingungen unterschrieben werden, da sie einen Bestandteil dieses Vertrages bilden.

..... Trägerhändler-  
Vereinigung:

Die Firma:

Auftragsbestätigung.<sup>1)</sup>

..... bestätige..... Ihnen hierdurch verbindlichst dankend  
freundlichst erteilten Auftrag auf .....  
.....Tonnen I Träger NP 8—60, U Eisen NP 8—30  
und Belageisen, Grey- breit- und parallelflanschiger Träger, ge-  
wöhnliches Thomasflusseisen, Handelsqualität, zur Abnahme in  
annähernd gleichen Monatsraten bis..... und zur Spezi-  
fikation sukzessive bis..... zum Bezug nach dort  
und dortiger Gegend zum Grundpreis von Mark..... pro  
1000 kg frei Waggon und Werk mit Frachtgrundlage Dieden-  
hofen; Ueberpreise, Zahlungs- und Verkaufsbedingungen nach  
der zurzeit gültigen Preisliste des Stahlwerksverbands, sowie  
den auf der Rückseite abgedruckten Verkaufsbedingungen.

Sie verpflichten sich, die Weiterverkaufsbedingungen in  
allen Fällen strikte einzuhalten und dieselben auch Ihren Ab-  
nehmern bei Ihren Offerten und Verkäufen aufzuerlegen.

Bei Kontraventionen gegen die von der Süddeutschen  
Trägerhändler-Vereinigung festgesetzten Preise und Verkaufs-  
bedingungen erlischt die Lieferungspflicht auf Grund vorstehen-  
der Offerte bezw. Verkaufsbestätigung ohne Weiteres, sofern  
nicht sofort die infolge der Kontravention verhängte Konventional-  
strafe bezahlt wird.

Erfüllungsort für die Verpflichtungen des Käufers ist .....

Die anhängende Bestätigung dieses Kaufs bitte..... Sie,  
mit Ihrer Unterschrift versehen gefl. umgehend an ..... zurück-  
senden zu wollen und zeichne

Hochachtungsvoll

<sup>1)</sup> Auftragsbestätigung über Materialbestellungen eines Konstrukteurs  
bei einem Grosshändler.

## Verkaufs-Bedingungen.

Bei Weiterverkäufen gelten nachstehende Mindestgrundpreise und Bedingungen:

### A. Bei Werkslieferungen.

1) An die in besonderen Listen aufgenommenen Händler und Konstrukteure.  
Der Bruttogrundpreis beträgt pro Tonne M. 116.50 Frachtbasis Diedenhofen.

Auf den jeweiligen Grundpreis werden diesen Händlern und Konstrukteuren folgende Rabatte vergütet:

bei Jahresbezügen (1. Juli bis 30. Juni)

von 30 Tonnen bis unter 200 Tonnen M. —.50 pro Tonne

„ 200 „ „ „ 600 „ „ „ 1.50 „ „ „

Sendungen unter 10 Tonnen, welche nicht ab direkt Werk, sondern über Lager an den Empfänger gehen, werden zu Lagerpreisen berechnet.

Ausserdem erhalten die obenbezeichneten Händler und Konstrukteure bei Jahresbezügen von 150 Tonnen und mehr, welche sie in festen Abschlüssen von mindestens 50 Tonnen auf einmal kaufen, eine Mark Extrarabatt pro Tonne. (Abschlüsse unter 50 Tonnen bleiben unberücksichtigt.)

Selbstverständlich ist es unstatthaft, dass Händler und sonstige Abnehmer sich zum Zwecke des Einkaufs und der Erlangung der Rabatte zusammenschliessen.

Die Rabatte werden am Schlusse des Geschäftsjahres durch die Geschäftsleitung der . . . . . Trägerhändler-Vereinigung und den Stahlwerksverband festgestellt und durch die Geschäftsleitung vergütet. Die Vergütung wird nur für solche Quantitäten gewährt, welche in dem der Lieferung folgenden Monat der Geschäftsleitung angemeldet sind.

### 2) An Konsumenten.

Die Weiterverkaufspreise an Konsumenten bei direkten Werkslieferungen stellen sich wie folgt:

- a) Bei Kauf oder Spezifikation von mehr als 10 bis unter 30 Tonnen für ein Bauobjekt M. 125.— pro Tonne Grundpreis, Frachtbasis Diedenhofen.
- b) Bei Kauf oder Spezifikation von 30 bis unter 200 Tonnen für ein Bauobjekt M. 118.— pro Tonne Grundpreis, Frachtbasis Diedenhofen.
- c) Bei Kauf oder Spezifikation von 200 Tonnen und mehr werden besondere Preise gestellt.
- d) Bei Bezügen bis einschliesslich 10 Tonnen werden Lagerpreise berechnet.

Hat die Anlieferung bei Bezügen zu Werkpreisen franko Baustelle und durch Fuhre zu erfolgen, so ist neben der Fracht ab Diedenhofen ein Mindestfuhrlohn von M. 2.— pro Tonne zu berechnen.

### B. Bei Lagerlieferungen.

Die Weiterverkaufspreise für Lieferungen ab Lager und Werks-

lieferungen bis einschliesslich 10 Tonnen an Konsumenten sind nach besonderer Zonenliste zu stellen.

Bei Werkslieferungen bis einschliesslich 10 Tonnen und Lagerlieferungen sind die Offertpreise stets franko Bestimmungsort der Lieferung zu stellen. Der Zonenpreis ist strikte einzuhalten.

Dieser Frankogrundpreis versteht sich bei Lieferung bis einschliesslich 10 Tonnen:

- a) an dem Geschäftssitz des Händlers franko Verwendungsstelle,
- b) nach anderen Orten franko Bahnstation oder franko Verwendungsstelle mit einem Zuschlag von mindestens M. 2.— pro Tonne. Quantitäten von mehr als 10 Tonnen können auch ausserhalb des Geschäftssitzes franko Verwendungsstelle geliefert werden.

Für Abholen von der Bahnstation oder ab Lager darf eine Fuhrvergütung nicht gewährt werden.

Bei Versand von Stäben über 7 Meter ist die Frachtdifferenz bis zu 1500 kg in Rechnung zu stellen, falls dieses Gewicht nicht erreicht wird.

Bei Bezug von Trägern in kompletter Ladung mit anderen Materialien darf nur der effektiv verauslagte Frachtsatz vergütet werden.

Bezieht ein Händler oder Konstrukteur der Liste Formeisen vom Lager, so erhält er auf den vorstehenden Lagergrundpreis einen Rabatt von M. 5.— pro Tonne.

Die Ueberpreise bei Lagerlieferungen sind nach der neuesten Verbandsskala, z. Zt. Ausgabe V, gültig ab 1. Mai 1909, zu berechnen; Rabatte und Zuschläge auf diese Ueberpreise sind unstatthaft.

Bei Lieferung ab Lager müssen sämtliche nötig werdenden Abhiebe zu folgenden Preisen berechnet werden:

In. U	80—100	110—130	140—150	160—180	190—200	210—240	250—260 mm
M.	— .30	— .40	— .50	— .70	— .80	1.20	1.50 p. Hieb
	270—300		320—330	340—400	420—500 mm		
	M. 2.20		2.50	3.—	4.— pro Hieb.		

Zoreiseisen 50 Pfg. pro Hieb.

Vorrätige Längen unter 4 Meter sind mit den Ueberpreisen der Verbandsskala zu berechnen.

### C. Weitere Bestimmungen.

1. Es müssen stets die Ueberpreise und Bedingungen der neuesten Preisliste des Stahlwerksverbands zu Grund gelegt und eingehalten werden.

Bei direkten Werkslieferungen an die in die Listen aufgenommenen Händler und Konstrukteure ist auf die Profilüberpreise von Grey- sowie breit- und parallelfanschigen Trägern 20%, auf alle übrigen Profile 50% Rabatt zu gewähren.

Diesen Rabatt erhalten auch Konsumenten bei direkten Werkslieferungen von mehr als 10 Tonnen.

Bearbeitung und Anstrich sind stets voll nach Verbands-Scale zu

berechnen, gleichviel ob die Bearbeitung etc. auf dem liefernden Werke oder anderorts geschieht.

Für Anstrich mit Kalkmilch muss mindestens 2 Mark pro Tonne berechnet werden.

2. Die Ueberpreise sind auf 3 Dezimalen pro 1000 kg. auszurechnen, die 4. Dezimalstelle bleibt unberücksichtigt. Beim Ermitteln von Durchschnittsüberpreisen wird dagegen auf 2 Dezimalstellen jeweils auf 5 bezw. 10 Pfg. nach unten abgerundet. Eine Gewichtsabrundung findet nicht statt.

Durchschnittspreise dürfen nicht gestellt werden, ausgenommen bei Submissionen öffentlicher Behörden. In diesem Falle muss aber der Grundpreis und Ueberpreis aus der Offerte ersichtlich sein.

3. Der Frachtkundenstempel geht bei Lieferungen zu Werkspreisen — auch bei Frankoofferte — zu Lasten des Käufers, ausgenommen bei Behörden.

4. Den in besonderen Listen namhaft gemachten Konstrukteuren darf der Konstrukteurpreis nur für Konstruktionsmaterial gestellt werden und es ist sowohl bei Offerten, als auch bei den Verkaufsbestätigungen stets zu bemerken: „Nur zur Verarbeitung von Konstruktionen Ihrerseits.“

Für den Fall, dass zu einer Konstruktion auch unbearbeitete Träger gehören, dürfen diese von den Konstrukteuren nur zu Konsumentenpreisen geliefert werden. Der Handel mit Formeisen ist den Konstrukteuren untersagt.

5. Bei Orten mit mehreren Tarifstationen ist stets der niederste Frachtsatz Basis Diedenhofen in Anrechnung zu bringen, auch wenn eine Station mit höherem Frachtsatz vorgeschrieben ist. Die Frachtsätze sind zu kalkulieren nach dem neuesten Tarife des Stahlwerksverbandes (z. Zt. von 1908) und offiziellen Nachträgen.

6. Die Zahlungsbedingungen sind in allen Fällen, ausgenommen bei Lieferungen an Behörden, welche zu Nettopreisen ohne Skonto zu bedienen sind, zu vereinbaren:

Drei Monate Ziel vom Datum der Faktura oder per Kassa bis zum 15. des der Lieferung folgenden Monats mit  $1\frac{1}{2}\%$  Skonto vom Fakturenbetrag.

Von der Frachtdifferenz gegen Diedenhofen darf bei Lieferung zu Werkpreisen Skonto nicht gewährt werden.

Der Skonto darf weder bei der Offerte noch von dem Fakturenbetrag von vorherein in Abzug gebracht werden. Bei Ueberschreitung des Ziels und im laufenden Kontokorrentverkehr sind mindestens 5% Zinsen für das Jahr zu berechnen. Im Falle der Reichbank-Diskont am Verfalltage auf 5% oder darüber steht, so muss 1% über dem Reichbank-Diskont als Verzugszins berechnet werden.

7. Verboten ist die Errichtung von Konsignationslagern oder Filiallagern. Verboten ist ferner die Abgabe von Offerten an Einkaufsgenossen-

schaften, Raiffeisenkassen und sonstigen Vereinigungen, welche den Zweck haben, gemeinsame Einkäufe von Formeisen zu machen, sei es, dass diese Einkaufsgenossenschaften und Vereinigungen aus Händlern, sei es, dass sie aus Verbrauchern bestehen, sowie der Abschluss von Verkäufen mit solchen.

8. Abnehmer von Formeisen, welche in keiner der Listen der . . T. V. geführt werden, können nur zu Konsumentenpreisen bedient werden. Falls sie aber Handel treiben, so hat der Lieferant die Lieferung an die Geschäftsstelle anzumelden und ist verpflichtet, der Kasse der . . T. V. die Differenz zwischen Verkaufspreis und dem Gestehtungspreis abzuliefern.

Sobald die Geschäftsleitung durch Rundschreiben mitgeteilt hat, dass ein Konsument Handel treibt, so hat der Lieferant Verkäufe an diesen Konsumenten der Geschäftsleitung anzumelden und an ihre Kasse die Differenz zwischen dem Gestehtungspreis und dem höchsten Konsumentenpreis abzuliefern.

9. Verschleierte Preisabgaben sowie Zuwendung sonstiger Vorteile sind untersagt, ebenso das Mitangebot anderer Materialien unter Kostpreis.
10. Bei Änderungen der vorstehenden Mindestpreise und Bedingungen verpflichtet sich der Käufer, die eventuell neu bestimmten Mindestpreise und Bedingungen, die ihm von der Geschäftsleitung mitgeteilt werden, sofort bei Inkrafttreten für neu zu tätige Geschäfte einzuhalten resp. zu offerieren und zu berechnen.
11. Vorstehende Preise gelten für Lieferungen nach dem Gebiete unserer Vereinigung im Norden, begrenzt durch die Luftlinie:

.....  
und der übrigen an dieser Linie gelegenen Plätze,

dann Bahnlinie . . . . . von da Luftlinie

..... inkl. der an diesen Linien gelegenen Plätze.

Die Werkspreise ermässigen sich nördlich der Luftlinie . . . . .

.....  
um M. 1.50 pro Tonne. Für die an der Linie gelegenen Plätze gelten die Preise der Südzone.

12. Der Käufer übernimmt die Verpflichtung, für die Dauer seines Kontraktes sämtliche A-Produkte (Formeisen, Halbzeug und Schienen) nur im Material des Stahlwerksverbandes zu beziehen.

Aehnliche Bedingungen existieren auch zwischen den anderen Vereinigungen und den Konstrukteuren in Deutschland, weshalb es mit einem allgemeinen Hinweis genügen dürfte. — — — —

## Absatzverhältnisse.

Der in den letzten Jahren ständig zunehmende Handel und Verkehr, die stetig sich vergrößernde Industrie, macht sich insbesondere auch in der Eisenbautätigkeit stark bemerkbar. Der grosse Bedarf an Brücken und Eisenkonstruktionen kann vollauf durch unsere einheimischen Fabriken gedeckt werden. Einzelne Fabriken haben sich bereits derart ausgebaut, dass eine erfolgreiche wirtschaftliche Betätigung nur noch durch Auslandsaufträge unterstützt, stattfinden kann. Da die von der Eisenbauindustrie gefertigten Produkte jedesmal auf Bestellung produziert, d. h. die Produkte keine Massenware darstellen, die im Voraus gefertigt werden, so wird man leicht bemerken, dass nach einer ungünstigen Konjunktur sich auch ein Rückgang in der Fabrikation von Eisenkonstruktionen bemerkbar macht.

Stark beeinflussend auf eine günstige Marktlage wirkt die öffentliche sowie die private Bautätigkeit. Dieselbe kann bei wirtschaftlichem Niedergange gesteigert werden durch eine Verbilligung des Rohmaterials, des Eisens. Zeigen die Preise des Stahlwerksverbandes eine fallende Tendenz, dann wird manch ein Unternehmer eher gewillt sein, eine zurückgeschobene Baunotwendigkeit in Erwägung zu ziehen. Der Konsum wird sich also durch eine vernünftige Preispolitik des Stahlwerksverbandes heben können. Ebenso werden der Staat und die Kommunen sich zur Unterstützung der Industrie bereit finden, Projekte und Bauten ausführen zu lassen.

Die private Bautätigkeit, mit Ausnahme der Industrie als solcher, erstreckt sich im wesentlichen auf den Wohnungsbau mit den Innenausführungen in Fahrstühlen, Treppen aus Eisen u. s. w. Denken wir an die amerikanischen modernen Wohnungsbauten in der Ausführung von Wolkenkratzern, dann kann man sich ein Bild machen, welche Mengen von Eisen in einem solchen Gebäude zusammenmontiert wurden. Um einige Zahlen zu geben, welche allerdings je nach der Stockwerksgrösse verschieden ausfallen mögen, sei mitgeteilt, dass zur Errichtung eines Wolkenkratzers in New-York, der als Büro-

gebäude Verwendung finden soll, rund 28000 Tonnen an Eisen benötigt wurden. Der Zentralbahnhof in Pennsylvania erforderte sogar die Kleinigkeit an Konstruktionen von annähernd 55000 Tonnen Eisen. Ein niedlicher Wolkenkratzer verfügt über 12 bis 15000 Tonnen Eisenmaterial.

Des weiteren verkonsumiert die Industrie ständig Eisenkonstruktionen. Die in den letzten Jahren vorgenommenen dauernden Vergrößerungen der Automobilfabriken, chemischen Fabriken, der Lokomotiv- und Wagenbaufabriken, die Kohlenbergwerke mit dem Bedarf an Konstruktionen, die Hochofenanlagen, die Zementfabriken und wie sie alle heißen mögen, vergrößern sich und sorgen ständig für einen guten Absatz in Eisenkonstruktionen.

Der Staat sowie die Städte, die gezwungen sind im Interesse des besseren Handels und Verkehrs Bauten errichten zu lassen, wirken ebenfalls stark auf den Umsatz in Brücken und sonstigen Eisenkonstruktionen ein. Der Bau neuer Bahnhöfe, mit weitgespannten Bahnhofshallen, die Wegeüber- und Unterführungen, der Umbau von ein- in zweigleisigen Betrieb, die Einführung von Hoch- und Untergrundbahnen macht viele Eisenkonstruktionen notwendig. Zwecks billigerer Verfrachtung von Gütern, werden neue Hafenanlagen gebaut, die vorhandenen Einrichtungen genügen nicht mehr dem Bedarf und schon hat die Eisenbauindustrie wieder ein neues Absatzgebiet in Kranen, Aufzügen, Drehscheiben für Gleisanlagen etc.

Infolge dieser Neuerungen steigt die Nachfrage nach Rohmaterial dermassen, dass die Walzwerke ihrerseits sich gezwungen sehen, die eigenen Anlagen zu vergrößern. Die Industrie kann mitunter hierdurch für lange Zeit ihr eigener Kunde werden. Die Ueberschreitung der Beteiligungsquote für die B-Produkte lassen einen Rückschluss auf die Beschäftigung in der Eisenbautätigkeit zu.

In den Zeiten wirtschaftlichen Niedergangs wird auch diese Industrie in Mitleidenschaft gezogen. Der Staat sieht sich darum gezwungen, Notstandsarbeiten oder zurückgestellte Arbeiten ausführen zu lassen, die der Eisenbauindustrie wieder etwas aufhelfen sollen, denn besonders die Brückenbauanstalten

arbeiten zum sehr grossen Teile nur auf Rechnung der öffentlichen Gemeinwesen. Bei einem allgemeinen wirtschaftlichen Niedergang werden die kapitalkräftigeren Firmen sich durchwinden, während ein grosser Teil der kleineren Fabriken, ohne gute Organisation fallieren wird.

Damit die Eisenkonstruktionsfabriken einen besseren Gewinn erzielen sind dieselben gezwungen, sich dem Exportgeschäft zuzuwenden. Die in guten Zeiten dauernd vorgenommenen Werksvergrösserungen drängen zudem schon zum Export hin. Die Maschinen und Anlagen sollen auch beständig in Betrieb gehalten werden; ferner sind die Fabriken im eigensten Interesse nicht dazu geneigt, bei einer wirtschaftlichen Depression ihre eingeschulsten Arbeiter zu entlassen, bezw. der Konkurrenz zuzuführen. Noch viele andere Gründe sprechen für die Betätigung auf dem Auslandsmarkt.

Am besten kann man sich einen Begriff von der Grösse unserer Brückenbauanstalten machen, wenn man die Jahresberichte der betr. Anstalten durchstudiert. Aus dem Rechenschaftsbericht der Firma: A. G. für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. Johann Caspar Harkort in Duisburg, für das Geschäftsjahr 1910 geht hervor, dass diese Firma einen Jahresumsatz von 8296000 Mark hatte. Dividenden wurden  $9\frac{1}{2}\%$  verteilt. Hein, Lehmann & Co. Düsseldorf hatte einen Jahresumsatz von 9593561 Mark; diese Aktien-Gesellschaft verteilte  $7\%$  Dividende. Aehnliche Ziffern wären noch mehrere anzuführen. Trotz des grossen Jahresumsatzes der grossen Brückenbauanstalten, klagen die sämtlichen Werke über äusserst gedrückte Preise. Mangel an Beschäftigung dagegen ist in den letzten Jahren keiner vorhanden gewesen.

Aus dem Jahresberichte des Vereins der deutschen Brücken- und Eisenbauanstalten, dem die grossen Brückenbauwerkstätten ausnahmslos angehören, ist zu entnehmen, dass die sogenannten Vereinswerke im Berichtsjahre einen Jahresumsatz hatten von: 244000 Tonnen im Werte von 68300000 Mark. In der gleichen Zeit des Vorjahres wurden 187000 Tonnen, im Werte von 61100000, umgesetzt. Die Berichte dieses Vereins geben uns ein ungefähres Bild über die Marktlage im deutschen Eisenbau.

Zur Besserung derselben hat dieser Verein mehrfach Schritte unternommen, die insofern einen Erfolg zeitigten, als die grösseren Werke sich enger zusammengeschlossen (siehe auch Kapitel Submissionswesen). Das glänzendste Beispiel eines Erfolges dürfte der Bau der Cölner Rheinbrücke bieten. Man kann jedoch bei anderen grösseren Submissionen beobachten, dass es auch darunter outsiders giebt, und sich nicht immer solidarisch erklären. Besser organisiert sind dagegen die Eisenbaufabriken mancher ausländischer Staaten, so z. B. Italien und Amerika. Die italienischen Eisenkonstruktionswerke haben sich am 1. November 1911, unter der Führung der Ilva zu Genua, zu einem Syndikat zusammengeschlossen. Auch in Amerika, dem Lande der Verbände, haben sich bereits im Jahre 1901, 26 der grössten Brückenbauanstalten zu der American Bridge Co. zusammengesetzt, mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von rund 700 000 bis 800 000 Tonnen. Die American Bridge Co. steht wieder in sehr enger Verbindung mit dem grossen Verbände der Hütten- und Walzwerke, der United States Steel Corporation. Alle Werke der American Bridge unterstehen einer Zentrale in New-York. Von hier gehen alle Aufträge an die einzelnen Werke und zwar in der Weise, dass die der Baustelle am nächsten gelegenen Fabriken gewöhnlich die Bauausführung erhalten bezw. die Brückenbauanstalt, welche für den betr. Zweck die beste Ausrüstung besitzt. Im allgemeinen kann man doch nicht von einer Monopolisierung der American Bridge reden, weil noch die meisten kleineren Brückenbauwerkstätten der American Bridge nicht beigetreten sind, und deren Leistungsfähigkeit der genannten Gesellschaft nahezu gleichkommt.

Dass insbesondere der Stahlwerksverband ein grosses Interesse daran haben muss, die Marktlage im Eisenbau zu bessern, als Lieferant des Rohmaterials, braucht kaum erwähnt zu werden. Er unterstützt daher durch, den einzelnen Trägerhändlervereinigungen beigegebenen, Ingenieure, mit Rat und Tat die Eisenbauindustrie. Dieselben werden zur Ausarbeitung von Projekten herangezogen. Die Herausgabe eines Taschenbuches über die Verwendung von Eisen im Hochbau dient ebenfalls Propagandazwecken. Da der Stahlwerksverband einen

grösseren Verdienst in den A-Produkten und hier besonders den Trägern zu verzeichnen hat, und kein Interesse daran haben kann, das nicht syndizierte Stabeisen zu verkaufen, so kommt es häufig vor, dass auch Projekte gegen die Ausführung in Eisenbetonbauten von genaunten Ingenieuren ausgearbeitet werden.

Begünstigend auf die Marktlage wirken weniger strenge baupolizeiliche Vorschriften. So z. B. die Erhöhung der zulässigen Spannungen für Eisenkonstruktionen, wie dieselbe durch einen Runderlass des Kgl. preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 31. 1. 1910 genehmigt wurde. Weiterhin wird die Bautätigkeit durch eine Herabsetzung des Diskontfusses belebt werden können. Dagegen wirkt sehr ungünstig auf den Markt, die Konkurrenz des Eisenbetons überhaupt der Betonbauweise.

Soweit die Momente, wie dieselben für den Inlandsmarkt inbetracht kommen. Wie sieht es dagegen mit dem Exportgeschäft aus, welche Einrichtungen sind getroffen den Aussenhandel zu fördern, und welche staatlichen oder privaten Einrichtungen stehen dem Export hindernd im Wege. Um das letztere vorweg zu nehmen: die hohen Zölle einzelner fremder Staaten, verhindern die Eisenindustrie Konstruktionen dahin zu liefern; ausserdem die gegenseitigen politischen Beziehungen zu Ungunsten unserer heimischen Industrie und vor allem die fremde Konkurrenz. Bei der späteren Behandlung wird auf die einzelnen Momente noch näher eingegangen werden.

Um der Eisenbauindustrie neue Absatzgebiete zu erschliessen, sind Massnahmen von privatkorporativer und staatlicher Seite getroffen. Die Privatindustrie besitzt Mittel und Wege in Form von Verbänden, der Staat unterstützt die heimische Industrie insofern, als er auf neue ausländische Absatzgebiete hinweist und mit den fremden Staaten Handelsverträge abschliesst, die den einheimischen Markt günstig beeinflussen müssen.

Mit dem zunehmenden Ausbau der Walzwerke musste bei einigermassen wirtschaftlicher Ausnutzung derselben eine Ueberproduktion in Halbfabrikaten entstehen. Die Walzfabrikate herstellenden Industriellen, welche im „Zentralverband deutscher

Industrieller“ vereinigt sind, mussten daran denken, für die Ueberproduktion neue Absatzgebiete zu erschliessen. Unsere Brücken- und Eisenbauanstalten haben in dieser Beziehung dem Verbande viel zu verdanken. Es wurden nämlich auf Kosten des Verbandes Sachverständige nach fremden Ländern entsandt, damit dieselben an Ort und Stelle die einschlägigen Verhältnisse genau studieren konnten, um daraufhin Vorschläge inbezug auf den Bedarf an Eisenkonstruktionen, in dem betr. Lande zu machen. Sehr interessant sind die Berichte über die afrikanischen Kolonien, besonders die Kapkolonie. In diesen Berichten werden Ratschläge erteilt, wie am besten die Beziehungen anzuknüpfen sind, welche Rücksichten auf die Konstruktionseinzelheiten zu nehmen sind usw.

Ferner besitzen die Industriellenverbände in den einzelnen Bundesstaaten eigene Auskunftsstellen, die unserer Eisenindustrie schon sehr zu statten kamen. Auskünfte über Zollverhältnisse und regelmässig erscheinende Berichte geben den Interessenten wünschenswerte Fingerzeige.

Nicht unerwähnt soll der Handelsvertragsverein, Verband zur Förderung des deutschen Aussenhandels bleiben, dem eine grosse Zahl inländischer Firmen als Mitglieder zuzählen.

Seit einer Reihe von Jahren, unterhält das auswärtige Amt zu Berlin die Einrichtung der Handelssachverständigen für das Ausland und soll bezwecken, den Warenverkehr mit dem Auslande zu heben. Die Handelssachverständigen sollen durch Ratschläge, durch Berichte, die Industrie über die ausländischen Markt- und Absatzverhältnisse unterrichten, um eventl. unsere Industrie zu veranlassen, nach diesen Ländern zu exportieren. In mehr oder weniger vollkommener Weise wird die Aufgabe von den Handelssachverständigen erfüllt. Einzelne Konsulate, wie Shangai, Tientsin und Canton senden den einheimischen Interessenten genaue, sachgemässe Angaben und zugleich ein Verzeichnis der Import- und Exportfirmen am Platze nebst deren europäischen Vertretern. Winke über Geschäftsanknüpfungen, sowie über Platzgebräuche werden ausführliche Mitteilungen gegeben. Es läge im Interesse der gesamten deutschen Industrie, wenn das Reichsamt diese Berichte

sammeln würde, um dieselben den Interessenten direkt zuzusenden.

Von Bedeutung sind ebenfalls die vom Reichsanit des Innern herausgegebenen „Mitteilungen für Handel u. Industrie“, die in unvollkommener Anlehnung an die „Daily Consular Trade Reports“ der U.S.A. entstanden sind. Die Nachrichten sollen eigentlich der schnellen Mitteilung über Marktverhältnisse sowie über neue Absatzmöglichkeiten Auskunft geben. Es kommt bei Ausschreibungen für die Lieferung von Eisenbauten stets vor, dass sogenannte Lastenhefte, worin die Lieferungsbedingungen näher präzisiert sind, beim Reichsanzeiger eingesehen werden können. Für die Interessenten ist es jedoch in den meisten Fällen ganz unmöglich, nach Berlin zu reisen, bezw. sich in Berlin eine Vertrauensperson zu halten, um Einsicht nehmen zu können. Und gerade bei dem Exportgeschäft ist Grundbedingung, sich sehr schnell in den Besitz solcher Lastenhefte zu setzen. Entsprechende Anregungen sind dieserhalb von Industriellenverbänden, nach dieser Richtung hin, schon oft gemacht worden.

Ausser diesen, den Exporthandel steigernden Einrichtungen, haben die grösseren Firmen ständige Vertreter an den Hauptplätzen im Auslande sitzen, die mitunter auch direkt die Geschäfte zum Abschluss bringen. Ohne einen tüchtigen, eigenen Vertreter im fremden Lande ist es bald unmöglich, gute gewinnbringende Aufträge zu erhalten. Ein Vertreter ist sozusagen der wichtigste Faktor für das Auslandsgeschäft. Aufträge werden auch von den Exporthäusern an die inländischen Eisenbaufirmen gegeben, welch' erstere ihrerseits wieder mit einem tüchtigen Vertreter im Auslande in Verbindung stehen. Grosse Firmen, besonders Aktien-Gesellschaften, erhalten Riesenaufträge bisweilen direkt überwiesen. Hierbei bilden die Grossbanken, welche in geschäftlichem Wechselverkehr, einerseits mit den grossen Brückenbauanstalten, andererseits mit den fremden Staaten stehen, die Triebfeder zu den Ueberweisungen. Derartige Gegenseitigkeitsbeziehungen unterstützen den ausländischen Markt sehr erfolgreich. Bevor ich nun weitergehe, seien noch einige Worte über das ausländische Submissionswesen eingeschaltet.

Im Grunde genommen gelten für das Ausland bei der Vergebung der öffentlichen Brücken- und Eisenbauten dieselben Leitsätze, wie in Deutschland. Das vorteilhafteste Angebot, die kürzeste Lieferzeit bezw. die kürzeste Ausführung des Bauobjektes werden der Angebotstellenden Firma den Zuschlag erteilen lassen. An eine Konkurrenz ist nur zu denken, sofern die einheimische Brücken- oder Eisenbauwerkstätte in dem betreffenden Lande einen Vertreter engagiert hat. In dieser Beziehung sind besonders die Berichte der deutschen Konsuln im Auslande zu beachten, welche über den Wettbewerb in fremden Staaten Mitteilungen machen. So wird z. B. über Italien in den Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft, Heft 19, 1912, geschrieben: „Lieferungen für die staatlichen und kommunalen Verwaltungen in Italien werden in der Regel im Wege der Submission vergeben. Den Behörden ist indessen überlassen, ob sie zur Ausschreibung schreiten, oder die Lieferungen durch unmittelbare Verhandlungen mit Firmen vergeben wollen. Vielfach besteht die Gepflogenheit, dass ausländischen Firmen der Zuschlag nur dann erteilt wird, wenn deren Offerte mindestens 5% günstiger ist, als das vorteilhafteste Angebot der italienischen Konkurrenten. . . . Die italienische Eisenbahnverwaltung lässt zu den Lieferungen in der Regel nur solche Firmen zu, die in ihrer Lieferungsliste eingetragen sind. . . .“ Besonders der Beachtung zu empfehlen sind Bestimmungen über Submissionen in Staaten wie z. B. Marokko. Die Vorschriften für dieses Land, siehe in den Nachr. f. H. u. I. 1911, Nr. 134. Derartige Sonderbestimmungen besitzt bald jeder Staat und es ist eine der Hauptaufgaben der einzelnen Firmenvertreter im Auslande, solche neue Bestimmungen über Lieferungsbedingungen etc. der Stammfirma zur schleunigsten Kenntnis zu bringen. Diejenige Firma, welche am besten informiert ist, hat häufig den Erfolg zu verzeichnen. Die Raschheit der Offertenabgabe, die, wie oben schon erwähnt, kürzeste Lieferungsfrist, sichern einer Fabrik manchenmal die Auftragserteilung. Es sei dann als Beispiel hier der Vorgang, bei der Vergebung der Atbarabrücke in Aegypten, mitgeteilt, die seinerzeit im Auftrage der eng-

lischen Regierung vergeben wurde, und viel Aufsehen erregte, weil der Zuschlag zur Ausführung einer amerikanischen Firma zufiel.

„Im Feldzug gegen den Mahdi wurde im Jahre 1899 die möglichst schleunige Herstellung einer Brücke über den Atbara, einen Nebenfluss des Nils, für die Militärbahn, von 1,06 m Spurweite erforderlich. Die Brücke musste eine Länge von 320 m mit 7 Oeffnungen von je 45 m und einem Gesamtgewicht von rund 671 Tonnen erhalten. Nachdem die erste Ausschreibung infolge der geforderten kurzen Lieferfristen ergebnislos verlaufen war, erfolgte eine zweite Ausschreibung, bei der auch amerikanische Firmen aufgefordert wurden. Bei dieser lehnten die meisten engl. Brückenbauanstalten die Beteiligung wegen zu kurzer Lieferfrist ab; ein englisches Werk forderte frei englischen Hafen 317,5 Mark die Tonne und wollte sich verpflichten, die erste Oeffnung nach 8 Wochen, von den übrigen je eine in weiteren 3 Wochen zu liefern, entsprechend einer Gesamtlieferzeit von 26 Wochen. Demgegenüber forderten die Pencoyd-Werke in Amerika nur 202 Mark die Tonne frei Hafen und verpflichteten sich, die gesamte Eisenkonstruktion in 6 Wochen zu liefern. Wie diese Lieferungsfrist innegehalten worden ist, ergibt sich aus den folgenden Daten:

1. Das Telegramm in dem ein Angebot angefordert wurde, ging am 7. Januar 1899 von Kairo nach Pencoyd.
2. Das Angebot wurde noch an demselben Tage abgegeben.
3. Pencoyd erhielt die Bedingungen am 24. Januar und am gleichen Tage die Aufforderung, mit dem Bau zu beginnen.
4. Die Tage, an denen mit der Anfertigung der Zeichnungen in Pencoyd begonnen wurde, sind: 27. Januar Spannungsdiagramme, 28. Januar Uebersichtspläne, 31. Januar Werkzeichnungen.
5. Alle Zeichnungen waren am 10. Februar fertig.
6. Die Platten wurden in der Zeit vom 1. bis 8. Februar, Profileisen und anderes Material vom 2. bis 11. Februar bestellt.
7. Das Material wurde in der Zeit vom 3. bis 21. Februar geliefert.

8. Die Arbeiten in der Schablonenwerkstatt wurden am 5. Februar begonnen.
9. Die Werkstattarbeiten wurden am 6. Februar angefangen.
10. Die Konstruktionsteile waren am 7. März zum Versand fertig auf Eisenbahnwagen verladen.
11. Die eine Hälfte der Konstruktionsteile verliess New-York am 22. März auf einem Dampfer, der Rest am 30. März. Alle Konstruktionsteile hätten schon am 22. März abgehen können, wenn sich nicht bei der Verladung Schwierigkeiten ergeben hätten.
12. Am 2. März wurde der Auftrag zur Verschiffung der wichtigsten Teile der Aufstellgeräte und Gerüste erteilt, und am 30. März und 15. April der letzte Rest davon verschifft. In den Werkstätten wurde vom 13. bis 18. Februar nicht gearbeitet; heftige Schneestürme hatten den Betrieb vollständig unmöglich gemacht, weil wegen Sperrung der Eisenbahnen die Kohlenzufuhr stockte.<sup>1)</sup> — — —

Solche Erfolge haben die amerikanischen Brückenbaufirmen noch mehr zu verzeichnen. Möglichst derartige Angebote abzugeben hängen auf das Engste mit der inneren Organisation eines Fabrikbetriebes, nebst den Bearbeitungsmethoden zusammen. Während in Amerika alle Löcher gestanzt werden, ziehen im Brückenbau die Deutschen sowie die Engländer die genauere Methode des Bohrens vor (siehe Arbeitsteilung).

Sehr häufig kommt es vor, dass, bei öffentlichen ausländischen Submissionen, sich Firmen, in dem die Submissionen ausschreibenden Lande, mit Unternehmern anderer Staaten in Verbindung setzen und eine gemeinschaftliche Offerte abgeben. Dieses trifft hauptsächlich bei Ländern zu, deren Unternehmer noch nicht selbständig in der Lage sind, das gesamte Bauobjekt auf eigene Rechnung zu übernehmen. Auch hat das die Bauten vergebende Land den Vorteil, dass bei der erwähnten Uebung das Geld für die Arbeit und die Arbeiter zum Teil im Lande bleibt. Ein Beispiel bietet der Wettbewerb um die Brücke über den Masnedsund. Infolge der sehr karg gestellten Einlieferungsfrist für die Abgabe von Angeboten (drei Wochen) nebst der Aussicht erst nach der Vollendung der

<sup>1)</sup> Siehe Ztschr. d. V. d. Ing. 1908 Bd. 52 S. 10.

Brücke Zahlung zu erhalten, beteiligten sich nur 6 Firmen an dem Wettbewerb. An zwei Angeboten waren dänische Unternehmer mit deutschen Firmen beteiligt, ausserdem eine dänische Maschinenfabrik. Das Objekt war von der Regierung auf 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Millionen Mark eingeschätzt. Das niedrigste Angebot mit 7 860 000 Mark war von der Brückenbauanstalt Harkort im Verein mit Dykerhoff & Widmann abgegeben worden. Dann folgte Harkort mit Schneider-Berlin zusammen mit 8 480 000 Mark; Harkort und Holzmann & Co. 9 030 000 Mark. Eine dänische Firma Saabye & Lerche zusammen mit Grün & Bilfinger, 8 950 000 Mark.

Die Letzteren wollen den gesamten Brückenbau in 30 Monaten vollenden, während die übrigen Submittenten 4 Jahre Bauzeit verlangten. Burmeister und Wain die dänische Firma gibt zu, dass infolge des Mangels an Walzwerken in Dänemark der Oberbau daselbst nicht ausgeführt werden könne. —

Für den Export eiserner Brücken, können im allgemeinen nur solche Firmen in Frage kommen, welche die zur Montage nötigen Rüstungen, Maschinen etc. besitzen, mit anderen Worten nur sehr kapitalkräftige Brückenbauanstalten. Die kleineren und mittleren Brückenbauwerkstätten, kommen nur mehr für anderweitige Eisenkonstruktionen in Betracht. Da die älteren Brückenbaufirmen noch am alten Gerüstebau festhalten und die Rüstungen immer wieder mit kleinen Abänderungen Verwendung finden können, so sind derartige Firmen in der Lage, billigere Offerten abzugeben als Firmen, die erst bei vorhandenem Bedürfnis Gerüste neu anfertigen müssen. Damit ein erfolgreicher Export einsetzen kann, ist die straffe Fabrikorganisation, die weitgehendste Arbeitsteilung innerhalb des Fabrikbetriebes die Grundbedingung, welche bei vielen mittleren und kleineren Firmen des Eisenbaues noch fehlt.

Je nach der Art der exportierten Fabrikate muss ein Unterschied gemacht werden zwischen Brücken und Brückenbaubestandteilen, sowie anderen Eisenbauteilen, den auch die Ausfuhrstatistik eingeführt hat. Da ein grosser Teil der Konstruktionen auch nach den Kolonien des eigenen oder fremden Landes ausgeführt werden, so verlohnt es sich hierüber einige

Worte zu schreiben. Als Absatzgebiet für Eisenkonstruktionen kommen meistens nur die Orte in Betracht, die sich im Besitze einer mehr oder weniger entwickelten Industrie befinden, Hafenanlagen besitzen, Bergwerke und Eisenbahnen sich vorfinden. Die Nachfrage nach Konstruktionen jeglicher Ausführung, wie Brücken, Drehscheiben, Bahnhofshallen, Krane, Aufzüge u. s. w. ist bei günstiger Entwicklung eine dauernd steigende. Die in den Städten wie z. B. im südlichen Afrika ständig zunehmenden Bodenpreise, lassen auch meistens mehrstöckige Gebäude, ja Wolkenkratzer entstehen (so z. B. in Johannesburg), für die meistens Eisenkonstruktionen Verwendung finden. Es bietet sich unserer einheimischen Eisenbauindustrie noch ein reiches Feld der Betätigung, allerdings gegen eine sehr scharfe englische und noch schärfere amerikanische Konkurrenz.

Damit man überhaupt Konstruktionen absetzen kann, muss man eine Reihe von wichtigen Faktoren in Berücksichtigung ziehen. Die Konstruktionen müssen den jeweiligen Bedürfnissen der Bevölkerung angepasst werden, unter Berücksichtigung der Arbeiter- und klimatischen Verhältnisse, der Transportwege und den sonstigen Gewohnheiten der Bewohner. Für die Einholung von Aufträgen ist wieder das Haupterfordernis einen ausserordentlich tüchtigen Platzvertreter zu besitzen, der seinerseits wieder in ständiger Fühlung mit den Architekten, Behörden und Gesellschaften stehen muss.

Die Arbeiterverhältnisse, sowie die Transportwege, fordern von vornherein das Verlassen der einheimischen Bauweise, soweit die Zusammenfügung des Objektes bei der Montage in Frage kommt. Bei uns in Deutschland ist es gut möglich, eine kleinere Konstruktion, z. B. eines Wegüberganges oder einer Dachkonstruktion, in der Fabrik fix und fertig zu stellen, weil uns die Gelegenheit geboten ist, mittelst Bahnspezialwagens die Konstruktion direkt an den Konsumort zu versenden. Die Konstruktionen, welche in die Kolonien befördert werden, verlangen die Zerlegung der Konstruktion in kleinere Teile; schon mit Rücksicht auf den ungeschulten einheimischen Arbeiter, wodurch an Ort und Stelle die Vernietung einer Konstruktion bei der Montage unmöglich wird, kann unsere gewohnte Bauart

nicht beibehalten werden. Verwendung bei der Montage finden meistens Tagelöhner, die wenn es hoch kommt, eine Fertigkeit im Zusammenschrauben der Konstruktionsteile besitzen. Unter derartigen Arbeiterverhältnissen ist jede Nacharbeit bei der Montage ausgeschlossen. Die einzelnen Teile müssen gut passend sein und rasch zusammengesetzt werden können. Komplizierte Konstruktionen sind immer zu vermeiden. Der Erfolg ist umso grösser, je besser es einem Konstrukteur gelingt, sich den betreffenden kolonialen Verhältnissen anzupassen, wobei als Voraussetzung eine korrekte Bearbeitungsmethode gefordert wird, also sogenannte Qualitätsarbeit. Insbesondere bei Brückenbauten werden deutsche Ausführungen, eben durch die exakte Arbeit, vielfach der übrigen Konkurrenz vorgezogen.

Wie wir wissen, können Vorschriften, welche die Bautätigkeit betreffen, entsprechend den Markt insofern beeinflussen, als zu strenge baupolizeiliche Massregeln die Baulust der Interessenten einschränken. Im allgemeinen wird das ja wohl in den Kolonien nicht zu befürchten sein. Soweit überhaupt baupolizeiliche Vorschriften in Frage kommen, beschränken sich dieselben mehr auf Materialbeanspruchungen, Gebäudehöhen und vor allem auf die Feuersicherheit. So ist z. B. in Johannesburg, in bezug auf die Wohnhäuser nur vorgeschrieben, dass dieselben einen Kubikinhalte von 250 000 Kubikmetern nicht überschreiten dürfen, ohne durch feuersichere Wände abgetrennt zu sein.

Die Hauptabsatzgebiete für Brücken- und sonstige Eisenkonstruktionen bilden für die grösseren Staaten besonders deren Kolonien; dass dieselben dem Mutterlande reserviert bleiben sollen, geht daraus hervor, dass dasselbe beim Import in die Kolonien niedrigere Zollsätze zu bezahlen hat, wie ein anderes Land. Die freie Konkurrenz ist deshalb doch nicht ausgeschaltet, da ja beim Export noch andere Faktoren mitspielen, die bei der Preisbildung ausschlaggebend sind. Wie wir bereits wissen, sind England nebst Amerika auf dem Weltmarkte, so auch in diesem Produkte, unsere schärfsten Mitbewerber. Die Fabriken haben sich, wie schon oben an-

geführt wurde, dermassen ausgewachsen, dass die Grösse derselben schon zum Exportgeschäft hindrängt. Betrachten wir nur einmal die amerikanischen Werke. Nach „The Bulletin of the American Iron and Steel Association“, betrug die Gesamtzahl der Werkstätten, die Brücken und andere Eisenkonstruktionen verfertigen, in den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1911: 352, mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von 1457225 Tonnen jährlich. Der Vollständigkeit halber seien die Standorte nebst den Leistungsziffern — in Klammer — mitgeteilt. Alamba 1 (1200), Californien 13 (54500), Colorado 4 (1650), Connecticut 4 (7600), Distrikt Columbia 2 (6100), Georgia 1 (600), Illinois 28 (103200), Indiana 17 (43400), Iowa 12 (26675), Kansas 14 (26400), Kentucky 3 (16600), Louisiana 5 (1400), Maine 2 (6600), Maryland 5 (53500), Massachusetts 8 (663507), Michigan 3 (13500), Minnesota 15 (69850), Missouri 20 (38500), Montana 3 (850), Nebraska 3 (8800), New-Yersey 11 (58800), New-York 61 (154550), Nord-Carolina 1 (6000), Nord-Dakota 1 (1000), Ohio 25 (110000), Oklahoma 2 (600), Oregon 3 (2200), Pennsylvanien 46 (449800), Rhode Island 2 (3000), Texas 3 (3900), Tennessee 1 (4000), Utah 3 (1400), Virginien 2 (26000), Washington 6 (1800), Westvirginien 2 (9500), Wisconsin 20 (64800). Dass derartige Ziffern unsere Brückenbauanstalten nicht aufweisen können, ist ohne weiteres einzusehen, aber auch einzusehen, wie gross die fremdländische Konkurrenz ist, und wie schwer es Deutschland gemacht wird, sich ein Absatzgebiet zu sichern und zu vergrössern. Die amerikanischen Werke liefern hauptsächlich nach Kanada, Kuba, Mexiko und Brasilien, ausserdem noch sehr viel nach Japan.

England hat durch die Grösse seines Kolonialbesitzes einen sehr guten Absatz. Die Eisenkonstruktionen des Heimatlandes geniessen grosse Zollvergünstigungen. So haben in Britisch Süd-Afrika Brücken- und Brückenbaubestandteile, welche für das Gouvernement bestimmt sind, zollfreie Einfuhr. Bearbeitetes Eisen für Rechnung Privater, wie Brücken, Eisenkonstruktionen für Bauzwecke, bezahlen einen Zoll von 15% vom Wert. Auf unbearbeitetes Eisen für Bauzwecke wird ein

Zoll von 3% v. W. erhoben. Grossbritannien hat hierfür einen Vorrang eingeräumt erhalten, denn es bekommt auf den obigen Satz einen Nachlass von 3%, sodass unter Umständen für Grossbritannien Zollfreiheit eintreten kann. Eisenbahnbrücken und Trambahnbrücken zahlen einen Zoll von 3%, gehen jedoch zollfrei ein, sofern dieselben für die Regierung bestimmt sind. Für diesen Artikel herrscht für Grossbritannien stets Zollfreiheit.

Britisch Südafrika bildet durch den Ausbau des Eisenbahnnetzes, sowie durch die Bergwerke ein sehr gutes Absatzgebiet für eiserne Baukonstruktionen. Lange vor uns hatte dieses Nordamerika schon erkannt. In diesem Gebiete waren etliche Jahre, bevor Deutschland sich überhaupt hierum kümmerte, von Engländern und Amerikanern technische Büros errichtet worden, die alle sehr gute Erfolge erzielten. Der Wohnungsbau und indessen der Bau von Wolkenkratzern lag vollständig in amerikanischen Händen, denn die Meinung war an massgebender Stelle verbreitet, dass eigentlich nur Amerika imstande sei, derartige Gebäude zu errichten. Der Centralverband deutscher Industrieller war die erste Korporation, die sich streng genommen, um dieses Land bemühte; und nur der Initiative dieses Verbandes ist es zu danken, wenn in den letzten Jahren Eisenkonstruktionen nach Britisch Südafrika geliefert wurden. Doch scheint hierin wieder ein Stillstand eingetreten zu sein.

Ein Land, das den Engländern bis jetzt fast allein reserviert blieb, ist Indien. Die dortigen Eisenbahnen, welche beinahe allein für den Absatz in Brücken- und Eisenkonstruktionen in Frage kommen, arbeiten bald ausnahmslos mit englischem Kapital. Die fremden Staaten richten ihr Augenmerk deshalb weniger auf Indien. Auch hier wäre die Vorbedingung, Geschäfte zu machen, ein Vertreter. Deutsche Vertreter, welche sich mit Eisenbauten befassen, gibt es meines Wissens bis jetzt in Indien keine. Nur englische Häuser haben in Indien Vertretungen und sind allein imstande, derartige Arbeiten auszuführen. Burn & Co., Ld.; John Kling & Co., Ld.; Jessop & Co., Ld. sind ihre Namen. Diese unterhalten selbst grössere Fabrikanlagen, in denen auch kleinere Brücken und Eisenkonstruk-

tionen zur Ausführung gelangen. Da der Zoll nur 1% ad valorem beträgt, so würde Deutschlands Eisenbauindustrie hier ein Land finden, das für Eisenbauten sehr aufnahmefähig wäre.

England liefert fernerhin Eisenkonstruktionen nach allen Ländern mit mehr oder weniger Erfolg; so nach Süd-Amerika, Portugal, Aegypten, Australien, Japan etc.

Trotz des scharfen ausländischen Wettbewerbes ist es dem zielbewussten Streben der deutschen Eisenbauindustrie innerhalb weniger Jahre gelungen, konkurrenzfähig neben England und Amerika zu treten. Unsere stetig sich steigernden Ausfuhrziffern für Brücken- und sonstige Eisenkonstruktionen beweisen dieses. Die Ausfuhr an Brücken- und Brückenbaubestandteilen in den letzten 10 Jahren betrug: 134980 Tonnen. Auf die einzelnen Jahre verteilt, ergibt sich das folgende Bild:

1902 . . .	9642 t	1907 . . .	10643 t
1903 . . .	6693 t	1908 . . .	14266 t
1904 . . .	9212 t	1909 . . .	13142 t
1905 . . .	8290 t	1910 . . .	25270 t
1906 . . .	7799 t	1911 . . .	30024 t

Der Bedarf des Auslandes zeigt die Tabelle, Anhang III für Brücken, und die Tabelle, Anhang IV für sonstige Eisenkonstruktionen im besonderen, soweit Deutschland denselben befriedigt hat. Eine Zollerhöhung vermindert den Absatz, Zollerniedrigung befördert denselben. Unser Absatz ins Ausland wird durch die nachstehend aufgeführten Ziffern veranschaulicht:

### Brücken:

	1909	1910	1911
	t	t	t
Südamerika . . . . .	3800	6000	6000
China . . . . .	2000	6200	9000
Europa . . . . .	4000	5000	8300
Uebrige Staaten . . . . .	3400	8000	6800

### Sonstige Eisenkonstruktionen:

	1907	1908	1909	1910	1911
	t	t	t	t	t
Europa . . . . .	87948	151601	202900	217782	188811
Süd-Amerika . . . . .	88089	165810	84612	94276	158698

Während wir für manche Länder im Export von Brücken eine Zunahme konstatieren können, wie z. B. China, so gehen uns auch viele Länder als Kunden verloren, so Japan, Schweden, Norwegen. Dagegen ist eine Zunahme in der Ausfuhr von anderen Eisenbauteilen zu verzeichnen (siehe die Tabellen im Anhang).

Diejenigen Länder, die in den letzten Jahren dazu übergegangen sind, selbst Eisenwerke und Walzwerke zu bauen, wie China, Japan, Kanada, Chile, werden uns wohl mit der Zeit weniger in Bestellung geben wie bisher. Kanada bezieht an Konstruktionen so gut wie nichts von uns; dagegen an Halbfabrikaten, besonders in Profileisen, ist steigender Absatz vorhanden. Bei anderen Staaten können wir bisweilen dasselbe Spiel beobachten.

Unsere Hauptabsatzgebiete in Europa bilden die Balkanstaaten, Rumänien, Serbien. Der Bezug Serbiens an Brücken und Eisenkonstruktionen ging im Jahre 1911 etwas in die Höhe, im Vergleich zum Vorjahre. 1910: 812000 Dinar, 1911 947000 Dinar. Deutschland lieferte ebensoviel wie Oesterreich-Ungarn, nämlich über 455000 Dinar. Im Vorjahre betrug der Anteil Deutschlands 711000 und der Oesterreich-Ungarische nur 48000 Dinar. Den Rest von 37000 (51000) Dinar brachte Frankreich herein. Ausser nach Südamerika, senden wir die Konstruktionen nach China, den Niederländischen Besitzungen im Stillen Ozean, sowie nach unseren Kolonien. Die englischen Kolonien dagegen unterstützen fortdauernd das Mutterland, sodass andere Länder immer mehr zurückgedrängt werden.<sup>1)</sup> In den letzten 2 bis 3 Jahren ist es uns jedoch gelungen, Aegypten in steigendem Masse zu erobern. Nach einem Berichte des Kaiserl. Konsulats in Alexandrien wurden Eisenkonstruktionen für Bauten in einer Menge von 7714 Tonnen für 115282 £E bezogen, wovon  $\frac{1}{3}$  auf Belgien, je  $\frac{1}{4}$  auf Frankreich und Grossbritannien und der Rest mit 916 Tonnen im Werte von 14039 £E<sup>2)</sup> auf Deutschland fielen.

---

<sup>1)</sup> £ E = 1 ägyptisches Pfund = 20,75 Mark.

<sup>2)</sup> Siehe Tabelle IV.

Nach Nord-Amerika zu exportieren ist der deutschen Eisenbauindustrie so gut wie unmöglich, da die Einfuhrzölle 45% vom Wert betragen und zwar für alle Teile, die nach dem Walzen in irgend einer Weise bearbeitet worden sind. Ein Versand nach den Zentralstaaten und dem Westen Amerikas, kann infolge der hohen Eisenbahnfrachten überhaupt nicht in Frage kommen. Zudem kann die American Bridge and Co. bei schlechtem Geschäftsgang sich durch Unterbietung die ausländische Konkurrenz leicht vom Leibe halten.

Günstig für uns sind in Asien die chinesischen Einfuhrzölle. Dieselben betragen für:

eiserne Brücken, wenn fertig mit allen dazu gehörigen Teileimport 5% ad valorem.

Ersatzteile zum Brückenbau und zur Reparatur von Trägern, Winkeleisen, T-Eisen

per picul (1 Picul = 60,453 kg) H. T. 0,140

1 H. T. (Haikwan Tael ca. 3 M.)

Eisenbauteile, Faconeisen aller Art und Roheisen etc.

p. picul H. T. 0,140

Da China in den letzten Jahren selbst schon verschiedenfach Brückenbauten ansehnlicher Art, vollständig selbständig ausgeführt hat, so wird die Zeit nicht mehr zu fern sein, in welcher unsere chinesischen Ausfuhrziffern auf einen toten Punkt gelangen.

Der Nachbarstaat Chinas, Japan, wird uns, sofern wir keine gewaltigen Anstrengungen machen, langsam verloren gehen. Die Gründe hierfür sind verschiedenartige, zum Teil liegen dieselben auf politischem Gebiet. In der Hauptsache beherrscht Amerika und England den japanischen Markt. Die ausgeschriebenen Brückenkonstruktionen nehmen immer auf amerikanische oder englische Profile Bezug, welche in den deutschen Walzwerken nicht hergestellt werden. Ferner pflegen die grossen Brücken, stets nach Amerika vergeben zu werden. Kleinere Brücken gehen im Zuschlag abwechselnd nach Amerika und England. Infolge der geographisch günstigeren Lage, sind diese Länder meistens eher in der Lage billiger zu liefern,

wie Deutschland. Auch Japan fertigt sich in seinem neuen Stahlwerk zu Wakamatsu bedeutende Mengen von Konstruktionen selbst an. Der Hauptabnehmer für Brücken in Japan ist die Staatsbahn, welche hierfür Tender ausschreibt und besondere Fabrikantenlisten führt. Wer bei der Lieferung berücksichtigt werden will, muss unbedingt in dieser Fabrikantenliste aufgenommen sein. Die Privatbahnen lehnen sich in ihren Ausschreibungen gewöhnlich an die Staatsbahnen als Vorbild an.

Der Export Oesterreich-Ungarns ist nicht bedeutend und beschränkt sich in der Hauptsache auf die Balkanländer. Die Gründe des geringen Exports werden von Kennern der österreichischen Verhältnisse in zu hohen Arbeitslöhnen und hohen Rohmaterialpreisen gefunden. Von anderer fachmännischer Seite wird als Grund angeführt, die Rückständigkeit in der Fabrikorganisation und den modernen Bearbeitungsmethoden, was ich auch für wahrscheinlicher halte. Ein Export ist in Oesterreich meistens nur durch momentane Konjunkturen veranlasst und muss dann zu Selbstkostenpreisen betrieben werden. Deutschland lieferte nur immer in geringeren Mengen Eisenkonstruktionen nach Oesterreich. In den 2 letzten Jahren allerdings keine mehr.

Die Zollverhältnisse stellen sich für Brücken- und Brückenfelder auch in Verbindung mit Holz oder Eisenguss, als Eisenkonstruktionen, (fertige Objekte oder fertige bearbeitete Bestandteile von solchen) zu 15 K für je 10 kg.

Italien kommt für uns als Absatzgebiet kaum mehr in Betracht, da sich die italienischen Eisenkonstruktionsfabriken derart vergrößert haben, dass der Eigenbedarf vollauf durch einheimische Fabriken gedeckt werden kann. Der Export Italiens ist nicht nennenswert. Im Wesentlichen bildet nur noch Südamerika ein Absatzgebiet.

Die französischen Brückenbauanstalten exportieren sehr stark. Die Zollsätze sind in Frankreich sehr hoch, so dass an eine Ausfuhr dahin kaum gedacht werden kann. Auch sind die franz. Werke ziemlich leistungsfähig. Der Spezialhandel Frankreichs im Jahre 1909 betrug nach der amtlichen französischen Zollstatistik:

Constructions métalliques en fer ou en acier.	
England . . . . .	7811 dz.
Belgien . . . . .	9593 „
Schweiz . . . . .	2950 „
Spanien . . . . .	8972 „
Italien . . . . .	448 „
Aegypten . . . . .	2254 „
Marokko . . . . .	5694 „
Mexiko . . . . .	750 „
Brasilien . . . . .	16201 „
Argentinien . . . . .	3076 „
Chile . . . . .	4133 „
and. ausl. Länder . . . . .	4246 „
Freie Zone . . . . .	3852 „
Algerien . . . . .	50935 „
Tunesien . . . . .	8218 „
Senegal . . . . .	23719 „
andere franz. Etablissements de la côte occidentale d'Afrique . . . . .	100648 „
Indo-China . . . . .	45680 „
andere Kolon. und Protektoratsländer . . . . .	15175 „

Zusammen: 314355 dz.

Betrachten wir die Tabellen Anhang III und IV, so fällt uns auf den ersten Blick auf, dass von Belgien nach Deutschland ziemlich bedeutende Mengen an Eisenkonstruktionen importiert werden. Ich hege die Vermutung, dass deutsche Fabriken auf eigene Rechnung in Belgien fabrizieren lassen. Inbezug auf die Preisbildung dürften sich die belgischen Werke gegenüber den deutschen Werken in einem grossen Vorteile befinden, da in Belgien das Roheisen billiger, die sozialen Lasten geringer sind und die Arbeitslöhne sich nicht in derselben Höhe bewegen, wie bei uns. Zudem wirkt die starke Konkurrenz, welche die belgischen Fabriken sich gegenseitig bereiten, fühlbar auf die Preisbildung ein. Die Zollsätze stellen sich für bearbeitetes Eisen und Stahl auf 4 Francs pro 100 kg; für bearbeitetes Gusseisen 2 Francs pro 100 kg. — — — —

## Eisenbau — Betonbau.

---

Ich habe bereits bei der geschichtlichen Entwicklung des Eisenhoch- und Brückenbaues die Gründe dargelegt, die für die Einführung von Eisen im Hochbau bestimmend waren. Lange Zeit hindurch war das Eisen Alleinherrscher im Hochbau. Grosse Spannweiten bei Brücken, hohe Türme, ausserordentliche Bauten wie Festhallen, konnten nur im Verein mit Eisen zustande kommen, wollte man nicht direkt zu dem teureren Steinbau greifen. Auf diese Bauten musste meistens verzichtet werden, da die Kostspieligkeit in der Ausführung zu gross wurde, und man zudem bei Steinbauten, bei dem ständig zunehmenden Verkehr, immer mit Vergrösserungen rechnen musste. Da kam am Anfang bzw. in der Mitte der 80-er Jahre der Eisenbeton auf — der zuerst für kleinere Ausführungen benutzt wurde — als Ersatz für die Steinbauten, der dem Eisen eine ungeahnte Konkurrenz bieten sollte.

Der Beton selbst war schon von alters her bekannt, genau so wie das Eisen. Schon vor mehr als 2000 Jahren verwendete man zur Befestigung der Fahrbahn von Kunststrassen Kalkbeton, dem wahrscheinlich ein hydraulischer Zuschlag von Puzzolane zugesetzt war. Die röm. via Appia ist z. B. auf diese Weise befestigt worden. Mit der Zeit verbesserte sich die Herstellung des Zements und wir besitzen heute einen vorzüglichen Baustoff im Portlandzement. Wie es bei so vielen Erfindungen der Fall war, die dem Zufall zu verdanken sind — und welche nachher von hervorragender Bedeutung wurden — dachte auch der Nichttechniker Monier nicht an die spätere Wichtigkeit, welche seine Eiseneinlage im Zement für die Technik haben sollte. Einige weitblickende Praktiker, welche sich diese Beobachtung Moniers, dass durch die Einlagerung von Eisen im Beton ein vollständig festes Gebilde zustande kommt, sofort zu Nutze machten, erkannten den praktischen Wert für die Anwendung von Tragkonstruktionen. Männer,

wie Coignet in Frankreich, G. A. Wayhs in Deutschland, Rauserne in Amerika nebst Hennebique gebührt das Verdienst, den armierten Beton populär gemacht zu haben. Besonders soll es Wayhs gewesen sein, der herausfand, dass eine rationelle Verbindung bei den armierten Betonträgern dadurch erzielt wird, dass man das Eisen dorthin legt, wo Zugspannungen auftreten. Der Beton ist genau wie Stein wohl imstande, hohe Druckspannungen in sich aufzunehmen, jedoch nur geringe Zugspannungen. Es war also die weitere Entwicklung von dieser Tatsache abhängig, genau wie beim Eisen. Im Jahre 1886 begannen bereits Versuche, das Zusammenwirken von Eisen und Beton zu ergründen.

So entstanden allmählich die ersten armierten Betonkonstruktionen, die allerdings um ihre Existenzberechtigungen schwer zu kämpfen hatten. Man hielt der neuen Bauweise entgegen, dass eine statisch genaue Berechnung ihrer Festigkeit nicht einwandfrei erbracht werden könne, sowie noch keine Erfahrungen mit derartigen Konstruktionen vorlägen; eine Analogie des Eisenbaues bei dessen Entstehung. Erst die wissenschaftlichen Forschungen konnten die Entwicklung begünstigen. Was ferner gegen die Einführung von Eisenbetonkonstruktionen sprach war die wenig architektonische Gestaltung der Bauwerke, welche bei derartigen öffentlichen Ausführungen zu bemängeln war. Ein gutgegliedertes Eisenwerk war in bezug auf die Feinheit des Linienzuges dem Eisenbeton bei weitem überlegen. Jede Konstruktion eigener Art hat eben eine eigene Architektonik, an die sich der Beschauer erst gewöhnen muss und auch gewöhnt. Die neueren Entwürfe z. B. für den Neubau der Kaiserbrücke in Bremen, zeigen ganz hervorragende und beachtenswerte Projekte, bei Spannweiten von 95 und 60 m, die für ein erfolgreiches Vordringen des Eisenbetonbaues sprechen. Eine Anpassung an die Form eiserner Bogen- und Hängebrücken, als architektonisch schöne Wirkung, ist bei diesem Ideenwettbewerb das Bemerkenswerte.

Was bringen nun die Eisenbetonkonstrukteure zugunsten ihrer Bauweise vor? Hierfür existieren verschiedene Schlagwörter, die wir kurz zusammenfassen können in: Wirtschaft-

lichkeit, Feuersicherheit und Rostschutz, leichte Formgebung und Tragfähigkeit, nebst den sonstigen hygienischen Vorzügen und zuletzt der Wegfall jeglicher Unterhaltungskosten. Auf alle diese Punkte einzugehen, ist nicht der Zweck dieses Aufsatzes. Ich werde deshalb nur einige herausgreifen, soweit die Konkurrenz des Eisenbaues in Frage kommt.

Vor allem, wie steht es mit der Wirtschaftlichkeit? Um allgemein zu sprechen, muss man bei Eisen- sowie Betonbauten verlangen, dass die Neubau- und Unterhaltungskosten ein Minimum werden, ein Maximum dagegen Sicherheit gegen Feuersgefahr und die Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse des wirtschaftlichen Lebens, z. B. bei Vergrößerung von Fabrikanlagen etc. Sobald diese Forderungen von einer Bauweise mehr oder weniger erfüllt werden, gebührt dieser gegenüber einer anderen der Vorzug. Jedoch behaupten zu wollen, dass diese angeführten Punkte sich in einer Bauweise vereinigt fänden wäre Torheit. Ich bemerke, dass beim Publikum die Anschauung verbreitet ist, dass der Eisenbeton in wirtschaftlicher Hinsicht dem reinen Eisenbau stets überlegen sei. Offenbar ist die ausserordentlich grosse Anwendungsfähigkeit des Eisenbetons daran schuld. Selbst im Hochbau wird öfters der Eisenbeton angewendet, wo aus wirtschaftlichen Gründen andere Baustoffe am Platze wären, so besonders bei Geschäftshäusern, Wohnhäusern in Strassenzügen mit wachsendem Verkehr, industriellen Anlagen, Fabrikbauten, Bahnhofshallen, Brücken, alles Bauten, die beinahe ausschliesslich dem Verkehr dienen. Inwieweit die Betonbauweise ihre Berechtigung hat ist Sache des Erbauers, da das Ende der Entwicklung in der jetzigen Zeit nicht vorausgesehen werden kann. Man geht nicht zu weit, wenn man behauptet, dass in vielen Fällen die Eisenbetonbauweise ein Modeartikel geworden ist, und bisweilen von den Bauunternehmern nur deshalb vorgeschlagen und ausgeführt wird, um nicht als rückständig zu gelten. Es gibt sogar schon Leute, welche von einem Eisenbetonjahrhundert sprechen.

Wie steht es aber mit der Wirtschaftlichkeit inbezug auf die Neubaukosten einer Eisenbeton- oder Betonbrücke. Kann

man sich da ohne weiteres für die eine oder die andere Ausführungsart einer Brücke entscheiden: Gewiss nicht. Es ist mir ein spezielles Gebiet bekannt, in dem die natürlichen Vorbedingungen zum Betonbau ohne weiteres gegeben sind. Das ist Oberschwaben. Zur Errichtung eines Betonbauwerkes benötigt man an Rohmaterial Kies, Sand, Zement, (und event. Eisenstäbe bei Eisenbeton) und diese sind in Oberschwaben leicht zu erhalten. Die Gebirgsflüsse wie z. B. die Iller führen bei Hochwasser bedeutende Mengen an Kies und Sand mit sich, welche Baustoffe durch den Transport im Wasser bereits derartig gewaschen und gereinigt sind, dass eine Nachbehandlung nicht mehr notwendig erscheint. Die Entnahme aus dem Flusse ist zu billigen Selbstkosten möglich, sodass die Verkaufspreise für Grob- und Feinkies verhältnismässig niedrige sind. In der Donau bei Ulm sind z. B. seit mehreren Jahren 2 Bagger ständig in Betrieb, welche den hauptsächlich aus der Iller gebrachten Kies und Sand heben; Kies und Sandgruben in den Tälern und an den Abhängen Oberschwabens, die liefern weiterhin gutes reines Material und befinden sich meistens im Besitze von Gemeinden, die die Gewinnung von Kies gegen ein geringes Entgelt gestatten. Ausserdem kann man das zum Mischen notwendige Wasser durch Brunnenschlagen unschwer bekommen. Das Hauptprodukt Zement verfertigen die Zementfabriken in Blaubeuren mit Anlagen in Blaubeuren, Ehingen, Allmendingen und Schelklingen, die Schenkschen Werke in Allmendingen und Mergelstetten, das Münsinger Zementwerk und die Zementfabrik von Hägele in Geisslingen a. St., sodass eine gute Ware mit billiger Bahnfracht beigebracht werden kann. — Nach diesen Ausführungen ist es begreiflich, wenn der Bau einer Brücke über die Donau bei Ulm nicht aus dem Baumaterial Eisen hergestellt wird. Wie es mit anderen wirtschaftlichen Punkten steht, das ist eine Sache für sich, von der ich jetzt einiges mitteilen will.

Wie verhalten sich die Beton- bzw. Eisenbetonbrücken gegenüber den Unterhaltungskosten, sollen wirklich solche nicht vorhanden sein! Von Seiten der Betonkonstrukteure wird dieses vielfach behauptet, doch glaube ich einen abwartenden

Standpunkt einnehmen zu sollen dahingehend, dass bei dem geringen Alter von Eisenbetonbauausführungen, besonders bei Eisenbetonbrücken zurzeit noch ungenügende Erfahrungen vorliegen. Gewisse ständige Unterhaltungskosten entstehen auch bei Eisenbetonbrücken und zwar durch öfters vorzunehmende Brückenrevisionen. Die Bauwerke, welche säurehaltigen Dämpfen oder den Rauchgasen von Lokomotiven etc. ausgesetzt sind, benötigen sogar mehr Revisionen, denn inwieweit Rauchgase das Eisen im Beton angreifen, z. B. durch Haarrissbildungen, hierüber ist man zu einem abschliessenden Urteil noch nicht gekommen.

Die Feuersicherheit des Betons und des Eisenbetons ist eine unübertroffene in der stillen Voraussetzung, dass die zu Einlagezwecken verwendeten Eisen, auch wirklich sachgemäss in den Beton eingelegt werden und nicht so, dass, wie man es häufig in den Geschäftshäusern beobachten kann, die Rundeisen im Beton sehr offenherzig zu Tage treten. Die Feuersicherheit wird unumwunden, selbst von den Gegnern der Betonbauweise anerkannt. Man kann behaupten, dass die Sicherheit gegen Feuersgefahr ein Maximum erreicht. In der Rentabilitätsberechnung tritt dieser Faktor in Gestalt von ersparten Versicherungsprämien in Erscheinung.

Wie liegen nun aber die Verhältnisse beim Eisenbeton- und Betonbau, inbezug auf die Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse des wirtschaftlichen Lebens. Somit wäre ich bei dem dunkelsten Punkte der modernsten Bauweise angelangt. Im allgemeinen wird behauptet, dass die Umbaufähigkeit keine Schwierigkeiten verursachen soll, was jedoch keineswegs zutreffend ist. Bei kleinprofilig armierten Konstruktionen die Unterzüge zu verstärken, die Vornahme eines Trägerwechsels, die Herstellung von Trägeranschlüssen sind Bauvorkommnisse, welche kaum, oder sehr schwierig auszuführen sind. Auch die Tatsache, dass frischer Beton mit erkaltetem nicht mehr abbindet, ist als ein Mangel der Betonbauweise anzusehen und man könnte noch einige Momente anführen, welche gegen dieselbe sprechen. Auf alle Fälle sind die Kosten einer nachträglichen Umänderung nicht unbedeutend. Ein Projekt bis

in alle Details so durchzuarbeiten, dass Aenderungen von vornherein ausgeschlossen sind ist unmöglich. Es gibt bei Bauausführungen stets Umdisponierungen; bei Fabrikanlagen werden andere Raumverwendungen beschlossen, ev. noch weitere Schachtöffnungen für Aufzüge gefordert, die Transmissionen werden anders gelegt werden müssen, lauter Vorkommnisse, welche erst während oder nach der Fertigstellung des Baues eintreten.

Die Schwierigkeiten, Betonbauten zu entfernen, sind dermassen grosse, dass mitunter nicht daran zu denken ist, die Bauwerke innerhalb kurzer Zeit verschwinden zu lassen. Wie gross diese Hindernisse manchmal sein können, sei an dem hier nachfolgenden Aufsätze des Betriebsinspektors Sieben zu Duisburg entnommen, gelegentlich der Sprengung einer kleinen Strassenbrücke aus Eisenbeton. Hierin heisst es unter anderem: „Wie bedeutend die Schwierigkeiten sind, hat sich anlässlich der Entfernung einer gewölbten, schiefen Eisenbetonbrücke von 17 m Spannweite erwiesen. Die in Frage kommende Brücke war vor etwa acht Jahren von der Berliner Monier-Gesellschaft in km 5,0—7 der reinen Güterzugstrecke Weddau-Oberhausen-West gebaut worden und musste aus Anlass des viergleisigen Ausbaues dieser Linie völlig entfernt werden.

Die Brücke diente im wesentlichen dem Personenverkehr, es war jedoch bei Bestimmung der Abmessungen zu berücksichtigen, dass schwere Sprengwagen und Holzfuhrwerke sie befahren. Das Gewölbe bestand aus drei von einander unabhängigen gleichen Teilen, welche sich auf die gemeinsamen, beiderseitig sehr stark bemessenen, in kiesigem Lehm gegründeten Widerlager aus Stampfbeton stützten. Die Eisen- einlage der Bogen erscheint ungewöhnlich stark, sie ist jedoch durch die damals bestehenden wenigen Erfahrungen im Eisenbetonbau begründet. Der äusserst rege Verkehr auf vorgenannter Strecke, eine der befahrensten Güterstrecken des preussischen Eisenbahnbereichs, ermöglichte es nicht, die Brücke in Betriebspausen zu entfernen. Daher kamen hierfür nur zwei Möglichkeiten in Frage:

1. Durch Abspitzen und Zerlegen des Gewölbes auf einem

neu einzubauenden Lehrgerüste. Hierbei hätten nach Durchschneiden der Eisenanlagen handliche Stücke hergestellt werden müssen. Diese Ausführungsart wäre äusserst schwierig gewesen, hätte sehr viel Zeit in Anspruch genommen und würde ausserdem sehr kostspielig geworden sein.

2. Durch Zersprengen des Gewölberückens bei Einstellung des Eisenbahnbetriebs.

Es wurde als zweckmässig erachtet, diese letzte Ausführungsweise zu wählen, da sie vermutlich die Möglichkeit bot, handliche kleine Stücke zu erhalten, welche die Räumung der Gleise erleichterten. Das Pionier-Bataillon Nr. 7 in Köln-Riel hatte die Sprengung übernommen, da diese Arbeiten für die Truppe eine lehrreiche Sprengung bedeutete, wie sie gleichen Umfangs in Eisenbeton überhaupt noch nicht und in Grobbeton nur selten ausgeführt war.

Nachdem die Vorbereitungen — Abräumung des Gewölberückens in den Widerlagern — getroffen waren, sollte die Sprengung am 2. Mai, einem Sonntage mit völliger Ruhe im Güterverkehr, erfolgen. Die Betriebspause dauert von 5 Uhr morgens bis Abends 7 $\frac{1}{4}$  Uhr. Ursprünglich war in Aussicht genommen, durch eine gleichzeitige kräftige Entladung des Sprengstoffs im Scheitel und den Kämpfern die drei Gewölberinge zum Einstürzen zu bringen. Zu diesem Zwecke waren an diesen Gewölbestellen in dichter Reihenfolge Vertiefungen eingehauen, in welche die Sprengkörper gelegt und mittels Lehm verdämmt werden sollen.

Der Generalstab, welcher grosses Interesse an dieser Sprengung bekundete, stellte jedoch den Antrag, die Sprengung kriegsmässig als eine Scheitelsprengung ausführen zu können, um hierbei zu versuchen, ob derartige Brücken bei genügend starker Scheitelladung nach durchschlagen des Scheitels und Wegfall der hier wirkenden Verspannung zum Zusammenbruch gebracht und hierdurch betriebsunfähig gemacht werden könnten. Diesem Antrage wurde entsprochen, da angenommen wurde, dass, falls die Zerstörung des Gewölbes auf diese Art nicht gelingen sollte, genügend Zeit zur völligen Zerkleinerung des

Gewölberückens mit Sprengstoff vorhanden war. Auch für diesen Fall waren entsprechende Vorbereitungen getroffen.

Zur Verwendung kam die beim Heere eingeführte sogenannte Sprengmunition, die in Körpern von  $7+5+4$  cm Seitenlänge hergestellt wird. Es war nicht bekannt, welche Wirkung dieser Sprengstoff auf Eisenbeton in solchem Umfange haben würde, und daher wurden Ladungen aufgelegt, welche der Sprengung von Fels entsprachen und welche, um auf alle Fälle sichere Wirkung zu erzielen, noch auf das 0,7 fache erhöht wurden. Es ergab sich somit, dass bei einer Entfernung der Sprengkreismitten von 0,60 m für je eine Ladung vier Sprengkörper angebracht, so dass insgesamt 60 solcher Körper auf einmal zur Entladung kamen. Die Ladungen selbst wurden, da sie kaum in den Beton eingelassen waren, mit Rasen und lehmigen Sande reichlich verdämmt.

Die Entladung wurde nach Sicherung der Betriebsgleise durch Faschinen und Holzschwellen gegen abfallende Gewölbe-teile mittelst einer elektrischen Glühzündvorrichtung auf eine Entfernung von etwa 500 m in Deckung bewerkstelligt. Der Gewölbescheitel war völlig durchschlagen und das Gewölbe an den Wiederlagern abgebrochen.

Dieser Abbruch an den Wiederlagern ist jedoch meines Erachtens lediglich darauf zurückzuführen, dass bei Herstellung der Stirnmauern über dem Kämpfer senkrechte Arbeitsfugen entstanden waren, bei welchem kaum ein Zusammenhang in dem Beton bestand.

Wären die sehr stark bemessenen Stirnmauern in einem Gusse gestampft worden, sodass der Beton eine innige Verbindung hätte aufweisen können, so wäre aller Wahrscheinlichkeit nach die Wirkung der Entladung eine wesentlich andere gewesen, es wäre dann nur der Scheitel durchgeschlagen worden, und die kräftigen Stirnmauern hätten, als Kragarme wirkend, den dünnen Gewölberücken vor Absturz bewahrt.

Jetzt sah man, in welcher Weise die ungewöhnlich starke Eiseneinlage mittels 14 und 8 mm Rundeisen in engmaschiger Verbindung den Zusammenhalt des Betons bewirkte, und es musste nun an die Zerkleinerung der abgestürzten grossen Ge-

wölbeteile gegangen werden. Dieser Arbeit stellten sich jedoch ungeahnte Schwierigkeiten entgegen. Die Gewölbeteile waren wohl durch mancherlei Risse, infolge der Sprengung und des Absturzes geborsten, konnten aber nur mit grosser Mühe durch aufhauen des Betons und durchschneiden der Eisenstäbe völlig getrennt werden. Bei äusserster Anstrengung der reichlich zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte war hierbei der Erfolg nur gering. Daher wurden zur Zerkleinerung der Gewölbeteile weitere Sprengungen vorgenommen. Der Erfolg dieser Sprengungen blieb jedoch weit hinter den Erwartungen zurück, da an den einzelnen Ladestellen lediglich Löcher von etwa 20 cm Durchmesser durch den Betonkörper geschlagen und die hier befindlichen Eisenstäbe durchschmolzen wurden; einigermassen handliche Stücke wurden bei diesem Zerkleinerungsverfahren nicht erzielt.

Nachdem durch Aufwand einer grossen Menge Sprengstoff und namentlich durch aufhauen der Risse, sowie zerschneiden der Eiseneinlagen, Teile von etwa 1,5 bis 2 m Flächengrösse hergestellt waren, wurde unter Zubilfnahme zweier Gerätewagen und dreier Maschinen die Abfuhr dieser Stücke bewerkstelligt. Immerhin war es nur möglich bis zum Abend das eine der beiden Gleise für den ersten fahrplanmässigen Zug freizumachen, während der volle Betrieb auf der Strecke erst am 3. Mai mittags wieder im Gange war.

Der Abtrag der starken Wiederlager aus Grobbeton wurde ebenfalls durch Sprengungen, welche das genannte Pionierbataillon ausführte, an zwei weiteren betriebsfreien Sonntagen bewerkstelligt.

Die Sprengung dieses Eisenbetonbauwerks hat gelehrt, dass, falls für die Entfernung eines solchen Bauwerks eine Sprengung überhaupt in Frage kommt, der Gewölberrücken derart mit Sprengkörper zu besetzen ist, dass auf etwa 0,75 qm Gewölbefläche eine möglichst starke Ladung entzündet wird. Nur dann wird es möglich sein, den Gewölbekörper so stark zu erschüttern oder zu zerstören, dass Risse entstehen, welche ein Zerschneiden der Eiseneinlagen ermöglichen. Wie denn überhaupt bei Entfernung von Eisenbetonkörper in erster Linie

die Möglichkeit der Trennung der Eiseneinlagen ins Auge gefasst werden muss, da erst nach dieser Arbeit eine Teilung des Gesamtkörpers und Beseitigung der Trennstücke erfolgen kann.“

Weiter schreibt Muthesius in: „Kultur der Gegenwart“ (Heft 2, 1912/13) unter anderem: . . . „Scheinen so alle Vorteile auf der Eisenbetonbauweise vereinigt zu sein, so hat sich doch neuerdings ein Misstand auf einem Nebengebiete gezeigt, an das niemand gedacht hatte. Er liegt darin, dass Betonbauten dem Abbruch ausserordentliche Schwierigkeiten entgegensetzen. Sie sind, einmal gebaut, fast nicht wieder wegzubekommen. Konstruktionen für die Ewigkeit. Es liegt nun eine gewisse Ironie des Schicksals darin, dass sie gerade einer Zeit geschenkt wurden, die so schnelllebig, in ihren Verhältnissen so wechselnd, in ihrer Entwicklung so vorwärtsstürmend ist, wie unsere. Ein Geschäftshaus in den Strassen Berlins steht heute kaum länger als dreissig Jahre. Dann wird es abgerissen und macht einem neuen Platz, das sich besser rentiert. Unsere Bahnhöfe sind in weiteren dreissig Jahren sicher veraltet, so wie die 1860 gebauten im Jahre 1890 veraltet waren. Der Betrieb in unseren Fabriken erfährt ständige Verbesserungen, die Maschinen werden vervollkommenet, neue Typen treten an Stelle der alten; oder die Betriebe vergrössern sich, es werden Anbauten, Aufbauten und Umbauten nötig. In allen diesen Fällen bereiten Eisenkonstruktionen die grössten Schwierigkeiten. Da wo Sprengmittel angewendet werden können, kann wenigstens der abzubrechende Bau in einzelne grosse Partien zerlegt werden. Diese werden dann weiter zu solchen Stücken zermeisselt, die auf einem Fuhrwerk wegtransportiert werden können. Wo aber nicht gesprengt werden kann, und das dürfte in allen bewohnten Ortschaften der Fall sein, ist die Situation fast hoffnungslos. In unsäglichlicher Mühe muss hier mit dem Schrotmeissel und Vorhammer Stück für Stück einzeln abgetrennt werden. . . .“

Ich habe nun versucht, in grossen Zügen die Vor- und Nachteile zu schildern, die dem Beton bezw. dem Eisenbeton anhaften. Jede Bauweise hat Vor- und Nachteile aufzuweisen

und jede Bauweise muss um ihre Existenz kämpfen. Der Beton hat jedoch bis heute schon derartige Erfolge erzielt und erringt immer weiter neue Erfolge, sodass ein Ende noch nicht abgesehen werden kann. Wir brauchen nur an die neueren mächtigen Hallen zu denken, wie die Festhalle in Breslau. Hier wirft sich eigentlich von selbst die Frage auf, wo hört die Verwendungsmöglichkeit vom Beton und wo vom Eisen auf? Eine Grenze muss doch irgendwo vorhanden sein; doch wo die Grenze liegt, kann man bei der heutigen Entwicklung unmöglich sagen. Beide Bauweisen werden ihre Kräfte daran setzen, das Verwendungsgebiet auszudehnen und sich gegenseitig scharfe Konkurrenz machen. Die Submissionen lassen, besonders bei Brückenbauten, dieses erkennen.

Die wirtschaftlichen Interessenverbände — der Deutsche Betonverein und der Stahlwerksverband als die hauptsächlichsten Vertreter der beiden Bauweisen — sind ständig bemüht, dieselben in das richtige Licht zu rücken. Nicht das Für und Wider der beiden Verbände soll uns beschäftigen, sondern nur, inwieweit jeder Verband bestrebt ist, durch Wort und Tat, ihrer Bauweise neue Absatzgebiete zu erschliessen. (Siehe auch Marktverhältnisse). Der deutsche Betonverein und der Verein der Portlandzementfabriken liessen nichts unversucht, durch Schriften, Vorträge, Versammlungen, die Interessenten mit den Eigenschaften des Betons vertraut zu machen. Die Ausdehnung, den die Betonbauweise in Württemberg, besonders in Oberschwaben genommen hat, ist in der Hauptsache auf die Bemühungen dieser Vereine zurückzuführen. In diesen Gegenden ist es durch die Agitationen schon soweit gekommen, dass z. B. jeder einfache Landmann die Sockel und Fundamente zu seinen Bauten unmittelbar aus dem Kiese betoniert, den er kurz zuvor ausgehoben hat. Der Eisenbetonverein, dem die bedeutendsten Firmen der Betonbranche angehören, hat also auf eine erfolgreiche Tätigkeit Anspruch zu erheben. Wie gross die Kapitalien sind, die z. B. in Aktiengesellschaften, welche Betonbauten ausführen, investiert sind, zeigt die folgende Zusammenstellung nach einem Berichte im Jahre 1911.

Solche bedeutende Aktien-Gesellschaften sind:

Firma	Aktienkapital	Reservefonds	Divid. in %	
			1909	1910
A.-G. für Betonbau u. Monierbau Berlin . . . . .	2 000 000	889 000	10	10
Wayss & Freitag, A.-G., Neustadt . . . . .	6 000 000	629 839	10	10
Dykerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich . . . . .	4 000 000	} 400 000 auss. Verf.-Fonds etc.	8	8
A.-G. für Betonbau Diss & Co., Düsseldorf . . . . .	2 000 000		—	—
Lolat Eisenbeton, A.-G., Düsseldorf . . . . .	1 600 000	} 15 540 Garantiefonds 65 000	8	5
Sachs & Pohlmann, A.-G. für Betonbau, Hamburg . . . . .	1 000 000		4000	—

Die Interessen des Eisenbaues werden vom Stahlwerksverband gewahrt. Vielleicht erfolgte die Agitation von dieser Seite etwas zu spät.

Die Frage, inwieweit der Beton, bezw. der Eisenbeton, dem Eisenbau bis heute Konkurrenz gemacht hat, ist nicht ziffernmässig genau anzugeben. Jedermann empfindet, dass die Konkurrenz auf Seiten der Eisenbauweise stark gefühlt wird. Eine Firma des Eisenbaues konnte mir, ihrer Ansicht nach ziffernmässig, im Bestell-Buch einen Rückgang in den Aufträgen von einigen Tausenden von Mark, durch die Konkurrenz des Betonbaues, nachweisen. Ob diese Angaben in Wirklichkeit auf einer solchen beruhten, oder ob der Rückgang in den Aufträgen in allgemeinen Konjunkturverhältnissen zu suchen war, das ist eine andere Sache. Ich habe versucht, den Einfluss der Konkurrenz ziffernmässig zu erfassen, jedoch ist es mir nicht vollständig gelungen, da die meisten Stellen, an die ich mich, um Ueberlassung von Material, wendete, mir allgemein die Antwort gaben: Statistik wird bei uns keine geführt und zudem würden die Ermittlungen zuviel Zeit in Anspruch nehmen. Doch waren einige preussische Eisenbahndirektionen in der liebenswürdigsten Weise bereit, mir die in der nachfolgenden Tabelle zusammen-

gestellten Resultate zu übermitteln. Gerade auf dieses Material wollte ich nicht gerne verzichten, weil es als amtliche Feststellung zu betrachten ist. Erhalten wir so auf diese Art auch kein vollständiges Bild, in welcher Weise der Beton das Eisen zu verdrängen sucht, so bekommen wir jedoch Anhaltspunkte darüber, dass das Eisen durch den Beton doch immer mehr verdrängt wird.

Direktions- Bezirke	Berlin		Breslau		Danzig		Frankfurt a. M.	
	Beton- bauten	Eisen- bauten	Beton- bauten	Eisen- bauten	Beton- bauten	Eisen- bauten	Beton- bauten	Eisen- bauten
Jahr								
1897					1 Brücke		1 Brücke	9 Brück.
1898					6 Brück.		2 Brück.	12 " 15 Hochb.
1899					2 "			13 Brück.
1900	bis 1907 dieser Art				3 "		1 Brücke	3 "
1901	keine				8 "		1 "	2 "
1902	Bauten				2 "		4 Brück.	5 "
1903	ausgeführt							9 "
1904								
1905					4 Brück.		10 "	31 "
1906					7 "		4 Hochbau	2 "
1907					12 "		12 Brück.	20 Hochb.
1908					24 "		10 "	22 Brück.
1909	26 Brück. 1 Hochb.	60 Brück. 6 Hochb.			28 "		18 Hochbau	12 "
1910		70 meist kleine Brück.			32 "		25 Brück.	16 "
1911		4 Hochb.			17 Hochbau.		76 "	16 "
Summe	27	66	74	66	128	74	165	195

Ein weiterer Nachweis bietet uns die Statistik. Wenn auch dieselbe keinen direkten Anhaltspunkt, inbezug auf die zahlenmässige Erfassung zulässt, so kann man doch einen Rückschluss ziehen, aufgrund der Produktionsziffern von Trägern und von Stabeisen innerhalb Deutschlands. Ein Zurückgehen der Formeisenziffern, und eine Zunahme in der Stabeisenfabrikation deutet auf eine Vergrösserung der Konkurrenz von Seiten des Betons. Wäre in der Statistik eine Unterabteilung, gemäss den verschiedenen Sorten von Rundeisen, das ja als Stabeisen zählt, gemacht, dann könnte man eher den Einfluss der Eisenbetonbauweise erbringen, da ja nur Stabeisen-Sorten von geringerem Durchmesser für den Eisenbeton zur Verwendung gelangen. Der Betonverein als Gegner des Stahlwerksverbandes behauptet, dass der Gesamtabsatz an Eisen durch die neue Bauweise nicht leidet, sondern dass nur eine Verschiebung in den einzelnen Eisensorten, worüber sich doch der Stahlwerksverband beruhigen könne, eintrete, und dass der Stahlwerksverband dieses Moment nicht genug zu würdigen verstehe. Besonders sei der Stahlwerksverband an dem Absatz von Trägern interessiert. Auf diesen Vorwurf schreibt Herr Dipl.-Ing. Fischer in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1910 wörtlich Folgendes: „Der Betonverein ist überzeugt, dass der Gesamtabsatz an Eisen durch den Eisenbeton nicht beeinflusst wird, sondern dass höchstens eine Verschiebung in den Mengen der einzelnen Produkte eintreten kann. Ich meine das Interesse der Eisenindustrie liegt nicht nur in der Beibehaltung ihrer jetzigen Produktion, sondern vor allem in ihrer fortschreitenden gleichmässigen Steigerung. Zu einer solchen trägt die Verwendung von Eisenbeton für Ausführungen, wie sie der deutsche Betonverein anführt, und die auch von mir hervorgehoben sind, durch Zunahme des Rundeisenverbrauches bei, und wenn gleichzeitig damit nicht ein Rückgang des Verbrauches an Stabformeisen und Formeisen verbunden wäre, könnten die Eisenwerke dem Gang der Dinge ganz indifferent gegenüberstehen. Dadurch aber, dass Eisenbeton an Stelle der reinen Eisenbauweise in steigendem Masse tritt, ermässigt sich der Bedarf an Eisen für diese Fälle um die Hälfte; und wenn man bedenkt, dass

bei den bestehenden Preisverhältnissen an Rundeisen kaum verdient wird, die gewinnabwerfenden Produkte aber keine Steigerung, sondern eine Verringerung erfahren, so erhellt ein wie grosses Interesse für die Eisenindustrie trotz allem vorliegt, den reinen Eisenbau wenigstens nicht da verdrängen zu lassen, wo er wirtschaftlich gerechtfertigt ist.“

Bei den Eisenbahndirektionen nach den Gründen gefragt, welche für die eine oder andere Bauweise sprechen, antworteten mir zwei Eisenbahndirektionen in ziemlich übereinstimmender Weise folgendes: Für Eisenbeton: Geringe Ausführungs- und Unterhaltungskosten; bei Brücken ist eine bessere Gleislage möglich, weil eine durchgehende Bettung vorhanden ist. Ausserdem ist die Möglichkeit des Einlegens von Weichen auf der Brücke vorhanden. Für einbetonnierte Walzträger ist eine geringe Konstruktionshöhe notwendig. Eine leichte Herstellung und Auswechslung der Brückendecke während des Betriebs kann vorgenommen werden. Die durchschnittlichen Herstellungskosten dieser Eisenbetonbrücken sind niedriger als bei Eisenbauwerken. Für Eisenbauten: Da eine geringste Konstruktionshöhe eingehalten werden kann, ist Eisen als Baustoff vorteilhafter anzuwenden in der Nähe von Bahnhöfen, schon wegen der Möglichkeit der freien Durchsicht. Für Eisen kann auch die schnellere Herstellung sprechen, fernerhin die Möglichkeit der Brückenverstärkung oder des Brückenabbruches. Inbezug auf die Unterhaltungskosten seien die Betonbrücken den reinen Steinbrücken gleich zu achten. — — — —

---

### III. Teil.

## Arbeiterverhältnisse.

---

### Arbeiterschaft und Lohnverhältnisse.

Mit der zunehmenden Entwicklung der Eisenbauindustrie, heraus aus dem handwerksmässigen Betriebe einer Schlosserei, wurde auch die Arbeiterfrage akut. Den Bedarf, den wirtschaftlichen Bedürfnissen entsprechend und zweckmässig an Arbeitern zu decken, war nicht mehr so einfach wie damals, wo der Lehrling im Hause des Meisters den Gesellen abgab und alle Arbeiten auf sich vereinigte, die ein solcher Betrieb mit sich brachte, und welche Arbeiten heute in vielfache zersplittert sind. Die steigende Tendenz im Handel, Verkehr und Industrie forderte in solchen Mengen Eisenkonstruktionen, dass in der weitgehendsten Art und Weise auch eine weitgehende Arbeitsteilung eingeführt werden musste, damit die vorliegenden Aufträge in der kürzesten Frist auch ihrer Erledigung entgegensehen konnten. Bedenken wir fernerhin, dass die Eisenkonstruktions- und Brückenbauwerkstätten meistens nur in Verbindung mit anderen Betrieben als Haupt- oder Nebenbetrieb, einen grossen Bedarf an Arbeitern benötigen, so wird man finden, dass die Eisenbaufabriken sich gezwungen sahen, ihre Arbeiten gemäss des zur Verfügung stehenden Arbeitermaterials, einzuteilen. Wir treffen deshalb auch in den Eisenbauanstalten ein Sortiment von Arbeitern, wie es nur wenige andere Produktionsbetriebe aufzuweisen haben.

Man kann die Arbeiter, welche in den Eisenkonstruktionswerkstätten tätig sind, nach ihrem Ausbildungsgange einteilen in: Ungelernte, angelernte und gelernte Arbeiter. Hierzu gesellen sich bei Montageausführungen, wie bei Brücken- und grösseren Hochbauten, noch Hilfsarbeiter, die an Ort und Stelle angeworben werden, und sich aus allen möglichen arbeits-tüchtigen und arbeits-scheuen Elementen zusammensetzen, und dienach der Beendigung der Arbeit wieder entlassen werden müssen.

Die ungelerten Arbeiter requirieren sich aus Tagelöhnern und vielfach aus Leuten, die zu Hause noch einen kleinen landwirtschaftlichen Besitz haben, dieser jedoch nicht ausreicht, die Familie zu ernähren. Diesen Zustand treffen wir besonders viel in Süd- und Mitteldeutschland. Letztere Art von Arbeitern kann man zu den beständigeren rechnen, die die betreffende Fabrik besitzt, eben nur mit Rücksicht auf den kleinen Grundbesitz. Die ungelerten Arbeiter werden im Laufe der Zeit, entsprechend ihrer Intelligenz an Maschinen Verwendung finden; dadurch werden dieselben zu angelernten Arbeitern.

Die dritte Kategorie sind die gelernten Arbeiter, die im Eisenbau die Hauptintelligenz stellen. Man kann behaupten, dass bisweilen 25% und noch mehr gelernte Arbeiter sind, d. h. eine regelrechte Lehrzeit durchgemacht haben. Diese Arbeiter werden als Schlosser bezeichnet.

Die Lehrzeit wurde in einem fremden oder in dem eigenen Betriebe absolviert. Im allgemeinen werden die Arbeiter, welche die Lehrzeit in der eigenen Fabrik vollendet haben, den anderen gelernten Arbeitern vorgezogen. Ich kenne eine Firma, welche, um sich die selbst angelernten Arbeiter zu erhalten, eine Prämie aussetzt, mit der Bedingung, dass die ganze Ausbildungszeit in der eigenen Fabrik stattfindet.

Nach der Art der Verwendung im Betriebe hat man fernerhin zu unterscheiden zwischen: Transportarbeiter, Anreisser und Vorzeichner. Zusammenbauer und Maschinenarbeiter. Unter die Maschinenarbeiter zählen wieder die sogenannten Richter, Bohrer, Hobler, Fräser und Nieter. Ausserdem hat man im Eisenbau noch die Anstreicher und die Zimmerleute, die natürlich in der Minderzahl sich befinden. Die Zimmerleute werden nur zum Bau von Gerüsten verwendet; es fehlen daher in kleineren Eisenkonstruktionsbetrieben jene vollständig, weil Brücken, welche zur Montage einen Gerüstbau notwendig machen, in diesen Betrieben kaum gebaut werden. Sollte dieser Fall doch eintreten, dann werden die Gerüste eben von fremden Zimmerleuten angefertigt werden. Die Zahl der in Brückenbauanstalten beschäftigten Zimmerleute ist sehr gering. Kleinere Werkstätten haben gewöhnlich nur

einen Zimmermann, grössere 2 bis 5, je nach Bedarf. Sind keine reinen Zimmerarbeiten zu erledigen, dann werden die Zimmerleute als Hilfsarbeiter verwendet. Grössere und ältere Brückenbauanstalten, welche noch am Gerüstebau festhalten, benutzen die Zimmerleute, die meistens lange Jahre ein und derselben Firma zugehören, als Monteure. Gerade diese Leute haben sich als die besten und zuverlässigsten Monteure erwiesen.

Prozentual ausgedrückt ist das Verhältnis der Arbeiter und zwar der Schlosser, Tagelöhner, Anstreicher und Zimmerleute zueinander, inbezug auf die Anzahl der beschäftigten Leute, sehr verschieden. Eine gut organisierte Firma, mit einer guten Arbeitsteilung hatte z. B. im Jahre 1911: 63 Schlosser, 8 Tagelöhner, 2 Anstreicher und 1 Zimmermann. Eine andere Firma: 70 Schlosser, 36 Tagelöhner, 3 Anstreicher und 1 Zimmermann. Hierbei ist die Anzahl der verfertigten Tonnen Eisenkonstruktionen ziemlich gleich gross. In dieser Weise wechseln die Zahlen sehr stark. In grossen Brückenbauanstalten trifft man in der Zahl mehr angelernte Arbeiter, wie Schlosser. Eine Regel über das gegenseitige prozentuale Verhältnis lässt sich nicht aufstellen. Eine Brückenbauanstalt mit rund 1000 Arbeitern hatte z. B. nur 10% Schlosser beschäftigt.

Inbezug auf die Arbeitsverrichtungen des einzelnen Arbeiters haben wir das folgende Bild: Ein Tagelöhner (ungelernter Arbeiter) wird zuerst als Hilfsarbeiter zu irgend welchen Handreichungen verwendet. Ist dieser ein intelligenterer Arbeiter, so wird derselbe im Laufe der Zeit zu schwierigeren Arbeiten herangezogen, sodass derselbe zuletzt imstande ist, bei einiger Umsicht zu allen Arbeiten gebraucht werden zu können. In der Mehrzahl ist der angelernte Arbeiter ein Maschinenarbeiter, der die Stanzen-, Scheeren-, Richt-, Hobel-, Bohr-, Niet- und Fräsmaschinen zu bedienen hat. Der Schlosser wird meistens zum vorzeichnen, anreissen und zusammenbauen auf der Zulage gebraucht, also zu den wichtigeren Arbeiten. Es giebt auch Fälle, in denen sich Hilfsarbeiter, also gänzlich ungelernete Arbeiter, im Laufe einer längeren Zeit sich in die Reihen der Schlosser stellen konnten. Ein Fall ist mir in Erinnerung, in dem selbst ein Maurer sich zum Vorzeichner und später zum Kolonnenführer emporschwang.

Interessant ist, dass die gelernten Schlosser sich häufig weigern, mit den angelernten oder den ungelerten Arbeitern zusammenzuarbeiten bzw. dieselben Arbeiten zu verrichten, weil ihrer Ansicht nach ein Unterschied in der Ausbildung vorhanden ist, was wiederum auf eine soziale Differenzierung innerhalb des Arbeiterstandes hinweist. Ebenso besteht ein solcher Unterschied zwischen dem ungelerten und dem angelernten Arbeiter, wenn auch bei weitem nicht in dem Masse, wie dem eben erwähnten.

### Lohnverhältnisse.

Im Brücken- und Eisenhochbau haben wir verschieden hohe Arbeitslöhne zu verzeichnen, je nach dem Angebot und der Nachfrage von Arbeitern. Ist dem Arbeiter Gelegenheit gegeben, in derselben Stadt oder derselben Gegend in eine andere Fabrik überzutreten, in welcher höhere Löhne bezahlt werden, so wird der Arbeiter dahin abwandern. Man wird somit im Industriegebiet im allgemeinen wesentlich höhere Löhne bezahlen müssen, wie bei uns in Süddeutschland. Die Unterschiede in der Lohnhöhe sind in ein und derselben Stadt wieder Differenzen unterworfen, je nach der Lage der Arbeitsstätten zueinander. Eine Fabrik, die verkehrsgünstiger gelegen ist als eine andere der Konkurrenz, bezahlt mitunter an Stundenlöhnen 1 bis 2 Pfennige weniger. Solche Fälle sind mir bekannt geworden.

Bei den Löhnen selbst kann man wieder einen Unterschied machen, in Werkstatt- und Montagelöhne. Bei der Festsetzung der Montagelöhne sind der Aufstellungsort der Eisenbauten bzw. die dort massgebenden Lohnverhältnisse zu berücksichtigen.

Die Entlohnungsarten im Eisenbau werden sehr verschiedentlich gehandhabt. Wir treffen daselbst alle Entlohnungssysteme vertreten. Zeitlohn, Akkord und Prämienlohn. Naturallöhne sind bald gänzlich verschwunden oder werden nur noch in Schlossereien angetroffen, welche sich als Eisenkonstruktionswerkstätten ausgeben, jedoch keine sind, und sich meistens auf dem Lande befinden. Die Form des Lohnes besteht hier in Beköstigung, neben einem bestimmten festen Wochen- oder Monatslohn.

Allgemein in die Lohnhöhe mit einzurechnen sind: eine event. billigere Wohnungsverhältnisse in Arbeiterwohnhäusern, ebenso einen günstigeren Bezug an Kohlen oder Lebensmitteln, durch die Vermittlung der Fabrik.

Die Entlohnung nach der Zeit findet statt in den meisten Fabriken für:

- a) Arbeiten, welche sich nicht nach dem Stück berechnen lassen. Findet die Ausführung eines besonders schwierigen Teiles, resp. eines selten anzufertigenden Teiles statt, so wird man zweckmässig Stundenlohn gewähren müssen. Ebenso erhalten meistens Zeitlohn z. T. die Transportarbeiter, die Anreisser, bisweilen auch die Vorzeichner.
- b) Die höher bezahlten Arbeiter, zu denen man die Vorarbeiter, und mitunter selbst die Meister zu zählen hat, die in mehr kleineren, (aber auch sehr grossen) Fabriken beschäftigt sind. In den grösseren Fabriken beziehen die Meister grösstenteils einen Jahresgehalt. Auch Wochenlöhne für Meister sind keine Seltenheit.

Hier seien einige Tagelöhne mitgeteilt, die nach eigenen Ermittlungen an den nachbezeichneten Orten bezahlt wurden; im Jahre 1911: (pro Stunde)

Schlosser	Tagelöhner	Anstreicher	Zimmerleute
54	44	—	— Frankfurt a. M.
42	36	36	42 Mainz-Wiesb.
58	39	40	58 Gustavsburg.
50	35	36	45 Darmstadt.

Die Stundenlöhne zeigen in Frankfurt-Offenbach z. B. für Schlosser und Tagelöhner die folgende Entwicklung:

Jahr	Schlosser	Tagelöhner
1888	28	25
1890	32	26
1895	36	28
1900	42	33
1902	42	35
1904	42	36
1906	46	38
1908	52	42
1911	54	44.

In Kaiserlautern wurden bezahlt, bei einer zehnstündigen Arbeitszeit, für:

Jahr	Hilfsarbeiter allg.	Hilfsarb. in der Kolonne	Schlosser	Bohrer	Nieter
1905	2.30—2.50	2.50—2.80	2.50—4.50	2.80	3.80
1907 bis 1912	2.80—3.20	3.30—3.60	2.75—5.—	3.50—3.80	3.50—4.—

Im Jahre 1905 fand daselbst ein Streik statt, welcher auf Verkürzung der Arbeitszeit und Lohnerhöhung basierte und ca. 4 Monate dauerte. Daraufhin wurde die Festsetzung eines Minimaltarifes für die Löhne vorgenommen. Dieser besagt: Die Zuschläge für die Ueberstunden betragen: (normale Arbeitszeit 7 bis 12 Uhr und 1½ bis 6½ Uhr) 25% bis 8½ Uhr; 50% von 8½ bis 6 Uhr vormittags; 100% für Arbeitszeit an Sonntagen. — — — —

In Karlsruhe werden z. Zt. bezahlt, bei einer 9-stündigen Arbeitszeit für Tagelöhner M. 2.— bis 3.50; für Schlosser M. 3.50 bis 4.50; für Schmiede M. 3.50 bis 4.—; für Nieter dasselbe. Nach Ermittlungen werden in Rheinland (Oberhausen) bezahlt: durchschnittliche Akkordlöhne für Tagelöhner M. 4.20; für Transportarbeiter M. 4.70 bis 5.00; für Bohrer M. 5.00 bis 6.00; für Nieter M. 6.00; für Zuschläger M. 5.00 bis 5.20; für Schlosser M. 4.80 bis 7.00; die Tagelöhne sind dagegen im Durchschnitt ca. 50 bis 60% niedriger als die obengenannten Akkordsätze. In Neustadt a. d. H. erhalten durchschnittlichen Tagelohn die Tagelöhner M. 3.60; die Bohrer M. 4.20 bis 4.50; die Nieter M. 4.80 bis 5.50; die Schlosser M. 5.80; im Akkord verdienen die Bohrer gewöhnlich bis zu M. 6.00; die Schlosser M. 7.50 bis 8.00; die Nieter M. 6.50 bis 7.00. — In Ladenburg am Neckar bei Mannheim erhält ein Tagelöhner einen Stundenlohn von 37—40 Pf.; ein Schlosser 40—44 Pf.; ein Nieter 46 Pf.; ein Zimmermann 47 Pf.; ein Monteur bezw. Dreher, der zugleich Werkzeugmacher ist 60 Pf.; ein Vorzeichner als höchstbezahlter Arbeiter dagegen 70 Pfennige. Ein Nietenwärmer als jugendlicher Arbeiter M. 2.— Tagelohn.

Der ortsübliche Tagelohn in genanntem Orte beträgt durchschnittlich 30—32 Pfennige die Stunde. —

Das Tagelohnsystem muss naturgemäss bei einem gut organisierten Betriebe in wirtschaftlich guten Zeiten ausscheiden, weil dadurch die Differenzierung der persönlichen Arbeit nicht zum Ausdruck kommt.

Bei weitem am verbreitetsten ist die Entlohnung nach dem Akkordsystem. Dasselbe ist aber nur dann für den Fabrikanten von Vorteil, wenn der Arbeiter in bezug auf seinen Tagesverdienst an keine Grenze gebunden ist. Dem Arbeiter darf weder insgeheim, noch offen eine Beschneidung seines Verdienstes vorgenommen werden, weil dadurch der Arbeiter seine Leistungsfähigkeit nach der möglichen Höhe des Tagesverdienstes einrichten würde. Die Vorteile des Akkordsystems gingen dabei wieder verloren. Der Arbeiter wird dann die Kräfte am meisten anspannen, wenn es ihm möglich ist, soviel zu verdienen, als seine persönliche Intelligenz zulässt.

Die Unterlagen für den Stücklohn sind zum grossen Teile auf Schätzungen und persönlichen Ansichten aufgebaut. Die Akkordsätze setzt man am zweckmässigsten fest, indem die Arbeiten aufgrund von Zeitfeststellungen beobachtet werden. Dadurch wird bezweckt festzustellen, ob der Arbeiter intensiv arbeitet und ausserdem, welche Hilfsmittel notwendig sind, die Intensität zu steigern.

Bei der Höhe des Akkordsatzes wird auf die Intelligenz des Arbeiters Rücksicht genommen und soll die Höhe des Satzes der mittleren Intelligenz des Arbeiters entsprechen, sodass ein Minderintelligenter Arbeiter immer noch in der Lage ist, einen genügenden Verdienst zu erreichen. Der beste Akkordsatz ist unzweifelhaft der, bei dem die Verdiensthöhen, bzw. Verdienstmöglichkeiten geringen Schwankungen unterworfen sind. Hierdurch kann die Zufriedenheit des Arbeiters erlangt werden.

Die Verdiensthöhe des Arbeiters im Akkordlohn im Eisenbau beträgt gewöhnlich 20 bis 60% mehr, gegenüber dem Tagelohn. Wir können als gesundes und bestes Mass 30—35% bezeichnen, weil in normalen Zeiten ein mittelbegabter

fleissiger Arbeiter diesen Verdienst, ohne zu hohe Anstrengungen erreichen kann.

Die Mehrzahl der Eisenbaufabriken gewähren den Arbeitern als Mindestverdienst den ortsüblichen Tagelohn, sofern der Akkordsatz geringer als der Tagelohn wäre. Streng genommen ist diese Massregel ein Unding, weil hierdurch die günstigen Folgen der Stücklohnarbeit aufgehoben werden. Anders zu beurteilen ist die Sache bei der erstmaligen Ausführung einer Arbeit; hier ist die Mindestgarantierung des Tagelohns zu billigen.

Im Eisenbau hat man bezüglich des Akkordes zu unterscheiden, zwischen einem Einzelakkord und dem Gruppenakkord. Streng genommen, existiert für die betreffende Fabrik nur der Einzelakkord, weil die Fabrik nur mit einem Arbeiter, Vorarbeiter oder Monteur den Akkord vereinbart, in unserem Falle mit dem sogenannten Kolonnenführer. Dieser als der verantwortliche Betriebsleiter der Kolonne findet sich wieder mit seinen Mitarbeitern ab. Bei der Nietkolonne ist der Nieter zugleich der Kolonnenführer, bei der Transportkolonne der Platzmeister u. s. w. (siehe Arbeitsteilung).

Im allgemeinen werden Akkorde bezahlt: den Transportarbeitern und zwar für das Be- oder Entladen des Fertigprodukts bezw. des Rohmaterials nach dem Gewicht pro Tonne als Einheit. Für die Transporte innerhalb der Fabrik wird Tagelohn in Anrechnung gebracht. Die Aufzeichner (Vorzeichner) erhalten mitunter, je nach der Grösse der zu zeichnenden Fläche z. B. bei Knotenblechen Entlohnung nach dem Akkordsystem. Die Akkordsätze für die Nieter, Bohrer, Stanzer richten sich nach der Anzahl der eingezogenen Niete, der gestanzten oder gebohrten Löcher und nach der Nietstärke bezw. der Blechdicke des gestanzten oder gebohrten Bleches. Als Einheit werden meistens 100 Loch festgesetzt. Bei der Festlegung der Akkordsätze für die einzelnen Kategorien hat man auf die Beschaffenheit der Maschinen besonders Rücksicht zu nehmen. Da beim Bohren in neuerer Zeit, in modernen Fabriken, ausschliesslich Schnellbohrmaschinen Verwendung finden, so wird daselbst der Akkordpreis um ein bedeutendes gesunken

sein. Nach mir vorliegenden Akkordsätzen erniedrigt sich der Akkord für das Bohren eines Loches mittelst einer Schnellbohrmaschine bis zu 50% gegenüber langsam laufenden Bohrmaschinen. Fernerhin muss man bei der Nietung in der Preisfestlegung einen Unterschied machen, zwischen Maschinen- und Handnietung. Die Maschinennietung wird sich ebenfalls um ca. 50% niedriger stellen. Allgemeine Sätze lassen sich hier nicht geben. Ausserdem ist in der Maschinennietung wieder zu beachten, ob eine hydraulische, eine pneumatische Nietmaschine oder gar eine solche mit elektrischem Betriebe zur Verfügung steht. Der Vorteil der letzteren besteht besonders darin, dass die besonderen Kraftanlagen zur Erzeugung des Druckwassers bzw. der Druckluft in Fortfall kommen. Hierdurch entsteht eine wesentliche Verbilligung. Nachstehend seien einige Nietpreise angegeben die von einer grossen Eisenkonstruktionswerkstatt Süddeutschlands bezahlt wurden bei einem durchschnittlichen Tagelohn von 4 Mark bei zehnstündiger Arbeitszeit.

Handnietung:

Durchmesser der Nieten	Verdienst für 100 Nieten in Mark
$\frac{1}{2}$ Zoll	1.80
$\frac{5}{8}$ "	3.50
$\frac{3}{4}$ "	4.—
$\frac{7}{8}$ "	5.50
1 "	6.50

Pneumatische Nietung:

$\frac{1}{2}$ Zoll	1.20
$\frac{5}{8}$ "	2.50
$\frac{3}{4}$ "	3.—
$\frac{7}{8}$ "	3.50
1 "	4.50

Das sind Löhne, die in der Werkstatt bezahlt werden. Sind Arbeiten ausserhalb zu erledigen, auf Montage, so erhalten die Arbeiter manchenmal einen Zuschlag der bis 100% vom Akkordsatz beträgt. Die Schlosserkolonnen beziehen bei ungefähr demselben Tagelohn Akkordsätze von:

Mk. 1.—	bis 1.20	pro 100 kg	für schwere	Konstruktionen;
Mk. 1.20	" 1.40	" " "	" mittlere	" ;
Mk. 1.50	" 2.—	" " "	" leichte	" ;

Die Transportarbeiter erhalten sofern Akkord bezahlt wird für die Tonne (bei normalen Verhältnissen d. h. bei Transportlängen von 2—100 m ohne Umladung im Durchschnitt):

für schwere Sachen 18 bis 20 Pfennige;  
 „ mittlere „ 22 „ 24 „ ;  
 „ leichte „ 28 „ 35 „ ;

Die Anstreicher erhalten die Akkorde nach der gestrichenen Fläche bezw. pro Tonne Eisenkonstruktion. Ich fand hier Preise bei ein und demselben Stundenlohn, die auf die Organisation des Betriebs einen Rückschluss gestatten. Die eine Fabrik bezahlte für die Tonne anzustreichen 2—3 Mark im Akkord, die andere Firma sogar 12 Mark.

An der Hand eines Beispiels sei gezeigt, wie die Entlohnung einer Kolonne vor sich geht. Angenommen sei eine Nietkolonne mit vier Mann. Es hat jeder dieser Leute entsprechend seinem Tagelohn einen Akkordverdienst zu beanspruchen, der sich wie folgt berechnet: (der Gesamtakkord betrage 150 Mark. Ausserdem bestehe eine zehntägige Entlohnung).

	Lohn pro Tag Mark	pro 10 Tage Mark	Gesamtakkord pro Arbeiter, Mark
1.	4.—	40.—	53.10
2.	3.—	30.—	39.81
3.	2.80	28.—	37.18
4.	1.50	15.—	19.91
	Summe	113.—	150.—

Im allgemeinen kann man behaupten, dass die Zusammenbauer und die Nieter die höchstbezahlten Arbeiter sind. Da im Eisenhochbau viele ungelernete Arbeiter Verwendung finden so sind die Durchschnittslöhne niedriger wie in der Maschinenindustrie. Inbezug auf die Gruppenakkorde kann man behaupten, dass dieselben, weil sie mit einem gemeinschaftlichen Lohnsatz ausgestattet sind ihre Wirkung nicht verfehlen. Der Kolonnenführer kennt ganz genau die Intelligenz seiner Leute und weist infolgedessen dem einzelnen, entsprechend dieser seine Arbeit zu. Ein jeder sieht dem anderen auf die Finger, da ja die

Gesamtheit der Kolonne an der Arbeitsleistung des einzelnen stark interessiert ist.

Die dritte Art der Entlohnung, welche mir im Eisenbau bekannt geworden ist, ist eine Art von Prämiensystem. Die betreffende Fabrik hat offiziell keinen Akkord eingeführt, sondern bezahlt ihre Arbeiter im Tagelohn. Diese erhalten jedoch einen Zuschlag, der von vornherein dem Arbeiter unbekannt ist und sich im besonderen nach einer früheren Ablieferung des Kommissionsstückes richtet.

Die Fabrikleitung vereinbart für jedes Objekt durch die Vermittelung des Werkmeisters mit dem Vorarbeiter eine gewisse Fixsumme, welche auch wieder von dem Werkmeister, durch die Zwischenstufe des Vorarbeiters zur Auszahlung gelangt. Die Leute erhalten streng genommen einen Tagelohnzuschlag von gewöhnlich 10—15%. Der Tagelohn wird auch hier als Mindestlohn garantiert. In Wirklichkeit haben wir hier einen Tagelohn, bzw. Zeitlohn mit Prämienzuschlägen. —

Die Regelung der Lohnverhältnisse zwischen Arbeiter und Arbeitgeber erfolgt gewöhnlich durch den letzteren, mit einem aus Arbeitern bestehenden Arbeiterausschuss. In derartig zustande gekommenen Tarifverträgen sind alle den Arbeiter betreffenden Fragen niedergelegt. Die Arbeitszeit, die Lohnungsverhältnisse etc. sind vereinbart. Nach einem mir vorliegenden Tarif heisst es unter anderem: „Mit jedem Arbeiter wird ein Stundenlohn vereinbart, der ihm auch bei Akkordarbeit gewährleistet ist. . . .“

Weitere Erhöhungen des Stundenlohnes erfolgen den Leistungen entsprechend. . . .“ Gelernte Schlosser sollen pro Jahr einen Zuschlag von 3 Pfennigen zum Stundenlohn erhalten. Die Zuschläge für die auswärtigen Arbeiten sind genau geregelt. Ausserdem soll die Lohnhöhe bei 57- anstatt 60-stündiger Arbeitszeit gleich bleiben. Ferner heisst es in einem besonderen Paragraphen: „Der Akkordpreis wird jedem Arbeiter bei Uebernahme einer Arbeit schriftlich, mittelst Akkordzettels oder Buch mitgeteilt. . . Erreicht ein Arbeiter im Akkord an einer Arbeit, während einer Lohnperiode den ihm gewährleisteten Stundenlohn nicht, so wird die entstandene Differenz

dem Arbeiter von einem später erarbeiteten Akkordüberschuss in einer anderen Lohnperiode nicht mehr in Abzug gebracht.“

Die Bedeutung, welche die deutsche Brücken- und Eisenbauindustrie für unsere Volkswirtschaft hat lässt sich am besten ermessen, wenn wir uns die Lohnsummen vergegenwärtigen, die in den letzten Jahren in dieser Industrie ausbezahlt wurden. Es ist mir leider nicht gelungen für ganz Deutschland derartige Daten zu bekommen, doch können wir uns ein annäherndes Bild für die anderen Gebiete machen wenn ich die mir übermittelten Daten wenigstens für einige Landesteile wiedergebe. Im Gebiete der Schlesischen Eisen- und Stahlberufsgenossenschaft wurden im Eisenbau Lohnsummen bezahlt:

Jahr	1900	1901	1902	1903	1904	1905
Mark	409 783	377 096	395 067	596 315	646 884	771 692
	Jahr	1906	1907	1908	1909	
	Mark	942 149	1 049 170	959 685	649 688	

Im Gebiete der Nordöstlichen Eisen- und Stahlberufsgenossenschaft gelangten zur Auszahlung im Jahre:

1900	1901	1902	1903	
4 718 169	4 415 548	4 166 461	4 500 406	Mark
4 383	—	3 577	—	Arbeiterzahl
1904	1905	1906	1907	
5 311 242	6 205 807	7 625 160	7 958 689	Mark
4 448	5 387	—	—	Arbeiterzahl
1908	1909	1910		
7 258 517	7 182 641	7 174 570	Mark	
—	5 444	5 451	Arbeiterzahl.	

Betrachten wir dagegen die Lohnsummen die in München und Umgegend in Eisenbauwerkstätten ausgegeben wurden, so haben wir:

1900	1901	1902	1903	1904	1905	
404 000	359 000	287 000	236 000	287 000	257 000	Mark
1906	1907	1908	1909	1910		
289 000	375 000	331 000	254 000	136 000	Mark.	

Unzweifelhaft die gewaltigsten Lohnsummen werden wohl in Rheinland-Westfalen, bei den dortigen Brücken- und

Eisenbauanstalten zur Verteilung gelangen. Es ist mir trotz mehrfacher Bemühungen jedoch nicht gelungen, auch nur annähernde Ziffern zu bekommen. — — — — —

---

## Arbeitszeit.

---

Die Arbeitszeit spielt für die Eisenbauindustrie in Deutschland eine ebenso wichtige Rolle, wie für die anderen Gewerbe ist doch die Zeit in der gearbeitet wird für die Fertigstellung von Eisenbauten — für den Unternehmer und noch mehr für den Empfänger der Produkte, für letzteren mehr indirekt — von grösster Bedeutung. Wird eine „Arbeit“ nicht zur richtigen Zeit abgeliefert, so muss mitunter der Fabrikant hohe Entschädigungen an den Konsumenten — sogenannte Konventionalstrafen — zahlen. Da zum grossen Teil der Auftraggeber grösserer Eisenbauobjekte der Staat, oder die Städte sind und zudem noch meistens von Seiten der Fabrikanten eine Kautionsstellung zu stellen ist, so wird die Konventionalstrafe direkt von diesem Gelde abgezogen. Ziehen wir in Betracht, dass die erteilten Aufträge bald ausnahmsweise im Wege der öffentlichen Submission erhalten werden, bei welchen wenig oder gar nichts dem Fabrikanten als Verdienst bleibt, so bedeutet die spätere Ablieferung noch ein grösserer Verlust. Wenn wir die Entwicklung der Brücken- und Eisenbauanstalten verfolgen, so ist bei den allermeisten Betrieben ein Emporblühen aus kleinen Anfängen, also eine Entwicklung vom Kleinbetrieb, genannt Bau-Schlosserei, zum Mittel- oder Grossbetrieb, zu konstatieren. Da es in unserem Kleinbetrieb gemäss der Ueberlieferung üblich war, dass der Arbeiter, Geselle und Lehrling vom Meister Kost und Wohnung erhielt, so ist es eine ganz natürliche Sache bei dem Personal gewesen, wenn eine Arbeitszeit von morgens 5 bis abends 8 Uhr, oder noch länger eingehalten wurde. Eine solche ausgedehnte Arbeitszeit verschwand in dem Augenblicke, in welchem der Meister aufhörte Hausvater, den Arbeitern gegenüber zu sein. Dieser Moment trat ein, mit Bezahlung von Tagelohn an die Gesellen. Das alte Verhältnis war verschwunden, mit zunehmender Fabrikation

verschwand es vollends von der Bildfläche, und damit zugleich die althergebrachte Arbeitszeit. Die Verkürzung derselben bildet neben höherem Lohn, wie heute immer noch bei jedem Streike, die Forderung der Arbeiter. Man weiss zur Genüge aus Berichten, welche Kämpfe es stets abgesetzt hat, das Gewünschte von Seiten des Arbeiters zu erlangen.

Die Forderungen waren zuweilen gerechtfertigt, denn mit der Einführung der Gewerbefreiheit war den Meistern das Verhältnis des gewerblichen Personals mehr der freien vertragsmässigen Regelung überlassen. Die Folge davon waren Auswüchse. Der Staat sah sich deshalb veranlasst Arbeiterschutzgesetze zu erlassen, die inbezug auf die Arbeitszeit zuerst das heranwachsende Geschlecht, die jugendlichen Arbeiter betraf (in Preussen: Regulativ vom 9. III. 39). Diese Bestimmungen betrafen nur Kinder und jugendliche Arbeiter. Im übrigen bleibt es Sache des Unternehmers und der Arbeiter, sich über die Arbeitszeit zu unterhalten; dass die Unterhaltung bis jetzt eine sehr umfangreiche Form angenommen hat beweist schon die Bände füllende Literatur. Des Unternehmers Repressalien besteht in Aussperrung, des Arbeiters im Streik. Umfangreiche Organisationen entstanden in beiden Lagern. Der Sieg des finanziell stärkeren Teiles ist die Folge. Da wir hier nur über Arbeitszeit sprechen wollen, so müssen wir auch kurz über die Gründe diskutieren weshalb denn eigentlich der Arbeiter eine Arbeitsverkürzung wünscht, und weshalb der Unternehmer gegen eine Arbeitsverkürzung ist. —

Betrachten wir die Einwände des Unternehmers. Einen Hauptgrund habe ich bereits oben angeführt. Der Unternehmer ist gezwungen zu fabrizieren — *time is money* — die Ware muss zur richtigen Zeit abgeliefert werden. Ferner stehen bei einer verkürzten Arbeitszeit die Maschinen und Werkstätten unnötig leer, der Verlust ist gross, die Anlagen verzinsen sich infolgedessen schlecht, d. h. weniger als bei völliger Benutzung derselben. Zudem erhält der Arbeiter weniger Lohn. Die ausländische Konkurrenz würde durch die Verkürzung der Arbeitszeit gestärkt und ferner hätten die Arbeiter den Schaden zu tragen, da durch diese Konkurrenz weniger zu produzieren sei,

und dass infolge der auswärtigen Konkurrenz eine Steigerung der Produktionskosten eintrete, was unter Umständen eine Gefahr für das Weiterbestehen der betreffenden Industrie bedeute.

Der Arbeiter hingegen hat auf diese Einwendungen folgendes zu erwidern. Eine Lohnreduzierung würde nicht eintreten, weil durch eine gesteigerte Arbeitsintensität von seiner Seite derselbe Verdienst erzielt würde wie vorher bei der kürzeren Arbeitszeit. In Wirklichkeit verlässt sich der Arbeiter mehr auf seine Arbeiterorganisation, die verhindere, dass eine Einbusse in seinem Lohn eintrete; auch hegt er die stille Hoffnung, einen Ausgleich durch die gestellten Forderungen zu erzielen. — Was den Stillstand der Fabrik anbetreffe, so sei derselbe nicht als ein Unglück zu bezeichnen, denn hierdurch würde wieder eine Ersparnis an Betriebsstoff, Unterhaltungs- und Abnutzungskosten eintreten. Die Einwendung mit der Auslandskonkurrenz sei hinfällig, weil durch eine Verkürzung der Arbeitszeit die Industrie nicht technisch unmöglich gemacht werde. Anders würde der Fall liegen, wenn die Industrie dermassen beschäftigt sei, dass eine dauernde Arbeitsleistung mit Nacht- und Sonntagsarbeit vorhanden wäre. Ausserdem hätten sich auch die Arbeitsleistungen der Arbeiter, trotz der Verkürzung der Arbeitszeit erhöht, oder sind durch andere bessere Betriebseinrichtungen gesteigert worden bezw. zum mindesten gleich geblieben.

Inwieweit beide Teile mit ihren Behauptungen im Recht oder Unrecht sind, das zu untersuchen sei nicht unsere Aufgabe. Doch soviel sei nur als Tatsache hervorgehoben, dass die Wirkung der Verkürzung der Arbeitszeit, also die Einführung eines Maximalarbeitstages auf die Industrie in zahlreichen Fällen, durch Vervollkommnung der Produktivtechnik, eine günstige sein wird, die „nationale Produktivkraft“ wird wie Sombart sagt gesteigert.

In welchem Maasse die Bestrebungen der Metallarbeiter, zu denen auch die Arbeiter in den Brücken- und Eisenbauanstalten zu zählen sind, von Erfolg begleitet waren, können wir aus der Tabelle I und II sehen. In der Tabelle I haben wir die Arbeitszeit nach Gewerbegruppen und Bezirken detailliert auf-





gestellt; (nach statistischen Erhebungen in den Monaten Mai bis Oktober vom Vorstand des Deutschen Metallarbeiterverbandes veröffentlicht). Nach der Tabelle I ist Deutschland in 11 Bezirke eingeteilt die sich folgendermassen verteilen:

**Bezirk 1.** Graudenz, Güstrow, Torgelow, Ueckermünde, Wismar, Rostock, Danzig, Königsberg, Stettin.

**Bezirk 2.** Freiburg, Schweidnitz, Görlitz, Königshütte, Liegnitz, Breslau.

**Bezirk 3.** Elsterwalde, Finsterwalde, Forst, Luckenwalde, Rathenow, Brandenburg.

**Bezirk 4.** Altenburg, Bautzen, Grossenhain, Markranstädt, Zwickau, Chemnitz, Dresden, Leipzig.

**Bezirk 5.** Apolda, Aschersleben, Bitterfeld, Burg, Hildesheim, Nordhausen, Schöningen, Dessau, Erfurt, Halle, Magdeburg.

**Bezirk 6.** Emden, Leer, Vegesack, Flensburg, Harburg, Bremen, Hamburg.

**Bezirk 7.** Gevelsberg, Iserlohn, Ratingen, Bielefeld, Hagen, Osnabrück, Düsseldorf, Essen.

**Bezirk 8.** Giessen, Lollar, Neuwied, Mainz, Offenbach, Kassel, Frankfurt a. M.

**Bezirk 9.** Esslingen, Frankenthal, Göppingen, Neustadt a. d. H., Weinheim, Karlsruhe, Stuttgart.

**Bezirk 10.** Erlangen, Regensburg, Augsburg, Fürth, München, Nürnberg.

**Bezirk 11.** Berlin.

Die auf eigene Kosten des Metallarbeiterverbandes gemachten Erhebungen sind in der ausführlichsten Weise erfolgt, und können dieselben wohl Anspruch auf Genauigkeit erheben. Bei der letzten Betriebs- und Berufszählung im Jahre 1907 haben wir in Deutschland an Fabriken, die eiserne Baukonstruktionen herstellen, gezählt: 373 Betriebe mit 30 036 Personen. Die vorliegenden Daten sind das Resultat von Erhebungen, welche 228 Betriebe mit 29 366 Personen umfassen. Wie die Tabelle zeigt, haben wir im Eisenbau:

115 Betriebe in denen bis 54 Stunden incl. p. Woche gearbeitet wird;

111 „ „ „ mehr als 54 bis 60 Stunden p. Woche gearbeitet wird.

135 Betriebe in denen 60 Stunden gearbeitet wird;

27     "     "     "     mehr als 60 Stunden gearbeitet wird.

Wir haben eine Arbeitszeit zu verzeichnen in 46,8% aller Betriebe von 10 Stunden. Im Uebrigen gibt die Tabelle über die anderen Einzelheiten noch näheren Aufschluss. In der gesamten Metallindustrie macht sich eine Verschiebung zu Gunsten des 10-stündigen Arbeitstages bemerkbar. So stehen von 46 342 erfassten Betrieben, mit 1 610 379 Beschäftigten, 16 759 Betriebe mit 486 908 Beschäftigten im Zeichen des 10-Stunden Arbeitstages.

Die Orte, in denen der 10-Studentag den Sieg davontrug, sind Städte mit reichlich entwickelter Industrie und gut organisierten Arbeitern. Nach den gemachten Erfahrungen ist anzunehmen, dass wir im Laufe der Jahre mit einer weiteren Verkürzung der Arbeitszeit auf 9 Stunden zu rechnen haben, was eine Folge unserer intensiven Energieausnützung von Mensch und Maschine ist.

---

## Wohlfahrtseinrichtungen.

---

Hierüber sei nur kurz berichtet. In der Hauptsache sind die Einrichtungen beinahe die gleichen, wie in den anderen Maschinenfabriken. Im grossen Ganzen kann man auch hier behaupten, dass die Einrichtungen, die zum Wohle und im gutgemeinten Interesse der Arbeiter getroffen sind von Seiten dieser nicht immer im richtigen Masse geschätzt werden.

An vielen Orten bestehen Arbeiterwohnhäuser, deren Benutzung gegen ein mässiges Entgelt den Arbeitern überlassen bleiben. Der Hauptgrund, weshalb der Fabrikant überhaupt Arbeiterwohnungen errichtet besteht im wesentlichen darin, zu versuchen, den Arbeiter der Fabrik zu erhalten. Dass der beabsichtigte Zweck nicht immer erreicht wird, zeigt der nachberichtete Fall. In Süddeutschland erbaute eine Eisenbauanstalt einige hübsche Arbeiterhäuser; durch sozialdemo-

kratische Agitation kam es doch niemals zu einer dauernden Besiedelung dieser Häuser, sodass die gute Absicht des Fabrikanten von seiten der Arbeiter ständig durchkreuzt wurde. —

Wohlfahrtseinrichtungen in Form von billigerem Kohlen- und Naturalienbezug durch die Fabrik, sind sehr häufig zu finden. Fabrikkrankenkassen, Pensions- und Arbeiterunterstützungskassen sind in jeder grösseren Fabrik Rheinland-Westfalens anzutreffen. Letztere tritt bei unvorhergesehenen Fällen, wie Unglücks-, Kranken- und Todesfällen in Tätigkeit, auch innerhalb einer Arbeiterfamilie. Ferner erhalten ältere Arbeiter aus dieser Unterstützungskasse Zuschüsse.

Billige Essensgelegenheit in Fabrikantinen grösserer Fabriken sind beinahe in jeder Eisenbauanstalt vorhanden. Eine Fabrik in Süddeutschland liefert z. B. dem Arbeiter in ihrer Fabrikantine ein Mittagessen für 30 Pfennige, bestehend aus Suppe, Gemüse und Fleisch, in reichlichem Masse; trotzdem wird diese gebotene Gelegenheit, von wenigen Arbeitern benutzt. Die meisten Arbeiter in jener Fabrik rekrutieren sich aus den umliegenden Ortschaften, die in einer Entfernung von höchstens drei bis vier Kilometer um die Fabrik gruppiert sind. Der verheiratete Arbeiter ist zugleich kleiner Grundbesitzer. Die Familie bestellt den Grund und Boden und ist infolgedessen zu Mittag zu Hause. Die Zubereitung des Mittagmahles erfolgt, weil der Mann in der Fabrik beschäftigt ist, regelmässig, denn es verkehren zwischen diesen Orten und der betreffenden Fabrik sogenannte Essenwagen, die für eine geringe Vergütung das Essen für die Fabrikarbeiter vor die Tore der Fabrik führen. Man kann sagen, dass infolge dieser Einrichtung die verheirateten Arbeiter von der Fabrikeinrichtung keinen Gebrauch machen. Selbst viele unverheiratete Arbeiter lassen sich ihr Mittagessen in diesen Essenwagen von ihren Hauswirten mitbefördern, oder speisen in den Wirtschaften, da vermeintlich auch dieses Essen kräftiger mundet, als die Fabrikkost. Nur eine geringe Prozentzahl der Arbeiter machen von der Essensgelegenheit in der Fabrik Gebrauch, die ihrerseits beträchtliche Summen im Interesse des Arbeiters zuschiesst.

Die Fuhrunternehmer, die den Essenstransport übernahmen

sind im Hauptberuf Landwirte, die einen Laden noch nebenbei besitzen oder einen Gemüsehandel betreiben, und deshalb im Besitze von Pferden sind. Der Essenwagen muss für den besonderen Zweck gebaut sein und kostet ca. 600 bis 700 Mark. Eine Verpflichtung zwischen dem Arbeiter und dem Unternehmer besteht nur im pünktlichen Erscheinen des letzteren vor der Fabrik. Dieselben verkehren jeden Tag und unter allen Umständen, selbst wenn nur einige Mann ihr Essen nach der Fabrik befördern lassen. Ein Unternehmer erzählte mir, dass er schon wegen drei Leuten gefahren sei. Würde er nicht nach der Fabrik fahren, dann würden die Arbeiter zu der Konkurrenz ohne weiteres übertreten.

Die Preise für die Beförderung sind unterschiedlich. Für einen kleinen Essenkorb bezahlt der Arbeiter sechs Pfennige pro Tag, und zehn Pfennige für einen grösseren Korb; dabei entrichtet der Unternehmer noch ein tägliches Brückengeld von 50 Pfennigen. In den anderen Fällen schwankt der Transportpreis zwischen 30 und 48 Pfennigen pro Woche. Der höhere Preis von 48 Pfennigen wurde nur erzielt, durch den Zusammenschluss der Fuhrunternehmer in ein und demselben Orte. —

---

## IV. Teil.

### Die Arbeitsteilung im Eisenbau.

Die Entwicklung einer Industrie, sowie die Arbeitslöhne sind für die Arbeitsteilung in derselben massgebend. Nehmen die Aufträge fortdauernd zu, besonders für den Export, und sind die Arbeitslöhne hoch, so wird man sich gezwungen sehen, eine andere Arbeitsteilung in der Fabrik zu treffen, als bei den entgegengesetzten Bestimmungsfaktoren. Bei dem grossen Bedarf an Eisenkonstruktionen und der grossen Konkurrenz, war man gezwungen, wirtschaftlicher zu arbeiten wie ehemals; auch nahm die Zahl der ungelerten Arbeiter ständig zu, worauf Rücksicht zu nehmen war, denn ohne eine gewisse Zahl von Arbeitern, ist trotz der Spezialmaschinen keine genügende Produktion möglich.

In den ersten Anfängen des Eisenbaues vollzog sich die Anfertigung einer Eisenkonstruktion derart, dass einige Schlosser nebst dem Meister und den Lehrlingen die Konstruktion mit Hilfe von primitiven Maschinen und Werkzeugen verfertigten. Jeder verrichtete bald nacheinander dieselben Arbeiten, die heute von mehreren Arbeitern ausgeführt werden. Eine Arbeitserlegung im heutigen Sinne kannte man noch nicht. So lagen die Verhältnisse bei uns in Deutschland. In Amerika z. B. war man infolge der ausserordentlich hohen Tagelöhne für Arbeiter von Anfang an gezwungen, eine andere Arbeitsteilung einzuführen. Betrug doch bereits der durchschnittliche Arbeitslohn im Jahre 1908, für einen gelernten Werkarbeiter in den Fabriken von Pittsburg und Philadelphia für den zehnstündigen Arbeitstag  $10\frac{1}{2}$  bis  $11\frac{1}{2}$  Mark; für den ungelerten Handlanger 6,3 bis 9,3 Mark, während die entsprechenden Löhne in Rheinland-Westfalen 4 bis 6 Mark und 3 bis 4 Mark kaum überstiegen, also die Hälfte wie die Löhne in Nord-Amerika. In vielen amerikanischen Städten sind noch höhere Löhne zu verzeichnen. So erhielt ein ungelerner Arbeiter in New-York

13 Mark pro Tag, in San-Franzisko selbst 16 Mark. Die Monteure in Chigago erhalten täglich 16,80 Mark, in New-York 19 bis 20 Mark ohne Ueberstunden, die doppelt bezahlt werden. Hiergegen beziehen die Techniker einen geradezu lächerlichen Gehalt von Anfangs monatlich 160 bis 200 Mark.

Bei derartigen Löhnen wird man alle Mittel und Wege benutzen, sich vom Arbeiter möglichst unabhängig zu machen, was dazu geführt hat Maschinen aufzustellen, mit denen man bei unseren Verhältnissen unwirtschaftlich arbeiten würde, und andere Arbeitsmethoden und Arbeitsteilung einzuführen. Amerika muss sich vom Arbeiter möglichst zu emanzipieren suchen; Deutschland hat dieses vorerst in dem Masse noch nicht notwendig.

Man ist in Deutschland geneigt, die Fabrikation von Brücken und Eisenkonstruktionen in einer Werkstätte getrennt durchzuführen mit der Begründung, dass die Arbeiter, die ständig für den Brückenbau Verwendung finden an genaueres arbeiten gewöhnt seien, und deshalb wenig oder gar nicht mit Hochbauten beschäftigt werden dürfen, um nicht das Gefühl für saubere Arbeit einzubüssen. Aus praktischen Gründen ist dieses nicht immer gut durchzuführen.

Als Grundprinzip einer richtigen Arbeitsteilung und infolgedessen guten Organisation innerhalb der Arbeitsstätte ist stets der Gedanke hochzuhalten: Jeder Rücktransport ist strikte zu vermeiden d. h. der Gang der Arbeit ist unter Berücksichtigung des Längentransports zu wählen. Verfolgen wir den Gang der Fabrikation näher, so haben wir das folgende Bild: Das Rohmaterial, Bleche, Träger, Stabeisen etc. wird direkt durch die Transportarbeiter aus dem Eisenbahnwagen ausgeladen, nach Kommissionsnummern geordnet; an der Spitze dieser Transportarbeiter, Kolonne genannt, steht der Kolonnenführer, auch bisweilen als Platzmeister bezeichnet. Dieser gibt an, wohin das Material gebracht werden soll. (Häufig ist der Platzmeister zugleich Magazinmeister und hat dann auch die Verwaltung über die Materialien wie Nieten, Werkzeuge etc.) Die Lagerplätze sind getrennt für Bleche, Universaleisen, überhaupt für die verschiedenen Walzeisensorten. Diese Transportkolonne

besteht aus ungelernten Arbeitern, Tagelöhnern, die ebenfalls den Transport des Materials innerhalb der Fabrik, von Maschine zu Maschine zu besorgen haben, von den Maschinen zur Zulage oder nach der Montagehalle, nebst dem Verladen der fertigen Konstruktionen. Die Funktion dieser Kolonne ist sonach eine vierfache. Akkordsätze werden nur für das Auf- und Entladen gewährt. An Maschinen stehen der Transportkolonne Krähne zur Verfügung. In das Roheisenlager für Winkeleisen gehört zweckmässigerweise eine Scheere, damit in die Vorzeichnerei, nur auf maassgeschnittene Winkel gelangen, d. h. für kürzere Längen. (Eine zweite Scheere ist noch in der Maschinenhalle notwendig.) Ebenso ist für das Blechlager eine Blechscheere für Knotenbleche vorzusehen. Dieselben werden auf einer sogenannten Zulage neben der Scheere aufgezeichnet und zugeschnitten.

Das Material wird nun auf Richtmaschinen, die von angelernten Arbeitern bedient werden, gerichtet. Am besten schliesst sich die Richthalle an den Lagerplatz an. An die Richthalle reiht sich die Schmiede, da die Profileisen, die gekröpft, geknickt oder gebogen werden bevor dieselben in die Vorzeichnerei gelangen, zu bearbeiten sind.

Die Vorzeichner beginnen nun ihr Werk. Dieselben haben die Universaleisen, Knotenbleche, Nieten etc. vorzuzeichnen; diese Arbeiter, sowie die Zusammenbauer gehören der sogenannten Schlosserkolonne an. Eine solche Schlosserkolonne setzt sich gewöhnlich aus 6 Mann zusammen und zwar einem Vorzeichner und 5 Arbeitern, die den gelernten Arbeitern zuzuzählen sind. Sind die Bleche etc. fertig vorgezeichnet, so passieren die Stücke eine Blechscheere, um soweit nötig auf Mass zugeschnitten zu werden. Alle Stehbleche, Lamellen werden nach Mass aufgezeichnet und soweit nicht gehobelt, geschnitten. Grosse Bleche gehen zur Bohrmaschine und von da direkt zur Blechkantenhobelmaschine, die vielfach direkt hinter der Bohrmaschine angeordnet ist.

Die Einrichtung, dass der Vorzeichner zugleich Kolonnenführer ist, hat sich gut bewährt. Nachdem das Rohmaterial alles vorgezeichnet gelangt dasselbe zu den Fräs-Säge- und

Bohrmaschinen. Bei denselben werden meistens mehrere Stücke zu gleicher Zeit, zwecks Zeitersparnis zusammen bearbeitet. Damit eine Verwechslung nicht vorkommen kann, erhält jedes Stück sein besonderes Zeichen eingehauen.

Die gebohrten und soweit vorgearbeiteten Träger, Bleche etc. werden durch die Transportarbeiter mit Hilfe von Krannen auf die Zulage befördert. Diese ist ein Schienen oder Trägerrost von ca. 80 cm Ueberhebung über dem Fussboden. Auf dieser Zulage erfolgt nun das Zusammenbauen und versandfertige Vernieten der Eisenkonstruktionen und zwar derart, dass die leichteren Konstruktionen zuerst und die schwereren zuletzt genietet werden. Das Zusammenbauen erfolgt durch Schlosser, das Zusammennieten durch angelernte Arbeiter.

In grösseren Fabriken finden wir heute überall Maschinen-nietung in Form von pneumatischen, hydraulischen oder gar elektrischen Nietmaschinen. Ueberwiegend wird wohl die pneumatische Nietung zur Anwendung gelangen. Nur in kleineren Fabriken finden wir noch die Handnietung vertreten, da die Anschaffungskosten einer modernen Nietanlage keine unbedeutenden sind. In grossen Fabriken treffen wir nur da noch die Handnietung, wo man mit der Nietmaschine nicht bekommen kann. Weil beim Nieten mindestens immer drei, mitunter auch vier Arbeiter zusammenwirken müssen, so benennt man diese Gruppe mit Nietkolonne. Diese besteht somit aus:

1. dem Nieter. Dieses is ein Arbeiter im Alter von 25 bis 40 Jahren;
2. dem Vorhalter, einem jungen Arbeiter von 18 bis 20 Jahren;
3. dem Nietenwärmer, einem jungen Mann zwischen 14 und 19 Jahren. —

Für seitliche Nietungen benötigt man den schon erwähnten vierten Mann. Hat man noch Handnietung, so fungieren 2 Mann als Zuschläger. — —

Der Arbeitsvorgang auf der Zulage ist demnach kurz folgender: die fertig bearbeiteten Stäbe, Bleche etc. werden zusammengelegt, genietet und gestrichen. Die nachträgliche Bearbeitung auf der Zulage ist gering und erstreckt sich im wesentlichen auf: das Aufreiben der Löcher, das Bohren der

Nietverseuke, das Abkreuzen vorstehender Ecken mittels Meisel, das Abschleifen der Passtücke und das Fräsen der Blechträgerköpfe. Die maschinellen Einrichtungen, die für die Zulage bestimmt sind bestehen in: fahrbaren Bohrbrücken, Bohrmaschinen event. auch elektrischen Pendelbohrmaschinen. Ueber die letzteren ist im allgemeinen weniger bekannt. Werden 2 Stücke zusammengenietet, so werden dieselben jedesmal vorher gestrichen. Die Zulage als solche spielt bei den grösseren Brückenbauanstalten die wichtigste Rolle, werden doch auf dieser die vollständige Brücke gewissermassen in einem Gusse hergestellt, d. h. bearbeitet. Die Gurte, welche aus mehreren Blechen bestehen werden als Ganzes gebohrt etc.; ohne auch nur einmal ihre Lage zu verändern. Hierbei ist es gleichgültig, welche Länge die zu bearbeitenden Gurte besitzen. Fahrbar angeordnete Bohrmaschinen gestatten in jeder Beziehung einen solchen Prozess vorzunehmen. Dass bei Bearbeitungen auf der Zulage die exakteste Arbeit gewährleistet werden kann ist selbstverständlich, weshalb die Brückenbauanstalten auch nicht gern auf eine Bearbeitung auf der Zulage Verzicht leisten. Gerade die Güte der deutschen Brückenbauarbeit ist es, welche die Ursache der Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkte bildet. Sofern eine provisorische Zusammenfügung der einzelnen Teile nicht notwendig erscheint, dann werden die zusammengebauten Teile zum Versand verladen. Hat man dagegen eine Brücke, dann wird dieselbe auf dem Montageplatz fix und fertig mittelst Schrauben zusammengefügt, die einzelnen Teile, wie Knotenbleche u. s. w. mit deutlichen grossen Buchstaben und Nummern bezeichnet, von allen Seiten photographiert, damit bei einer auswärtigen Montage dieselbe leicht und rasch von statten gehen kann.

Bezüglich der Montage von Brücken wäre noch zu berichten, dass die Fabriken die Brückenmontage meistens mit den einzelnen Monteuren verakkordieren derart, dass ein Monteur eine vollständige Brückenöffnung zu einem bestimmten Preise zur Montage übernimmt. Die Fabrik hat mit den Arbeitern dann direkt nichts mehr zu tun, sondern der Monteur wird sozusagen jetzt der Unternehmer, der zwischen den Ar-

beitern und der Fabrik steht. Mitunter erhält der Monteur selbst das Werkzeug vor der Montage geliefert, für das er dann der Fabrik gegenüber verantwortlich gemacht wird.

Die Arbeitsteilung im Brücken- und Eisenbau entspricht zugleich der Aufstellung der Maschinen und die Anordnung der Halle. In Bezug auf die Fabrikationshalle findet man im Brückenbau die dreischiffige Halle am meisten vertreten. Die zweischiffigen Hallen sind seltener anzutreffen. Die beiden Seitenhallen dienen zur Aufnahme der Vorzeichnerei und der Maschinen, während die mittlere grosse Halle als Montagehalle benutzt wird. Der Anordnung der dreischiffigen Halle, liegt auch manchmal der Gedanke zu Grunde, Hoch- und Brückenbau zu trennen; oder inbezug auf die Konstruktionen soll die eine Seitenhalle nur Trägerkonstruktionen und den dazu notwendigen Maschinen dienen, die Haupthalle nur für schwere Konstruktionen bestimmt sein, die andere Seitenhalle leichten Eisenkonstruktionen zur Herstellung Platz bieten. Eine allgemeine Regel, wie die Hallen für die Verfertigung der Konstruktionen am besten zu benutzen sind, und wie die Maschinen für die beste Arbeitsteilung aufzustellen sind lässt sich nicht geben, da sich die Arbeitsteilung nach den Erfahrungswerten des jeweiligen Betriebsleiters richtet.

Doch nicht allein der Betriebsleiter hat bei der Arbeitsteilung mitzuwirken, auch der Konstrukteur gibt bereits auf seiner Zeichnung an, an welchem Platz der Halle die Herstellung der einzelnen Konstruktionsteile erfolgen soll. Zu diesem Zwecke ist der Fabrikationsraum nach den Richtungen Nord—Süd—West eingeteilt, und die Maschinen sind bezeichnet als Maschine an der Nordwand etc. Diese Einteilung setzt einen bis in das kleinste Detail ausgearbeiteten Organisationsplan voraus. Hierdurch macht sich die betreffende Fabrik vom Zwischenpersonal, wie den Meistern im weitgehendsten Masse unabhängig; auch haben diese auf die Arbeitsteilungsfragen keinen Einfluss mehr wie in kleinen Fabriken. Ein rationelles arbeiten innerhalb und ausserhalb einer solchen Fabrik ist dadurch gewährleistet. Den Werkmeistern bleiben in der Hauptsache nur noch die Kontrolle der Arbeit, Arbeiter und der

Maschinen und Löhne; nur durch eine solche, bis ins kleinste ausgeführte Arbeitsteilung ist es uns möglich geworden, erfolgreich auf den Weltmarkt zu treten. Dass wir Erfolg hatten, beweisen die Ausfuhrziffern. — —

---

## V. Teil.

### Orientierung.

Für jedes industrielle Unternehmen müssen bei der Wahl des Standortes eine Anzahl von Momenten vorhanden sein, welche einen Einfluss auf denselben auszuüben imstande sind. Bei jeglicher Fabrikgründung wird sich der Gründer fragen müssen, ist der gewählte Standort für meine zu eröffnende Fabrikation der Richtige, gewährt mir die Fabrikation an diesem Orte auch die Gewinne, welche zu einem Weitergedeihen notwendig sind.

Im allgemeinen wird sich der Gründer von Faktoren leiten lassen, welche für ihn, die für die Fabrikation grössten Vorteile ergeben. Vorteile können aber in der mannigfachsten Art und Weise erzielt werden. Einmal durch billigeren Rohmaterialbezug, weiter durch Beschaffung von billigen und geeigneten Arbeitskräften. Ferner durch günstige Frachttarife u. a. m. Für jede Industrie existieren jedoch mit Rücksicht auf den Standort allgemeine, generelle Standortsfaktoren und solche spezieller Art. Die Letzteren richten sich im besonderen nach dem jeweiligen Charakter der Industrie. Diese Standortsfaktoren, bzw. einzelne davon werden wohl imstande sein, eine Industrie jeweils nach dem für sie günstigsten, optimalen Platze hinzuziehen.

Professor Weber bezeichnet als generelle Standortfaktoren: die Transportkosten, und die Arbeitskosten. Nach diesen richtet sich die erste Lage einer Fabrik.

Da die Transportkosten einmal abhängen von dem zu transportierenden Gewicht und der zu bewältigenden Entfernung, so wird eine Fabrik unter Umständen da ihre beste Orientierung finden, wo die geringsten verfahren Tonnenkilometer — als Einheit — vorhanden sind. Hierbei gilt als stille Voraussetzung, dass die Materiallagerplätze und die Konsumplätze bekannt seien.

Weiterhin können die Arbeitskosten den Standort so beeinflussen, dass eine Verlegung desselben vom tonnenkilometrischen Minimalpunkt an die Arbeitsplätze stattfinden kann. Je nachdem der eine Vorteil den anderen überwiegt wird ein Verbleiben oder ein Wandern nach dem mehr Standortvorteile bietenden Platze die Folge sein. Eine Verlegung des Standorts vom transportmässigen Minimalpunkt an einen günstigeren Arbeitsplatz wird demnach nur dann eintreten, wenn die Arbeitskostensparnisse, welche dieser neue Ort bietet, grösser sind, als die Transportkostenzuschläge, die durch die Verlegung erfolgen.

Professor Weber gibt als Einheitsmassstab für die Transportorientierung den Materialindex an. Dieser ist — kurz gesagt — das Verhältnis der Gewichtsmengen der Stoffe, welche in das Material übergehen, (lokalisierte Materialien) zu dem Gewicht des Fertigproduktes. Diese Zahl gibt uns einen Anhaltspunkt bezw. Aufschluss hierüber, ob die zu untersuchende Industrie mehr oder weniger an die Materiallager gebunden ist. Das gesamte zu bewegende Gewicht, zu dem das Gewicht des Fertigproduktes zuzurechnen ist, wäre das sogenannte Standortsgewicht.

Der Arbeitskostenindex, der als Massstab hierfür dient, ob die betreffende Industrie eine arbeitsorientierende ist gibt an, wieviel Arbeitskosten — Löhne und Gehälter — auf die Einheit, die Tonne Fertigprodukt entfallen. Die Unkosten für die Benutzung der Maschinen, Amortisation etc., sind nicht zu den Arbeitskosten zu rechnen.

Dividiert man den Arbeitskostenindex durch das Standortgewicht, so erhalten wir den sogenannten Arbeitskoeffizienten, der direkt erkennen lässt, ob die zu untersuchende Industrie tatsächlich eine arbeitsorientierte ist.

Als spezielle Standortfaktoren gelten solche, welche die Industrie, innerhalb der regionalen Verteilung — wie dieselbe durch die Transport- und Arbeitskosten hervorgerufen wurde — durch die Art ihrer Wirkung, mehr oder weniger dicht in Punkten häufen. Die speziellen Standortfaktoren wirken nach Prof. Weber „nur im Sinne der lokalen, geographisch an sich nicht bestimmten Zusammenziehung oder Verteilung der Produktion (agglomerativ oder deglomerativ)“, und zwar „nur im Rahmen der durch die beiden anderen Faktoren geschaffenen allgemeinen Basis“. Ein Agglomerativfaktor ist ein Vorteil — der auf eine Verbilligung des Produktes oder Absatzes letzten Endes herauskommt — welcher durch die Vornahme der Produktion in einer bestimmten Masse an einem Platz vereinigt entspringt. Ein Deglomerativfaktor wirkt ebenfalls verbilligend auf die Produktion, (oder den Absatz) jedoch durch die Auflösung der Fabrikationszusammenballungen an einem bestimmten Orte.

Die Zusammenballung der Produktion an gewissen Punkten kann durch die technische Ausweitung der Betriebe entstehen, bzw. durch billigeren Einkauf des Rohmaterials, bessere Kreditbeschaffung u. a. m. Es entsteht ein sogenannter Grossbetriebsindex, den man zugleich als Agglomerationskoeffizient bezeichnen kann. Dieser gibt die Ersparnisse an, den ein Grossbetrieb gegenüber dem kleineren Betriebe durch die Agglomeration aufweisen kann.

Nachdem ich nun in grossen Zügen die hauptsächlichsten, für die Untersuchung der Standorte der Eisenbaufabriken notwendigen theoretischen Grundlagen der Prof. Weber'schen Theorie gestreift habe, will ich zur Anwendung derselben schreiten und beweisen, inwieweit die Standorte der Eisenkonstruktions- und Brückenbauanstalten tatsächlich mit den ideal ermittelten Punkten übereinstimmen. Zu diesem Zwecke ist es notwendig, kurz auf den Produktionsprozess einzugehen, soweit dieses nicht schon bereits an anderer Stelle ausführlicher geschehen ist.

An Rohmaterial verarbeitet die Eisenbauindustrie insbesondere Träger, Stabeisen und Bleche schwererer Qualität. Als Materiallager für den Bezug der genannten Sorten kommen insbesondere die Walzwerke in Betracht. Kohlen werden in verhältnismässig geringerer Menge verbraucht und zwar zum Antrieb der die Bearbeitungsmaschinen treibenden Dampfmaschine. In der neueren Zeit wird auch häufig hierzu Elektrizität verwendet. In diesem Falle wäre die verbrauchte Energie in Kohlen entsprechend umzurechnen. Die Bearbeitung des Materials erfolgt zwar nicht in der verfeinerten Weise, wie man es in der Maschinenindustrie gewohnt ist, obgleich man auch im Brückenbau von einer Qualitätsware sprechen kann. In den einzelnen Erzeugnissen des Eisenbaues wird man in bezug auf die Verfeinerung des Materials auch einen Unterschied machen müssen. Die Eisenbauprodukte wären folgerichtig zu differenzieren in:

1. Leichte Eisenkonstruktionen;
2. mittlere                   "                   "
3. schwere                   "                   "

Da im allgemeinen leicht, mittel und schwer bei den einzelnen Personen verschiedenfach aufgefasst wird, so will ich einige Beispiele zu den einzelnen Kategorien geben. Zu 1 kann man rechnen: eiserne Tore, Fenster aller Art, Treppen, Gallerien, Balkone, Aufzüge, Masten und derartige ähnliche Gebilde. Die mittleren Konstruktionen umfassen: Dachbinder, kleine Fussgängerbrücken, Ständer, Kranen einfacher Art, Transportanlagen, Seilbahnständer, kleine Hallen etc. Schwere Eisenkonstruktionen sind insbesondere Brücken aller Ausführungen, Schleusstoren, Drehscheiben, Dächer grosser Spannweiten etc. In bezug auf die Präzision der Arbeit erfordern mittlere und schwere Konstruktionen eine genauere Arbeit, was durch die Wirkungen der Kraftübertragungen bedingt ist. Die Exaktheit in der Bearbeitung von Eisenkonstruktionen findet besonders ihren Ausdruck darin, ob die einzelnen Löcher gestanzt oder gebohrt sind. Eine bessere Arbeit erfordert, dass die Löcher gebohrt, die Anschlüsse erforderlichenfalls durch Fräser bearbeitet werden. So einfach die Arbeiten an und für sich

sind, so wollen die Arbeitsverrichtungen des einzelnen Arbeiters doch gut eingelernt sein, und mit Rücksicht auf die Steigerung der Produktion ist eine unbedingte Spezialisierung im Betriebe, gerade in dieser Industrie erforderlich. Hier ist besonders die Konkurrenz durch die aussergewöhnlich vielen Submissionen eine so ausserordentlich starke, dass nur ein guter Arbeiterstamm, eine gute Arbeitsteilung, nebst günstigen Frachten des Rohmaterials von dem Bezugsplatz zur Bearbeitungsstelle und von hier zur Verwendungsstelle, schliesslich den Erfolg sichern.

Bei dem Bedarf an Eisenkonstruktionen wird man sich in der Hauptsache nun fragen müssen, wo, an welchem Platze wird die Eisenbaufabrik sich am zweckmässigsten orientieren, welchen optimalen Punkt wird eine solche aufsuchen. Der Rohmateriallagerplatz ist als solcher bekannt, die Frachten zu den einzelnen Fabriken ständig dieselben, weil durch die Syndizierung des Formeisens bzw. Uebereinkommen unter Trägerhändlern im allgemeinen die Frachtbasis sich für den Standort einer Eisenbauanstalt nicht verschiebt. Der Rohmateriallagerplatz ist demnach bekannt, der Konsumplatz dagegen nicht immer. Als ständiger Konsumplatz können für leichte und mittlere Eisenkonstruktionen dagegen die wachsenden Städte angesehen werden, mit sich vergrössernder Industrie und demnach auch zunehmendem Wohnungsbau.

Anders ist die Sache bei den schweren Eisenkonstruktionen. Eine Brücke z. B. wird nicht sehr oft erneuert bzw. neu errichtet; das Absatzgebiet — hier der Konsumort — ist ein ständig wechselnder und unbestimmter. Fragen wir uns deshalb: wohin wird eine Brückenbauanstalt ihren Standort am besten verlegen, und welche Anhaltspunkte sind uns gegeben, um diese Frage einigermassen einwandfrei beantworten zu können. Gehen wir zurück zu unserer eingangs erwähnten Theorie, dann haben wir folgende Daten zu berücksichtigen: wie verhalten sich die generellen und die speziellen Standortsfaktoren in unserer Industrie, geben uns diese einen Anhaltspunkt für die günstigste Orientierung, für die beste Standortswahl!

Der Arbeitsprozess erfordert an lokalisierten Materialien

Eisen und Kohle. An Ubiquitäten wird unter Umständen zur pneumatischen Nietung komprimierte Luft gebraucht. Diese ist für die vorliegende Untersuchung ohne Belang, da ja diese zu Arbeitszwecken verwendete Luft, bezw. auf das zu bewegende Gewicht keinen Einfluss ausübt. Mit anderen Worten: diese Ubiquität hat keine Einwirkung auf das Gewicht des Fertigproduktes.

Man rechnet, dass im Durchschnitt zur Erzeugung von 1000 kg Eisenkonstruktionen an Kohle 120 bis 150 kg benötigt werden. Diese Zahl ist in den einzelnen Fabriken sehr variierend. Mit der besseren und zweckmässigeren Einrichtung einer Fabrik, wird diese Ziffer erheblichen Schwankungen unterworfen sein. Die höchste ermittelte Ziffer ergab 170 kg Kohle für die Tonne Fertigprodukt.

Der Verschnitt d. h. der Gewichtsverlust stellt sich bei dem Fertigprodukt im Verhältnis zum angefahrenen Rohmaterial Eisen, auf 10 bis 15 Prozent. Die höhere Zahl hat Gültigkeit für leichte und mittlere Eisenkonstruktionen die niedrige Zahl für schwere Konstruktionen, wie Brücken, Drehscheiben etc. Eine Fabrik gibt mir für Verschnitt sogar nur 3 bis 5% an, doch dürfte das im allgemeinen mit der Wirklichkeit nur dann übereinstimmen, sofern die einzelnen Eisensorten nicht dem eigenen Lager entnommen, sondern im Walzwerk bereits auf angegebene Masse bestellt wurden. Demnach werden für eine Tonne Brücke an Materialien im Durchschnitt benötigt:

Rohmaterial Eisen . . . . .	1100 kg
Kohle . . . . .	150 „

lokalisierte Materialien: 1250 kg.

Der Materialindex, das Verhältnis dieser Gewichte zum Fertigprodukt stellt sich demnach auf:  $\frac{1250}{1000} = 1,25$  (bezw. 1,22 bei 120 kg Kohle); das Standortsgewicht auf 2,25. Was sagt nun diese Ziffer? Dieselbe besagt: dass der Standort der Industrie unter Umständen bis an das Eisenlager, oder in die Nähe desselben, als stärker wirkende Komponente gezogen werden kann; die Möglichkeit des Zusammenfallens von Standort und Konsumort ist jedoch vorhanden.

Wie gross sind nun die Arbeitskosten, welche auf die Tonne Fertigprodukt entfallen? Hier ist wieder ein Unterschied zu machen zwischen den bereits oben angeführten 3 Kategorien von Eisenkonstruktionen und zwar derart, dass die Arbeitskosten für die erste Kategorie höhere sind als für die letztere. Hierbei ist zu bedenken, dass in kleineren Betrieben modernste Einrichtungen fehlen und handwerksmässige teure Arbeit die Arbeitskosten pro Tonne Fertigprodukt wesentlich erhöhen. Wir erblicken hierin zugleich den Nachteil, den ein Klein- oder Mittelbetrieb gegenüber einem Grossbetriebe hat. Die Anfertigung grösserer Konstruktionen ist darum bald nur den grossen Eisenbauanstalten vorbehalten. Hierüber ausführlicheres später. Mit Rücksicht auf die Höhe der Löhne und Gehälter (siehe besonderes Kapitel) werden auch die Arbeitskosten sich variabel gestalten, doch will ich betonen, dass eine Erhöhung der Arbeitskosten nicht immer die Folge höherer Löhne zu sein braucht. In Anlehnung an die getroffene Einteilung kostet die Tonne Fertigprodukt an Löhnen und Gehältern durchschnittlich bei:

kleinen, leichten Konstruktionen:	50 bis 65 Mark,
mittleren	„ 35 „ 50 „
schweren	„ 10—15—18—35 Mark.

Noch spezialisierter rechnet man für:

1. Dächer. Leichte Binder, ferner Binder mit ausgeschweiften Knotenblechen, Rosetten etc. . . . . 35-40 Mark  
Schwere Binder aus schweren Profilen . . . 26-28 „
2. Fachwerkbrücken, Blechträgerbrücken . . . 27-35 „
3. Fachwerkgebäude . . . . . 30-35 „
4. Laufkranträger . . . . . 35-40 „
5. Drehgestelle . . . . . 70-80 „
6. Förderkörbe . . . . . 16-20 „
7. Lokomotivdreh scheiben . . . . . 40-45 „ \*)

Mit Berücksichtigung der allgemeineren Einteilung erhalten wir somit für die Arbeitskoeffizienten, für Werkstätten, welche anfertigen:

\*) Für diese Arbeitskosten wurden an Löhnen bezahlt: Durchschnittlich für Schlosser 5 Mk., für mittlere Arbeiter 3.50 Mk., für Tagelöhner 2.80 Mk., für Lehrlinge 1.00-1.60 Mk.

leichte Konstruktionen: 50/2,22-65/2,22 gleich:

**22,5 bis 29,3;**

mittlere Konstruktionen: 35/2,25-50/2,25 gleich:

**15,5 bis 22,2;**

schwere Konstruktionen: 10/2,25-35/2,25 gleich:

**4,45 bis 15,5.**

Wir bemerken, dass die Betriebe, welche leichtere Konstruktionen herstellen, einen höheren Arbeitskoeffizienten aufzuweisen haben als diejenigen Werkstätten, welche schwere Eisenkonstruktionen, also Brücken etc. verfertigen. Letztere besitzen den niedrigsten Arbeitskoeffizienten.

Da die Lohnhöhen innerhalb Deutschlands, im allgemeinen inbezug auf die Eisenkonstruktionswerkstätten, nicht sehr grossen Differenzen unterworfen sind (siehe besonderes Kapitel) und zudem in dieser Industrie leichter als in der übrigen Maschinenindustrie, für diese Spezialfabrikationen, ungelernete Arbeiter zu brauchbaren Leuten herangebildet werden können, so wird die Höhe der Arbeitskosten kaum imstande sein, als genereller Standortfaktor den Standort zu orientieren. Die Löhne und Gehälter, letztere allerdings nicht so stark wie die ersteren, sind wohl in der Lage, eine Deviation inbezug auf den Standort zu bewirken; die Standortverschiebung wird sich jedoch voraussichtlich in sehr engen Grenzen bewegen. Nehmen wir nur eine Kompromierung der Arbeitslöhne um 10 % an, wie wir eine solche in Wirklichkeit auch vorfinden, so würde dieses eine Ersparnis von 6,5 Mark für die Standortstonne bedeuten. Mit anderen Worten: Bei einem Tonnenkilometersatz von 63,5 Pfennigen stellen die Ersparnisse eine Deviationsmöglichkeit von:  $650/63,5 = 10,2 \text{ km}^*$  dar, d. h. die Ersparnisse hervorgerufen durch niedrigerere Löhne werden nicht die Ursache sein können, den Standort zu verschieben, da zudem innerhalb

---

\*) Das Rohmaterial, sowie die fertige Konstruktion wird nach Tarif II, sofern Wagenladungen in Betracht kommen, und nach Tarif I, sofern die Ladung unter 5000 kg beträgt, verfrachtet. Die Streckensätze pro Tonnenkilometer betragen: Auf alle Entfernungen für Tarif I: 4,5 Pfennig; für Tarif II: 3,5 Pfennig. Hierzu kommen die Abfertigungsgebühren pro 100 kg mit 6 Pf. von 1—50 km; mit 9 Pf. von 51—100 km; mit 12 Pf. von über 100 km, gültig für Tarif I und II.

ganz kurzer Zeit durch irgendwelche Umstände diese Lohn-differenzen, mit Rücksicht auf den anderen Standort, sich ausgleichen können.

Von grösserer Bedeutung für die Eisenbauindustrie sind schon die speziellen Standortsfaktoren und hier besonders die Kostenvorteile, welche sich aus einer Agglomeration der Betriebe ergeben. Zum besseren Verständnis diene die folgende Erläuterung mit der Voraussetzung einer Brücke als Fertigprodukt oder einer schweren Konstruktion, deren Konsumort variabel ist. Denken wir uns, an verschiedenen Punkten innerhalb einer Fläche würden Brücken errichtet, so würde im einzelnen Falle eine Brücke da am billigsten hergestellt werden können, wo die Brücke zur Aufstellung gelangt, d. h. die geringsten Transportkosten entstehen. Da indessen eine immerwährende Standortsverschiebung aus praktischen Gründen nicht zugänglich ist, weil die Vorteile, welche in einer gut mit Maschinen ausgerüsteten Fabrik begründet sind, verloren gehen würden, so wird man am zweckmässigsten eine zentrale Brückenbauanstalt errichten, welche die sämtlichen ideal gedachten zu errichtenden Brücken in einem Produktionsprozesse zur Ausführung bringen. Der Standort dieser zentralen Brückenbauanstalt, wie ich dieselbe nennen möchte, wird sich mit Berücksichtigung des Rohmaterials Eisen als stärker wirkende Komponente, zugleich nach einem Rohmateriallagerplatz hingezogen fühlen. Wir sehen also vor uns eine Brückenbauanstalt, die entstanden gedacht werden kann aus verschiedenen ideal produzierenden Einzelwerkstätten, und hiermit als solche bereits einen agglomerierten Betrieb darstellt, und zwar als eine Folge der weitgehendsten Arbeitsteilung, die in dem vereinigten Betriebe durchgeführt werden kann, durch eine bessere Ausnutzung der Maschinen, durch billigeren Materialbezug, u. a. m. In den meisten Fällen finden sich noch die Eisenbauanstalten mit einem oder mehreren anderen Betrieben zu einem einzigen Grossbetriebe vereinigt. Durch derartige Momente entstehen in der Tat Kostenvorteile, wie sie durch die generellen Standortsfaktoren nicht in dem Masse geboten werden können. Später werde ich diese Behauptung an einem zahlenmässig durchgeführten Beispiele zu beweisen versuchen. Eine derartige

agglomerierte Industrie wird auch die dazwischenliegenden Klein- und Mittelbetriebe, bis zu einem gewissen Grade aufzusaugen in der Lage sein, weil solche Betriebe der Vorteile eines agglomerierten Betriebes verlustig gehen. Die weitere Folge wird sein, dass die aggl. Betriebe durch die entstehenden Kostenvorteile bis zu einem gewissen Grade eine Monopolstellung einnehmen können. Die Angliederung einer Brückenbauanstalt, als Haupt- oder Nebenbetrieb, an eine Grossfirma geniesst die Vorteile der Agglomeration in ausgedehntem Masse. So wird z. B. ein grosses Werk gemeinschaftliche Reparaturanstalten besitzen, unter Umständen die für den Eigenbedarf notwendigen Maschinen selbst fabrizieren oder das Abfallmaterial im eigenen Werke direkt verwerten, wie es z. B. in Gustavsborg der Fall ist. Dieses Werk besitzt ausser der Eisenbauanstalt noch eine Kesselschmiede, sowie eine Wagenbauanstalt. Für letztere werden Zughacken, Eisenbahn-puffer etc. benötigt, welche in der Fabrik hergestellt werden. Hierzu benutzt man auch die Abfälle, welche in der Eisenbauwerkstätte entstehen, zur Verarbeitung im eigenen Presswerke. Das Eisen der auf Abbruch übernommenen Brücken finden daselbst Verwendung, denn das Material alter Brücken besteht in der Hauptsache noch aus Schweisseisen, das zur Mitverarbeitung sehr erwünscht ist. Die Gutehoffnungshütte kann auch dem eigenen Walzwerke direkt das benötigende Eisen entnehmen, ebenso die Burbacher Hütte. Ferner sind durch die Syndikatsbildung in Trägermaterial, die grossen Werke im Vorteile, welche ein eigenes Walzwerk besitzen. Ausserdem auch die grossen Betriebe, welche noch in alten Beziehungen zum Stahlwerksverband stehen. Durch die grösseren Abschlüsse im Materialbezug sind schon Vorteile zu verzeichnen, den ein Mittelbetrieb in dem Maasse nicht aufzuweisen vermag.

Deglomerativfaktoren kommen für die Wahl des Standortes für unsere Eisenbauindustrie nicht in Frage.

Ziehen wir die Bilanz, so erkennen wir auf Grund der gemachten Betrachtungen, dass:

1. Die Eisenbaubetriebe durch die Frachtersparnisse an den Eisenmateriallagern oder den Konsumorten zu finden sind,

bezw. zwischen beiden. Die erste Orientierung wird nach diesem Gesichtspunkte stattfinden.

2. Eine Anhäufung der Betriebe innerhalb der ersten Grundorientierungen, durch Vorteile der Agglomeration sich vorfinden muss.

Inwieweit stimmen nun diese Resultate mit der Wirklichkeit überein, und wo befinden sich die Standorte der einzelnen Eisenbaufabriken? —

Machen wir einen Unterschied zwischen Klein-, Mittel- und Grossbetrieb so finden wir, dass die Kleinbetriebe, welche sich aus der — dem handwerksmässigen Umfang entschlüpften — Schlosserei entwickelt haben, konsumorientiert sind, d. h. diese Betriebe finden sich da vor, wo Eisenkonstruktionen in grösserer Menge direkt benötigt werden. Aus den beigelegten Karten (siehe Anhang VI), in welche die Standorte nach dem amtlichen statistischen Material auf Grund der Zählungen im Jahre 1895 und 1907 eingezeichnet sind\*), ist dieses ohne weiteres zu entnehmen. Zu dem amtlichen Material will ich bemerken, dass verschiedene Eisenbauanstalten, welche seit Jahrzehnten schon bestehen, sich in der aufgeführten Statistik nicht vorzufinden. Wie ich bereits an anderer Stelle ausgeführt habe, besitzen Städte mit Industrie und infolgedessen auch grösserem Handel und Verkehr einen immerwährenden Bedarf an Eisenkonstruktionen. Durch grössere Aufträge gezwungen, sich besser maschinell einzurichten, sieht sich der eifrige Unternehmer im Laufe der Jahre veranlasst, auch grössere Objekte zu übernehmen, damit die Maschinen und Einrichtungen sich auch entsprechend amortisieren. Submissionen werden mitgemacht, Projekte ausgeführt. Bald wird der Unternehmer merken, dass es ihm nicht gelingen will, über einen gewissen Umkreis mitzukonkurieren, weil für ihn die Frachten zu gross werden, um noch einen Vorteil erringen zu können. Die Fabrik ist deshalb da am günstigsten orientiert, wo die geringsten verfahrenen Tonnenkilometer entstehen. Die Verfrachtungsverhältnisse müssen die möglichst günstigsten sein, um konkurrenz-

\*) In der Karte finden sich nur die in der amtlichen Statistik aufgeführten Namen der Städte und Kreise verzeichnet.

fähig zu werden. Eine Konstruktionswerkstätte, welche keinen Bahnanschluss besitzt, ist in den weitaus meisten Fällen nicht in der Lage, grössere Objekte überhaupt in Auftrag zu nehmen. Wer per Fuhre verfrachten muss, ist für schwerere Konstruktionen nicht mehr konkurrenzfähig. Derartige Beispiele könnte ich anführen. Die Standorte der Eisenbauanstalten, welche leichte und mittlere Eisenkonstruktionen anfertigen, finden wir stets in grösseren Städten mit viel Verkehr und Industrie, sowie grossem ausgebildetem Handel.

Die Fabriken, welche auch schwere Eisenbauten anfertigen, sind ebenfalls abhängig von günstigen Verfrachtungsverhältnissen, ziehen sich jedoch mit Berücksichtigung des Exportes nach den besten Verkehrsadern und zwar hauptsächlich dem Rhein, auch durch die Vorteile der Agglomeration beeinflusst, in die Nähe der Walzwerke. Je weiter die Agglomeration vorgeschritten ist, desto grösser muss auch das Konsumgebiet sein, das der betreffenden Fabrik zur Verfügung steht. In der Karte lassen sich mit Leichtigkeit Agglomerationskerne herausfinden, so in Berlin, aber vor allem in Rheinland-Westfalen im sogenannten Revier. Weitere Konzentrationen sind unschwer in den Anfängen zu beobachten.

Durch die Vorteile, den ein Grossbetrieb (deren wir nicht sehr viele besitzen) gegenüber einem kleineren oder mittleren Betriebe aufzuweisen hat, ist der erstere imstande, in weitgehendstem Masse, insbesondere bei Ausführungen in Brücken, auf ausserordentliche Entfernungen mitzukonkurieren. Ein agglomerierter Grossbetrieb duldet absolut keine so leistungsfähigen, doch in Konkurrenz tretenden Mittelbetriebe, neben sich. Derartige Betriebe werden ohne weiteres von dem Grossbetrieb aufgesaugt werden, sodass mitunter nur ein für den Konsum am Orte arbeitender Betrieb übrig bleibt.

Forschen wir nach den Vorteilen, welche ein Grossbetrieb im Vergleich zum kleineren Betrieb aufzuweisen hat, so erkennen wir als Hauptvorteil die Verminderung der Löhne auf die Tonne Fertigprodukt. Die moderne Technik gestattet in sehr weitgehendem Masse die Ersetzung der Handarbeit durch die Maschinenarbeit. Moderne Fräs-, Säge-, Hobel-,

Richt- und Bohrmaschinen, Schneideapparate etc. erfordern zwar höhere Anlagekosten, reduzieren jedoch die Arbeitskosten pro Tonne Fertigprodukt, inbezug auf die produktiven Löhne, um ein Bedeutendes. Der Amortisationsfaktor kann daher auch ein grösserer sein, als bei einem Klein- oder Mittelbetriebe, der nicht so gut wie der Grossbetrieb eingerichtet ist. Die teure Handarbeit muss durch die billigere Maschinenarbeit ersetzt werden. Die Tonne Fertigprodukt kostet an aufgewendeten Arbeitskosten mitunter bald das Doppelte, als bei einem Grossbetriebe. Bei Letzterem sind dagegen die allgemeinen Unkosten wieder viel höhere, als beim Klein- oder Mittelbetriebe. Ferner kauft der Grossbetrieb das Rohmaterial viel billiger ein und besitzt derselbe auch bessere Kreditverhältnisse. Während man im allgemeinen beim Grossbetrieb mit ca. 150 % Unkosten auf die produktiven Löhne rechnet, arbeitet ein Klein- oder Mittelbetrieb mit nur durchschnittlich 90 bis 100 %, unter Umständen noch weniger. An Löhnen für die Tonne Fertigprodukt, z. B. einer Brücke, muss der kleinere Betrieb ca. 35 bis 40 Mark bezahlen, der Grossbetrieb nur 14 bis 18 Mark. Durch den grösseren Umsatz dagegen ist der Grossbetrieb imstande, einige Prozent weniger Verdienst zu rechnen; infolgedessen ist der agglomerierte Grossbetrieb in die Lage versetzt, bei Konkurrenzen gegenüber dem kleineren Betriebe, trotz im allgemeinen höher bezahlten Löhnen, erfolgreicher aufzutreten. Ein Beispiel soll das erläutern. Es werde zu Ungunsten des Grossbetriebs noch die Annahme gleichen Einkaufspreises für die Tonne Rohmaterial gemacht. Der Verdienst betrage beim Grossbetrieb 4 %, beim Kleinbetrieb 6 %; die betrachtete Fabrikationsmenge soll einen Zeitraum von 6 Wochen umfassen. In dieser Zeit produziere der Grossbetrieb an Brücken rund 400 Tonnen, der Kleinbetrieb dagegen nur 15 Tonnen, was den Verhältnissen entsprechen dürfte. Dann stellt der Grossbetrieb die Tonne Produkt bei 14 Mark Arbeitslöhnen auf die Tonne Produkt, sowie 17 Mark Montagekosten auf die Tonne, zu 236 Mark her. Der kleinere Betrieb bei 25 Mark Montagekosten pro Tonne und 32.50 Mark Löhnen auch zufällig zu 236 Mark. Bei den gleichen Herstellungskosten ergibt sich für das grosse Werk ein Rein-

gewinn von ca. 3776 Mark, gegenüber nur 212 Mark für den Kleinbetrieb. — — — Die Schnelligkeit der Herstellung einer Brücke, die finanzielle grössere Leistungsfähigkeit eines Grossbetriebs bei gleichen Preisen sind die Faktoren, welche aus der Agglomeration resultieren. Hierin liegt auch die Monopolstellung begründet, die grosse Brückenbauanstalten bei uns heute einnehmen. Schnellere Materialbezüge am Platze oder in unmittelbarer Nähe des Standortes, eine bis ins einzelne gut funktionierende Organisation, nebst billigen Frachten am Rhein, nach allen Seiten gute Eisenbahnverbindungen, sind die Hauptvorteile, welche den Brückenbauanstalten den Erfolg sichern. Diejenigen Betriebe, welche über derartige Faktoren nicht zu verfügen imstande sind, werden, trotzdem die Betriebe Grossbetriebe bilden, nie über eine gewisse Konsumorientierung hinauskommen. Auslandsgeschäfte sind für derartige Grossbetriebe illusorisch. Die Gewinne, welche ein Grossbetrieb erzielt, können bei starker Konkurrenz dazu benutzt werden, die verfertigten Eisenkonstruktionen bis zu einem gewissen Grade weiter zu transportieren. Den Aktionsradius kann ein Grossbetrieb entsprechend den Gewinnen erweitern, der kleinere Betrieb dagegen in den seltensten Fällen, sofern nicht mit Verlust gearbeitet werden soll. Die Reduzierung der Gewinne auf Null stellen die äusserste Leistungsfähigkeit dar. Der Ueberschuss über die Selbstkosten wird in wirtschaftlich schlechten Zeiten oder in besonderen Fällen nur zur Verfrachtung benutzt. (Siehe Submissionswesen.)

Eisenkonstruktionswerkstätten setzen sich bisweilen in den Genuss der agglomerierten Betriebe indem erstere scheinbar Aufträge übernehmen bzw. von den Behörden erhalten in der Meinung, die Offertenabgebende Eisenbauanstalt würde die Konstruktion selbst produzieren, während in Wirklichkeit das Objekt von einer grossen Firma angefertigt wird. Die kleinere Firma spielt geradezu in manchen Fällen den Kommissionär der grossen Firma. Eine kleine Provision befriedigt den Kleinfabrikanten vollauf. Ein Risiko ist dann nicht mehr vorhanden. Derartige Geschäfte treffen wir an, bei der Vergebung von Brückenbauten, zu dem teuren Rüstungen, Krannen etc. benötigt

werden. Solche Eisenbauanstalten, stolz Brückenbauanstalten genannt, sind deren wohl mehrere vorhanden. Mir ist ein Walzwerk bekannt, welches auf Rechnung von Eisenbauwerkstätten also direkt auf Bestellung hin Konstruktionen ausführt. Das betreffende Walzwerk ist selbst im Besitze einer grossen Konstruktionswerkstätte, und wenn dasselbe gute und nicht teure Konstruktionen für andere in nicht allzu grosser Menge gefertigt, so liegt dieses wohl daran, dass das Walzwerk an anderen Erzeugnissen noch mehr Geld verdient. Dass ein solches Walzwerk rentabler als eine andere Eisenbauanstalt arbeitet ist anzunehmen, denn das syndizierte Formeisen braucht nicht zu hohen Verbandspreisen zurückgekauft zu werden.

Der augensichtlichste Vorteil eines agglomerierten Grossbetriebes entsteht wohl bei einer Brückenbauanstalt, welche das Rohmaterial aus dem eigenen Walzwerke bezieht. Hierdurch ist dieselbe in die Lage versetzt, das Eisen beinahe zu Selbstkosten in Rechnung zu stellen. Der entstandene Mehrgewinn gegenüber einem anderen gleichen leistungsfähigen Werke kann auch hier wieder zu Weitertransporten benutzt werden. An einem Beispiele will ich die Rechnung näher ausführen. Angenommen sei, dass sich die dem Walzwerke angegliederte Brückenbauanstalt in Duisburg befinde und in Konkurrenz trete mit einer Mannheimer Firma. Das zu liefernde Objekt sei eine Brücke von 200 Tonnen, welche in Freiburg i. Baden aufzustellen sei. An Daten diene folgendes. Angenommen sei, dass das Walzwerk die Tonne Eisen zu 95 Mark in Rechnung stelle, sowie, wie bereits erwähnt, beide Fabriken auf gleicher Basis aufgebaut seien, demnach also gleiche Unkosten, Löhne, Arbeits- und Montagekosten, Verdienst etc. hätten. Der Unterschied der beiden Fabriken bestehe allein im verschiedenen Materialbezüge und betrage für das Mannheimer Werk 122 Mk. die Tonne, Frachtbasis Diedenhofen. Zur vereinfachten Annahme geselle sich noch, dass die Fracht- und Amortisationskosten für Rüstungen etc. in den Montagelöhnen enthalten seien. Unter allen diesen Voraussetzungen wäre die Mannheimer Firma imstande die 200 Tonnen schwere Brückenkonstruktion für 48273 Mark aufzustellen, und die Firma in Duisburg für 40737 Mk.

Dieses wäre eine Differenz auf die Tonne Brücke von 37.68 Mark, um welche die Duisburger Firma billiger liefern könnte. Rechnen wir diese Differenz auf die Fracht um, so wäre die am Materiallagerplatze ein eigenes Walzwerk besitzende Brückenbauanstalt imstande, einen Weiterversand der Brücke um rund 1000 Kilometer (siehe Tarif II) über Freiburg hinaus, vorzunehmen. Hier sehen wir sehr deutlich, welche ungeheuer grossen Vorteile aus einem solch agglomerierten Betriebe entstehen können, und wie bei einem weiteren Verzichtleisten um einige Prozent am Gewinne eine scharfe Konkurrenz geschlagen werden kann.

Von der Leistungsfähigkeit unserer deutschen Brückenbauanstalten, deren es in Wirklichkeit nur einige grosse gibt, lässt sich nur auf Grund von Ziffern ein Begriff bilden. Zu diesem Zwecke muss ich wieder auf die Cölner Rheinbrücken zurückgreifen. Gerade an Hand dieser Zahlen kann man sehen, dass nur die grossen agglomerierten Betriebe derartige Brücken zur Ausführung bringen können. Bei der Offertenangabe sind folgende Angaben gemacht worden, von:

1. Gutehoffnungshütte, Harkort, Union und Ver. Masch. A. G. Nürnberg und Augsburg: für Eisen: 3 Millionen Tonnenkilometer; für Gerüste: 900 000 Tonnenkilometer.
2. Beuchelt, Eilers, König- und Laurahütte: für Eisen: 9 600 000 Tonnenkilometer; für Gerüste: 1 100 000 Tonnenkilometer.
3. Hein Lehmann & Co., Flender & Klönne: für Eisen und Gerüste 1 268 000 Tonnenkilometer.

Eine weitere Ziffer soll den prägnanten Unterschied in bezug auf die Leistungsfähigkeit unserer Eisenbauanstalten kundtun, worin auch zugleich der Vorsprung, den ein Grossbetrieb gegenüber einem kleineren oder mittleren Betriebe hat, deutlich ausgedrückt ist. Ein gut eingerichteter Grossbetrieb verarbeitet pro Jahr und pro Arbeiter ca. 55 bis 48 Tonnen an Eisenkonstruktionen; ein Mittel- oder Kleinbetrieb pro Jahr und pro Arbeiter ca. 38 bis 15 Tonnen, und noch weniger.

Betrachten wir in grossen Zügen die historische Entwicklung und die geographische Lage der alten Brückenbauanstalten,

so sind die meisten dieser Werke in Anlehnung an Hochöfen oder an Walzwerke entstanden. Eines der ältesten Werke, jetzt allerdings im Brückenbau nicht mehr so bedeutend zu nennen, sind die: Eschweiler Cöln Eisenwerke A. G. In den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde die Brückenbauanstalt und Eisenkonstruktionsfabrik gegründet. Diese versorgte damals die ganze Umgegend und den Rhein mit Brücken. Eigene Hochöfen und Walzwerke etc. sind im Besitze der nachmaligen Firma. Die Maschinenbauanstalt der Gutehoffnungshütte (näheres über die Geschichte der Hütte etc. in „Geschichte der Technik und Industrie“ v. Matschoss) erfuhr im Jahre 1864 eine Erweiterung durch eine Brückenbauanstalt, aus der erst kleinere dann grössere Brücken hervorgingen. Die ersten Brücken überbrückten die Lippe bei Wesel und den alten Rhein bei Griethausen. Schon im Jahre 1842 bewarb man sich mit dem Entwurfe einer Kettenbrücke über die Ruhr bei Mühlheim, jedoch ohne Erfolg. — Die Brückenbauanstalt Gustavsburg entwickelte sich streng genommen aus einer Bauhütte, die bei Gelegenheit des Brückenbaues über den Rhein bei Mainz errichtet wurde. — Nach und nach zogen sich alle grösseren Brückenbauanstalten, schon mit Rücksicht auf den Auslandsverkehr, nach dem Niederrhein.

Die Anzahl der Betriebe und Personen, welche Eisenkonstruktionen herstellen, betragen nach der amtlichen Betriebsstatistik des deutschen Reiches in den Jahren:

1882	Kleinbetrieb.	Mittelbetrieb.	Grossbetrieb.	Summe.
Betriebe	5	23	20	48
Personen	14	521	3097	3632
1895				
Betriebe	2	67	55	124
Personen	7	1562	8555	10124
1907				
Betriebe	43	197	133	373
Personen	140	4673	25223	30036

Ann. Als Kleinbetriebe gelten in der Gewerbestatistik solche mit 1—5 beschäftigten Personen; als Mittelbetriebe mit 6—50 beschäftigten Personen; Betriebe mit über 50 Personen rechnet man als Grossbetrieb. Hierzu will ich bemerken, dass man in unserem speziellen Falle gewöhnlich unter einem Kleinbetrieb eine Fabrik versteht mit bis zu 50 Arbeitern. Ein Mittelbetrieb von 50—200 Arbeitern. Grossbetrieb über 200 Arbeiter.

Die Zunahme: der Betriebe in den genannten Jahren verhält sich demnach wie: **1 : 2,58 : 7,77**; der Anzahl der beschäftigten Personen wie: **1 : 2,81 : 8,26**.

Auf die einzelnen Staaten und Provinzen verteilt, entfallen für die Anfertigung eiserner Baukonstruktionen, in den näher bezeichneten Jahren:

### Betriebe und Personen

Gebiet	1895		1907			
	Betrie- be	Perso- nen	Betriebe		Personen	
			Haupt-	Neben-	beschäf. insges.	davon Ar- beiter
Pr. Ostpreussen . . . . .	2	37	9	—	107	102
„ Westpreussen . . . . .	—	—	8	1	574	536
Stadt Berlin . . . . .	10	905	21	—	1502	1308
Pr. Brandenburg . . . . .	5	270	28	3	3688	3257
„ Pommern . . . . .	1	126	8	—	668	611
„ Posen . . . . .	—	—	4	—	47	44
„ Schlesien . . . . .	10	1032	21	—	1144	1045
„ Sachsen . . . . .	12	341	19	2	687	599
„ Schlesw. Hol. . . . .	2	74	3	—	171	153
„ Hannover . . . . .	6	309	10	2	1023	873
„ Westfalen . . . . .	9	1000	45	1	4215	3646
„ Hessen-Nassau . . . . .	2	47	9	—	502	411
„ Rheinland . . . . .	23	3158	70	1	6937	6283
<b>Kgr. Preussen . . . . .</b>	<b>82</b>	<b>7299</b>	<b>255</b>	<b>10</b>	<b>21265</b>	<b>18868</b>
„ Bayern . . . . .	6	552	21	1	1315	1147
„ Sachsen . . . . .	22	1094	35	—	2620	2292
„ Württemberg . . . . .	2	193	8	—	902	780
<b>Gr. Baden . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>178</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>609</b>	<b>520</b>
„ Hessen . . . . .	1	472	7	2	1253	1034
„ Sachsen . . . . .	—	—	3	—	63	54
Braunschweig . . . . .	—	—	1	—	22	21
Anhalt . . . . .	—	—	3	—	152	135
Elsass Lothr. . . . .	4	232	15	—	1114	1000
Uebrige Staaten . . . . .	2	104	12	—	721	
<b>Deutsches Reich . . . . .</b>	<b>124</b>	<b>10124</b>	<b>373</b>	<b>14</b>	<b>30036</b>	

Die nachstehend aufgeführten Tabellen (Anhang VII und VIII) zeigen die spezialisiert aufgeführten: „Zahl der Gewerbebetriebe und der darin beschäftigten Personen“, sowie die in den einzelnen Staaten und Landesteilen verwendeten motorischen Kräfte zur Fabrikation von Eisenbaukonstruktionen.





