

IV. Der Loschwitz-Blasewitzer Brückenbau.

Vortrag, gehalten in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ am 13. April 1893
von Geh. Finanzrath Cl. Köpcke.

Um die Mitte der fünfziger Jahre tauchte der Plan auf, die Elbe zwischen Hamburg und Harburg zwecks Herstellung einer Eisenbahn zu überbrücken, ein Plan, welcher etwa 15 Jahre später zur Ausführung gekommen ist. Nach der damals in der technischen Welt herrschenden Ansicht erschien es nicht angänglich, Pfeiler in den tiefen Strom zu stellen, man hielt es vielmehr für nothwendig, die eigentliche Stromrinne frei zu lassen, welche in der Süder-Elbe bei Harburg eine Breite von ca. 300 m besitzt und die gegenwärtig mit 3 Trägern von ca. 100 m Spannweite überbrückt worden ist. Die Aufgabe war also, eine Oeffnung von 300 m ungetheilt zu überspannen und dieses war damals und bis vor wenigen Jahren — vor dem Bau der Forth-Brücke in Schottland — nur mit einer Hängebrücke möglich, weshalb denn auch an die Herstellung einer solchen gedacht werden musste. Es zeigte nun aber die einzige Brücke dieser Art, nämlich die Röbling'sche 250 m weite Niagara-Drahtbrücke, ungeachtet ihrer Absteifung durch einen hölzernen Gitterträger, eine so geringe Steifigkeit, dass man genöthigt war, die Fahrgeschwindigkeit auf derselben nicht über 3 Fuss (= 0,9 m) in der Secunde zu steigern, um schädliche Schwankungen zu vermeiden, was für den Bahnbetrieb ausserordentlich lästig war, indem dadurch die Leistungsfähigkeit dieser Bahnverbindung zwischen den Vereinigten Staaten und Canada sehr eingeschränkt wurde. Dieser Umstand gab zur Anwendung einer wirksameren Absteifung der Hängebrückenconstruction dringende Veranlassung und es wurde daher von mir 1857 ein in den Jahrgängen 1860 und 1861 der Hannoverischen Ingenieurvereins-Zeitschrift veröffentlichter Entwurf aufgestellt, welcher darauf hinausging, statt Ketten aus einzelnen Gliedern, oder statt der Drahtseile eine aus Blech und Winkeleisen zusammengenietete Gurtung zum Tragen zu verwenden und dieselbe mit dem Fahrbahnrahmen unverschieblich zu verbinden, bezw. unter Bildung einer doppelten Sichelform eine zweite Gurtung anzuwenden, die wegen der Temperatur-Einwirkungen nothwendige Beweglichkeit des Ganzen in verticaler Richtung aber durch Anbringung von 3 Gelenken zu sichern. In den betreffenden Veröffentlichungen, deren eine auch in dem Civil Engineer and Architects Journal, January 1861, erfolgte, war auf die Anwendbarkeit der empfohlenen Anordnung bei eisernen Bogenbrücken mit hingewiesen und es sind seitdem Bogen- und Hängewerke mit drei Gelenken mehrfach zur Ausführung gekommen. Namentlich hat die Anordnung bei Dächern über Bahnhofs-

und anderen Hallen Anwendung gefunden, von welchen diejenige des Manufacture and Liberal Arts-Building auf der Chicagoer Weltausstellung mit Sparren von 112,2 m Weite bei 63,4 m Höhe die grösste ist. In Deutschland ist u. A. das Dach der Flora bei Charlottenburg und eine grössere Anzahl von Bahnhofshallen mit 3 Gelenken versehen. Hängebrücken mit dieser Einrichtung sind in Deutschland der 65 m weite Kettensteg über den Main in Frankfurt, in Italien eine Brücke über den Tiber in Rom, in Amerika die 244 m weite Brücke über den Monongahela in Pittsburg. Die neueste ist die Tower-Brücke in London mit Seitenöffnungen von 92 m Weite, die sich aus unsymmetrischen, sichelförmigen Hälften von 57 und 35 m Länge zusammensetzen.

Die Elbbrücke zwischen Loschwitz und Blasewitz ist nun ebenfalls eine steife Hängebrücke mit 3 Gelenken in der Mittelöffnung.

Die gestellten Anforderungen waren folgende:

Es soll die Mittelöffnung sich über den ganzen Strom erstrecken, in den keine Pfeiler gebaut werden dürfen, weil die Gesamtdurchflussweite des Stromes ohnehin stark eingeengt ist und der lebhafte Schiffsverkehr, insbesondere derjenige der Personendampfer, durch solchen Pfeilereinbau sehr behindert und geradezu gefährdet werden würde. Die Fahrbahnbreite der Brücke für den Wagenverkehr soll 7 m, die Breite jedes der Fusswege 2,2 m betragen. Diese Breitendimensionen und deren Vertheilung kommen ungefähr den Abmessungen der entsprechenden Bahnen auf der Augustusbrücke gleich. Obwohl nun die Fusswege auch ausserhalb der Träger hätten angebracht werden können, entschied man sich doch für deren Anordnung im Innern, um die Benutzbarkeit des Fahrweges auch für den Personenverkehr zu ermöglichen und die Abtrennung der Fusswege als schmale abgetrennte Bahnen, auf welchen jedes Ausweichen durch beiderseitige Wände erschwert ist, zu vermeiden. Es ist aber gleichwohl für den Fall der bedeutenden Erhöhung der Brückenbenutzung Vorsorge getroffen, dass nachträglich Fusswege an den Seiten hergestellt werden können, indem die Querträgergurte über bzw. unter den Untergurten durchgeführt und durch eine Blechwand verbunden sind, sodass beiderseits der Brücke bereits die Ansätze der Fussbahnträger vorhanden sind.

Die Tragweiten sind für die Mittelöffnung 146,68 m, für die Seitenöffnungen je 61,76 m. Die Pfeilhöhe der Mittelöffnung ist 24 m. Um sowohl jeden Wechsel zwischen Zug und Druck in den Untergurten zu vermeiden und in letzteren nur Zugspannungen zu erhalten, sowie um ferner die zur Herstellung der erforderlichen Widerstandsfähigkeit gegen die biegenden Wirkungen der fremden Last in dem Mitteltheil nöthigen Versteifungsträger möglichst abzukürzen, ist als Form des Mitteltheiles nicht die Parabel, sondern die Hyperbel mit der Form für Metermaass

$$y = 1,871\sqrt{40x + x^2}$$

gewählt; in diesen Ausdrücken bezeichnet y die Horizontalabstände vom Scheitel, x die Ordinaten. Die Gurte der Seitenträger sind nach Kreisbogen von 375 m Halbmesser gekrümmt. Die Fahrbahn steigt vom Ufer bis zur Pilone um 1,392, von da bis zum Scheitel bei mittlerer Temperatur um 0,608 m an. Die Abstände der Querträger an den Gurten sind fast

durchweg 3,86 m. Um nun mit Zuhilfenahme von Hängeeisen zwischen je 2 Befestigungsstellen der Querträger eine Beanspruchung der Gurte auf Biegung zu vermeiden, konnten die Gitterfusspunkte in nicht mehr als $2 \times 3,86 = 7,72$ m Abstand angenommen werden, woraus sich ein doppeltes System der Gitter als nothwendig ergab. Machte schon die Befestigung der erwähnten Hängeeisen an den Kreuzungspunkten zweier Gitterstäbe die Verbindung dieser Kreuzungspunkte durch einen Mittelgurt wünschenswerth, so noch mehr die Rücksicht auf Vermeidung von Einbiegungen einzelner schwer belasteter Knotenpunkte; dass und wie sehr solche Biegungen bei Trägern vorkommen, welche mit mehrfachen Gitter- oder Fachwerksystemen versehen sind, habe ich bei den älteren Trägern der Niederwarthaer Elbbrücke mit Hilfe von Libellen beobachten können.

Eine besondere Sorgfalt bezüglich der Sicherung gehöriger Steifigkeit gegen Seitenkräfte erfordern die Pilonen. Da nämlich die Fahrbahn zur Vermeidung jeder Einengung durch die Pfeiler in voller Weite frei zu lassen war, mussten die seitlich bleibenden Säulen alle Seitenkräfte aufnehmen und sind dieselben daher im Grundriss rechteckig in 2,2 m Breite hergestellt worden. Die Pilonen sind nicht selbständige Säulen, sondern die verticalen Rahmen der Hälfte des Mittelträgers; sie bedürfen daher keiner Stabilität in der Längsrichtung, sondern sie werden in dieser von den Gurten der Träger der Seitenöffnungen gehalten, so dass sie sich bei steigender Temperatur nach der Mitte zu neigen.

Unten stehen die Pilonen auf mit Rolllagern versehenen pyramidalen Stahlkörpern, während eine runde konisch geformte Unterlagsplatte die Last auf das Mauerwerk überträgt. Beiläufig enthalten diese Unterlagsplatten je 1 cbm Gusseisen, sie sind 2,88 m im Durchmesser gross und mit harten Ziegeln in Cement untermauert. Zur Sicherung der festen Auflage der Eisenplatte ist das Mauerwerk abgeschliffen worden, eine Arbeit, die ich bereits bei mehreren grösseren Brücken habe ausführen lassen und die sich durch Ausbleiben jeder unvorhergesehenen Bewegung, sowohl Senkung wie Drehung der Unterlagsplatten bewährt hat.

Die Rollen sind cylindrisch und etwas schräg gelegt in der durch einige Versuche begründeten Voraussetzung, dass sich das Eisen um das Anderthalbfache des Maasses ausdehnt, welches bei dem Steinpfeiler eintritt. Hierbei will ich bemerken, dass bei einem grossen Viaducte in Amerika zur Vermeidung von Gleitbewegungen die Verbindungsrahmen der Pfeilersäulen in ihrer Mitte auf dem Mauerwerk befestigt und an den Auflagerstellen mit 2 Schichten Rollen über einander in sich kreuzender Richtung — natürlich durch Platten getrennt — ausgerüstet sind; soweit zu gehen wurde im vorliegenden Falle nicht für nothwendig gehalten, zumal die Breitendimension denn doch nur eine mässige ist und die bei der getroffenen Anordnung noch möglichen Seitenkräfte nicht bedeutend ausfallen können.

Das ganze Mauerwerk besteht aus Stampfbeton mit Sandsteinverkleidung im Aeussern. Die vom Publikum zu betretenden Treppenstufen sind aus Granit.

Die Befestigung der Fahrbahn der Brückenzufahrten besteht aus Steinpflaster; auf der Brücke ist eichenes Holzpflaster 12 cm hoch auf Bohlen, die auf Zoréseisen ruhen, in der Ausführung begriffen. Die Fusswege bestehen

aus Bohlen auf Langschwelen. Die Zoréseisen liegen diagonal zur Brücke, rechtwinkelig zur einen Schaar der Querträger, jedoch in der Mitte zwischen zwei solchen noch einmal gestützt. Für die Ueberführung von 2 Pferdebahngleisen werden Ruhrorter Rillenschienen (Phönixschienen) gleich mit verlegt. Zur Ueberbrückung der beiden für die Dilatation zu lassenden Spalten sind sehr einfache Vorkehrungen getroffen.

Zu erwähnen sind noch die Neuerungen, welche bei der Brücke zur Anwendung gekommen sind und deren Zweckmässigkeit sowohl aus Erfahrungen an ähnlichen Bauwerken, wie aus theoretischen Erwägungen hervorging. Diese Neuerungen sind hauptsächlich

1. die Verbindung der Pilonen mit den Trägerhälften der Hauptöffnung,
2. die Anwendung von Federn zu den Gelenken,
3. die Anbringung des Scheitelgelenkes unter der Fahrbahn,
4. die kreuzweise Anordnung der Querträger,
5. die Anwendung von mit je ca. 1500 t Schlacken und Roheisen belasteten Anker zur Uebertragung der Schubkräfte auf den Erdboden.

Ist das nähere Eingehen auf diese Einzelheiten, welche in den Jahrgängen der Hannoverschen Zeitschrift von 1860, 1861, 1888 und 1889 vom Vortragenden behandelt sind, hier ohne Zeichnungen — die im Vortrage zur Ansicht ausgegeben wurden — nicht wohl thunlich, so bleibt nur noch übrig, die Gewichte der einzelnen Haupttheile hier anzugeben. Diese sind:

die Ankerconstructionen	450 408 kg
die beiden Seitenträger	973 102
die beiden Pilonen . . .	411 841
die Mittelträger	1 065 621
Nieten	97 117
	2 998 089 kg

oder rund 3000 Tonnen Constructions-Eisen.

Das zur Verwendung gekommene Eisen ist Martin-Siemens-Flusseisen und zumeist von der Königin Marienhütte in Cainsdorf, welcher die Trägerlieferung übertragen war, selbst producirt; die grösseren Bleche sind indess von der Duisburger Hütte, die Stahlaufgaben der Pilonen und der Anker von Solingen bezogen.

Bei der Projectirung und Ausführung der Brücke waren als Ingenieure hauptsächlich thätig Herr Bau-Inspector Krüger hinsichtlich des gesammten Eisenwerks, während Herrn Bau-Inspector Ringel die Pfeiler und Zugangsstrassen zur speciellen Bearbeitung und Ausführung übertragen waren.

Seit Anfang December 1892 ist die Brücke fertig montirt und sind seitdem die Fahrbahn- und Geländer-Herstellung in Ausführung begriffen.

Die Eröffnung der Brücke für den Verkehr wird voraussichtlich Mitte dieses Jahres (1893) erfolgen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [1893](#)

Autor(en)/Author(s): Köpcke Clauss

Artikel/Article: [IV. Der Loschwitz-Blasewitzer Brückenbau 1086-1089](#)