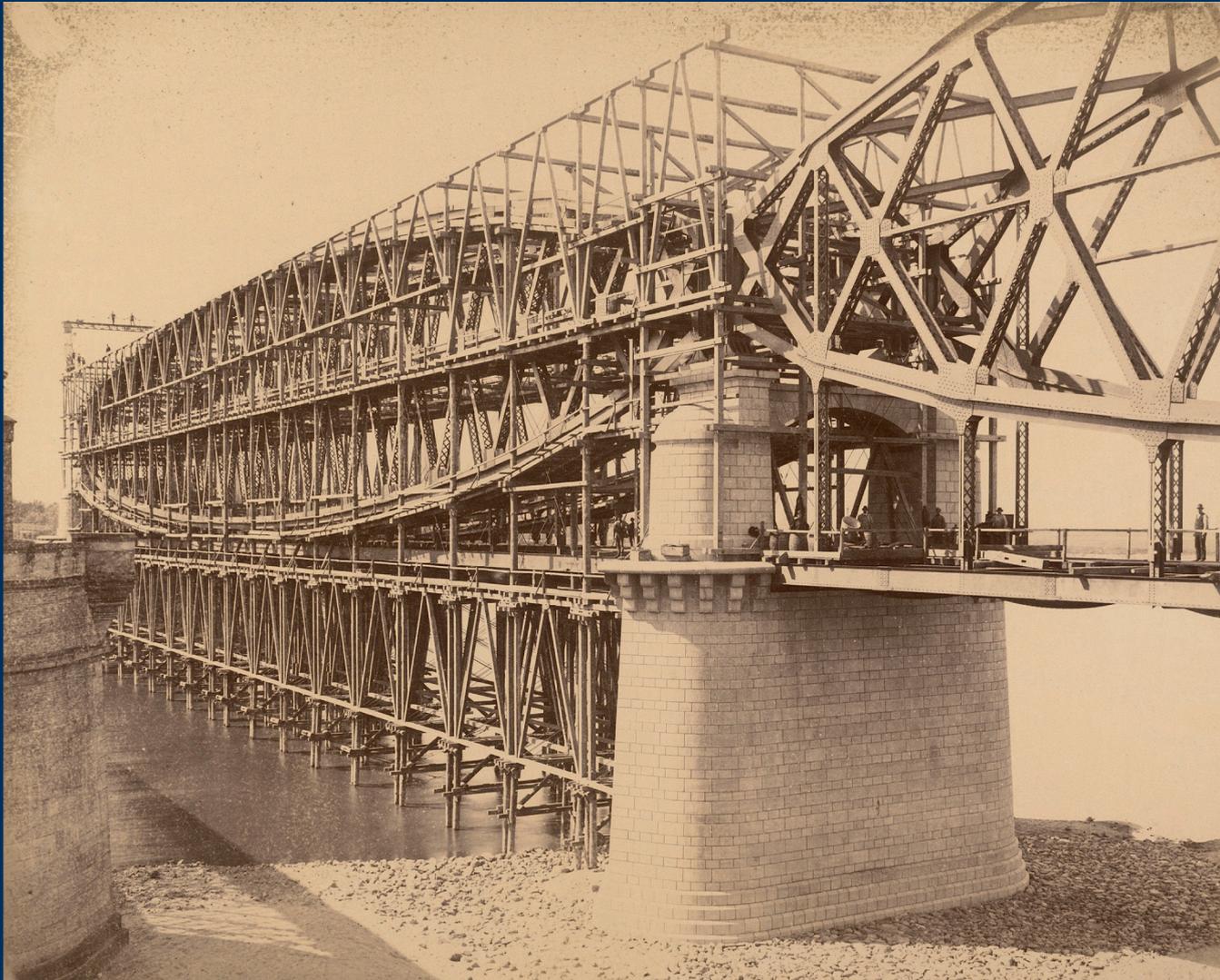




**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

FAKULTÄT BAUINGENIEURWESEN Institut für Massivbau www.dbbs.tu-dresden.de



27. DRESDNER BRÜCKENBAUSYMPOSIUM

**PLANUNG, BAUAUSFÜHRUNG, INSTANDSETZUNG
UND ERTÜCHTIGUNG VON BRÜCKEN**

13./14. MÄRZ 2017

© 2017 Technische Universität Dresden

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichnungen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen.

Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach
Technische Universität Dresden
Institut für Massivbau
01062 Dresden

Redaktion: Silke Scheerer, Angela Heller

Layout: Ulrich van Stipriaan

Anzeigen: Harald Michler

Titelbild: Neue Weichselbrücke, Dirschau – Ansicht vor Fertigstellung 1891
Foto: Ferdinand Schwarz, Architekturmuseum der TU Berlin, Inv. Nr. BZ-F 14,025

Druck: addprint AG, Am Spitzberg 8a, 01728 Bannewitz / Possendorf

ISSN 1613-1169
ISBN 978-3-86780-510-0



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Institut für Massivbau <http://massivbau.tu-dresden.de>

Tagungsband

27. Dresdner Brückenbausymposium

Institut für Massivbau
Freunde des Bauingenieurwesens e.V.
TUDIAS GmbH

13. und 14. März 2017

Inhalt

Herzlich willkommen zum 27. Dresdner Brückenbausymposium	9
<i>Prof. Dr.-Ing. habil. DEng/Auckland Hans Müller-Steinhagen</i>	
Verleihung der Wackerbarth-Medaille	11
<i>Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke</i>	
Laudatio	12
<i>Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach</i>	
Zu aktuellen Entwicklungen im Stahl- und Stahlverbundbrückenbau	
– Fokus: Korrosionsschutz	15
<i>TRDir Dr.-Ing. Gero Marzahn</i>	
Brücken in Lateinamerika – Technik und Geschichte.....	25
<i>Dr. Dirk Bühler</i>	
Das alte und das neue Ottendorfer Viadukt	43
<i>Prof. Dr.-Ing. Thomas Bösche, Dipl.-Ing. Elke Hering, Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Otto Dr.-Ing. Stephan Teich</i>	
Neubau einer „atmenden“ Stadtbahnbrücke in Düsseldorf	57
<i>Dipl.-Ing. Sonja Rode, Dipl.-Ing. Tobias Riebesehl, Dipl.-Ing. Thomas Neysters, Dipl.-Ing. Guido Herbrand</i>	
Sanierung der historischen Betonbogenbrücke in Naila	71
<i>Dipl.-Ing. Ammar Al-Jamous, Dipl.-Ing. Karsten Uhlig</i>	
Georg Christoph Mehtens (1843–1917): Protagonist des Stahlbrückenbaus im wilhelminischen Deutschland	81
<i>Dr.-Ing. Karl-Eugen Kurrer</i>	
Lebenslanger Korrosionsschutz – Pilotprojekt Stahlverbundbrücke	103
<i>Dr.-Ing. Stefan Franz</i>	
Interaktion zwischen Praxis und Forschung	
– Systematische Nachrechnung des Brückenbestands in Mecklenburg-Vorpommern	117
<i>Dipl.-Ing. Oliver Steinbock, Hon.-Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Mertzsch, Dr.-Ing. Torsten Hampel Dipl.-Ing. Nico Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach</i>	
Chemnitztalviadukt – Neubau versus Bestandserhaltung	131
<i>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard Stroetmann, Dipl.-Ing. (FH) Lutz Buchmann, Dipl.-Ing. Toralf Zeißler Dipl.-Ing. Steffen Oertel</i>	
Verstärkung von Stahlbrücken in den Niederlanden	
– Einsatz von hochfestem Beton und zielgerichtete Tragwerksverstärkung	151
<i>M.Sc. Dimitri Tuinstra, Dr.-Ing. Markus Gabler</i>	
Neue Queensferry-Brücke in Schottland	
Herausforderungen bei der Planung und Montage	161
<i>Dipl.-Ing. Martin Romberg</i>	
Brückenbauexkursion 2016 – Hup Holland Hup	177
<i>Dipl.-Ing. Oliver Steinbock, Dipl.-Ing. Jakob Bochmann</i>	
Chronik des Brückenbaus	187
<i>Zusammengestellt von Dipl.-Ing. (FH) Sabine Wellner</i>	
Inserentenverzeichnis	208

Georg Christoph Mehrrens (1843–1917): Protagonist des Stahlbrückenbaus im wilhelminischen Deutschland

Dr.-Ing. Karl-Eugen Kurrer
Ernst & Sohn, Berlin

Wie kein anderer trieb der vor 100 Jahre verstorbene Georg Christoph Mehrrens in Deutschland den Übergang vom Eisen- zum Stahlbrückenbau voran. Als Wilhelm II. (1859–1941) 1888 zum Kaiser des Deutschen Reichs inthronisiert wurde, schickte sich der preußische Bau- und Betriebsinspektor Mehrrens in Bromberg an, das Schmiedeeisen im Großbrückenbau durch den Flusstahl im Allgemeinen und den Thomasstahl im Besonderen zu ersetzen. Mit dem großmaßstäblichen Einsatz des Thomasstahls für die Wechselbrücke bei Fordon (1891–1893) erreichte die Wechselwirkung zwischen der deutschen Stahlindustrie und der Stahlbauindustrie eine neue Qualität, die ihr alsbald international Geltung verschaffte und sich zum wichtigen Element der Wirtschaftspolitik der deutschen Schwerindustrie entwickeln sollte. In seiner Zeit als Professor an der TH Dresden von 1895 bis 1913 schuf Mehrrens (Bild 1) mit seinen Monografien über Baustatik und Brückenbau ein enzyklopädisches Werk, das damals im Konstruktiven Ingenieurbau ohne Beispiel war. Zu seinen Schülern zählten die späteren Professoren der TH Dresden Max Foerster (1867–1930), Willy Gehler (1876–1953) und Kurt Beyer (1881–1952), welche zum Fortschritt des Konstruktiven Ingenieurbaus und der Baustatik in ihrer Konsolidierungsperiode (1900–1950) signifikant beitrugen. Als begehrter Gutachter und Juror bei Wettbewerben sowie als Zeitschriftenautor beeinflusste Mehrrens den deutschen Großbrückenbau naufch konstruktiver und naufch ästhetischer Seite bis weit in das zweite Dezennium des vorigen Jahrhunderts. Doch Mehrrens ist nicht nur Protagonist des Stahlbrückenbaus im wilhelminischen Deutschland, sondern kann auch als Pionier der Historiografie der Bautechnik in Deutschland gelten.

1 Der Schmied Carsten und sein Sohn Georg

An der Mündung der Geeste in die Weser entstand in den frühen 1820er Jahren ein Hafen des Königreichs Hannover, der 1827 von der Hansestadt Bremen erworben und zum urbanen Kristallisationskern Bremerhavens wurde. Dort siedelten sich zuerst Gewerbebetriebe an, welche die Frühindustrialisierung Bremerhavens einleiteten. Einer ihrer Pioniere war Carsten Mehrrens (1798–1861) ([1] u. [2]), der von Bremen die Erlaub-



Bild 1 Georg Christoph Mehrrens, 1901
Foto: Universitätsarchiv der TU Dresden

nis erhielt, am linken Geesteufer zwischen dem Geestedeich und der Karlsbergstraße seine neue Schmiede mit Wohnhaus zu errichten. Nach dem Tod seiner Frau Katharina verw. von Glahn, geb. Wrede (1775–1835) heiratete der große stattliche Carsten Mehrrens am 4. Juni 1836 die wesentlich jüngere Tochter eines Maurermeisters aus Lehe, Metta Dorothea, geb. Labouseur (1811–ca. 1875) (s. [1] bis [3]). Aus dieser Ehe gingen die Söhne Johann, Carl, Georg und Hermann sowie die Tochter Metta hervor.

Etwa ein Jahr vor der Geburt des zweitjüngsten Sohnes [4] Georg Christoph Mehrrens am 31. Mai 1843 erweiterte sein Vater das Grundstück erheblich und ließ für die gewachsene Familie ein neues Anwesen bauen. Dort betrieb Metta Dorothea Mehrrens eine renommierte, vorwiegend von Kapitänen, Steuerleuten und Lotsen besuchte



Bild 2

Werbeprospekt der Dampfhammerschmiede, 1865 Quelle: Christian Mehrrens, Wuppertal

Gastwirtschaft mit Kegelbahn sowie ein Einzelhandelsgeschäft. Das Obergeschoss des neuen Wohnhauses diente zumeist als Logis für Kapitänsfrauen, die mit ihren Männern die letzten Stunden vor der

Ausfahrt in die See verbringen wollten. Gegen Ende der 1850er Jahre muss Carsten Mehrrens seine florierende Schmiede zu einer *Dampfhammerschmiede & Fabrik schmiedeeiserner Schiffsartikel etc.* (Bild 2) erweitert haben [2]. Zu dieser Zeit verließ der 16jährige Georg Christoph Mehrrens das Bremerhavener Realgymnasium und sein Elternhaus, um ein zweijähriges Praktikum in der Maschinenfabrik Balcke in Altena (Sauerland) anzutreten, das er 1861 abschließen konnte.

Als Carsten Mehrrens am 15. August 1861 nach längerer Krankheit starb, übernahm die Witwe die gesamten Geschäfte. Später übertrug sie ihrem ältesten Sohn, Johann Hinrich Mehrrens (1836–1917), die technische Leitung der *Dampfhammerschmiede & Fabrik schmiedeeiserner Schiffsartikel etc.*, wohingegen Carl Christian Mehrrens teilweise die Verantwortung für die Gastwirtschaft und das Einzelhandelsgeschäft von seiner Mutter übernahm. Gleichwohl gab die geschäftstüchtige Mutter die Gesamtleitung der Mehrrens'schen Betriebe erst kurz vor ihrem Lebensende (ca. 1875) aus der Hand.

Unmittelbar nach dem Tod seines Vaters bezog Georg Christoph Mehrrens die Polytechnische Schule Hannover, wo er bis 1866 Ingenieurwissenschaften studierte [5]. Mit auf den Weg in die Fremde nahm der 18jährige Georg Christoph Mehrrens seine Einsichten in den Produktionsablauf der väterlichen Dampfhammerschmiede, die bei Balcke gesammelten Erfahrungen und den Geist maritimer Gastlichkeit seines Elternhauses. Diese Prägungen sollten ihn später befähigen, sich nicht nur zum Mittler zwischen dem Eisenhüttenwesen und dem Brückenbau zu entwickeln, sondern auch die Internationalisierung des deutschen Brückenbaus voranzutreiben.

In Hannover weckte Moritz Rühlmann (1811–1896) mit seinen historisch akzentuierten Lehrveranstaltungen über Maschinenlehre bei Georg Christoph Mehrrens das Interesse an der Geschichte der Mechanik. Bei August Ritter (1826–1908) eignete er sich die Mechanik und die Baustatik an. Schließ-

lich ist noch August von Kaven (1827–1891) zu nennen, der von 1861 bis 1865 an der Polytechnischen Schule Hannover den Straßen-, Eisenbahn- und Eisenbahnbrückenbau vertrat. August von Kaven, im Nebenamt Baurat bei der Generaldirektion der Eisenbahnen und Telegraphen des im Gefolge des Preußisch-Österreichischen Kriegs (1866) von Preußen annektierten Königreichs Hannover, bahnte dem jungen Mehrrens den Weg zum Eisenbahnbau. Nach der Regierungsbauführerprüfung für Eisenbahn- und Maschinenbau im Jahr 1867 trat er in den preußischen Staatsdienst der Eisenbahndirektion Hannover ein und legte zwei Jahre später die Prüfung zum Regierungsbaumeister ab [6].

2 Etablierung im Eisenbahnbau

Das durch Bismarcks Politik von Blut und Eisen begründete deutsche Kaiserreich erlebte alsbald einen wirtschaftlichen Aufschwung, der durch die im Friedensvertrag von Frankfurt/Main vom 10. Mai 1871 Frankreich auferlegten Kriegskontributionen von 5 Mrd. Goldmark beflügelt wurde, aber zwei Jahre später im Gründerkrach ein jähes Ende fand. In der Vita von Georg Christoph Mehrrens sollte die Annexion von Elsaß-Lothringen durch das Deutsche Reich wegen der phosphorhaltigen Eisenerzlagerstätten eine tragende Rolle spielen; bei den Verhandlungen über den Verlauf der neuen Grenze wirkte der preußische Bergbeamte und Geologe Wilhelm Hauchecorne (1828–1900) maßgebend mit und sicherte damit dem Reich den größten Teil der riesigen Eisenerzlagerstätten Lothringens. Aber vorerst ging Mehrrens beruflich im Eisenbahnbau auf.

Wenige Wochen nach dem Frankfurter Friedensschluss heiratet der frischgebackene Regierungsbaumeister die aus Judenbach bei Sonneberg stammende Bäckerstochter Eva Barbara Wittig. Er erkennt die Zeichen der Zeit, quittiert 1872 den preußischen Staatsbaudienst und wird für Privatbahnen tätig: Zuerst als Sektionsbaumeister beim Bau der Lüneburg–Wittenberger Bahn, dann als Abteilungsbaumeister beim Bau der Berlin–Dresdener Bahn und schließlich 1874 bis 1878 als Oberingenieur beim Bau der Bahnlinie Frankfurt/Oder–Cottbus. Dort sammelt er reiche Erfahrungen, die er schon 1875 in seinem umfangreichen Beitrag *Ausführung und Unterhaltung der steinernen Brücken* für die 1. Auflage des *Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften* (s. [7, S. 156–157]) präsentierte und das 1886 die nächste Auflage erlebte [8]. Aber die Tage der Privatbahnen waren gezählt. 1878 leitete Bismarck in Preußen ihre weitgehende Verstaatlichung ein, die in mehreren Stufen zu der dem Ministerium der öffentlichen

Arbeiten unterstellten preußischen Staatsbahn führte und sich bis zur Jahrhundertwende zum weltgrößten technischen Betrieb entwickeln sollte. Wieder erwies sich Mehrtens in seiner Karriereplanung als instinktsicher: 1878 kehrte er in den Schoß des preußischen Staatsbaudienstes zurück und befasste sich im Technischen Büro des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten unter Johann Wilhelm Schwedler (1823–1894) in Berlin mit den allgemeinen Vorarbeiten für die Gebirgsbahn Erfurt–Ritschenhausen. Ein Jahr später übernahm er an der TH Charlottenburg bei Emil Winkler (1835–1888) im Nebenamt eine Assistentenstelle für Brückenbau und Statik der Baukonstruktionen, habilitierte sich und vertrat als Privatdozent die Lehrgebiete *Ausführung der Brücken* und *Bewegliche Brücken*.

1880 gebar seine Frau Eva Barbara Mehrtens in Berlin Kurt Georg, der seinen Vater nur ein Jahr überleben sollte. Im Geburtsjahr seines Sohnes bereiste Georg Christoph Mehrtens im Auftrag des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten Betriebe der eisenschaffenden Industrie und Brückenbauwerkstätten in Preußen. Seine Aufzeichnungen legte er 1882 in einer Aufsatzserie in der *Deutsche Bauzeitung* nieder [9], die Mehrtens noch im selben Jahr im Selbstverlag zu einer Broschüre unter dem Titel *Notizen über die Fabrication des Eisens und der eisernen Brücken* [10] zusammenfasste. Dort stritt er für die „moderne Eisen-Gewinnung“, d. h. den Übergang vom Schmiedeeisen zum Flussstahl, beschrieb u. a. die ersten Versuche der deutschen Hütten, die Erzeugung des Flussstahls im industriellen Maßstab umzusetzen und ihn für den Brückenbau dienstbar zu machen. In den Mittelpunkt des technisch-wissenschaftlichen Interesses der Hüttenleute rückte Stahl, peu à peu das Eisen verdrängend. Geradezu programmatisch kommt diese Verdrängung im Titel der im Juli 1881 vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) begründeten Zeitschrift *Stahl und Eisen* (Bild 3) zum Ausdruck: erst Stahl, dann Eisen.

3 Sauer macht lustig und basisch noch nicht

In der Februarausgabe 1883 von *Stahl und Eisen* erschien eine ausführliche und kritische Würdigung der ein Jahr zuvor von Mehrtens veröffentlichten Broschüre *Notizen über die Fabrication des Eisens und der eisernen Brücken* [10]: „Der Verfasser legt dar, daß die Bedeutung des Thomas-Processes sich im Wesentlichen zu einer Kostenfrage zugespitzt hat, und gelangt zu dem gewiß richtigen Schluß, daß die künftige Verwendung der in kolossalen Ablagerungen in Deutschland vorkom-



Bild 3 Titelblatt der Erstausgabe von *Stahl und Eisen*
Quelle: Bibliothek des Stahlinstituts VDEh, Düsseldorf

menden phosphorhaltigen Eisenerze die selbständige Stellung der deutschen Eisen-Industrie dem Auslande gegenüber stärken und das Nationalvermögen vermehren wird“ [11, S. 61–62]. Während Mehrtens im Flussstahl das Zukunftsmaterial des Brückenbaus sieht, verweist sein wohlgewogener Kritiker auf dessen Nachteile – wie etwa die ausgeprägte Plastizität, die zu inakzeptablen Verformungen führen würde – und plädiert deshalb für die Entwicklung eines Brückenbaustahls, „der außer der wünschenswerthen Festigkeit, Dehnung und Biegsamkeit auch eine hausbackene Bearbeitung vertragen kann. Diese Eigenschaften und auch die Gleichmäßigkeit wird wahrscheinlich mit Sicherheit nur mit Hülfe der chemischen Analyse festzustellen sein“ [11, S. 63].

Diese Einwände sollten den 1883 von Berlin nach Frankfurt/Oder versetzten Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Mehrtens herausfordern. Zwar endete damit seine Privatdozententätigkeit an der TH Charlottenburg, aber er verlegte seinen Schwerpunkt auf die Flussstahlfrage im Brückenbau, obwohl er noch 1885 das Buch *Mechanik fester Körper* veröffentlichte [12], das schon zwei Jahre später in zweiter Auflage erschien [13]; wie Winkler manche seiner Publikationen über Baustatik geschichtlich einleitete, so schrieb sein

ehemaliger Assistent an der TH Charlottenburg, Mehrtens, diese Tradition in seiner *Mechanik fort* [13, S. 488–500] und sollte sie später in seinen 1903 bis 1905 veröffentlichten Lehrbüchern über Baustatik auf eine neue Stufe heben (s. [14, S. 72–86], [15, S. 242–265] u. [16, S. 425–460]). Wie aber wandelte sich in den 1880er Jahren die Flusstahlfrage?

Das von Henry Bessemer (1813–1885) 1855 erfundene Verfahren zum Frischen von Roheisen durch Einblasen von Sauerstoff in den birnenförmigen Konverter etablierte sich nach dessen Vortrag *The manufacture of iron without fuel* vom 13. August 1856 in Celtenham [17, S. 36] und der am nächsten Tag erfolgenden Veröffentlichung in der *Times* als bald neben dem Puddelverfahren: Es leitete nicht nur dessen Untergang und den Übergang vom Schmiedeeisen zum Stahl ein, sondern induzierte eine neue Stufe der Industrialisierung im Eisenhüttenwesen. „Im Bessemer-Prozess ist

es nun gelungen“, notierte Mehrtens, „ein scheinbar unerreichbares Ideal, die Umwandlung von Roheisen ohne Anwendung eines besonderen Brennmaterials in Stahl (...) zu verwirklichen. (...) Da hier das Silicium als eigentliches Brennmaterial fungiert, so steht in Bezug auf Brennmaterial-Ersparnis der Bessemer-Prozess oben an“ [10, S. 8]. Die mit kieselensäurereichem, feuerfestem Futter ausgekleidete Bessemerbirne führt in der ersten Phase des Frischens zur Schlackenbildung und wurde deshalb auch „saurer“ Verfahren der Stahlerzeugung genannt. Im Gegensatz zum Puddelverfahren können mit dem Bessemerverfahren keine phosphorhaltigen Eisenerze verhüttet werden. So musste das Deutsche Reich aus Nordafrika und Spanien für seine Bessemerhütten phosphorarme Eisenerze einführen, da es überwiegend auf phosphorhaltigen Eisenerzlagern saß – ein technisch-wirtschaftliches Problem, das sich nach der Annexion von Elsaß-Lothringen zum Politikum ersten Ranges potenzierte.

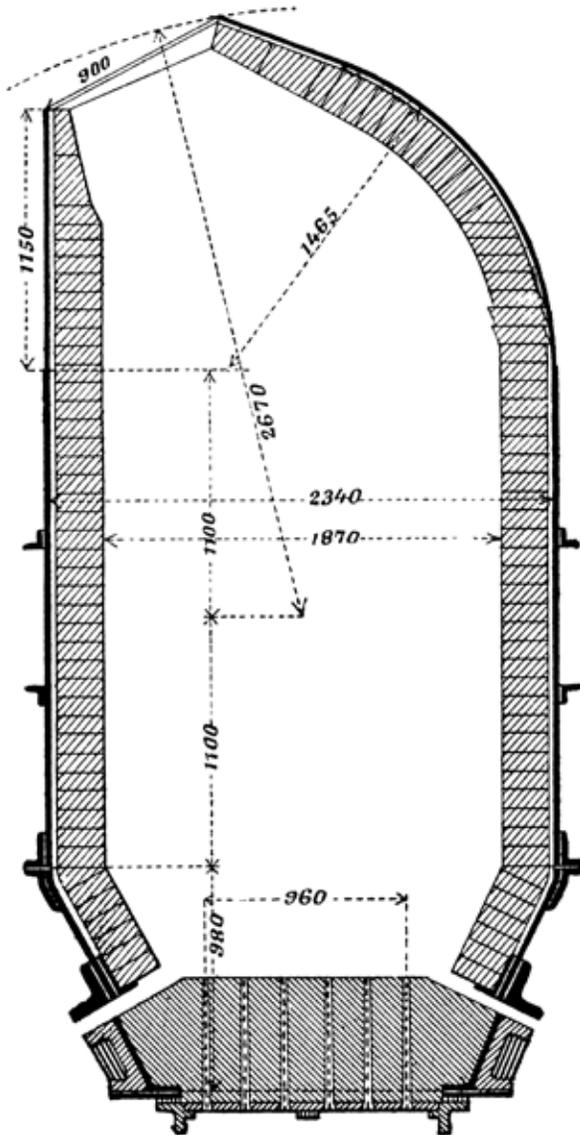


Bild 4 Thomasbirne der Rheinischen Stahlwerke zu Ruhort, aus [19, S. 100]

Nach mehreren Versuchen gelang Sydney Gilchrist Thomas (1850–1885) im Jahr 1878 die Lösung, die er kurz darauf in mehreren Patenten im Deutschen Reich schützen ließ [18, S. 57]: Er kleidete die Birne mit einem basischen Futter aus (Bild 4). Die feuerfesten Dolomitsteine entziehen dem geschmolzenen Eisen den Phosphor und bilden damit eine phosphorsäurere Schlacke, die – fein zerkleinert – später in der Landwirtschaft als Düngemittel (Thomasmehl) Verwendung finden sollte [20, S. 292–294].

Mehrtens verfolgte die komplizierte Umsetzung des Dreischrittes der Invention, Innovation und Diffusion des Thomasverfahrens in Deutschland seit seiner durch das Ministerium der öffentlichen Arbeiten ermöglichten Studienreise in die preussischen Hütten, Walzwerke und Brückenbauwerkstätten im Jahre 1880 mit beispielloser Intensität. Eine Frucht ist sein Beitrag *Eisen und Eisenkonstruktionen in geschichtlicher, hüttentechnischer und technologischer Beziehung* für das *Handbuch der Baukunde*, das 1887 von den Herausgebern der *Deutschen Bauzeitung* und des *Deutschen Baukalenders* veranstaltet wurde und den Mehrtens noch im selben Jahr als selbständiges Werk publizierte [19]. Dort zeigt Mehrtens den Lageplan der Thomashütte in Peine (Bild 5); dieser enthält u. a.

- die Thomas-Frischhütte (1) mit sechs Birnen (9 t Fassungsvermögen/Birne),
- die vorgeschaltete Schmelzhütte (2),
- die nachgeschaltete Gießhütte (3),

- die Fabrik für die Dolomitsteine (20),
- das neue Walzwerk (28) sowie
- das alte Puddelwalzwerk (27).

Mit der Entphosphorung des Roheisens durch das Thomasverfahren gelingt es, den Phosphorgehalt von 1,5 bis 3 % auf Werte unter 0,1 % zu senken, einem tolerierbaren Wert dieses schädlichen Eisenbegleiters. Nach Mehrtens zeichnet sich der Thomasstahl „durch Zähigkeit und Dehnbarkeit, bei geringer Härte und meistens auch durch leichte Schweissbarkeit (aus)“ [19, S. 113].

Ein alternatives Verfahren zur Entphosphorung phosphorhaltigen Roheisens bildete sich 1864 mit dem Herdofen von Pierre-Émile Martin (1824–1915) heraus, welcher mit der von Carl Wilhelm Siemens (1823–1883) erfundenen Regenerativ-Gasfeuerung betrieben und später als Siemens-Martin-Verfahren bezeichnet wurde. Wie im Bessemerverfahren kleidete Martin seinen Herdofen mit saurem und feuerfestem Futter aus. Schon bald eroberte der saure Martinstahl den Löwenanteil des sich etablierenden Flussstahlmarktes. Angeregt durch das Thomasverfahren wagten die Eisenhüttenleute 1882 den Schritt, den Martinofen mit basischem Futter zu versehen, so dass auch das Siemens-Martin-Verfahren die Entphosphorung phosphorhaltigen Roheisens ermöglichte. Mit dem daraus erschmolzenen basischen Martinstahl betrat ein weiterer Konkurrent des Thomasstahls den Flussstahlmarkt. Aber 10 Jahre nach der Erfindung des Thomasverfahrens bahnte sich in Deutschland die Wende zugunsten des Thomasstahls an [21]. Im Dreikaiserjahr 1888 hob der Bau von drei Großbrücken bei Bromberg an, der fünf Jahre später erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

4 Mit Eisen und Stahl über die Weichsel

Schon wenige Jahre nach den 1857 fertiggestellten Weichselquerungen der preußischen Ostbahn bei Dirschau und Marienburg entwickelten sich diese kombinierten Eisenbahn- und Straßenbrücken zu einem Nadelöhr; verschärft wurde dies Ende der 1860er Jahre durch die Verlegung eines zweiten Eisenbahngleises, was das Verkehrsaufkommen weiter steigerte. Die unzureichende Trennung der eingleisigen Eisenbahnüberführung von der Fahrstraße führte oft zur gegenseitigen

Fig. 103. 1. Thomas-Frischhütte. — 2. Schmelzhütte. — 3. Giesshütte. — 4. Maschinenhaus für Gebläse und Pumpen. — 5. Wasserturm. — 6. Aufzug. — 7. Waagen. — 8. Kalköfen. — 9. Theerziegel. — 10. Bureau. — 11. Kesselhaus. — 12. Pumpenhaus. — 13. Schornstein. — 14. Brunnen. — 15. Gasanstalt. — 16. Gasbehälter. — 17. Theerraum. — 18. Lokomotivschuppen. — 19. Kohlen-schuppen. — 20. Steinfabrik. — 21. Trockenöfen. — 22. Theerkocherel. — 23. Dampfkessel. — 24. Dolomit-Brennofen. — 25. Brechraum für Steine. — 26. Brennöfen. — 27. Altes Walzwerk. — 28. Neues Walzwerk. — 29. Magazin. — 30. Waage. — 31. Werkstatt. — 32. Schlackenhalde

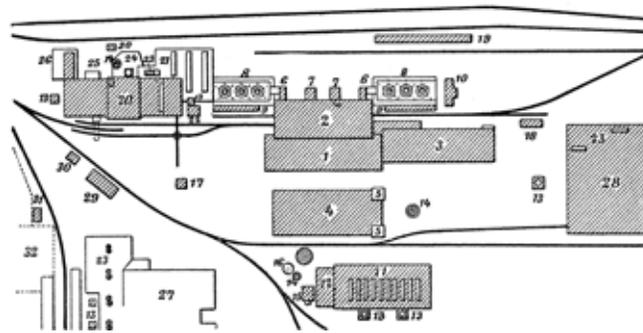


Bild 5 Lageplan der 1882 errichteten Thomashütte in Peine, aus [19, S. 101]

Behinderung der beiden Verkehrsträger. So verursachten Achsbrüche von Fuhrwerken längere Sperrungen des Eisenbahnverkehrs [22, Sp. 236]. Auch die preußischen Militärs, welche Eisenbahnen in den Kriegen von 1866 und 1870/71 erfolgreich einsetzten, plädierten für den Neubau von zweigleisigen Eisenbahnbrücken bei Dirschau und Marienburg. So kam es am 1. November 1887 zu einem Abkommen zwischen dem Deutschen Reich und Preußen, wo sich das Reich verpflichtete, 60 % der auf 15 Mio. Mark bezifferten Gesamtbaukosten zu tragen. Nachdem dieses Abkommen durch Beschluss des Reichstages bestätigt wurde, passierte es die beiden Häuser des preußischen Landtages und erfuhr die königliche Bestätigung durch ein Gesetz vom 11. Mai 1888. Schon durch Erlass des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 7. Januar 1888 wurde „ein besonderes Bureau für die Bearbeitung der Bauangelegenheiten unter Leitung des (...) Bauinspectors (...) Mehrtens, errichtet“ [22, Sp. 237]. Das Neubaubüro für die Weichselbrücken saß in Bromberg. Mit der Oberleitung der Bauausführungen betraute das Ministeriums den Geheimen Regierungsrat Suche, seines Zeichens Dirigent der IV. Abteilung der königlichen Eisenbahndirektion Bromberg.

Bei der Erstellung der Ausführungsplanung wurde Mehrtens von den Regierungsbaumeistern

- Lüpcke, Thiele, Reiser, Öhlmann (Pfeiler),
- Liesegang, Leipziger, Labes und Teichgräber (Überbauten)
- unterstützt. Auf der Brückenbaustelle in Dirschau waren die Regierungsbaumeister
- Grevemeyer, Lüpcke (Pfeilerbau),

- Roths Schuh (Strombauten) und
- Labes (Überbauten)

beschäftigt; Bauinspektor Mackensen leitete die Baustelle. In Marienburg verantwortete Regierungsbaumeister Dietrich den Pfeilerbau und Regierungsbaumeister Krome die Erdarbeiten usw. einschließlich der Überbauten; die Bauleitung lag in den Händen von Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Matthes. Regierungsbaumeister Liesegang schließlich war zuständig für die Materialprüfung und die Abnahme der Konstruktion in der Brückenbauwerkstatt von Harkort in Duisburg [22, Sp. 238]. Das Brückenteam von Mehrtens bestand also aus 13 hochqualifizierten Baubeamten, die ihre Aufgaben mit Bravour lösen sollten.

4.1 Schwedlers abgestumpfter Linsenträger

Die Brückenentwürfe stammen von Johann Wilhelm Schwedler, durch dessen Hände sämtliche größeren Entwürfe von Ingenieurbauten des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten gingen. Schwedler wählte für die Querung der Weichsel bei Dirschau sechs Einfeldträger mit jeweils 129 m Weite, die er als abgestumpfter Linsenträger mit zweiteiligem Strebenfachwerk und Mittelturt ausbildete (s. Cover des vorliegenden Tagungsbandes u. Bild 6). Die Brücke über die Nogat, einem 63 km langen Mündungsarm der Weichsel, besaß dieselbe Tragstruktur mit zwei Einfeldträgern bei einer Weite von jeweils 103,20 m. Den abgestumpften Linsenträger legte Schwedler 1850/51 seinem Alternativentwurf im Nachgang des Kölner Rheinbrückenwettbewerbs zugrunde [23]. Hierzu lieferte er 1851 im zweiten Teil seiner dreiteiligen Aufsatzserie über die Grundlegung der Fachwerktheorie eine baustatische Analyse (Bild 7) ([24, Sp. 162–167] und [25, S. 352]).

Gegenüber dem an den Auflagern spitz zulaufenden Linsenträger hatte der abgestumpfte Linsenträger den Vorteil, dass die großen Querkräfte im Auflagerbereich konstruktiv mit einem kräftigen Kreuzverband in die

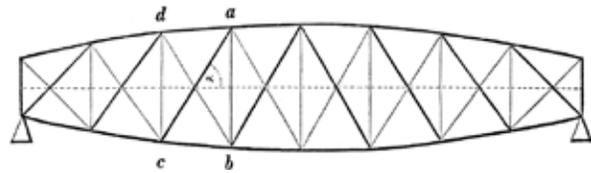


Bild 7 Schwedlers baustatisches Modell des abgestumpften Linsenträgers, aus [24, Sp. 162]

Lager abgetragen werden konnten. Schwedlers zukunftsweisender Alternativentwurf wurde nicht realisiert. Erst mit der 1872–1875 erbauten Memelbrücke bei Tilsit im Zuge der Eisenbahnlinie Tilsit–Memel konnte er seine Tragwerksinnovation verwirklichen; dabei erreichten die fünf Felder der Strombrücken mit ellipsenförmigen Gurten schon eine Weite von jeweils 96,70 m [26, S. 61]. Später nannte Winkler diesen Trägertyp *Polygonal-Träger* [26, S. 17]. Seine klassische Gestalt mit kreisförmigen Ober- und Untergurten nahm der abgestumpfte Linsenträger Schwedlers aber erst mit der Nogatbrücke bei Marienburg und der Weichselbrücke bei Dirschau an.

4.2 Die neue Nogatbrücke bei Marienburg

Der Achsabstand der neuen von der alten Nogatbrücke wurde mit 40 m festgelegt. Die Stärke des Mittelpfeilers konnten wegen der höheren Werk-



Bild 6 Neue Weichselbrücke, Dirschau – Ansicht vor Fertigstellung 1891
Foto: Ferdinand Schwarz, Architekturmuseum der TU Berlin,
Inv. Nr. BZ-F 14,025

stoffqualität der Überbauten von 6,7 m auf 5,6 m reduziert werden. Bis auf den oberen Windverband entsprach die am 25. Oktober 1890 nach 2½jähriger Bauzeit fertiggestellte Brücke bei Marienburg ihrer größeren und etwas jüngeren Schwester bei Dirschau. Das Gesamtgewicht der eisernen Überbauten ohne Besichtigungswagen betrug 1.650 t bei einem Preis von 0,716 Mio. Mark [22, Sp. 558].

4.3 Die neue Weichselbrücke bei Dirschau

Die Höhe der im lichten Abstand von 8,508 m liegenden abgestumpften Linsenträger (Bild 6) legte Mehrstens mit 3,36 m an den Auflagern und 18 m in Feldmitte fest, so dass sich der Krümmungsradius des Ober- bzw. Untergurtes zu rd. 288 m ergibt. Sie waren mit einer untenliegenden Fahrbahn ausgestattet, welche die Zugkräfte über Hänger in die Untergurtnoten des Hauptträgers einleiteten. Um Nebenspannungen in den Knoten zu minimieren, wurden fast alle Schwerachsen der Fachwerkkonstruktion so gelegt, dass sie mit den Grundlinien des Stabsystems zusammenfallen. Das Gesamtgewicht der eisernen Überbauten ohne Besichtigungswagen betrug rd. 7.000 t bei einem Preis von 2,544 Mio. Mark [22, Sp. 438]. Am 28. Oktober 1891 konnte die Brücke bei Dirschau nach 3½jähriger Bauzeit eröffnet werden. Kurz darauf wurde Mehrstens für seine Verdienste um die erfolgreiche Projektleitung zum Regierungs- und Baurat befördert. Damit gehörte er endlich zu den höheren Rängen des preußischen Baubeamtenums.

4.4 Die Dritte im Bund: Die Weichselbrücke bei Fordon

Im Zuge der Eisenbahnlinie Bromberg–Fordon–Culmsee–Schönsee entstand von Mai 1891 bis November 1893 mit dem über 1,3 km langen Brückenzug über die Weichsel bei Fordon die längste Brücke Deutschlands [21]. Die Fordoner Weichselbrücke ist eine kombinierte Straßen- und eingleisige Eisenbahnbrücke. Für die Überbrückung



Bild 8 Weichselbrücke (Rudolf-Modrzejewski-Brücke), Fordon – Seitenansicht der Vorlandbrücke während der Errichtung

Foto: Ferdinand Schwarz, Architekturmuseum der TU Berlin, Inv. Nr. BZ-F 16.006

der fünf Stromöffnungen mit einem Pfeilerachsabstand von 100 m wählte Mehrstens Halbparabelträger mit zweiteiligem Strebenfachwerk und Mittelgurt (Bild 8). Die Strombrücken bestehen aus 4.500 t basischem Martinstahl.

Mehrstens teilte die Vorlandbrücken in 13 Felder ein, so dass sich ein Pfeilerachsabstand von 13×62 m ergab. Alle 13 Einfeldträger entwarf er als Parallelträger mit zweiteiligem Strebenfachwerk und Mittelgurt (Bild 9). Die über dem Untergurt liegende Fahrbahn, welche durch eine Gitterkonstruktion die eingleisige Eisenbahn von der zweispurigen Straße trennte, war 10,8 m breit. Mit den Vorlandbrücken hielt insofern eine Innovation im Großbrückenbau Einzug, als erstmals im großen Stil Thomasstahl verwendet wurde, der vom Aachener Hütten-Aktienverein in Rothe Erde geliefert wurde, einem Hüttenwerk, das sich in den 1880er Jahren zum leistungsfähigsten Thomasstahlwerk Deutschlands entwickelte [27, S. 259]. Insgesamt wurden 6.000 t verbaut. So vollzog Mehrstens mit seinem Brückenteam und dem Aachener Hüttenwerk in Rothe Erde unter Fritz Kintzlé (1852–1908) im letzten Dezennium des 19. Jahrhunderts den Übergang vom Eisen zum Stahlbrückenbau im Allgemeinen und zur Hegemonie des Thomasstahls im deutschen Großbrückenbau im Besonderen.

Die Resultate der von der preußischen Bauverwaltung vorangetriebenen vergleichenden Untersuchungen von Martin- und Thomasstahl stieß nicht nur in deutschsprachigen Fachzeitschriften auf großes Interesse, sondern auch in Zeitschriften wie *The Engineering and Mining Journal* und *Le Genie Civil*. Aber damit nicht genug: Im August 1893 hält der 50jährige Mehrtens auf dem internationalen Ingenieurkongress zur Weltausstellung in Chicago seinen Vortrag *The use of mild steel for engineering structures*, der kurz darauf in den *Transactions der American Society of Civil Engineers (ASCE)* publiziert wird [28] und dessen deutsche Fassung noch im selben Jahr unter dem Titel *Über die Verwendung des Flusseisens für Bauconstructionen* in der Zeitschrift *Stahl und Eisen* erscheint [29]. Damit schrieb sich Mehrtens endgültig als führender deutscher Vertreter in die sich herausbildende Internationale des Stahlbrückenbaus ein.

5 Endlich Professor

Kaum aus Chicago nach Bromberg zurückgekehrt, erreichte Mehrtens ein Ruf der TH Aachen als Nachfolger Philipp Forchheimers (1852–1933), der an die TH Graz wechselte. Mehrtens übernahm zu Beginn des Studienjahres 1894/95 dessen Vorträge und Übungen in Straßenbau, Wasserversorgung und Entwässerung der Städte, Baumaterialienlehre und Enzyklopädie des Bauingenieurwesens. Aber diese Disziplinen entsprachen nicht seinem fachlichen Profil; Mehrtens' Arbeitsschwerpunkte wurden in Aachen schon seit langem von Friedrich Heinzerling (1824–1906), Professor für Brückenbau und höhere Baukonstruktionen, prominent vertreten. Aber der Ruhestand des 70jährigen Heinzerlings lag in greifbarer Nähe. Möglicherweise beabsichtigte die Aachener Hochschule, sich Mehrtens zu sichern, um ihm dann den Lehrstuhl Heinzerlings anzubieten – vielleicht war dies auch eine stille Hoffnung Mehrtens'.

Im Mai 1895 überschlugen sich jedoch die Ereignisse in der Vita von Mehrtens. Am 13. April 1895 starb überraschend der Dresdener TH-Professor für Brückenbau und Statik der Baukonstruktionen,



Bild 9 Weichselbrücke (Rudolf-Modrzejewski-Brücke), Fordon –
Blick durch den Überbau der Vorlandbrücke

Foto: Ferdinand Schwarz, Architekturmuseum der TU Berlin,
Inv. Nr. BZ-F 16.005

Wilhelm Fränkel (1841–1895), und Mehrtens folgte dem Ruf der TH Dresden auf die vakante Professur und übernahm am 1. Oktober 1895 seine Lehrverpflichtung. Heinzerling dagegen blieb der Aachener Hochschule bis 1905 treu; drei Jahre zuvor übernahm der 30jährige Schüler Müller-Breslau, August Hertwig (1872–1955), von Heinzerling die Statik der Baukonstruktionen. 1905 und 1906 sollte Hertwig für die Prioritätsansprüche Heinrich Müller-Breslaus (1851–1925) bei der Grundlegung der Baustatik und Mehrtens für jene Otto Mohrs (1835–1918) streiten [30, S. 509–511].

Für die TH Dresden war die Berufung von Mehrtens ebenso wie die von Hubert Engels (1854–1945) fünf Jahre zuvor ein Glücksfall, gewann sie doch mit Mehrtens einen führenden Vertreter des deutschen Stahlbrückenbaus, der alsbald mit seinen brillanten Vorträgen die Studenten begeisterte. Bild 10 zeigt die Portraits der 39 Dresdner TH-Professoren im Visitformat aus dem Jahre 1897.

Schon drei Jahre nach seiner Berufung wird Mehrtens zum Geheimen Hofrat ernannt. Er veröffentlicht von 1896 bis 1899 zahlreiche Zeitschriftenaufsätze, vornehmlich zur Geschichte des Brückenbaus, aber auch zwei kürzere Aufsätze zur Fachwerktheorie ([31] und [32]). Mehrtens' immenses bautechnikhistorisches Wissen über Brückenbau erfuhr im Jahr 1900 eine einzigartige Synthese in der Monografie *Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert* [26].



Bild 10 Professoren-Kollegium der Königlich-Technischen Hochschule in Dresden 1897: 39 Fotografien im Visitformat von Wilhelm Höffert

Quelle: Sächsische Landes- und Universitätsbibliothek Dresden, Deutsche Fotothek
Zu sehen sind dort u.a. der Großmeister der Technischen Mechanik **Otto Mohr** in der 1. Reihe, rechts, der Schöpfer des weltweiten Flussbaulaboratoriums **Hubert Engels** in der 1. Reihe, Dritter von rechts, der allzu früh verstorbene Inhaber des Lehrstuhls für Eisenbahnbau-, Straßen- und Tunnelbau **Paul Schmidt** (1851–1898) in der 4. Reihe, Zweiter von rechts, und schließlich **Georg Christoph Mehrrens** in der 6. Reihe, links.

6 Deutscher Stahlbrückenbau in Paris

Auf einer Sitzung im Mai 1898 in Frankfurt/Main beschlossen Vertreter der

- Maschinenfabrik Esslingen,
- Gutehoffnungshütte Oberhausen,
- Gesellschaft Harkort Duisburg,
- Philipp Holzmann Frankfurt/Main,
- Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg (der späteren MAN mit ihrem Zweigwerk in Gustavsburg) und
- Gesellschaft Union Dortmund,

die Leistungen des deutschen Brückenbaus zur Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 mit einer Monografie zur Geltung zu bringen. Dort sollten nicht nur die genannten Firmen portraitiert, sondern auch die *Entwicklung des Brückenbaus in Bezug auf Theorie, Konstruktion und Bauausführung* beschrieben werden [26, Vorwort]. Mit dieser Aufgabe wurde Mehrtens betraut. Dabei

durchbricht Mehrtens den inhaltlichen Rahmen, indem er auch auf das Eisenhüttenwesen eingeht sowie ausländische Eisenbrücken heranzieht, um die deutschen Leistungen „besser zu beleuchten“ [26, Vorwort]. So gelang ihm eine konzise Darstellung des gesamten Eisenbrückenbaus des 19. Jahrhunderts aus deutscher Perspektive.

Mehrtens gliedert sein Buch in die folgenden Kapitel:

- I. Einleitung,
- II. Entwicklung der Träger-Systeme und der Brückentheorie,
- III. Fortschritte in der Konstruktion der eisernen Brücken,
- IV. Die Herstellung der Konstruktion durch die Brückenbau-Anstalten,
- V. Anhang (Ausstellung der sechs Brückenbaufirmen in Paris und Literaturnachweis).

In Bild 11 sind die Leistungsdaten aus dem IV. Kapitel des Auftragswerks zusammengestellt. Sie zeigen die Hegemonie der rheinpreußischen Brückenbauunternehmen, der nur das Gustavsburger MAN-

	Produktionspalette bei der Gründung	Produktionspalette um 1900	Vorherrschende Produktionszweige	Brücken und Hochbauten pro Jahr (to)	Export von Brücken	Anzahl der Beschäftigten
Maschinenfabrik Esslingen AG	Lokomotiven Eisenbahnwagen In den 1850er Jahren: Dampfmaschinen Brückenbau	Allgemeiner Maschinenbau Brückenbau	Allgemeiner Maschinenbau	über 2000	gering	2600
Gutehoffnungshütte AG	gegründet als Handelsgesellschaft Brückenbau ab 1864	Montanindustrie Schwermaschinenbau Brückenbau	Montanindustrie	18 000	sehr hoch	13 000
Gesellschaft Harkort AG	1846 als Brückenbaufirma gegründet	Walzwerk Wagenbau Brückenbau	Brückenbau	12 000	hoch	keine Angaben
Philipp Holzmann GmbH	1856 als Baufirma gegründet	Ziegeleien Baufabriken Sägewerke Hoch- u. Tiefbau Brückenbau	Massivbau	keine Angaben	gering	12 000 bis 15 000
Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Masch.bauges. Nürnberg AG	1837 als Maschinenwerkstatt gegründet ab 1852 Brückenbau	Allgemeiner Maschinenbau Wagenbau Brückenbau	Allgemeiner Maschinenbau Brückenbau	17 000	mäßig	2000 (nur Brückenbau)
Gesellschaft Union AG	1872 als Zusammenfassung von Montanbetrieben gegründet	Montanindustrie Brückenbau	Montanindustrie	15 000	mäßig	keine Angaben

Bild 11 Leistungsdaten der sechs größten deutschen Brückenbauunternehmen,

aus [33, S. 58]

Werk Paroli bieten konnte. Die württembergische Maschinenfabrik Esslingen dagegen spielte die Rolle eines Benjamins.

Gleichwohl erreichten die vier größten deutschen Brückenbaufirmen mit 62.000 t/Jahr Stahlbauproduktion nicht einmal jene der Pencoyd Iron Works in Pencoyd bei Philadelphia mit 75.500 t/Jahr, welche freilich mit Abstand die leistungsstärkste Stahlbaufirma der USA war [30, S. 94]. Nach Mehrstens hatte der deutsche Stahlbrückenbau den folgenden qualitativen Vorteil: „Die grossen deutschen Brückenbau-Anstalten besitzen heute einen ausgezeichneten Stab von theoretisch und praktisch durchgebildeten Beamten (...)“ [26, S. 93]. Das systemische Zusammenwirken von Wissenschaft, Industrie und Staat bescherte Deutschland nicht nur im Stahlbrückenbau, sondern auch in der Chemie und Elektrotechnik international Wettbewerbsvorteile.

So konnte Mehrstens in seinem Buch, das auf der Weltausstellung mit einer Auflage von jeweils 1.000 Exemplaren in Deutsch, Englisch und Französisch den Interessenten ausgegeben sowie mit weiteren 500 Exemplaren im Buchhandel verbreitet wurde, eine eindrucksvolle Bilanz des Brückenbaus ziehen. Um die Verbreitung weiter zu steigern, erschien der gesamte Inhalt des Buchwerks auf Wunsch der sechs Firmen noch im selben

Jahr als umfangreiche Aufsatzserie in der *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* [34].

Mehrstens' Buch atmet den Geist des durch die Baustatik wissenschaftlich begründeten Brückenbaus und bringt die Koinzidenz der Vollendung der Disziplinbildungsperiode der Baustatik in Gestalt der klassischen Baustatik (1875–1900) und der technisch-wirtschaftlichen Entwicklung des Brückenbaus zur großen Industrie klar zum Ausdruck: Es ist ein Klassiker der Technik in der Zeit der Hochindustrialisierung von 1890 bis 1914.

7 Lehren und enzyklopädisches Erzählen

Die Enzyklopädie sei „Archiv und Antizipation“ [35, S. 748], notierte Hans Jörg Sandkühler; sie sei nicht bloße Summe katalogisierten Wissens, sondern immer auch ein normatives Programm. Als enzyklopädisches Erzählen können die insgesamt acht Monografien von Mehrstens gelten, die er von 1903 bis 1912, d. h. ein Jahr vor seiner Verabschiedung in den Ruhestand im Jahre 1913, publizierte: Das sind acht Bücher in 10 Jahren! So veröffentlichte Mehrstens von 1903 bis 1905 seine dreibändigen *Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre* ([14] bis [16], Bild 12) und von 1908



Bild 12 Titelblatt des ersten Bandes der Statik-Vorlesungen von Mehrstens, aus [14]



Bild 13 Titelblatt des ersten Bandes der Vorlesungen über Eisenbrückenbau von Mehrstens, aus [36]

bis 1912 die noch umfassenderen fünfbändigen *Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften* ([36] bis [40], Bild 13); dagegen hielt sich Mehrstens im ersten Dezennium des 20. Jahrhunderts mit Zeitschriftenaufsätzen sehr zurück. Erst posthum erschienen 1920 [41] und 1923 [42] die beiden letzten Bände zum auf drei Bände angelegten Werk über Stahlbrückenbau, so dass die *Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften* von Mehrstens insgesamt sieben Bände umfassen.

Das ist aber nur die quantitative Seite der *Vorlesungen* Mehrstens'. Seine historische Leistung für die Literatur des Konstruktiven Ingenieurbaus besteht zum Ersten darin, das erste moderne Lehrwerk der Baustatik in der ersten Hälfte ihrer Konsolidierungsperiode (1900–1925) geschaffen und dabei den ersten systematischen Überblick zur Genese der Baustatik von der frühen Neuzeit bis 1900 gebracht zu haben. Zum Zweiten stellen die dreibändigen Statikbücher von Mehrstens ([14] bis [16]) auch formal eine Innovation in der Bauingenieurliteratur dar: Die Bände sind nicht in sich abgeschlossen, sondern durch ein effizientes Verweissystem vernetzt, das die Erschließung des Stoffes wesentlich erleichtert; am Ende des dritten Bandes befindet sich ein umfangreiches, nach Sachgebieten strukturiertes Literaturverzeichnis sowie ein Stichwort- und Namensverzeichnis [16, S. 453–478], welches integraler Bestandteil des Verweissystems ist. Mit Mehrstens' erstem Band zum zweiten Teil seiner *Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften*, der dem Stahlbrückenbau gewidmet ist, legte er eine schwergewichtige Monografie zur Entwicklungsgeschichte des Eisen- und Stahlbrückenbaus vor, die den wissenschaftlichen Kriterien der durch Conrad Matschoß (1871–1942) im ersten Dezennium des 20. Jahrhunderts wesentlich beförderten Technikgeschichtsschreibung entsprach. So ist Mehrstens' Entwicklungsgeschichte des Eisen- und Stahlbrückenbaus bis heute ohne Beispiel, ein erratischer Block in der Historiografie der Bautechnik. Dies zum Dritten.

7.1 Statik und Festigkeitslehre

Mit der Übernahme der *Festigkeitslehre* von Otto Mohr und der Abgabe des Lehrgebietes *Holz- und Steinbrücken* an Max Foerster vertrat Mehrstens seit 1901 nunmehr die Statik, Festigkeitslehre und den Stahlbrückenbau. Im selben Jahr wurde er zum Rektor gewählt und hielt den Festvortrag *Bilder aus der Geschichte der Technik* zur Feier des Geburtstages des sächsischen Königs Albert am 23. April 1901. Dort entwarf er im Parforceritt exemplarisch – eben in

Bildern – eine Geschichte der Technik von den Stromtalkulturen bis zur Konstituierung des Systems der klassischen Technikwissenschaften gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Als Ursachen des Rückstandes der vorindustriellen gegenüber der industriellen Gesellschaft sieht Mehrstens die Einflüsse der unfreien Arbeit sowie das Fehlen der Technikwissenschaften und des Eisens als Baustoff. „Erst im 19. Jahrhundert“, führt er fort, „hat man gelernt, das Eisen mit Hilfe der Dampfkraft auf maschinell Wege in passende Formen und haltbare Verbindungen zu zwingen und damit erst waren die Grundbedingungen für den Werdegang des eisernen Jahrhunderts vollständig gegeben“ [43, S. 30]. Es ist nicht verwunderlich, dass der Topos vom „eisernen Jahrhundert“ Mehrstens' Festrede durchzieht, trug er doch zu dessen Endspurt mit seinen drei Weichselbrücken bei. Gleichzeitig sorgte Mehrstens mit seinem unermüdlichen Einsatz für die Anwendung des Flusstahls im Bauwesen für das Ende des eisernen Jahrhunderts.

Auch seine dreibändigen *Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre* zeugen davon, wie das Vergangene in neuer Form aufgehoben wird: Denn Mehrstens gelang eine neuartige Darstellung der im 19. Jahrhundert entstandenen Baustatik, ohne sie durch neue Erkenntnisse zu bereichern. Besonders deutlich wird dies durch die historiografische Rückversicherung Mehrstens' (s. [14, S. 72–86], [15, S. 242–265] und [16, S. 425–460]) des sich um 1900 in klassischer Gestalt auskristallisierten disziplinären Selbstverständnisses dieser technikwissenschaftlichen Grundlagendisziplin. Die Messen waren also gelesen. Die Grundlegung der Baustatik war schon Geschichte und der Streit darum (Mitte der 1880er Jahre) ebenso.

Die Lehrbelastung von Mehrstens war in den ersten zehn Jahren an der TH Dresden exorbitant hoch. Von 1900 bis 1904 betrug sie durchschnittlich 27 Semesterwochenstunden [44, Anlage 2].

In der Mitte der Erarbeitung seines dreibändigen Lehrwerks der Baustatik verlor Mehrstens am 20. Mai 1904 seine Ehefrau Eva Barbara. Der dritte Band war so gut wie fertig, erschien 1905 und enthielt mehrere kritische Anmerkungen zu Müller-Breslaus Interpretation der klassischen Phase der Baustatik (1875–1900) [16, S. V]. Der Tod seiner 55jährigen Frau muss Mehrstens tief getroffen haben, denn erst 1908 legte er den ersten Band seiner *Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften* [36] vor, dem von 1909 bis 1912 vier weitere Bände folgten [37] bis [40]).

7.2 Opus Magnum

Mit der 814 Druckseiten umfassenden Monografie über Eisenbrückenbau [36] eröffnet Mehrrens seine *Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften*. Sie enthält die Abschnitte *Eisenbrücken und Eisen im Allgemeinen* [36, S. 1–215], *Die geschichtliche Entwicklung des Eisenbrückenbaues* [36, S. 216–776] und einen Anhang über Belastungen und zulässige Spannungen eiserner Brücken in Deutschland, deutsche und US-amerikanische Bedingungen für die Gesamtanordnung von Eisenbrücken sowie ein Personenverzeichnis und Sachregister [36, S. 777–813]. Der *Eisenbrückenbau* Mehrrens' ist nicht nur die erste deutschsprachige Darstellung dieser Ingenieurdisziplin, sondern der Auftakt der Historiografie des Eisen- und Stahlbrückenbaus überhaupt. Das Ziel seiner Monografie sieht Mehrrens darin, „wie der Entwurf einer Eisenbrücke mit seinen Einzelheiten zu berechnen und zu gestalten ist, um in dem fertigen Bauwerke neben einer ausreichenden Sicherheit aller Teile eine möglichst geringe Baustoffmenge und gefällige, seiner Bedeutung und seiner Örtlichkeit angemessene Formen zu erhalten“ [36, S. 18]. Die Berechnung, der Entwurf, die Konstruktion und Herstellung von Stahlbrücken bilden bei Mehrrens eine Einheit. Nach Mehrrens zeichnet sich eine Stahlbrücke nicht nur durch ihre Sicherheit und Wirtschaftlichkeit, sondern auch durch ihre Ästhetik aus. Seine Entwicklungsgeschichte des Eisenbrückenbaus begründet Mehrrens damit, „dass man auf keinem besseren Wege lernt, (...) den Wert verschiedener Anordnungen für die Gegenwart richtig (zu) beurteilen und erkennen, was heute vom Veralteten mit Recht beiseite zu lassen ist“ [36, S. 18/19]. Mehrrens ging es um nicht mehr und nicht weniger als um das Lernen aus der Geschichte.

7.2.1 Stahlbrückenbau als industrieförmige Wissenschaft

Den deutschen Beitrag zum Stahlbrückenbau maß Mehrrens mit dem US-amerikanischen und nicht mehr mit dem britischen Beitrag. So zitierte er den belgischen Ingenieur Gérard, der 1906 den Ursachen des „sichtbaren Niederganges der englischen Brückenbaukunst nachgeht“. Gérard sieht sie „einerseits in dem allgemeinen Tiefstande der englischen technischen Bildung und Literatur und andererseits in der in England gebräuchlichen Art der Entwurfsbearbeitung, die in der Regel von sog. Ingenieurräten (consulting engineers) besorgt werde, ohne daß diese immer dazu notwendigen, umfassenden Kenntnisse besäßen und mit den ausführenden Werken gehörig Hand in Hand arbeiteten, wie das in Deutschland und Nordamerika geschähe.

In diesen Ländern herrscht allerdings ein mehr wissenschaftlich technischer Geist. Dort ist es guter Gebrauch die Herstellung eines Entwurfes in den Zeichensälen, sowie auch dessen Verwirklichung in der Werkstatt und auf der Baustelle unter einheitlicher Leitung zu stellen“ [36, S. 763/764]. Mehrrens folgt Gérards Einschätzung in den wichtigsten Punkten und hebt dabei noch das Fehlen technischer Bildungseinrichtungen in Großbritannien hervor und ergänzt sie um „die bekannte Sprachunkundigkeit des Engländers, der die maßgebende technische Literatur des Auslandes nicht versteht und dabei in seiner eigenen Literatur keinen ausreichenden Ersatz findet“ [36, S. 764]. Bei aller Wertschätzung des britischen Eisenbrückenbaus im 19. Jahrhundert sollte diese Argumentationsfigur von Mehrrens während der ersten Kriegsjahre in nationalistischer Weise wiederkehren [45]. Gleichwohl traf Mehrrens den Kern des Erfolgsgeheimnisses des deutschen Stahlbrückenbaus: Wie in der Chemie und der Elektrotechnik, so wurde auch der Stahlbrückenbau im wilhelminischen Deutschland mit großem Erfolg als industrieförmige Wissenschaft betrieben. Was Wunder, wenn Mehrrens 1902 als Rektor der TH Dresden seine Alma Mater auf der ersten Kuratoriumssitzung der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie vertrat – einer Stiftung, die aus Anlass der Verleihung des Promotionsrechtes an die TH Berlin durch Wilhelm II. im Oktober 1899 kurz darauf von der Industrie zur Förderung der Technikwissenschaften begründet wurde und mit einem Stiftungskapital von 1,75 Mio. Mark ausgestattet war.

7.2.2 Eine Dissertation und eine Habilitation

Mit seinem *Eisenbrückenbau* regte Mehrrens seinen Assistenten Kurt Beyer zu seiner 1907 abgeschlossenen Dissertation über *Eigengewichte, günstige Grundmaße und geschichtliche Entwicklung des Auslegeträgers* [46] an. Dort behandelt Beyer das Thema des Gerberträgers aus der Perspektive der konstruktionsorientierten Baustatik seines Doktorvaters. Aus derselben Sicht untersucht Willy Gehler in seiner 1910 publizierte Habilitation die Bestimmung von Nebenspannungen stählerner Fachwerkbrücken [47] durch Theorie und Experiment. 1909 bis 1912 veröffentlichte Mehrrens die 2., verbesserte und stark vermehrte Auflage seiner *Statik und Festigkeitslehre*, die er auf vier Bände erweiterte ([37] bis [40]). Dort arbeitete er Gehlers Habilitation im Schlussabschnitt über die Berechnung der Nebenspannungen in Fachwerkträgern ein [40, S. 212–237]. Allerdings erkannte Mehrrens nicht das Entwicklungspotenzial der Nebenspannungstheorie von Mohr in der Fassung Gehlers. So blieb die Schaffung der Deformationsmethode der nächsten Bauingenie-

urgeneration vorbehalten. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung sollte seinem ehemaligen Assistenten Gehler 1916 gelingen (s. [30, S. 801]).

8 Erste publizistische Autorität des Stahlbrückenbaus im wilhelminischen Deutschland

Der stetige Fluss des enzyklopädischen Erzählens von Mehrtens auf den Gebieten der Baustatik und des Stahlbrückenbaus sollte mit der Gründung der Zeitschrift *Der Eisenbau* 1910 alsbald eine andere Richtung einschlagen – weg vom Buch und hin zur Zeitschrift. Die bis 1922 in 13 Jahrgängen erscheinende Zeitschrift *Der Eisenbau – Constructions en fer – Steel constructions. Internationale Monatschrift für Theorie und Praxis des Eisenbaues* ist die erste deutschsprachige Fachzeitschrift für den Stahlbau mit internationaler Ausrichtung. Sie konzentrierte sich neben der Darstellung von vorbildlichen Stahlbauten jener Zeit in Abgrenzung zum aufstrebenden Stahlbetonbau auch auf die baustatische Theoriebildung in der Konsolidierungsperiode dieser technikwissenschaftlichen Grundlagendisziplin sowie den technisch-wirtschaftlichen, technikhistorischen und ästhetischen Aspekten des Stahlbaus. Als Mitglied des Schriftleitungsausschusses prägte Mehrtens mit dem Wiener Stahlbauingenieur Friedrich Bleich (1878–1950) das Profil von *Der Eisenbau* wesentlich. An der Zeitschrift wirkten namhafte Vertreter des Stahlbaus und der Baustatik mit, deren Auflistung auf dem Titelblatt der Erstausgabe sich wie ein *Who is Who?* der internationalen Community aus Industrie, Wissenschaft und Bauverwaltung liest. Mehrtens stand nicht nur für ihre internationale Ausrichtung, sondern garantierte die enge Verbindung zwischen der Theorie und Praxis des Stahlbaus und der Baustatik, die sich als industrieformige Stahlbauwissenschaft beschreiben lässt. Aber um die II. Internationale des Stahlbaus war es mit der Kriegserklärung Österreich-Ungarns an Serbien am 28. Juli 1914 ebenso geschehen wie mit der II. Internationale der Sozialisten: Sie marschierten nicht mehr vereint für eine gemeinsame Sache, sondern getrennt fürs Vaterland.

8.1 Der zweistufige Kölner Wettbewerb um eine Straßenbrücke über den Rhein

1911 bis 1912 berichten Mehrtens und Friedrich Bleich in einer 7teiligen Aufsatzserie im *Eisenbau* über die Ergebnisse des von der Stadt Köln im Juli 1910 ausgeschriebenen Wettbewerbs um

den Bau einer Straßenbrücke über den Rhein [48]. In ihren Ausschreibungsbedingungen forderte die Stadt, „daß die neue Brücke künstlerisch als ein Ingenieurbauwerk erscheine, dessen Formen und Grundlinien sich zwanglos und harmonisch in das schöne Kölner Stadtbild auf beiden Rheinufern einfügen solle“ [48, S. 400]. Darüber hinaus ließ die Stadt Köln deutlich durchblicken, dass sie für die neue Brücke die Hängebogenform ihrer Hauptglieder bevorzugen würde. Am Wettbewerb beteiligten sich die führenden Brückenbauunternehmen Deutschlands, die von prominenten Bauingenieuren und Architekten unterstützt wurden. In 24 Sendungen der einzelnen Firmen waren 29 Entwürfe eingegangen, davon 20 als Hänge-, sechs als Ausleger-, zwei als Durchlaufträgerbrücken und schließlich eine als Auslegerbogenbrücke [48, S. 400]. Das hochkarätige 11köpfige Preisgericht beurteilte die 29 Entwürfe nach technischen, wirtschaftlichen und künstlerischen Gesichtspunkten und befand, dass die Form der Hängebrücke in erster Linie „der Erfüllung der ästhetischen Forderung am nächsten kommt“ [48, S. 401]. Mehrtens und Bleich beschreiben im ausgewogenen Verhältnis von Detail und Übersicht die Entwürfe [48]. Aber die Stadt Köln konnte sich nicht entscheiden. Zwar wurden fünf Entwürfe preisgekrönt oder angekauft, die Stadt hielt aber keinen für geeignet, um ihn der Ausführung zugrunde zu legen. Deshalb beschloss die Kölner Stadtverordneten-Versammlung am 30. Juli 1912, einen zweiten engeren Wettbewerb auszuschreiben [49, S. 213]. Auch darüber erstatteten Mehrtens und Bleich umfassend Bericht – diesmal 1913 bis 1914 in einer 9teiligen Aufsatzserie [49].

Die Jury empfahl auf ihrer Sitzung vom 15. bis 17. März 1913 den Entwurf *Freie Bahn* der Firmen Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. (Werk Gustavsburg) und Grün & Bilfinger A.-G. sowie des Kölner Architekten Karl Moritz (1843–1944) zur Ausführung [49, S. 214]. Acht Tage nach der Entscheidung der Jury veröffentlichten verschiedene Tageszeitungen einen an den Kölner Oberbürgermeister gerichteten offenen Brief der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft (Abteilung Dortmund-Union), worin sie den preisgekrönten Entwurf *Freie Bahn* als Plagiat des von ihr im ersten Wettbewerb eingereichten Entwurfs *Kunst und Technik* bezeichnet: „Alle nach dem preisgekrönten Entwürfe nachgerühmten Vorzüge, wie z. B. freie Bahn und freier Ausblick auf Strom und Ufer, ferner vor allen Dingen das System einer in sich verankerten Hängebrücke mit aufgehobenem Horizontalschub, das wir als einzige Firma bei dem ersten Wettbewerb angewandt haben, ferner die Anordnung der Versteifungsträger als

vollwandige, außenliegende und nur etwa 1,20 m über der Fahrbahn ragende Blechträger, ferner die vollwandige Kette, sowie sogar die einzelnen Konstruktionsdetails sind unserem Entwurfe direkt nachgebildet“ (zitiert nach [49, S. 214]). Damit hob der Kölner Brückenstreit an, den Roland May im damaligen Kontext der Diskussionen um die Frage, ob Ingenieurkonstruktion überhaupt Kunstwerke sein können, vortrefflich untersucht hatte [50]. Die Jury und die Stadt Köln ließen sich vom Vorstoß der Dortmunder Firma nicht beeindrucken. Schon am 2. April 1913 ermächtigte die Stadtverordneten-Versammlung einstimmig die Stadtverwaltung mit der Umsetzung des Gustavsburger Entwurfs *Freie Bahn*. Im Sommer 1915 konnte die Deutzer Hängebrücke bzw. Hindenburgbrücke mit einer Spannweite der Stromöffnung von 184,46 m fertiggestellt werden (Bild 14). Sie avancierte Ende der 1920er Jahre zum Vorbild mehrerer Brücken in den USA und Japan. Der US-amerikanische Ingenieur Howard Mullins charakterisierte 1936 die Hindenburgbrücke als „one of the most beautiful suspension bridges ever built“ (zitiert nach [50, S. 1016]).

Kurz nach seinem 70. Geburtstag, der ihm mehrere Laudationes in angesehenen Fachzeitschriften bescherte (s. [6], [7] und [52]), setzte sich Mehrrens in einem zweiteiligen Aufsatz vor dem Hintergrund des 1907 erlassenen Kunstschutz-

gesetzes und des Kölner Brückenstreits mit der Ästhetik von Ingenieurbauwerken – insbesondere solchen aus Stahl – auseinander [53]. Seine Bewertung des Kölner Brückenstreits ließ Mehrrens aus zeitlicher Distanz in das im Juni 1916 vollendete Manuskript des zweiten Bandes seines Werks *Eisenbrückenbau* im Paragraph *Ästhetische Fragen des Eisenbrückenbaues* [41, S. 47–102] einfließen. Dort resümiert er: „Die Ingenieurkunst, im besonderen die Kunst des Eisenbaues hat alle Ursache, mit dem Verlaufe des Kölner Streites zufrieden zu sein. Die Ingenieurkunst deshalb, weil die von ihren Vertretern bisher wenig beachteten ästhetischen Fragen im Verlaufe des Streites eine neue verheißungsvolle Beleuchtung und Klärung gefunden haben; die Kunst des Eisenbaues deshalb, weil die im Streite laut gewordenen Meinungen von hervorragenden Ingenieuren, Architekten und Ästheten Gewähr dafür bieten, daß bei der Entscheidung in Kunstschutzfragen des Eisenbaues künftig den Arbeiten des Ingenieurs eine verständnisvollere und gerechtere Beurteilung zuteil werden wird, als bisher geschehen“ [41, S. 102]. Diese Sätze klingen wie ein Vermächtnis – sie erblickten erst drei Jahre nach dem Tod Mehrrens' im Jahr 1920 das Licht der Öffentlichkeit. So trug Mehrrens mit seinen Zeitschriftenveröffentlichungen im zweiten Dezennium des 20. Jahrhunderts signifikant zur Weiterentwicklung des Ästhetikdiskurses im Stahlbrückenbau bei.



Hängebrücke über den Rhein

Bild 14 Grafik der ersten Hängebrücke Kölns von Fritz Jacobsen, Bremen,

aus [51]

8.2 Spätsommer 1914

Sechs Wochen nach Vollendung seines 69. Lebensjahres heiratet Georg Christoph Mehrrens am 16. Juli 1912 die 34jährige Maria Margaretha Utsch in Dresden. Ihr Ehebund hielt weniger als zwei Jahre und wurde am 23. April 1914 durch Beschluss des Landgerichts Dresden rechtskräftig geschieden. Maria Margaretha Mehrrens geb. Utsch nahm nach Antrag und Bestätigung durch das Amtsgericht Dresden vom 27. Juli 1914 ihren früheren Namen an. Am nächsten Tag erklärte die Donaumonarchie mit Rückendeckung Deutschlands dem Königreich Serbien den Krieg. Deutschland folgte am 1. August mit der Kriegserklärung an Russland, fiel zwischen dem 2. und 4. August in Belgien und Luxemburg ein und erklärte am 3. August Frankreich den Krieg – die britische Kriegserklärung an Deutschland folgte am 4. August. „Die Welt von gestern“ (Stefan Zweig) marschierte in ihren Untergang. Nichts blieb wie es war.

Am 26. August konnte die von Kronprinz Wilhelm und Generalleutnant Konstantin Schmidt von Knobelsdorff geführte 5. Armee die Schlacht von Longwy siegreich beenden. Damit fielen auch die westlich der Mosel über die lothringische Hochebene sich erstreckenden phosphorreichen Eisenerzlagerrstätten von Longwy und Briey an Deutschland (Bild 15). So konnte der Eisenerzhunger der deutschen Thomasstahlwerke vorläufig gestillt werden.

Schon zwei Tage nach dem Sieg meldete sich August Thyssen (1842–1926) mit einer Kriegszielenkenkschrift über den Zentrum-Abgeordneten Matthias Erzberger (1875–1921) bei Reichskanzler Theobald von Bethmann Hollweg (1856–1921) zu Wort: „Mit der Einverleibung der Departements Meurthe und Moselle würde Deutschland in den Besitz der mächtigen französischen Minette-Vorkommen gelangen, deren Bestand man auf mindestens drei Milliarden Tonnen schätzt“ (zitiert nach

[54, S. 136]). Bethmann Hollweg gab am 9. September die Kriegsziele des deutschen Kaiserreiches zu Papier, die als *September-Denkschrift* in die Historiografie eingehen sollte und das Projekt einer europäischen Friedensordnung unter deutscher Vorherrschaft enthielt. Dort formulierte der Reichskanzler lakonisch: „In jedem Falle abzutreten, weil für die Erzgewinnung unserer Industrie nötig, das Erzbecken von Briey“ (zitiert nach [55, S. 113]). Bethmann Hollweg ordnete die Bildung eines Ständigen Industriellen Beirats an, der die Eisenerzförderung zu gewährleisten und die Erzgruben schnell und reibungslos in die deutsche Kriegswirtschaft einzugliedern hatte [54, S. 139]. Der aus sieben prominenten Vertretern der Schwerindustrie bestehende Beirat erfüllte seine Aufgabe erfolgreich.

Die Forderung nach Annexion der Erzbecken von Briey und Longwy war eine Konstante der Kriegszielpropaganda der herrschenden Kasten des kaiserlichen Deutschlands. Noch 1918 veröffent-

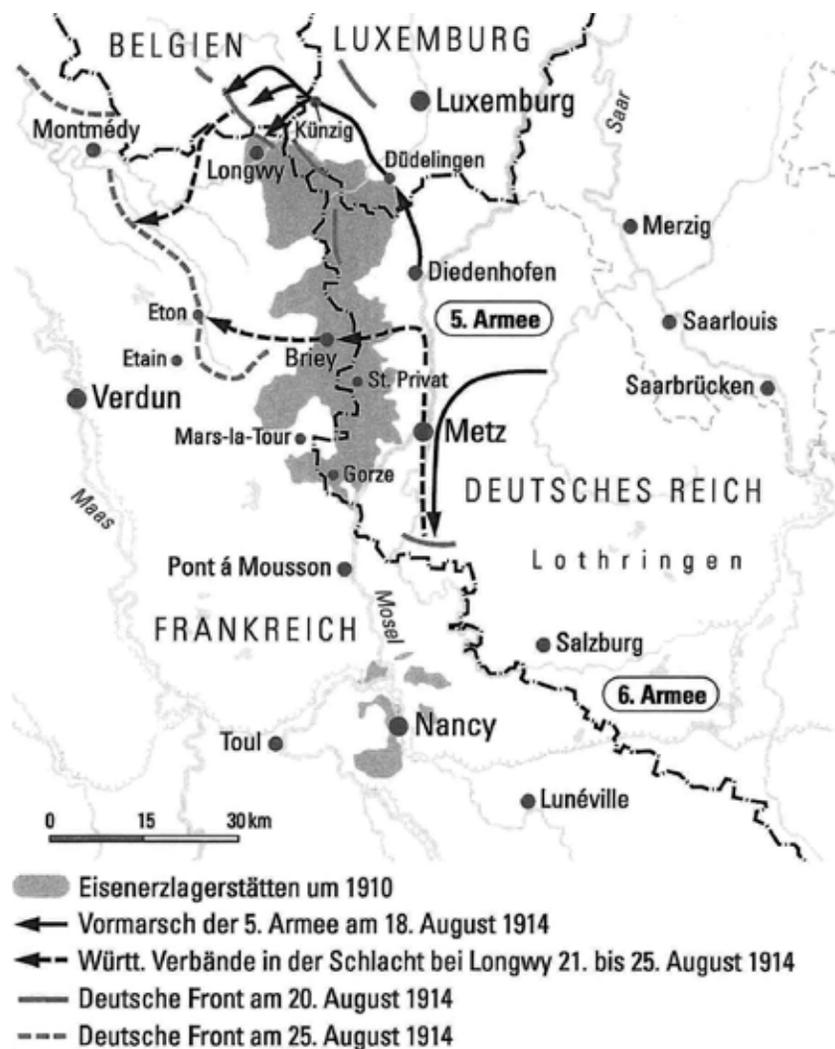


Bild 15 Die Lothringener Eisenerzlagerrstätten und die Schlacht bei Longwy vom 22. bis 25. August 1914
Quelle: Archiv Kurrer

lichte der Hauptgeschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Jakob Wilhelm Reichert (1885–1948), die Broschüre „Was sind uns die Erzbecken von Briey und Longwy?“ [56]. Ein Jahr später mussten die Annexionsträume in Versailles begraben werden.

Georg Christoph Mehrstens gehörte nicht zu den herrschenden Kreisen des kaiserlichen Deutschlands und trägt keinerlei Verantwortung für deren Torheiten und Illusionen. Seine Verdienste um die breite Einführung des Thomasstahls im Stahlbrückenbau trugen in erheblichem Maße zum hohen Stand und zum internationalen Prestige des deutschen Brückenbaus bei. Dadurch vertiefte sich aber die Abhängigkeit der im Wesentlichen auf dem Thomasverfahren basierenden deutschen Stahlindustrie von den phosphorhaltigen Eisenerzlagertstätten Frankreichs mehr und mehr. Mehrstens' war sich dieses Grundzusammenhangs stets bewusst und bewahrte „nationale Haltung“, welche – bis auf wenige Ausnahmen – die Akademiker des wilhelminischen Deutschlands charakterisierten. Gleichwohl ließ er sich nicht vom Strom nationalistischer Obsessionen mitreißen, obwohl er hin und wieder seinen nationalen Strauß mit den britischen Gepflogenheiten im Ingenieurwesen ausfocht [45].

8.3 Januar 1917 und danach

Georg Christoph Mehrstens starb am 9. Januar 1917 nach kurzem Krankenlager an den Folgen einer Lungenentzündung. Am selben Tag beschloss der Kronrat, den uneingeschränkten U-Boot-Krieg zum 1. Februar ohne weitere Verhandlungen und Vorankündigungen zu eröffnen. Der *Dresdner Anzeiger* veröffentlichte am 12. Januar die beiden Todesanzeigen der Professorenschaft der TH Dresden und des Akademischen Ingenieur-Vereins, dessen Ehrenmitglied Mehrstens war [44, S. 42]. Mehrere angesehene Ingenieur-Zeitschriften publizierten Nekrologe (z. B. [57] bis [61]); in großem Abstand folgte eine Kurzbiografie aus der Feder Kurt Beyers, die 1928 erscheint [62] und mit der 100-Jahrfeier der TH Dresden koinzidiert.

Mehrstens' publizistisches Œuvre umfasst 17 Bücher, 12 Buchbeiträge und etwas mehr als 90 Zeitschriftenveröffentlichungen, so dass sich insgesamt ca. 120 Veröffentlichungen ergeben. Damit ist er einer der produktivsten professoralen Publizisten des Konstruktiven Ingenieurbaus im wilhelminischen Deutschland. Seine umfangreiche Monografie über Eisenbrückenbau und dessen Genese [36] begründete die wissenschaftliche Technikgeschichte auf dem Gebiet des Brücken-

baus und wurde nach dem Urteil Klaus Stiglats bis heute nicht überboten [63]: So ist Mehrstens' *Eisenbrückenbau* für die Historiografie des Brückenbaus als Quellenwerk unhintergebar.

9 Danksagung

Bei den Recherchen zum Leben und Werk von Georg Christoph Mehrstens wurde der Autor von folgenden Persönlichkeiten und Institutionen unterstützt:

- Universitätsarchiv der TU Dresden (Dr. Matthias Lienert und Jutta Wiese),
- Stadtarchiv Bremerhaven (Uwe Jürgensen),
- Stadtarchiv Dresden (Anett Hillert),
- Bibliothek des Stahlinstituts VDEh im Stahlzentrum, Düsseldorf (Marina Lopez und Petra Svenson),
- Deutsche Fotothek, Dresden (Petra Dolle und Kerstin Oehme),
- Architekturmuseum der TU Berlin (Mitarbeiterinnen des Bereichs „Sammlungen“),
- Ev.-luth. Kirchenamt Elbe-Weser, Bremerhaven (Andrea Seebeck-Hentze),
- Kirchenbuchamt des Ev.-luth. Stadtkirchenverbandes Hannover (Birgit Klein),
- Christian Mehrstens, Wuppertal,
- Dr.-Ing. Michael Damme, Dresden.

Dadurch war es auch möglich, manchen Unstimmigkeiten in den Laudationes und Nekrologen auf die Spur zu kommen. Dem Spezialisten für Digitalisate historischer Kartenwerke, Peter Palm (Berlin), verdankt der Verfasser die Erstellung von Bild 15. Schließlich sei noch Nicole Rediske von der Fa. LVD Gesellschaft für Datenverarbeitung mbH (Berlin) Dank für die Herstellung der Scans aus gedruckten Quellen abgestattet.

Literaturverzeichnis

- [1] Homepage der Familie Mehrstens: <http://mehrstens-online.com/historie.htm> [geprüft am 1.12.2016]
- [2] Bickelmann, H.: Mehrstens, Carsten. In: Bickelmann, H. (Hrsg.): Bremerhavener Persönlichkeiten aus vier Jahrhunderten: Ein

- biographisches Lexikon. Veröffentlichungen des Stadtarchivs Bremerhaven, Bd. 16, Bremerhaven: Stadtarchiv, 2002, 216–217
- [3] Bickelmann, H.: Mehrstens, Metta Dorothea. In: Bickelmann, H. (Hrsg.): Bremerhavener Persönlichkeiten aus vier Jahrhunderten: Ein biographisches Lexikon. Veröffentlichungen des Stadtarchivs Bremerhaven, Bd. 16, Bremerhaven: Stadtarchiv, 2002, 217
- [4] Bickelmann, H.: Mehrstens, Georg Christoph. In: Bickelmann, H. (Hrsg.): Bremerhavener Persönlichkeiten aus vier Jahrhunderten: Ein biographisches Lexikon. Veröffentlichungen des Stadtarchivs Bremerhaven, Bd. 16, Bremerhaven: Stadtarchiv, 2002, 217–218
- [5] Nather, F.: Mehrstens, Georg Christoph. In: Neue Deutsche Biographie, hrsgn. v. d. Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd. 16. Berlin: Duncker & Humblodt, 1990, 628–629
- [6] Eiselen, F.: Zum 70. Geburtstag von G. Christoph Mehrstens. Deutsche Bauzeitung 47 (1913), 44, 406–407
- [7] Bleich, F.: G. Ch. Mehrstens zum siebenzigsten Geburtstag. Der Eisenbau 4 (1913) 5, 155–157
- [8] Mehrstens, G.: Ausführung und Unterhaltung der steinernen Brücken. In: Schäffer, T.; Sonne, E. (Hrsg.): Handbuch der Ingenieurwissenschaften in vier Bänden; Zweiter Band: Der Brückenbau, Erste Abteilung. Die Brücken im allgemeinen. Steinernen und hölzernen Brücken, Aquadukt- und Kanalbrücken, Kunstformen des Brückenbaues, 2. verm. Aufl., Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1886, 227–374
- [9] Mehrstens, G.: Notizen über die Herstellung eiserner Brücken. Deutsche Bauzeitung 16 (1882) 22, 125–128 | 32, 185–187 | 36, 210–213 | 40, 234–237 | 50, 292–294 | 54, 315–319 | 58, 341–343 | 62, 363–366 | 63, 369–370
- [10] Mehrstens, G.: Notizen über die Fabrikation des Eisens und der Eisernen Brücken. Berlin: Selbst-Verlag des Verfassers, 1882 (Separat-Abdruck aus der Deutschen Bauzeitung des Jahrganges 1882)
- [11] O. O.: Notizen über die Fabrication des Eisens und der eisernen Brücken. Stahl und Eisen 3 (1883) 2, 61–66
- [12] Mehrstens, G.: Mechanik fester Körper mit Berücksichtigung der Geschichte und Literatur für Techniker (...). Sonderabdruck aus: Handbuch der Baukunde. Abtheilung I: Hilfswissenschaften. Band I, 3. Heft. Technische Mechanik fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Berlin: W. Moeser Hofbuchdruckerei, 1885, 487–717
- [13] Mehrstens, G.: Mechanik fester Körper. In: Handbuch der Baukunde. Abtheilung I: Hilfswissenschaften. Band I, 3. Heft. Technische Mechanik fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Berlin: Kommissions-Verlag von Ernst Toeche, 1887, 487–717
- [14] Mehrstens, G. C.: Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre. Erster Band: Einführung in die Grundlagen. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1903
- [15] Mehrstens, G. C.: Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre. Zweiter Band: Statisch bestimmte Systeme. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1904
- [16] Mehrstens, G. C.: Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre. Dritter Band: Formänderungen und statisch unbestimmte Träger. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1905
- [17] Paulinyi, Á.: Vom Frischherd und Puddelofen zum Bessemer- und Thomas-Verfahren. In: Rasch, M.; Maas, J. (Hrsg.) in Verb. m. Toncourt, M.: Das Thomas-Verfahren in Europa. Entstehung – Entwicklung – Ende, Essen: Klartext, 2009, 25–49
- [18] Bleidick, D.: Zur Einführung des Thomas-Verfahrens in Deutschland. In: Rasch, M.; Maas, J. (Hrsg.) in Verb. m. Toncourt, M.: Das Thomas-Verfahren in Europa. Entstehung – Entwicklung – Ende, Essen: Klartext, 2009, 50–112
- [19] Mehrstens, G.: Eisen und Eisenkonstruktionen in geschichtlicher, hüttentechnischer und technologischer Beziehung. In: Handbuch der Baukunde. Abtheilung I: Hilfswissenschaften. Band II, Heft 1. Eisen und Eisenkonstruktionen. Berlin: Kommissions-Verlag von Ernst Toeche, 1887, 1–398
- [20] Geiseler, J.: Zur Nutzung und Erforschung der Thomas-Schlacke. In: Rasch, M.; Maas, J. (Hrsg.) in Verb. m. Toncourt, M.: Das Thomas-Verfahren in Europa. Entstehung – Entwicklung – Ende, Essen: Klartext, 2009, 292–308
- [21] Mehrstens, G. C.: Die Straßen- und Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Fordon. Stahl und Eisen 13 (1893) 21, 917–920
- [22] N. N.: Der Bau der neuen Eisenbahnbrücken über die Weichsel bei Dirschau und über die Nogat bei Marienburg. Zeitschrift für Bauwesen 45 (1895), H. IV–VI, Sp. 235–266, H. VII–IX, Sp. 399–438 u. H. X–XII, Sp. 541–558
- [23] Kierdorf, A.: Zwischen Genie und Utopie – Johann Wilhelm Schwedlers vergessener Alternativentwurf für die erste Kölner Rheinbrücke. Stahlbau 80 (2011) 11, 198–204
- [24] Schwedler, J. W.: Theorie der Brückenbalkensysteme. Zeitschrift für Bauwesen 1 (1851), Sp. 114–123 | Sp. 162–174 | Sp. 265–278
- [25] Kurrer, K.-E.: Die Tragwerksinnovationen

- Johann Wilhelm Schwedlers (1823–1894). *Stahlbau* 85 (2016) 5, 350–359
- [26] Mehrtens, G. C.: Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert. Denkschrift bei Gelegenheit der Weltausstellung 1900 in Paris. Berlin: Springer, 1900
- [27] Krebs, S.: Die Aachener Thomas-Stahlforschung als kulturelles Kampffeld. In: Rasch, M.; Maas, J. (Hrsg.) in Verb. m. Toncourt, M.: Das Thomas-Verfahren in Europa. Entstehung – Entwicklung – Ende, Essen: Klartext, 2009, 256–271
- [28] Mehrtens, G. C.: The use of mild steel for engineering structures. *Transactions of the American Society of Civil Engineers* XXX (1893) 3, 204–218
- [29] Mehrtens, G. C.: Über die Verwendung des Flusseisens für Bauconstructionen. *Stahl und Eisen* 13 (1893) 14, 581–589 | 15, 631–639
- [30] Kurrer, K.-E.: Geschichte der Baustatik. Auf der Suche nach dem Gleichgewicht. Berlin: Ernst & Sohn, 2016
- [31] Mehrtens, G. C.: Summen-Einflusslinien und A-Polygone. *Zentralblatt der Bauverwaltung* 16 (1897) 16, 178–179
- [32] Mehrtens, G. C.: Statisch bestimmte mehrtheilige Wandgliederungen. *Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen (Wochen-Ausgabe)* 44 (1898) 19, 329–332
- [33] Kurrer, K.-E.: Geschichte der Baustatik. Berlin: Ernst & Sohn, 2002
- [34] Mehrtens, G. C.: Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert. *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* 44 (1900) 16, 494–503 | 17, 531–539 | 18, 570–580 | 20, 631–637 | 22, 691–700 | 25, 803–810 | 28, 911–917 | 30, 982–989 | 34, 1118–1128 | 40, 1337–1345 | 45, 1536–1544 | 46, 1561–1568
- [35] Sandkühler, H. J.: Enzyklopädie, Krise des Wissens, Emanzipation. In: Sandkühler, H. J. (Hrsg.): Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften, Band 1, Hamburg: Felix Meiner, 1990, 746–757
- [36] Mehrtens, G. C.: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. Zweiter Teil: Eisenbrückenbau. Erster Band: Gesamtanordnung der festen Eisenbrücken und ihre geschichtliche Entwicklung bis auf die Gegenwart. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1908
- [37] Mehrtens, G. C.: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. Erster Teil: Statik und Festigkeitslehre; Erster Band, I. Hälfte: Einführung in die Grundlagen. 2., verb. u. stark verm. Aufl. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1909
- [38] Mehrtens, G. C.: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. Erster Teil: Statik und Festigkeitslehre; Erster Band, II. Hälfte: Äußere und innere Kräfte, sowie die Formänderungen statisch bestimmter Träger. 2., verb. u. stark verm. Aufl., Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1910
- [39] Mehrtens, G. C.: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. Erster Teil: Statik und Festigkeitslehre; Dritter Band, I. Hälfte: Gewölbe und Stützmauern. 2., umgearb. u. stark verm. Aufl. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1912
- [40] Mehrtens, G. C.: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. Erster Teil: Statik und Festigkeitslehre; Dritter Band, II. Hälfte: Statisch unbestimmte Tragwerke. 2., umgearb. u. stark verm. Aufl. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1912
- [41] Mehrtens, G. C.: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. Zweiter Teil: Eisenbrückenbau. Zweiter Band: Eisenbrücken im allgemeinen. Vollwand- und Rahmenträgerbrücken. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1920
- [42] Mehrtens, G. C.: Vorlesungen über Ingenieur-Wissenschaften. Zweiter Teil: Eisenbrückenbau. Dritter Band: Die Hauptträger-systeme nebst ihrer Berechnung. Bauliche Einzelheiten der Balken-, Bogen- und Hängebrücken. Herstellung der Eisenbahnbrücken in der Werkstatt und auf der Baustelle. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1923
- [43] Mehrtens, G. C.: Bilder aus der Geschichte der Technik. In: Bericht über die Königl. Sächs. Technische Hochschule zu Dresden. Dresden: TH Dresden, 1901, 29–38
- [44] Damme, M.: Georg Christoph Mehrtens. Biographie als Beitrag zur Geschichte der Technischen Universität Dresden. *Maschinenschr. Manuskript*, Dresden: TU Dresden, 1981
- [45] Mehrtens, G. C.: Herzenergieleistungen eines englischen Ingenieurs. *Der Eisenbau* 6 (1915) 1, 13–16
- [46] Beyer, K.: Eigengewicht, günstige Grundmaße und geschichtliche Entwicklung des Auslegerträgers. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1908
- [47] Gehler, W.: Die Ermittlung der Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken und das praktische Rechenverfahren nach Mohr. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn, 1910
- [48] Mehrtens, G. C.; Bleich, F.: Der Wettbewerb um den Bau einer Rheinstraßenbrücke in Köln. *Der Eisenbau* 2 (1911) 10, 399–427 | 11, 455–469 | 12, 500–515 sowie 3 (1912) 1, 22–38 | 2, 65–76 | 3, 113–122 | 5, 188–193
- [49] Mehrtens, G. C.; Bleich, F.: Der zweite engere Wettbewerb um den Bau einer Rheinstraßenbrücke in Köln. *Der Eisenbau* 4 (1913) 6, 213–229 | 7, 254–266 | 8, 291–302 und 316 | 9, 317–329 | 10, 361–367 | 12, 428–439 so-

- wie 5 (1914) 2, 58–67 | 4, 136–142 | 6, 194–201
- [50] May, R.: Discovering Construction as an Art – The ‘Cologne Bridge Quarrel’. In: Kurrer, K.-E.; Lorenz W.; Wetzck, V. (Hrsg.): Proceedings of the Third International Congress on Construction History, Vol. 2, Berlin: NEUNPLUS1 Verlag+Service GmbH, 2009, 1011–1018
- [51] Zörner, R. (Hrsg.): 25 Jahre Deutscher Stahlbau-Verband. Essen: Graphische Anstalt der Fried. Krupp Aktiengesellschaft, 1929
- [52] N.N.: Zum 70. Geburtstage von Geheimrat G. Ch. Mehrrens. Stahl und Eisen 33 (1913) 22, 909
- [53] Mehrrens, G. C.: Ästhetische Fragen der Ingenieurkunst, besonders des Eisenbaues. Der Eisenbau 4 (1913) 11, 452–458 sowie 5 (1914) 7, 251–259
- [54] Zilkenat, R.: Eiserner Atem. In: Das Jahr 1914, junge-Welt-Reserven. Berlin u. Böklund: Wiljo Heinen, 2015, 134–143
- [55] Bratanovic, D.: Pax Germanica. In: Das Jahr 1914, junge-Welt-Reserven. Berlin u. Böklund: Wiljo Heinen, 2015, 112–121
- [56] Reichert, J. W.: Was sind uns die Erzbecken von Briey und Longwy? Berlin: Heymann, 1918
- [57] Eiselen, F.: G. Christoph Mehrrens t. Deutsche Bauzeitung 51 (1917) 5, 24
- [58] Foerster, M.: Georg Mehrrens t. Zentralblatt der Bauverwaltung 37 (1917) 8, 46–47
- [59] N.N.: Georg Christoph Mehrrens t. Stahl und Eisen 37 (1917) 4, 100
- [60] Foerster, M.: Georg Mehrrens t. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 61 (1917) 6, 113–114
- [61] Bleich, F.: G. Ch. Mehrrens t. Der Eisenbau 8 (1917) 5, 123–124
- [62] Beyer, K.: Mehrrens, Georg Christoph. In: Verband der Deutschen Akademien (Hrsg.): Deutsches Biographisches Jahrbuch, Überleitungsband II: 1917–1920. Berlin/Leipzig: Deutsche Verlags-Anstalt, 1928, 103–106
- [63] Stiglat, K.: Bücher sind Brücken. Ein Streifzug durch 300 Jahre Bauingenieurliteratur. Berlin: Ernst & Sohn, 2017 (in Drucklegung)