

# **Zeugin der Geschichte: Die Alte Weichselbrücke in Dirschau**

# **Świadek przeszłości: Dawny most przez Wisłę w Tczewie**

Herausgegeben von Wieland Ramm

Mit Beiträgen von

Christoph Groh  
Karl-Ernst Maedel  
Marek Modrzejewski  
Louis Passarge  
Herbert Ricken  
Mariusz Wiórek  
und des Herausgebers

Dieses Buch ist zugleich ein Katalog zur Ausstellung  
„Alte Weichselbrücke Dirschau“

Technische Universität Kaiserslautern – Fachgebiet Massivbau und  
Baukonstruktion

Zebrał: Wieland Ramm

Autorzy:  
Christoph Groh  
Karl-Ernst Maedel  
Marek Modrzejewski  
Louis Passarge  
Herbert Ricken  
Mariusz Wiórek  
Wieland Ramm

Książka stanowi jednocześnie katalog wystawy „Dawny most przez  
Wisłę w Tczewie“

Technische Universität Kaiserslautern – Fachgebiet Massivbau und  
Baukonstruktion

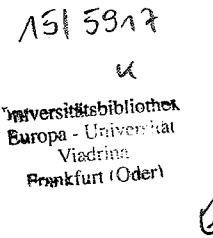
UN 34891 €16605 K774

Herausgeber:

Dr.-Ing. Wieland Ramm  
em. Prof. für Massivbau und Baukonstruktion  
an der Technischen Universität Kaiserslautern

Dieses Buch kann bezogen werden:

- über den Buchhandel
- oder direkt bei der  
Technischen Universität Kaiserslautern,  
Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion,  
Postfach 3049,  
D-67653 Kaiserslautern  
Fax: 0049-(0)631-205 3555  
E-mail: dirscha@rhrk.uni-kl.de



**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**ISBN 3-00-014775-6**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches oder von Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2004 Technische Universität Kaiserslautern – Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion

Grafische Bearbeitung:

Digital Design, Trautentalstraße 52, D-55767 Brücken

Druck und Bindung:

Krüger Druck, D-66763 Dillingen/Saar

Zebrał:

Dr.-Ing. Wieland Ramm  
Em. Prof. katedry „Massivbau und Baukonstruktion“  
Uniwersytetu Kaiserslautern

Tę książkę można sprowadzić:

- przez księgarnie
- lub bezpośrednio przez  
Technische Universität Kaiserslautern,  
Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion,  
Postfach 3049,  
D-67653 Kaiserslautern  
Fax: 0049-(0)631-205 3555  
E-mail: dirscha@rhrk.uni-kl.de

**Informacje bibliograficzne Der Deuschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek włącza w rejestr tę publikację w Deutsche Nationalbibliografie; szczegółowe dane bibliograficzne znajdują się w internecie <http://dnb.ddb.de>

**ISBN 3-00-014775-6**

Utwór jest chroniony prawami autorskimi.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Utwór, ani jego tłumaczenie, w całości, ani we fragmentach nie może być w żadnej formie przerabiany, powielany ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopujących, nagrywających i innych (fotokopie, mikrofilmy i inne), bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

© Copyright by Technische Universität Kaiserslautern  
Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion.

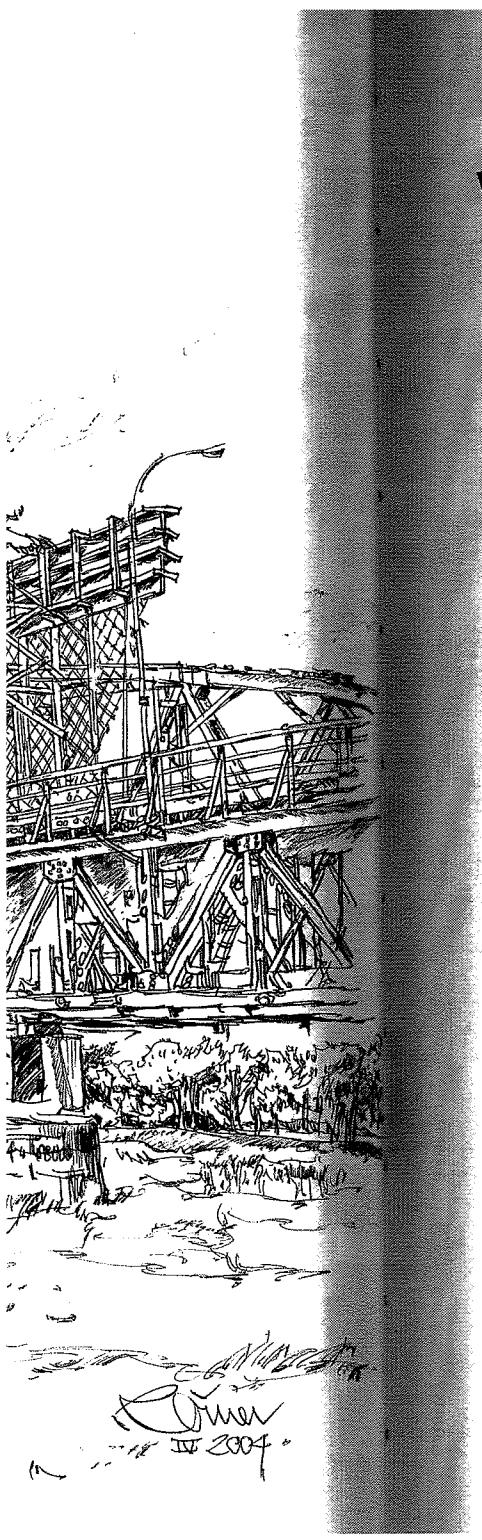
Obróbka graficzna:

Digital Design, Trautentalstraße 52, D-55767 Brücken

Druk i oprawa:

Krüger Druck, D-66763 Dillingen/Saar

Printed in Germany



**Wieland Ramm**

## **Der Bau und das bewegte Schicksal der Dirschauer Brücke**

## **Budowa i burzliwa historia tczewskiego mostu**

(Die zitierten Tafelnummern beziehen sich auf die Ausstellungstafeln,

(Cytowane numery odnoszą się do poszczególnych tablic,

Mitte der 40er Jahre des 19. Jh. nahm die Projektierung einer Eisenbahnstrecke von Berlin nach Königsberg, der sogenannten preußischen Ostbahn, konkrete Formen an (Karte auf Tafel 4). Die preußische Regierung sah in diesem Projekt eine Möglichkeit zu einer wesentlichen Verbesserung der wirtschaftlichen Situation in den preußischen Ostgebieten. Zugleich waren aber auch militärstrategische Aspekte ausschlaggebend. Da am wirtschaftlichen Erfolg der geplanten Ostbahn Zweifel bestanden, fanden sich trotz des damaligen Booms im Eisenbahnbau für dieses Projekt keine privaten Investoren. Infolgedessen entschloß sich die Regierung, die Verwirklichung in staatlicher Regie durchzuführen (vergleiche Beitrag von Herbert Ricken).

Die vorgesehene Trasse führte durch das Weichseldelta und erforderte zwei Großbrücken, und zwar zur Kreuzung der Weichsel bei Dirschau und der Nogat bei Marienburg (Übersichtskarte auf Tafel 9). In der damaligen Zeit gab es noch keine Unternehmen, denen man die Verwirklichung solcher Ingenieurbauten hätte in Auftrag geben können. Demzufolge mußte der preußische Staat auch die Brücken in eigener Regie errichten. 1844 wurde der Regierungsbaurat Carl Lentze mit der Planung und dem Bau beauftragt. Lentze unternahm sogleich im Winter 1844/45 eine Studienreise nach Frankreich, Großbritannien und Irland, um die bekannten Großbrücken in diesen Ländern zu besuchen, die auf diesem Gebiet damals führend waren. Insbesondere besichtigte er die weit gespannten Kettenbrücken von Thomas Telford über die Menai-Strait und bei Conway Castle (Tafel 5).

Die Weichsel war bekannt für ihre Hochwasser und insbesondere für den alljährlichen Eisgang oft verheerenden Ausmaßes. Vielerseits bestand deshalb die Auffassung, daß der Bau einer festen Brücke hier gar nicht möglich sei. So gab es in Dirschau bislang nur eine bescheidene Pontonbrücke, die beim Auftreten von Hochwasser oder Eisgang immer abgebaut und mit ihren Teilen in einem speziellen kleinen Schutzhafen in Sicherheit gebracht werden mußte (erkennbar auf dem Lageplan auf Tafel 9).

Für Lentze war somit klar, daß nur weitgespannte Brücken mit einer entsprechend geringen Pfeilerzahl in Frage kamen, um den Durchflußquerschnitt möglichst wenig einzuschränken. Demzufolge entwarf er zunächst Kettenbrücken, wie er sie auf seiner Studienreise gesehen hatte. Die für diese Brücken zu veranschlagenden Kosten erwiesen sich als sehr hoch. Um Einsparungen zu erreichen, wurde eine Zeitlang ernsthaft diskutiert, auf eine Auslegung für die schweren Lokomotivlasten zu verzichten und nur die Wagen über die Brücken zu ziehen.

Mit den Erdarbeiten wurde im Herbst des Jahres 1845 begonnen. Um die notwendige Länge der Dirschauer Brücke zu verkürzen, wurde vorgesehen, das Flutgelände durch neue Deichbauten einzuschränken (Lageplan auf Tafel 9). Mitte 1847 wurde von Berlin aus plötzlich die Einstellung der

W latach czterdziestych XIX w. projekt linii kolejowej Berlin – Królewiec zwanej Wschodnią Koleją Pruską przyjął konkretną formę (mapa na tablicy 4.). Władze pruskie widziały w tym projekcie możliwość znacznej poprawy sytuacji gospodarczej na wschodnich rubieżach Prus. Równocześnie decydowały tu też aspekty militarno-strategiczne. Ponieważ powąpiewano w ekonomiczne korzyści projektu i pomimo boomu jaki przezywała kolej, nie znaleźli się prywatni inwestorzy skłonni do finansowania tego projektu. W związku z tym, władze postanowiły same zrealizować całe przedsięwzięcie (patrz artykuł *Herberta Rickena*).

Przewidywana trasa przecinała deltę Wisły i wymagała dwóch dużych mostów: na Wiśle pod Tczewem i na Nogacie pod Malborkiem (mapa ogólna, tablica 9). W tamtych czasach nie istniały jeszcze przedsiębiorstwa, którym można byłoby zlecić realizację. Dlatego też i wykonanie obydwu mostów musiało zostać zorganizowane bezpośrednio przez państwo pruskie. W r. 1844 zlecono *Carlowi Lentzowi*, ówczesnemu radcy rządowemu do spraw budownictwa, nadzór nad projektem i budową mostów. Jeszcze zimą, na przełomie lat 1844/1845, *Lentze* wybrał się w podróż po Francji, Anglii i Irlandii, żeby poznać budowane tam duże mosty, w których budowie kraje te przodowały. Szczególnie interesował się on mostami łańcuchowymi o dużej rozpiętości budowanymi przez *Thomasa Telforda*, jak te przez cieśninę Menai i pod *Conway Castle* (tablica 5).

Wisła była znana ze swoich wylewów, a szczególnie z corocznych spływów kry o bardzo gwałtownym charakterze. Dlatego też wielu było zdania, że budowa przez nią stałego mostu jest niemożliwa. Do tej pory istniał w Tczewie skromny most pontonowy, który w przypadku podniesienia się poziomu wody czy spływu kry demontowano i którego części przechowywano w specjalnie przygotowanym porcie (plan sytuacyjny, tablica 9).

Dla *Lentzego* było jasnym, że w grę wchodzi tylko most o dużej rozpiętości i małej liczbie filarów, ponieważ nie można było za bardzo zwężać koryta rzeki. W związku z tym, na początku zaprojektował mosty łańcuchowe, jakie poznał w czasie swoich podróży po Europie. Niestety wstępnie oszacowane koszty budowy tych mostów okazały się być zbyt wysokie. By osiągnąć oszczędności, poważnie rozważano propozycję zmniejszenia obciążenia mostu przez przeprowadzanie przez niego jedynie wagonów.

Jesienią 1845 r. rozpoczęto roboty ziemne. Żeby zmniejszyć konieczną długość mostu, postanowiono zawęzić teren zalewowy przez usypanie nowych wałów przeciwpowodziowych (plan sytuacyjny, tablica 9). W połowie 1847 r., nakazano nagle z Berlina, zatrzymanie robót w związku z trudną sytuacją finansową państwa i niepokojami związkującymi rewolucję w 1848 r.

v. projekt linii kolejowej Berlin – Królewiec a przyjął konkretną formę (mapa na tablicy vym projekcie możliwość znacznej poprawy hodnic rubieżach Prus. Równocześnie rno-strategiczne. Ponieważ powątpiewano ektu i pomimo boomu jaki przeżywała inwestorzy skłonni do finansowania tego ładze postanowili same zrealizować całe terberta Rickena).

la deltę Wisły i wymagała dwóch dużych em i na Nogacie pod Malborkiem (mapa asach nie istniały jeszcze przedsiębiorstwa, alizację. Dlatego też i wykonanie obydwu anizowane bezpośrednio przez państwo

Carlowi Lentzowi, ówczesnemu radcy nictwa, nadzór nad projektem i budową ełomie lat 1844/1845, Lentze wybrał się rlandii, żeby poznać budowane tam duże je te przodowały. Szczególnie interesował i o dużej rozpiętości budowanymi przez z cieśninę Menai i pod Conway Castle

i wylewów, a szczególnie z corocznych townym charakterze. Dlatego też wielu nią stałego mostu jest niemożliwa. Do tej ny most pontonowy, który w przypadku y czy spływu kry demontowano i którego pecjalnie przygotowanym porcie (plan

v grę wchodzi tylko most o dużej rozpiętości ż nie można było za bardzo zwężać koryta icałka zaprojektował mosty łańcuchowe, podróży po Europie. Niestety wstępnie ch mostów okazały się być zbyt wysokie. ażnie rozwijały propozycję zmniejszenia ɔwadzanie przez niego jedynie wagonów. żbity ziemne. Żeby zmniejszyć konieczną zawęzić teren zalewowy przez usypanie ɔdziowych (plan sytuacyjny, tablica 9). no nagle z Berlina, zatrzymanie robót cją finansową państwa i niepokojami -8 r.

Arbeiten an der Ostbahn verfügt. Die Gründe hierfür lagen in finanziellen Schwierigkeiten des Staates und auch in zunehmenden sozialen Unruhen im Vorfeld der revolutionären Ereignisse von 1848.

Die Zeit der Bauunterbrechung wurde von Lentze genutzt, um als Teilnehmer einer dreiköpfigen Delegation 1849 eine erneute Informationsreise nach Großbritannien zu unternehmen. Das wesentliche Ziel war Nord-Wales, wo bereits 1846 mit dem Bau zweier bedeutender Eisenbahnbrücken begonnen worden war. Robert Stevenson war mit einem Ingenieurteam dabei, die Britannia-Brücke über die Menai-Strait und eine kleinere Brücke über den Conway zu errichten (Tafeln 6 und 7 und Bild 1). Hierbei handelte es sich um überaus innovative Projekte, denn erstmals wurden eiserne Großbrücken als Balkenbrücken verwirklicht, wobei für die beiden Innenfelder der Britannia-Brücke eine Stützweite von rund 140 m vorgesehen war. Lentze studierte diese Bauvorhaben eingehend vor Ort und verfolgte den Fortgang der Arbeiten genau. Es erschien also als technisch möglich, derart weitgespannte Balkenbrücken zu realisieren, die nicht nur die hohen Eisenbahnlasten zu tragen vermochten, sondern zugleich auch den wesentlichen Vorteil einer großen Steifigkeit mit der Folge kleinerer Durchbiegungen besaßen. So konnten die großen für den Eisenbahnverkehr ungünstigen Verformungen von Hängebrücken bei der Überfahrt eines Zuges vermieden werden. Folgerichtig verwarf Lentze seinen ersten Entwurf einer Kettenbrücke und plante, bestärkt durch die erfolgreiche Fertigstellung der Britannia-Brücke, schließlich endgültig auch für die Großbrücken in Dirschau und Marienburg Balkenbrücken, aber mit einem anderen System. Die Herstellung der walisischen Überbauten mit ihrem geschlossenen kastenförmigen Querschnitt war mit erheblichem Aufwand verbunden, denn die Fertigung der flächigen Wände und insbesondere der Zellstrukturen von Boden und Decke aus den damals verfügbaren kleinen Walzerzeugnissen war arbeits- und materialintensiv und ergab ein hohes Eigengewicht. Um eine leichtere Konstruktion und eine einfachere Montage zu erreichen, entschied sich Lentze für ein aufgelöstes System mit engmaschigen Gitterwänden. Dieses System war als solches bereits bekannt,

Czas przerwy w budowie wykorzystał Lentze, by w 1849 r., jako członek trzyosobowej delegacji, podjąć kolejną podróż do Wielkiej Brytanii. Głównym celem była Północna Walia, gdzie w r. 1846 rozpoczęto budowę dwóch bardzo znaczących mostów kolejowych. Robert Stevenson, razem z grupą swoich inżynierów, był w trakcie budowy mostu Britannia przez cieśninę Menai i mniejszej konstrukcji mostu przez rzekę Conway (tablice 6 i 7 i Rys. 1). Chodziło tu o bardzo innowacyjne projekty, gdyż po raz pierwszy wykonywano wielkie żelazne mosty kolejowe jako belkowe. Obydwa środkowe przęsła mostu Britannia miały mieć rozpiętość 140 metrów. Lentze studiował dokładnie całą konstrukcję na miejscu i śledził dokładne prace budowlane. Okazało się więc, że jest technicznie możliwe wykonanie mostu belkowego o tak dużej rozpiętości, który przeniesie nie tylko duże obciążenia kolejowe, ale też dzięki dużej sztywności wykaże ograniczone ugięcia. Tak więc można było uniknąć dużych odkształceń jakie pojawiają się podczas przejazdu pociągu po moście wiszącym. W konsekwencji, porzucił Lentze swój pierwszy projekt mostu łańcuchowego i umocniony sukcesem budowy mostu Britannia zaplanował mosty w Tczewie i Malborku jako belkowe, ale nieco inaczej niż ich angielskie pierwowzory. Wykonanie walijskich przęseł było związane ze sporym nakładem pracy i materiału. Konstrukcja ścian przekroju skrzynkowego, szczególnie dolnej i górnej płyty z ich złożoną z małych, jedynych dostępnych wówczas elementów walcowanych strukturą, oprócz nakładu pracy i materiału przyczyniała się do zwiększenia ciężaru własnego. W celu uzyskania lekkiej konstrukcji i prostego montażu,

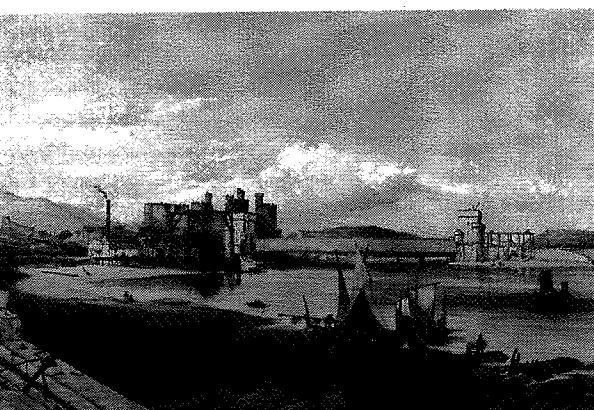


Bild 1. Baustelle der Conway-Brücke in Wales; im Hintergrund erkennt man die ältere Kettenbrücke von 1826, gebaut von Thomas Telford (Lithographie aus der Bauzeit)

Rys. 1. Plac budowy mostu Conway w Walii; w tle można rozpoznać starszy most łańcuchowy wybudowany w 1826 r. przez Thomasa Telforda (litografia z okresu budowy)

zdecydował się Lentze na przekrój otwarty w postaci gęstego skratowania. Ten system był już znany przed r. 1850 i stosowany z lepszym lub gorszym skutkiem. Istniały nawet dane o drewnianych mostach kratowych, budowanych w różnych systemach w Ameryce Północnej (tablica 8). Wreszcie poznął Lentze kratowe żelazne mosty podczas swojej pierwszej podróży do Irlandii; chodzi tu o Royal Canal Bridge o rozpiętości 42.7 m, który jednak już wkrótce po ukończeniu wykazał wyraźnie pierwsze konstrukcyjne braki (tablica 5). Około r. 1850 dyskutowano wiele na

und kleinere Gitterbrücken waren vor 1850 bereits mit mehr oder weniger gutem Erfolg errichtet worden. Auch über die hölzernen Gitterbrücken, die in Nordamerika nach verschiedenen Systemen gebaut worden waren, lagen Berichte vor (Tafel 8), und schließlich hatte Lentze anlässlich seiner ersten Informationsreise in Irland die Royal Canal Bridge kennengelernt, eine kleine eiserne Gitterbrücke mit nur 42,7 m Stützweite, die aber schon bald nach ihrer Fertigstellung konstruktive Mängel deutlich werden ließ (Tafel 5). Die Brauchbarkeit des Gitterbrückensystems wurde um 1850 durchaus kontrovers diskutiert und in Zweifel gezogen. Die Entscheidung, die großen Ostbahnbrücken als Gitterbrücken auszuführen, war also ausgesprochen kühn und mutig. Erstmals sollte dieses System für in jener Zeit außergewöhnliche Großbrücken verwendet werden. Erfahrungen von den walisischen Brücken konnten damit kaum noch verwertet werden. Die Bewältigung der konstruktiven Durchbildung dieser feingliedrigen Gitterwerke mit ihrer Detailfülle erforderte erneut innovative Ingenieurarbeit.

Für die Dirschauer Brücke wurde nach der Einengung des Flutbettes der Weichsel eine Gesamtlänge von 837,30 m einschließlich der umfangreichen Portalbauten festgelegt. Die reine Brückenlänge von 785,28 m zwischen den Widerlagern wurde auf sechs gleiche Felder mit je 130,88 m Stützweite aufgeteilt (Tafel 10). Die sehr viel kürzere Nogatbrücke bei Mrienburg erforderte nur zwei Felder mit je 103,00 m Stützweite (Tafel 21).

Das westpreußische Gebiet im Bereich des Weichseldeltas hatte eine rein landwirtschaftliche Ausprägung. Für die Ausführung der vorgesehenen Brückenbauten fehlten hier alle Voraussetzungen. Die notwendigen Einrichtungen mußten also im Vorlauf der eigentlichen Baumaßnahmen erst geschaffen werden (Tafel 14). Um eine teure und aufwendige Beschaffung des für die Beton- und Mörtelherstellung benötigten Zements zu umgehen, wurde dieser vor Ort produziert. In eigens errichteten Öfen wurde Mergel gebrannt und der erzeugte Klinker anschließend in installierten Mühlen zu Zement vermahlen. Zur Gewinnung der Zuschlagstoffe wurde am Flußufer eine Kieswäsche eingerichtet. Einige Kilometer stromaufwärts entstand bei der Ortschaft Kniebau eine Ziegelei. Hier wurden die Klinker mit der charakteristischen Gelbfärbung für die Verkleidung der Unterbauten und den Aufbauten hergestellt (Bild 2). Zur Wartung der Baumaschinen und insbesondere für die Bearbeitung der Eisenteile der Überbauten wurde eine Maschinenbauanstalt in Dirschau eingerichtet. Als Antrieb der Maschinen und schweren Baugeräte kamen Dampfmaschinen zum Einsatz. Da die Leitung der Baustellen seine ständige Anwesenheit unumgänglich machte, zog Lentze schon 1845 mit seiner Familie für die Bauzeit von Berlin nach Dirschau um.

Am 27. Juli 1851 war es soweit: Im Rahmen einer feierlichen Veranstaltung nahm der preußische König Wilhelm IV. persönlich die Grundstein-

temat tego typu mostów i poddawano w wątpliwość ich użyteczność konstrukcyjną. Decyzja o wykonaniu dwóch dużych mostów dla Kolei Wschodniej jako mostów kratowych była więc w tamtych czasach bardzo odważna. Po raz pierwszy miało użyć takiej konstrukcji do budowy mostu kolejowego o dużej rozpiętości. Doświadczenia zebrane z budowy walijskich mostów nie znalazły tu zastosowania. Opracowanie tak skomplikowanej konstrukcji, zawierającej wielką liczbę drobnych elementów, wymagało innowacyjnego wkładu inżynierskiego.

Po zawiżeniu koryta rzeki, przez przesunięcie wałów, ustalono całkowitą długość mostu na 837,30 m, wliczając w to długość konstrukcji portali. Właściwa długość mostu, wyznaczona pomiędzy przyczółkami, wynosiła 785,28 m i została podzielona na sześć przęseł o długości 130,88 m każde (tablica 10). Wiele krótszy most malborski wymagał jedynie dwóch przęseł o długości 103 m każde (Tablica 21).

Obszar Prus Zachodnich na terenie delty Wisły, miał czysto rolniczy charakter, w związku z tym nie było warunków potrzebnych do wykonania takich mostów. Niezbędne obiekty i urządzenia musiały dopiero zostać wybudowane lub sprowadzone przed rozpoczęciem budowy zasadniczej (tablica 14). Żeby uniknąć sprowadzania drogiego cementu, niezbędnego do produkcji betonu i zapraw, postanowiono produkować go na miejscu. W specjalnie wybudowanych piecach palono margiel, a uzyskany klinkier mielono na cement w zainstalowanych nieopodal młynach. Aby pozyskać domieszki, urządzono na brzegu Wisły płukalnię żwiru. Kilka kilometrów w górę rzeki, nieopodal miejscowości Knybawa, powstała cegielnia. To tutaj wyprodukowano charakterystyczny żółty klinkier, który służył jako okładzina dla filarów z wieżami i portali (Rys. 2). Do obsługi maszyn budowlanych i w szczególności do obróbki pojedynczych elementów przęseł, wybudowano w Tczewie warsztaty maszynowe. Jako napęd dla ciężkich urządzeń służyły maszyny parowe. Kierownictwo pracami budowlanymi wymagało stałej obecności, dlatego też Lentze wraz z całą rodziną przeprowadził się już w r. 1845 na czas budowy z Berlina do Tczewa.

I tak oto 27 lipca 1851 r. w ramach wielkiej uroczystości, pruski król *Wilhelm IV* osobiście położył kamień węgielny na tczewskim brzegu Wisły (tablica 13). W tym i następnym roku trwały prace nad fundamentami filarów. Do dzisiaj zachowały się dwa własnoręczne, kolorowe rysunki Carla Lentzego pokazujące interesujący przebieg prac przy posadowieniu jednego z filarów w nurcie rzeki (tablica 13). Najpierw, w sporym odstępie wokół miejsca, gdzie miał powstać filar, za pomocą młota parowego, wbito drewnianą ściankę szczelną. Pod jej osłoną można było wybrać grunt rzeczny na niezbędną głębokość. Odbywało się to z pomocą pływającej, parowej koparki czerpacowej (tablica 14). Następnie wykonano drugą

ddawano w wątpliwość ich użyteczność i onaniu dwóch dużych mostów dla Kolei żelaznych była więc w tamtych czasach rwszy miano użyć takiej konstrukcji do dużej rozpiętości. Doświadczenia zebrane te znalazły tu zastosowania. Opracowanie tej, zawierającej wielką liczbę drobnych czynnego wkładu inżynierskiego.

zez przesunięcie wałów, ustalono całkowitą głębokość konstrukcji portali. Iasczona pomiędzy przyczółkami, wynosiła ta sześć przęseł o długości 130.88 m każde. Malborski wymagał jedynie dwóch przęseł (a 21).

terenie delty Wisły, miał czysto rolniczy charakter warunków potrzebnych do wykonania taki i urządzenia musiały dopiero zostać z przed rozpoczęciem budowy zasadniczej wadzania drogiego cementu, niezbędnego postanowiono produkować go na miejscu. Siecach palono margiel, a uzyskany klinkier wywanych nieopodal młynach. Aby pozyskać z Wisły płytkalnię żwiru. Kilka kilometrów dalej od Knybawa, powstała cegielnia. To erytyczny żółty klinkier, który służył jako kamieni i portali (Rys. 2). Do obsługi maszynści do obróbki pojedynczych elementów, ewnie warsztaty maszynowe. Jako napęd maszyny parowe. Kierownictwo pracami obecności, dlatego też Lentze wraz z całą ekipą w r. 1845 na czas budowy z Berlina do

w ramach wielkiej uroczystości, pruski król amieć węgielny na tczewskim brzegu Wisły. W tym roku trwały prace nad fundamentami. Siedem dwa własnoręczne, kolorowe rysunki przedstawiające przebieg prac przy posadowieniu filarów (tablica 13). Najpierw, w sporym odstępie stała się filar, za pomocą młota parowego, wbity. Pod jej osłoną można było wybrać grunt głęboki. Odbywało się to z pomocą pływającej, (tablica 14). Następnie wykonano drugą

legung am Dirschauer Ufer vor (Tafel 13). In diesem und dem darauf folgenden Jahr erfolgten zunächst die Gründungsarbeiten für die Unterbauten. Über den interessanten Bauablauf bei der Gründung eines Strompfeilers im Weichselbett sind zwei eigenhändige, kolorierte Zeichnungen von Carl Lentze erhalten (Tafel 13). Zuerst wurde in größerem Abstand um den geplanten Pfeilerstandort herum mit Hilfe einer Dampframme eine hölzerne Spundwand geschlagen. In deren Schutz konnte sodann die Flusssohle unter Wasser bis zur vorgesehenen Gründungssohle ausgebaggert werden. Dies erfolgte mittels eines schwimmenden Dampfbaggers mit Eimerkettenbetrieb (Tafel 14). Danach wurde eine zweite, innere Spundwand direkt um die Fläche für das Pfeilerfundament herum geschlagen. Der Raum zwischen der äußeren und der inneren Spundwand wurde nunmehr verfüllt, so daß ein Fangedamm um die Pfeilerbaustelle herum als Arbeitsplattform entstand. Die Gründungssohle wurde sodann durch Rammen eines hölzernen Pfahlrostes verstärkt. Hierauf konnte das eigentliche Pfeilerfundament aus Beton hergestellt werden. Dies geschah durch Einbringen von Unterwasserbeton mit Kübeln von einer Arbeitsbühne aus, bis die vorgesehene Fundamentdicke erreicht war. Jetzt konnte die Baugrube gelenzt und der Pfeilerschaft im Trockenen hergestellt werden. Bis 1853 entstanden die Unterbauten bis zur Auflagerbank für die Überbauten (Tafel 12). Zur Verstärkung der Sockel und Kanten fanden dabei je nach der Höhe der zu erwartenden Beanspruchung Quader aus Sandstein, Basalt oder Granit Verwendung, die von weither herantransportiert wurden: Der Basalt wurde aus der Eifel bezogen, während der Sandstein aus einem Steinbruch an der Porta Westfalica und aus der Gegend von Minden stammte. Der Granit schließlich kam aus dem Harz und aus Schlesien.

Die statische Berechnung und die konstruktive Durcharbeitung der Überbauten erfolgte durch Rudolph Eduard Schinz. Geboren in Zürich, hatte dieser seine Ingenierausbildung in Paris an der École Polytechnique und an der École des Ponts et Chaussées erfahren. Schinz verstarb noch während der Bauzeit im Jahr 1855 plötzlich an einem Schlaganfall und wurde in Dirschau auf dem protestantischen Friedhof begraben. Er erhielt von der preußischen Regierung in Würdigung seiner großen Verdienste um die



Bild 2. Pfeilerturm der Alten Dirschauer Weichselbrücke, entworfen von Friedrich August Stüler (eigene Aufnahme)

Rys. 2. Wieża, na filarze Starego Tczewskiego Mostu przez Wisłę, zaprojektowana przez Friedricha Augusta Stüler (fotografia własna)

ściankę szczelną, dokładnie wokół obrysu filara. Przestrzeń pomiędzy ścianami wypełniono, tworząc tym samym tamę okalającą miejsce budowy i stanowiącą jednocześnie platformę do pracy. Podłożo, na którym miał powstać fundament, wzmacniono ruszem z drewnianych pali. Na tej podstawie mógł powstać właściwy fundament betonowy. Betonowano w trybie betonowania podwodnego, przy pomocy kubków opuszczanych z platformy. Trwało to tak długo, aż fundament osiągnął wymaganą grubość. Teraz można było wypompować wodę z wykopu i rozpocząć budowę filara. Do r. 1853 wykonano wszystkie filary do wysokości podparcia przęseł (tablica 12). Do wzmacnienia cokołów i krawędzi posłużyły się, zależnie od spodziewanego obciążenia, blokami z piaskowca, bazaltu lub granitu, które niejednokrotnie odbywały długą drogę zanim trafiły na budowę. Bazalt pochodził z okolic Eifel, piaskowiec z kamieniołomów z Porta Westfalica i z okolic Minden. Granit sprowadzano z gór Harzu i ze Śląska.

Obliczenia statyczne i szczegółowe opracowanie konstrukcji przęseł wykonał Rudolph Eduard Schinz. Urodzony w Zurychu, zdobył wykształcenie inżynierskie na paryskiej

École Polytechnique i na École des Ponts et Chaussées. Schinz zmarł w wyniku udaru mózgu jeszcze w czasie trwania prac budowlanych w r. 1855 i został pochowany w Tczewie na cmentarzu protestanckim. Władze pruskie, w uznaniu jego zasług dla budowy obu mostów, postawiły mu granitowy pomnik, który został niestety usunięty zaraz po drugiej wojnie światowej, wraz z usunięciem całego cmentarza. Wczesna śmierć Schinza mogła być powodem tego, że nie istnieją żadne szczegółowe publikacje dotyczące obliczeń statycznych i rozwiązań konstrukcyjnych przęseł. Na tej podstawie można też wywnioskować, że Schinz musiał być „pierwszą głową” na budowie. Do dziś można, zwiedzając zachowane przęsła, przekonać się, że Schinz był nad wyraz zdolnym inżynierem dorównującym najlepszym swoich czasów.

Most tczewski, podobnie jak most Britannia, był poniekąd pomyślany jako most rurowy, ponieważ przejazd odbywał się przez środek skonstruowanego profilu (tablica 17). Jednakże obwód „tunelu” tworzą cztery ściany wykonane w postaci lekkiej ażurowej kraty. Podłużnym

Brücken ein Grabmonument aus Granit. (Dies wurde leider in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg im Zuge der Einebnung des Friedhofs beseitigt.) Der frühe Tod von Schinz mag der Grund dafür sein, daß über die Berechnung, die Konstruktion und den Bau der Überbauten keine detaillierten Veröffentlichungen existieren. Umgekehrt kann hieraus geschlossen werden, daß Schinz in dieser Hinsicht der führende Kopf auf der Baustelle gewesen ist. An den erhaltenen Überbauten läßt sich noch heute ablesen, daß Schinz ein überaus fähiger Ingenieur auf der Höhe seiner Zeit gewesen sein muß.

Wie die Britannia-Brücke wurden auch die Überbauten der Alten Dirschauer Weichselbrücke gewissermaßen als „Röhrenbrücke“ konzipiert, denn das Eisenbahngleis führte durch das Innere hindurch (Tafel 17). Allerdings bilden hier alle Umfassungsflächen des „Tunnels“, die Seitenwände, die Decke und auch die Unterkonstruktion der Fahrbahn, ein filigranes, luftiges Gitterwerk. Das Haupttragwerk in Längsrichtung zur Abtragung des Eigengewichts und der Verkehrslasten bilden die beiden fast 12 m hohen Seitenwände. Diese bestehen aus den Ober- und Untergurten, die jeweils durch ein engmaschiges Netz von Diagonalen miteinander verbunden sind, welche kreuzweise unter 45° verlaufen (Tafeln 16 und 17). Die Ober- und Untergurte haben gegliederte, offene Querschnitte, die aus einem vertikalen Stegblech und aus Flanschblechen bestehen, die am Steg beidseitig in unterschiedlicher Anzahl und Breite über Winkelprofile angeschlossen sind. Die Diagonalen bestehen aus einfachen Flacheisen, sind in jedem Kreuzungspunkt miteinander vernietet und an den Stegblechen der Gurte angeschlossen. Die hohen, schlanken Gitterwände sind mit vertikalen Steifen versehen, die beidseitig, also innen und außen, in engen Abständen angeordnet sind und aus Wulstprofilen mit einem winkelförmigen Fuß bestehen. Auch die aus Blechen zusammengesetzten, gegliederten Gurtquerschnitte sind in den gleichen, engen Abständen ausgesteift. Diese Aussteifungen dienen dazu, ein seitliches Ausweichen der schlanken Bauteile zu verhindern. Die Gefahr solcher Instabilitätserscheinungen konnte zur damaligen Zeit rechnerisch noch nicht untersucht werden, war aber durch entsprechende Schäden und Versagensformen bei ausgeführten Bauwerken bekannt. Bei der Dirschauer Brücke wurden solche gefährlichen Erscheinungen von vornherein durch die genannten Aussteifungsmaßnahmen gezielt und solide ausgeschlossen.

Auch die sich über die ganze Feldlänge erstreckenden Gurte haben, wo sie druckbeansprucht sind, die Tendenz, in horizontaler Richtung, also rechtwinklig zur Ebene der gitterförmigen Haupttragwerke, auszuknickeln. Dies wird wirksam durch horizontale Windverbände verhindert, die als fachwerkartiges Strebensystem zwischen den Obergurten einerseits und den Untergurten andererseits angeordnet sind und die der Brücke in Quer-

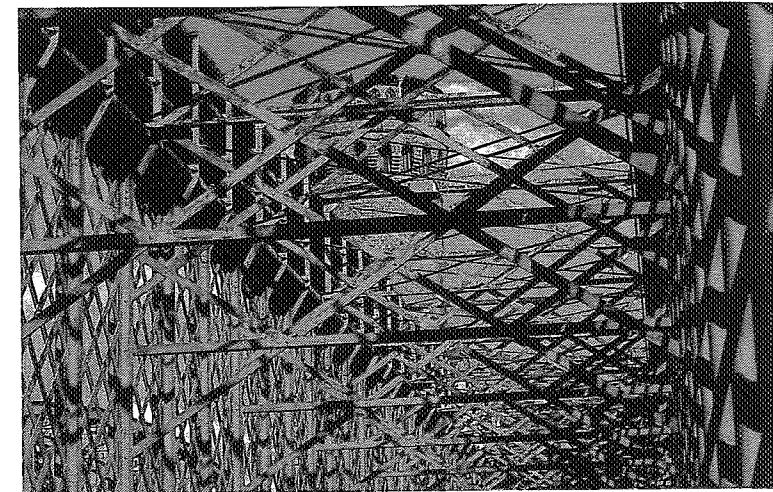
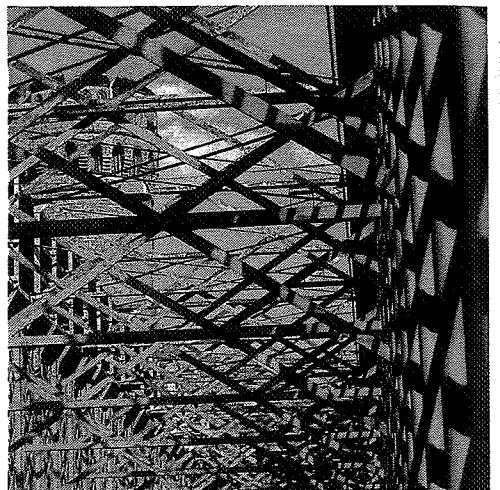


Bild 3. Alte Dirschauer Weichselbrücke: Blick durch die oberen Querverbände auf einen Pfeilerturm (eigene Aufnahme)

Rys. 3. Stary Most Tczewski przez Wisłę: widok poprzez ustrój steżenia poprzecznego na wieżę jednego z filarów (fotografia własna)

ustrojem nośnym, przenoszącym ciężar własny i obciążenia użytkowe, były obie ściany boczne o wysokości 12 m każda. Składają się one z pasów górnego i dolnego, połączonych ze sobą gęstą siatką pretów, które przebiegają krzyżowo pod kątem 45 stopni względem pasów. Pasy górny i dolny mają złożone przekroje otwarte; składają się one z blachy średnika i blach pasów o różnych szerokościach i ilości, które za pomocą kątowników przy mocowano do średnika. Krzyżulce to płaskowniki, które znitowano ze sobą w miejscach, gdzie się krzyżują. Płaskowniki te połączono bezpośrednio ze średnikami pasów górnego i dolnego. Wysokie i smukłe dźwigary kratowe usztywniono obustronnie, od wewnętrz i zewnętrz, za pomocą gęsto rozstawionych pionowych kształtowników. Również obydwa pasy zostały usztywnione w tych samych małych odstępach co kraty. Te usztywnienia mają zapobiec wyboczeniu smukłych elementów. Co prawda, w tamtych czasach nie można było jeszcze obliczeniowo zaprojektować takiego usztywnienia, ale zjawisko to było już znane i opisane na podstawie doświadczeń z wcześniejszymi konstrukcjami. W przypadku mostu tczewskiego udało się perfekcyjnie przewidzieć i zapobiec wszelkim przypadkom niestabilności przez zastosowanie wyżej wymienionych usztywnień.

Również pasy główne pracujące na ściskanie, które ciągną się przez całą długość przęsła, mają tendencję do wybaczania się w poziomie tzn. prostopadle do płaszczyzn głównych dźwigarów kratowych. Aby



Alte Dirschauer Weichselbrücke: Blick durch die oberen Querverbände auf einen ahme  
ez Wisłę: widok poprzez ustrój stężenia poprzecznego  
św (fotografia własna)

zatem ciężar własny i obciążenia użytkowe, o wysokości 12 m każda. Składają się one połączonych ze sobą gęstą siatką prętów, które kątem 45 stopni względem pasów. Pasy górne otwarte; składają się one z blachy średnika rokościach i ilości, które za pomocą kątowników itd. Krzyżulce to płaskowniki, które znitowano i zaczęły się krzyżować. Płaskowniki te połączono z pasów górnego i dolnego. Wysokie i smukłe pionowe obustronne, od wewnątrz i zewnętrz, pionowych kształtników. Również umieszczone w tych samych małych odstępach co zapobiec wyboczeniu smukłych elementów. Zasada nie można było jeszcze obliczeniowo zatwierdzić, ale zjawisko to było już znane oświadczeń z wcześniejszymi konstrukcjami. Tczewskiego udało się perfekcyjnie przewidzieć ryzyko niestabilności przez zastosowanie wyżej

racujące na ściskanie, które ciągną się przez ią tendencję do wybaczania się w poziomie czynny głównych dźwigarów kratowych. Aby

richtung die notwendige Steifigkeit geben. Zwischen den Obergurten liegen zwei solcher Windverbände, und zwar je einer in Höhe der Ober- und Unterkante der Gurte (Bild 3). Zwischen den Untergurten befindet sich nur ein Windverband. Wie der Name schon ausdrückt, haben diese Windverbände neben der Aussteifungsfunktion die wesentliche Aufgabe, Windlasten, die auf den Überbau wirken, zu den Pfeilern hin abzutragen. Dem unter der Fahrbahn liegenden unteren Windverband fällt die zusätzliche Aufgabe zu, Spurführungskräfte, also Seitenstöße der Eisenbahnfahrzeuge bei der Überfahrt, aufzunehmen.

Darüber hinaus gibt es in der oberen Überbauhälfte an jeder dritten Vertikalseite der Gitterwände vertikale Querverbände. Diese bestehen aus einem leichten, sich kreuzenden Strebenwerk, tragen aber dennoch erheblich zur Quersteifigkeit des Gesamtsystems bei (Bilder 3 und 4). Natürlich mußte der Raum darunter für die Züge entsprechend dem einzuhaltenden Lichtraumprofil frei gehalten werden (Bild 5).

Die Untergurte sind in engen Abständen durch gitterartige Fachwerkquerträger verbunden, die die Verkehrslasten aus der hölzernen Fahrbahnkonstruktion übernehmen und zu den seitlichen Gitterwänden des Haupttragwerks hin abtragen (Tafel 41 oben).

Das beschriebene Tragsystem der Überbauten bildet als Ganzes gesehen nicht nur einen biegsteifen, parallelgurtigen Biegebalken, sondern zugleich auch eine torsionssteife Röhre. Immer zwei Überbauten wurden über dem Zwischenpfeiler biegsteif zu einem Durchlaufsystem verbunden, so daß der ganze Brückenzug

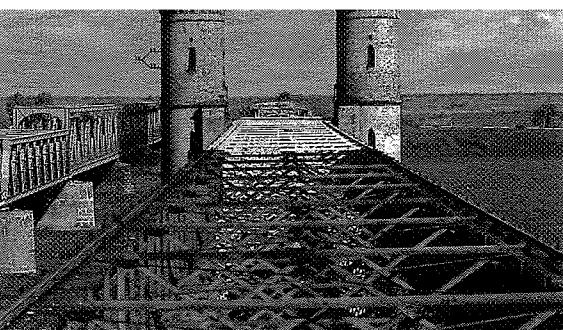


Bild 4. Alte Dirschauer Weichselbrücke: Blick auf die Oberseite eines Überbaus mit den feingliedrigen Querverbänden (eigene Aufnahme)

Rys. 4. Stary Most Tczewski przez Wisłę: widok górnej części przęsła z widoczną siatką drobnych prętów stężenia poprzecznego (fotografia własna)



Bild 5. Alte Dirschauer Weichselbrücke: Blick in das Innere der erhaltenen Überbauten von der Bruchstelle am östlichen Ende aus; deutlich zu erkennen ist die Struktur der oberen Querverbände (eigene Aufnahme)

Rys. 5. Stary Most Tczewski przez Wisłę: wschodnia część mostu. Widok wnętrza ocalonego przęsła od miejsca przełamania; wyraźnie widoczna jest struktura górnych stężeń (fotografia własna)

temu zjawisku zapobiec, zastosowano tzw. stężenia wiatrowe, które jako forma kratownicy spinały ze sobą pasy górne. Podobnie działało się z pasami dolnymi. Stężenia wiatrowe dawały konstrukcji niezbędną sztywność poprzeczną. Pomiędzy pasami górnymi znajdują się dwa stężenia wiatrowe łączące parami skrajne krawędzie obu pasów (Rys. 3). Pomiędzy pasami dolnymi znajduje się tylko jedno takie stęzenie. Obok funkcji usztywnienia mostu, właściwym zadaniem wiatrownic jest jednak odprowadzanie obciążen wiatrowych na podpory. Dolne stężenia mają dodatkowe zadanie, przenoszenia obciążen od bocznego uderzenia kół o szyny.

Dodatkowo w górnej części przęsła znajdują się stężenia przechodzące pomiędzy co trzecim usztywnieniem ściany. Stężenia te w postaci lekkich kratownic przyczyniają się znacznie do poprawy sztywności poprzecznej całego systemu (Rys. 3 i 4). Naturalnie, skrajnia, czyli przestrzeń niezbędna do tego by po moście mogły przemieszczać się pociągi, musiała zostać zachowana (Rys. 5).

Dolne pasy połączono gęsto rozstawionymi kratowymi poprzecznikami, których zadaniem było zbieranie obciążen z drewnianej jezdni i odprowadzanie ich do głównych dźwigarów (tablica 41 u góry).

Wyżej opisany system nośny przęsła tworzy jako całość nie tylko sztywną na zginanie belkę o równoległych pasach, ale także rurę o dużej sztywności na skręcanie. Nad filarami łączono dwa kolejne przęsła ze sobą, uzyskując statyczny system ciągły, tak że cały most nie składał się z sześciu belek jednoprzesłowych, lecz z trzech belek

nicht aus sechs Einfeld-, sondern aus drei Zweifeldträgern bestand. Mit dieser Lösung machten sich Lentze und Schinz die bei der Britannia-Brücke gewonnenen Erfahrungen zunutze: Dort hatte man bereits jeweils zwei Felder biegesteif gekoppelt und damit eine Tragfähigkeitssteigerung und eine Verminderung der Durchbiegungen erreicht. Bei der statischen Berechnung für die Dirschauer Brücke wurde die Durchlaufwirkung in dem nunmehr statisch unbestimmten Zweifeldträger von Schinz genau erfaßt. Dies zeigen die ermittelten Momentenlinien ebenso wie die Biegelinien (Tafel 18, wegen der Symmetrie sind nur die Kurven einer Hälfte der Zweifeldträger dargestellt). Diese präzisen Berechnungsergebnisse ermöglichen es Schinz, die Querschnittstragfähigkeit der Überbauten über die Länge in wirtschaftlicher Weise zu variieren und dem Momentenverlauf anzupassen, wie es die ebenfalls dargestellten Linien der Widerstandsmomente ausweisen, die die Momentenlinien abdeckend einhüllen. Wie klar zu erkennen ist, mußte der den Beanspruchungen im Feld genügende Querschnitt zur Innenstütze der Zweifeldträger hin den wachsenden Momenten entsprechend erheblich verstärkt werden, was bei der im wesentlichen konstanten Höhe der Hauptträgerwände auf eine Vergrößerung der Gurtquerschnitte hinauslief (vergl. die Querschnittsdarstellung auf Tafel 17, die in der rechten Hälfte den Feldquerschnitt und in der linken den verstärkten Stützquerschnitt zeigt). Die Vergrößerung der Obergurtquerschnitte erfolgte durch den Einsatz dickerer Bleche und vor allem durch eine Verbreiterung der horizontalen Flanschbleche. Die Untergurte wurden dagegen durch eine stufenweise Vergrößerung ihrer Höhe und das Hinzufügen weiterer horizontaler Flanschbleche verstärkt (siehe auch Tafel 10 unten links und Tafel 38 unten rechts).

Auch die Kräfte in den Diagonalen des Gitterwerks wurden von Schinz Stab für Stab sorgfältig berechnet (Tafel 18). Die Querschnitte der Flachstäbe sind den Beanspruchungen entsprechend gewählt und werden zu den Pfeilern hin größer.

Die zweifeldrigen Überbauabschnitte erhielten jeweils auf dem Pfeiler in ihrer Mitte feste Lager. Dagegen wurden auf den Pfeilern unter ihren Enden jeweils Rollenlager angeordnet, um eine freie Verschiebung in Längsrichtung bei Längenänderungen insbesondere infolge von Temperaturwechseln zu ermöglichen (Tafel 41 in der Mitte). Hier ist allerdings anzumerken, daß diese ausgedehnten Mehrrollenlager die Auflagerverdrehungen nicht frei zulassen, die sich an den Endauflagern einstellen und die auch aus den berechneten Biegelinien ersichtlich sind (Tafel 18).

Die hohen Auflagerkräfte mußten über den Lagern in die Gitterwände eingeleitet werden. Auch diese wichtige Aufgabe wurde von Schinz konsequent gelöst. Zu diesem Zweck sah er jeweils eine Gruppe von in dichten Abständen angeordneten kräftigen Steifen vor, die untereinander wiederum

dwuprzesłowych. Lentze i Schinz wykorzystali doświadczenia z budowy mostu *Britannia*, gdzie łączono ze sobą przęsła parami, uzyskując w ten sposób zwiększenie nośności i ograniczenie ugięć. Schinz potrafił dokładnie uwzględnić efekt statycznie niewyznaczalnej belki dwuprzesłowej. Pokazują to wyznaczone przez niego linie momentów zginających jak również linie ugięć (tablica 18, ze względu na symetrię przedstawiono jedynie połowę wykresów). Precyzyjne wyniki obliczeń Schinza pozwoliły mu dopasować w ekonomiczny sposób sztywność przekroju na długości belki do przebiegu momentów zginających. Można to zaobserwować na wyżej wymienionej tablicy, gdzie linia momentów zginających jest okolona linią momentów wytrzymałościowych. Jak można łatwo rozpoznać, Schinz musiał dopasować przekrój pasów w środku przęsła do panujących tam momentów zginających, ale jednocześnie zmieniał przekrój wraz z przesuwaniem się w kierunku środkowej podpory belki dwuprzesłowej. Stała wysokość przekroju belki na całej jej długości spowodowała konieczność zastosowania pogubionych pasów nad środkowymi podporami w celu prawidłowego przeniesienia działających tam znacznych momentów zginających (tablica 17, na przekroju poprzecznym po lewej stronie pokazany jest przekrój w przeszle, a po lewej nad podporą). Powiększenie przekroju pasów górnych polegało na zwiększeniu grubości blachy średnika i poszerzeniu blach pasów. Natomiast pasy dolne wzmacniano przez stopniowe zwiększanie wysokości średnika i wprowadzenie dodatkowych blach pasów (tablica 10 po lewej u dołu i tablica 38 po prawej u dołu).

Także siły we wszystkich krzyżulcach kraty zostały pieczętowane przez Schinza policzone. (tablica 18). Przekroje płaskowników zostały dopasowane do obciążień i rosną w miarę zbliżania się do podpór.

Dwuprzesłowe odcinki mostu były na swojej środkowej podporze posadowione nieprzesuwne. Na obydwa końce zamontowano łożyska rolkowe umożliwiające swobodne przesunięcia i odkształcenia, szczególnie te powstające pod wpływem zmian temperatury (tablica 41 w środku). Tutaj należy jednak zauważać, że te bardzo długie łożyska rolkowe uniemożliwiały swobodny obrót pojawiający się na skrajnych podporach, który można odczytać z wyznaczonych przez Schinza linii ugięcia (tablica 18).

Duże siły podporowe musiały zostać wprowadzone z podpór w kratowe ściany dźwigara. I to zadanie zostało przez Schinza konsekwentnie rozwiązane. Zastosował grupę gęsto ułożonych silnych usztywnień połączonych między sobą i wzmacnionych dodatkowymi kratownicami przeciw wyboczeniu (tablica 38 u dołu po prawej, brakuje tylko wcześniej istniejącej wieży). Poza tym kratowe dźwigary główne zostały na końcach dodatkowo wzmacnione zamkniętymi profilami z blachy (tablica 39

*Schin* wykorzystali doświadczenia z budowy swojego ze sobą przeszła parami, uzyskując nośności i ograniczenie ugięć. *Schin* z efektem statycznym niewyznaczalnej belki wyznaczone przez niego linie momentów ugięć (tablica 18, ze względu na symetrię wykresów). Precyzyjne wyniki obliczeń owały w ekonomiczny sposób sztywność przebiegu momentów zginających. Można wymienionej tablicy, gdzie linia momentów ma momentów wytrzymałościowych. Jak *Schin* musiał dopasować przekrój pasów mających tam momentów zginających, ale o którym wraz z przesuwaniem się w kierunku wuprzefowej. Stała wysokość przekroju spowodowała konieczność zastosowania ladowymi podporami w celu prawidłowego znaczących momentów zginających (tablica 19 po lewej stronie pokazany jest przekrój). Powiększenie przekroju pasów górnych części blachy środka i poszerzeniu blach wzmacniano przez stopniowe zwiększanie ilości dodatkowych blach pasów (tablica 10 do prawej u dołu).

w krzyżułcach kraty zostały pieczęciowane (tablica 18). Przekroje płaskowników zostały skonstruowane w miarę zbliżania się do podpór. Na obydwu końcach zamontowano swobodne przesunięcia i odkształcenia, dając wpływem zmian temperatury (tablica 41) ak zauważać, że te bardzo długie łożyska podny obrót pojawiający się na skrajnych zytać z wyznaczonych przez *Schin* linii

y zostały wprowadzone z podpór w kratowe sie zostało przez *Schin* konsekwentnie poprzedztwo ułożonych silnych usztywnień wzmacnionych dodatkowymi kratownicami do dołu po prawej, brakuje tylko wcześniej atowe dźwigary główne zostały na końcach sknietymi profilami z blachy (tablica 39

durch ein Strebewerk gegen seitliches Ausweichen gesichert sind (Tafel 38 unten rechts, der ursprünglich vorhandene Pfeilerturm fehlt hier). Außerdem sind die Gitterwände an den Enden durch geschlossene, vertikale Blechstreifen eingefaßt (Tafel 39 unten links). Durch diese Verstärkungen über den Auflagern entstand hier zusätzlich eine gewisse Rahmenwirkung, wenn auch dadurch keine regelrechten Portalrahmen geschaffen wurden, die die horizontalen Windkräfte aus den oberen Windverbänden hätten nach unten in die Lager abtragen können. *Schin* muß sich auch dieser Tatsache bewußt gewesen sein, denn er ordnete zwischen den Überbauten und den Pfeilertürmen jeweils eine Leiste an, über die gegebenenfalls eine Abtragung von horizontalen Kräften über Kontakt möglich gewesen wäre. Die Pfeilertürme hatten also bis zur Oberkante der Überbauten eine statische Funktion.

Auf den Obergurten der Überbauten wurden Schienen verlegt, auf denen spezielle Besichtigungswagen verfahren werden konnten. Über daran angehängte Arbeitsbühnen waren Inspektionen, Wartungs- und Reparaturarbeiten leicht durchzuführen. Einer dieser Besichtigungswagen ist noch erhalten (Tafel 40 oben und Bild 6).

Als Material wurde Schmiedeeisen verwendet, das zur damaligen Zeit in den Hütten noch recht mühsam mit dem Puddelverfahren hergestellt werden mußte. Das eingesetzte Eisen hat einen hohen Phosphor- und Stickstoffgehalt. Diese an und für sich qualitätsmindernden Verunreinigungen führten aber zu einer geringeren Korrosionsanfälligkeit des Materials. Dies ist ein Grund für den verhältnismäßig guten Erhaltungszustand nach rund 150 Jahren. Die Beschaffung der insgesamt benötigten Menge an Walzerzeugnissen von weit über 6000 t war um die Mitte des 19. Jh. gar nicht einfach und stellte die Erbauer vor große logistische Probleme.

Insgesamt gesehen ist festzustellen, daß sowohl die Berechnung als auch die konstruktive Durcharbeitung für die damalige Zeit eine herausragende und beispielgebende Leistung waren, die von der zeitgenössischen Fachwelt beachtet und als solche anerkannt wurde. Diese Ingenieurleistung verdient auch heute noch höchste Bewunderung.

1854 begann die Montage der Überbauten, und zwar wurden in den darauf folgenden Jahren nacheinander die drei

u dołu z prawej). To wzmacnienie nad podporami usztywniło konstrukcję i w pewnym stopniu przyczyniło się do odprowadzenia obciążenia wiatrem z górnego stężenia na podpory, mimo iż nie zastosowano w tym moście prawidłowej ramy portalowej. *Schin* zdawał sobie z tego sprawę, dlatego kazał zainstalować listwę pomiędzy przeszłam i wieżami filarów, tak że możliwe było przenoszenie obciążen poziomych poprzez kontakt. Wieże filarów posiadały więc, do wysokości pasa górnego belek, funkcję statyczną.

Na pasach górnych położono szyny, po których mógł poruszać się specjalny wózek inspekcyjny. Wózek ten posiadał platformy, z których można było łatwo dokonywać oględzin lub przeprowadzać roboty naprawcze czy konserwacyjne. Jeden z tych wózków zachował się do dnia dzisiejszego (tablica 40 u góry i Rys. 6).

Jako materiału użyto żelaza kowalnego, które huty w tamtych czasach nadal z trudem produkowały stosując tzw. proces pudlarSKI. Stosowane żelazo zawierało sporo fosforu i azotu. Te wprawdzie obniżające jakość metalu zanieczyszczenia powodowały jego sporą odporność na korozję. I to jest przyczyną całkiem dobrego stanu konstrukcji po ponad 150-ciu latach. Zdobycie ponad 6000 ton walcanego żelaza w połowie XIX w. nie było łatwe i stanowiło nie lada problem logistyczny.

Ogólnie należy stwierdzić, że zarówno obliczenia jak i konstrukcyjne opracowanie były jak na tamte czasy sporym osiągnięciem, które współczesny świat techniczny za takie też uważa. To dokonanie zasługuje nawet dzisiaj na najwyższy podziw.

W 1854 r. rozpoczęto montaż przesęp. W kolejnych latach zainstalowano kolejno wszystkie trzy dwuprzesłowe odcinki (tablica 12). Montaż przeprowadzono na drewnianych rusztowaniach. Zostały one tak dobrze skonstruowane, że przetrwały nawet ciężki spływ kry jaki miał miejsce na wiosnę w r. 1855 (Rys. 7). Jeszcze w r. 1854 zaraz po ukończeniu montażu dwóch pierwszych przesęp, ku wielkiej uldze wszystkich zaangażowanych, okazało się, że pomierzone ugięcie od ciężaru własnego, o wielkości 10 mm, odpowiada wartości obliczonej przez *Schin*. Wkrótce potem wykonane pomiary ugięcia, wykonane pod obciążeniem próbnym przeprowadzonym z zastosowaniem worków z piaskiem,



Bild 6. Alte Dirschauer Weichselbrücke: Teil eines Überbaus mit zwei Pfeilertürmen; auf dem Überbau ist zwischen den Türmen der erhaltene Besichtigungswagen zu erkennen (eigene Aufnahme)

Rys. 6. Stary Most Tczewski przez Wisłę: część przesę z dwiema wieżami. Pomiedzy wieżami można rozpoznać zachowany wózek inspekcyjny (fotografia własna)

jeweils zweifeldrigen Abschnitte errichtet (Tafel 12). Die Herstellung erfolgte auf hölzernen Lehrgerüsten. Diese waren so widerstandsfähig konstruiert, daß dasjenige für den ersten Montageabschnitt dem schweren Eingang im Frühjahr 1855 ohne größere Schäden widerstand (Bild 7). Als im noch Verlaufe jenes Jahres dieser erste Überbauabschnitt fertig montiert war und freigesetzt wurde, ergab sich zur großen Erleichterung der Beteiligten die gemessene Durchbiegung unter dem Eigengewicht zu 10 mm in Übereinstimmung mit dem vorausberechneten Wert. Eine anschließende Probebelastung mit Hilfe von Sandsäcken verlief ebenfalls zur vollen Zufriedenheit.

1857 war der dritte und letzte Überbauabschnitt fertiggestellt. Am 12. Oktober jenes Jahres erfolgte die Inbetriebnahme für den Eisenbahnverkehr, noch bevor der Bau einzelner Pfeiler und der Kopfbauten über der Auflagerbank vollendet war. Damit war die bis zu diesem Zeitpunkt im Verlauf der Ostbahn noch offene Lücke zwischen Dirschau und Marienburg geschlossen.

Die Aufbauten der Pfeiler und Widerlager wurden im Folgejahr zum Abschluß gebracht (Bild 8). Deren Gestaltung erfolgte durch den hochrangigen Architekten Friedrich August Stüler, der Mitglied der Technischen Baudeputation im zuständigen Berliner Ministerium war. Er wählte eine gotisierende Ausformung dieser Baukörper in Anlehnung an gestalterische Merkmale der nicht weit entfernten Marienburg. Aus militärischen Gründen wurden die Kopfbauten an beiden Brückenenden festungsartig ausgebaut und eine Verschlußmöglichkeit mit schweren Eisentoren vorgesehen. Die eigentlichen Portale wurden über der Durchfahrtöffnung mit großen Reliefs geschmückt (Tafel 19). Auf der Reliefdarstellung der Dirschauer Seite, die in fantasievoller Weise den preußischen König zu Pferde bei der so nie stattgehabten Brückeneröffnung zeigte, waren auch Lentze, Schinz und der zuständige Minister von der Heydt abgebildet.

Welche große Bedeutung die Vollendung der Brücken über die Weichsel und die Nogat für die östlich davon gelegenen Regionen hatte, läßt sich anhand des folgenden Zitats aus dem Buch „Namen, die keiner mehr nennt“ von Marion Gräfin Dönhoff nachvollziehen: „Als schließlich vier Jahre später [1857] auch die Weichselbrücke fertiggestellt war, schrieb er [August

dały również bardzo zadawające rezultaty.

W 1857 r. ukończono trzeci i ostatni odcinek przeprawy. 12 października tego samego roku oddano most do użytku. Kolej rozpoczęła użytkowanie konstrukcji jeszcze przed zakończeniem budowy filarów i ich zwieńczeń nad poziomem Ławy podłożyskowej. Tym samym, zamknięto ostatnią lukę na trasie kolei pomiędzy Tczewem i Malborkiem.

Budowę filarów i przyczółków ukończono w następnym roku (Rys. 8). Swoją formę zawdzięczają wybitnemu architektowi *Friedrichowi Augustowi Stülerowi*, który swojego czasu był członkiem rady technicznej w stosownym ministerstwie w Berlinie. Dla wspomnianych budowli przyjął formę gotycką nawiązującą do architektury średniowiecznego Malborka. Ze względów wojskowych obiekty na przyczółkach mostu zostały tak zaprojektowane, aby mogły pełnić rolę obronną. Wyposażono je w ciężkie żelazne bramy, które w razie potrzeby mogły blokować wjazd na most. Nad otworami wjazdowymi wykonano reliefy, dodatkowo zdobiące portale (tablica 19). Po tczewskiej stronie mostu, reliefy przedstawiały fantazyjne wyobrażenie ceremonii otwarcia mostu, która w taki sposób nie

miała miejsca. Przedstawione postacie to pruski król na koniu, *Lentze*, *Schinz* i minister *von der Heydt*. Jakie znaczenie dla terenów położonych na wschód od Wisły i Nogatu posiadało ukończenie budowy mostu, wskazuje cytat z książki grafiny Marion Dönhoff „Namen, die keiner mehr kennt“: „Jak już cztery lata później [r. 1857] ukończono także most na Wiśle, pisał on uradowany [August Heinrich Dönhoff]: jaki to nieoszacowany skarb dla naszej biednej prowincji. Tylko jeśli się w młodości odbyło podróź do Berlina, trwającą nieprzerwanie osiem dni i nocy, odbytą w niewygodzie i z trudnościami, to tylko

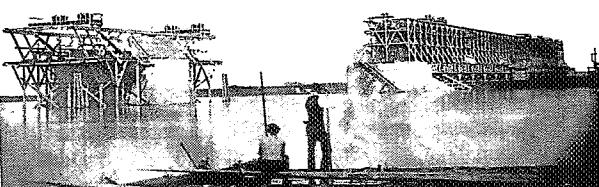


Bild 7. Baustelle der Alten Dirschauer Weichselbrücke während der Überbaumontage (Archiv Deutsches Technikmuseum Berlin)

Rys. 7. Plac budowy Starego Tczewskiego Mostu przez Wisłę podczas montażu przęseł (Archiwum Niemieckiego Muzeum Techniki w Berlinie)

wtedy uświadamia się sobie ogrom postępu jaki się dokonał.“

Pomyślnie ukończony most tczewski uzyskał, także poza granicami Niemiec, w całym fachowym świecie znaczne uznanie. Most ten stał się przykładem, na którym często wzorowano się w licznych późniejszych konstrukcjach mostowych. W Kolonii wykonano pierwszy trwał most kolejowy przez Ren, który miał wiele elementów akcentujących jego silne podobieństwo do tczewskiego oryginału (tablica 23). Most w Kolonii zaprojektował *Hermann Lohse*, który pod kierownictwem *Lentzego* budował most malborski. Most ten ukończono w 1859 r., a więc dwa lata

ce rezultaty.

statni odcinek przeprawy. 12 października do użytku. Kolej rozpoczęła użytkowanie czeniem budowy filarów i ich zwieńczeń wej. Tym samym, zamknięto ostatnią lukę m i Malborkiem.

ukończono w następnym roku (Rys. 8). wybitnemu architektowi *Friedrichowi* ego czasu był członkiem rady technicznej linie. Dla wspomnianych budowli przyjął architektury średniowiecznego Malborka. obiekty na przyczółkach mostu zostały y pełnić rolę obronną. Wyposażono je razie potrzeby mogły blokować wjazd na ni wykonano reliefy, dodatkowo zdobiące kiej stronie mostu, reliefy przedstawiały i otwarcia mostu, która w taki sposób nie miało miejsca. Przedstawione postacie to pruski król na koniu, *Lentze*, *Schinz* i minister *von der Heydt*. Jakie znaczenie dla terenów położonych na wschód od Wisły i Nogatu posiadało ukończenie budowy mostu, wskazuje cytat z książki grafiny *Marion Dönhoff* "Namen, die keiner mehr kennt": „Jak już cztery lata później [r. 1857] ukończono także most na Wiśle, pisał on uradowany [August Heinrich Dönhoff]: jaki to nieoszacowany skarb dla naszej biednej prowincji. Tylko jeśli się w młodości odbyło podróz do Berlina, trwającą nieprzerwanie osiem dni i nocy, odbytą w niewygodzie i z trudnościami, to tylko om postępu jaki się dokonał.”

Tczewski uzyskał, także poza granicami wiecie znaczne uznanie. Most ten stał się wzorowanym się w licznych późniejszych Kolonii wykonano pierwszy trwał most i wiele elementów akcentujących jego oryginału (tablica 23). Most w Kolonii e, który pod kierownictwem *Lentzego* ten ukończono w 1859 r., a więc dwa lata

*Heinrich Dönhoff*] ganz beglückt: Was sind diese Brücken für ein unberechenbarer Gewinn für unsere arme Provinz. Nur wenn man in seiner Jugend die Reise nach Berlin in acht Tagen und acht Nächten ununterbrochen mit den größten Anstrengungen und Schwierigkeiten zurückgelegt hat, kann man den ungeheuren Fortschritt der Gegenwart ermessen.“

Der erfolgreiche Bau der Dirschauser Brücke fand über Deutschlands Grenzen hinaus in der Fachwelt große Beachtung. Die Brücke kann als Vorbild für eine Vielzahl von Gitterbrücken angesehen werden, die weit gestreut in den Folgejahren gebaut wurden. So wurde die erste feste Eisenbahnbrücke über den Rhein, die sogenannte Dombrücke in Köln, als Gitterbrücke mit starken Anklängen an das Dirschauser Vorbild entworfen (Tafel 23). Die Kölner Brücke wurde von Hermann Lohse errichtet, der zuvor unter der Oberleitung von Lentze die Nogatbrücke in Marienburg gebaut hatte. Die Dombrücke wurde 1859, also zwei Jahre nach der Dirschauser Brücke fertig, und ihre vier Öffnungen wiesen nur Stützweiten von rund 105 m auf. Auch die Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Kehl, die von 1858 - 1861 gebaut wurde, entstand als Gitterbrücke, allerdings nur mit recht kleinen Stützweiten von rund 60 m (Tafel 24). Etwa gleichzeitig mit der Kölner Dombrücke wurde die verhältnismäßig kleine, aber sorgfältig konstruierte zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Oberrhein bei Waldshut gebaut (Tafel 25). Diese Gitterbrücke mit obenliegender Fahrbahn wurde auf dem nördlichen Ufer montiert und in Längsrichtung eingeschoben. Die Brücke ist insofern bemerkenswert, als sie nicht nur erhalten, sondern bis heute unter Verkehr ist.

Die Alte Dirschauser Weichselbrücke wurde zwar für die Ostbahn konzipiert und somit als eingleisige Eisenbahnbrücke entworfen, aber die Fahrbahn erhielt beidseitig des Gleises und zur Sicherheit auch zwischen den Schienen einen tragfähigen Bohlenbelag (Tafel 17 unten rechts). So konnte sie in den Zugpausen von Fuhrwerken im Gegenverkehr befahren werden, wie dies auch das Bild von der Zufahrt zu dem Portal auf der Dirschauser Seite verdeutlicht (Tafel 19 oben rechts). Die Brücke wurde also von vorn-

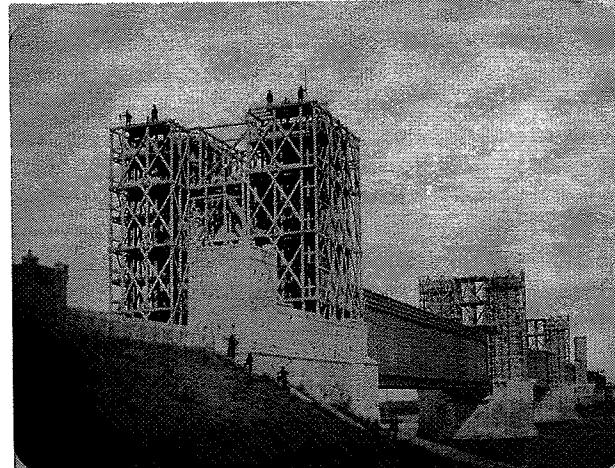


Bild 8. Baustelle der Alten Dirschauer Weichselbrücke während der Errichtung der Torbauten und Pfeilertürme; die Überbauten sind bereits fertiggestellt (Photographie von 1858, Sammlung Werner Schiestl, Wels)

Rys. 8. Plac budowy Starego Tczewskiego Mostu przez Wisłę podczas wznoszenia portalu i wież; po ukończeniu montażu przęseł (fotografia z 1858 r., zbiór Werner Schiestla, Wels)

po ukończeniu mostu na Wiśle; jego cztery przęsła posiadały rozpiętości tylko po 105 m. Kolejny most kolejowy przez Ren wybudowano w latach 1858-1861 w okolicy miasta *Kehl*. Był to most skratowany z przęslami o dość małej rozpiętości wynoszącej zaledwie 60 m (tablica 24). Prawie jednocześnie z Mostem Turnskim w Kolonii, został zbudowany stosunkowo mały most przez górny Ren w okolicy *Waldshut*. Był to starannie skonstruowany most kolejowy mieszczący dwie pary szyn (tablica 25). Ten kratowy most z jazdą górną został zmontowany na północnym brzegu rzeki i nasunięty na filary. Na uwagę zasługuje fakt, że konstrukcja ta nie tylko zachowała się, ale też do dzisiaj pozostała w użytku.

Stary most tczewski został wprawdzie zaprojektowany jako jednotorowy most kolejowy, ale aby umożliwić

ruch kołowy i pieszy, stworzono rodzaj jezdni. Jezdną tę tworzyły bale drewniane ułożone pomiędzy i poza szynami (tablica 17 u dołu po prawej). Tak więc, w przerwach pomiędzy przejazdami pociągów mógł się odbywać na moście normalny ruch drogowy, jak to ukazuje obrazek, na którym widać dojazd do portalu po tczewskiej stronie Wisły (tablica 19 u góry po prawej). Most był więc od początku używany jako kolejowy i drogowy. Naturalnie, przed przejazdem pociągu musiał on zostać zamknięty dla ruchu i opróżniony z wszelkich innych pojazdów. Przy danej długości mostu trwało to około pół godziny. Wraz ze wzrostem intensywności ruchu kolejowego w następnych dziesięcioleciach, normalny ruch drogowy odbywał się w bardzo niedogodnych warunkach. Rolnicy z Żuław mieli coraz większe problemy, aby przetransportować swoje zbiory mostem do Tczewa. Dlatego pojawiły się powtarzające i coraz bardziej nagłe petycje do króla, aby zajął się usunięciem tego stanu rzeczy. Rozwiązaniem była, przeprowadzona w latach 1888-91, budowa drugiego - tym razem dwutorowego - mostu, który wybudowano w odległości 40 metrów od starego (tablice 26 i 27). Nowy most posiada ten sam rozstaw podpór, aby dodatkowo nie zwiększać nurtu rzeki. Zgodnie z technologicznym postępem, most ten otrzymał dźwigary nowego typu o kształcie soczewki o ściętych końcach. Jezdnia były podwieszona

herein als kombinierte Eisenbahn- und Straßenbrücke genutzt. Natürlich mußte die Brücke vor jeder Überfahrt eines Zuges rechtzeitig für den Straßenverkehr gesperrt und von Fuhrwerken geräumt werden. Bei der Länge der Brücke erforderte dies sicherlich nahezu eine halbe Stunde. Als in den folgenden Jahrzehnten der Eisenbahnverkehr in seiner Frequenz stark anwuchs, entstanden für den Straßenverkehr zunehmend unerträgliche Verhältnisse. Die landwirtschaftlichen Betriebe im Werder bekamen immer größere Schwierigkeiten, ihre Erzeugnisse über die Brücke nach Dirschau zu transportieren. So kam es zu wiederholten und immer dringlicheren Eingaben an den König, für eine Beseitigung dieses Mißstandes zu sorgen. Dies erfolgte schließlich 1888 - 91 durch den Bau einer zweiten, nunmehr zweigleisigen Eisenbahnbrücke in 40 m Achsabstand zur alten Brücke (Tafeln 26 und 27). Die neue Brücke wies die gleichen Pfeilerstellungen wie die alte auf, um den Durchflußquerschnitt nicht weiter einzuengen. Dem technischen Fortschritt entsprechend erhielt die neue Brücke einfeldrige Tragwerke in der Form von abgestumpften Linsenträgern mit unten angehängter Fahrbahn und wurde im wesentlichen aus Flußstahl errichtet. Nach Fertigstellung dieser Brücke diente die alte Brücke fortan nur noch dem Straßenverkehr. Auch bei Marienburg entstand über die Nogat eine Parallelbrücke nach dem gleichen Konstruktionsprinzip (Tafel 28).

1888 war es im Bereich der Nogat nach Deichbrüchen zu einer verheerenden Überschwemmung gekommen. Wasserbauliche Maßnahmen sahen daraufhin vor, die Nogat an ihrer Abzweigung von der Weichsel bei der Montauer Spitze weitgehend abzuriegeln, um den Wasserdurchfluß durch die Nogat zu beschränken. Diese Maßnahmen hatten einen dementsprechend stärkeren Abfluß in der Weichsel zur Folge mit der Konsequenz, daß die einengende Deichlinie bei Dirschau wieder zurückgenommen werden mußte. Damit war auch die Notwendigkeit verbunden, die beiden Brücken zu verlängern, um das nun um 250 m verbreiterte Flutgelände zu überwinden. Diese Verlängerung wurde 1912 ausgeführt, und zwar mit jeweils drei einfeldrigen, parallelgurtigen Fachwerkträgern (Tafel 29). Die Gesamtlänge des

u dołu dźwigara, a konstrukcję wykonano ze stali zlewnej. Po ukończeniu drugiego mostu, stary służył wyłącznie dla ruchu drogowego. Również w Malborku, postawiono drugi równoległy most o tej samej konstrukcji co tczewski (tablica 28).

W r. 1888 roku, na Nogacie, doszło do przerwania wałów, co wywołało straszną w skutkach powódź. Od razu zaplanowano nową regulację obydwu rzek. Ilość przepływającej Nogatem wody miała zostać zredukowana przez śluzę zamkającą, wybudowaną przy Szpicu Mątawy. Wisła miała być dodatkowo obciążona. Miało to taki skutek, że wały na Wiśle w okolicy Tczewa musiały zostać cofnięte do swojego pierwotnego położenia. To stworzyło naturalną konieczność przedłużenia obu mostów o przeszło 250 m. Przedłużenia tego dokonano w r. 1912 za pomocą trzech kratownicowych prześleł o równoległych pasach (tablica 29). Długość całkowita przeprawy wynosiła teraz około 1000 m. Ta konfiguracja obydwu mostów zachowała się aż do czasów Drugiej Wojny Światowej (Rys. 9).

Pierwsza Wojna Światowa i kończący ją Traktat Wersalski przyniosły zmiany granic byłych Prus Zachodnich. Od 1920 r. tereny na zachód od Wisły, a więc i Tczew, należały do Polski. Tereny Żuław, leżące pomiędzy

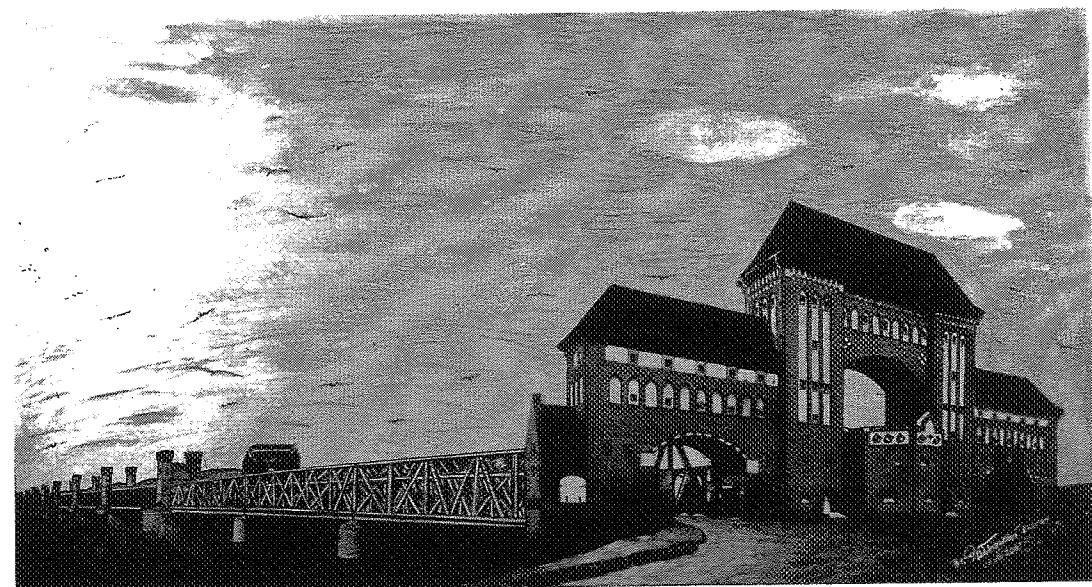


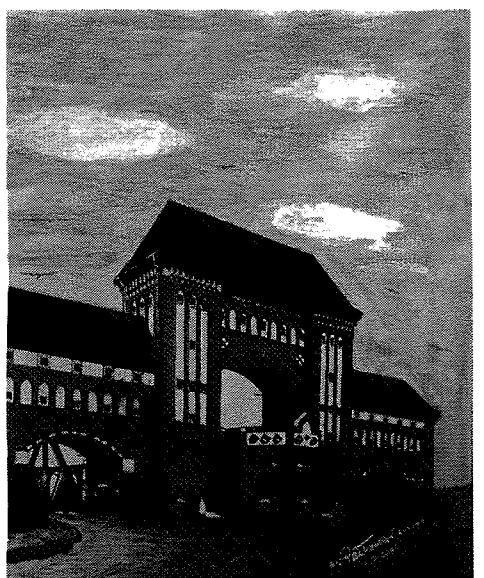
Bild 9. Ansicht der Dirschauer Brücken vom Deich auf der Liessauer Seite aus; im Vordergrund befinden sich die Verlängerungen von 1912 und der festungsartige neue Portalbau (kolorierte Collage von Brunon Pałkowski)

Rys. 9. Widok na tczewskie mosty z wału po lisewskiej stronie; na pierwszym planie znajdują się przedłużenia z 1912 r. i nowy portal o wyraźnie umocnionym charakterze (kolorowy collage Brunona Pałkowskiego)

je wykonano ze stali zlewnej. Po ukończeniu i wyłącznie dla ruchu drogowego. Również gł. równoległy most o tej samej konstrukcji co

doszło do przerwania wałów, co wywołało gł. Od razu zaplanowano nową regulację oływającą Nogatem wody miała zostać nykającą, wybudowaną przy Szpicu Mątawy. obciążona. Miało to taki skutek, że wały na miały zostać cofnięte do swojego pierwotnego naturalną konieczność przedłużenia obu mostów i tego dokonano w r. 1912 za pomocą trzech równoległych pasach (tablica 29). Długość siła teraz około 1000 m. Ta konfiguracja się aż do czasów Drugiej Wojny Światowej

i kończący ją Traktat Wersalski przyniosły achodnich. Od 1920 r. tereny na zachód od iły do Polski. Tereny Żuław, leżące pomiędzy



e aus; im Vordergrund befinden sich die (kolorierte Collage von Brunon Pałkowski) szym planie znajdują przedłużenia z 1912 r. i nowy unona Pałkowskiego)

Brückenzuges betrug nunmehr rund 1000 m. Die damit erreichte Konfiguration der Brücken blieb bis zum Beginn des Zweiten Weltkrieges unverändert bestehen (Bild 9).

Als Folge des Ersten Weltkrieges wurden im Versailler Vertrag die Gebietsverhältnisse im Bereich des ehemaligen Westpreußens neu gestaltet. Seit 1920 gehörten die Gebiete westlich der Weichsel und damit auch Dirschau zu Polen. Das Werder zwischen Weichsel und Nogat war Teil der Freien Stadt Danzig unter dem Mandat des Völkerbundes. Östlich der Nogat begann die nach wie vor deutsche Provinz Ostpreußen. Die Grenze zwischen Polen und dem südlichen Teil des Gebiets der Freien Stadt Danzig verlief in der Mitte der Weichsel, allerdings mit einer örtlichen Ausnahme bei Dirschau: Hier sprang die Grenze im Bereich der Brücken auf das östliche Weichselufer und rahmte diese ein, so daß die Brücken zur Gänze zu Polen gehörten (Bild 10).

Der Eisenbahnbetrieb im Gebiet der Freien Stadt Danzig, also auch im Streckenabschnitt der Ostbahn zwischen Dirschau und Marienburg, erfolgte unter der Regie der polnischen Staatsbahn. Züge von Ostpreußen nach Danzig oder in das westliche Deutschland wurden nach entsprechender Anmeldung im Bahnhof Marienburg von der polnischen Eisenbahn übernommen und weitergefahrene.

Als im Sommer 1939 die Spannungen zwischen Deutschland und Polen dramatisch eskalierten und auf polnischer Seite zunehmend die Gefahr einer deutschen Invasion gesehen wurde, ging das polnische Militär daran, die Dirschauer Brücken für eine Sprengung vorzubereiten, um diese wichtigen Übergänge im Ernstfall als Verteidigungsmaßnahme zerstören zu können\*. Der deutschen Aufklärung gelang es, detaillierte Informationen über die polnischen Vorbereitungen zu beschaffen, insbesondere über den Verlauf von Zündkabeln und den Ort der Zündstellen im Dirschauer Bahnhof. Die deutsche Wehrmacht erarbeitete daraufhin einen Plan, am Stichtag in der ersten Stunde von Ostpreußen aus die Brücken in einem Handstreich unversehrt einzun

Wisłą i Nogatem, należały do Wolnego Miasta Gdańska jako mandatu Ligi Narodów. Na wschód od Nogatu zaczynały się, tak jak przed wojną, tereny Prus Wschodnich. Granica pomiędzy Polską i południową częścią terytorium Wolnego Miasta Gdańska przebiegała wzdłuż osi Wisły z małym wyjątkiem w Tczewie, gdzie granica przeskakiwała na wschodni brzeg rzeki i obejmowała obydwa stojące tam mosty, które od teraz należały do Polski (Rys. 10).

Cały ruch kolejowy odbywający się na terenach Wolnego Miasta Gdańska, a więc i odcinek pomiędzy Malborkiem i Tczewem, był kontrolowany przez Polskie Koleje Państwowe. Pociągi z Prus Wschodnich do Gdańska, albo do zachodnich Niemiec były w Malborku, po uprzednim ich zameldowaniu, przejmowane przez polską kolej.

Latem 1939 r. napięcia polsko niemieckie eskalowały dramatycznie. Po polskiej stronie coraz bardziej obawiano się niemieckiej inwazji. W obliczu narastającego zagrożenia polscy wojskowi postanowili przygotować mosty tczewskie do wysadzenia, które miało uczynić te dwie ważne przeprawy bezużytecznymi dla wojsk nieprzyjaciela\*.

Niemieckiemu wywiadowi udało się uzyskać informacje na temat polskich przygotowań, szczególnie o trasach przebiegu kabli detonacyjnych i lokalizacji detonatorów na tczewskim dworcu. Niemiecki Wehrmacht opracował plan, który zakładał przejęcie nienaruszonych mostów w pierwszych godzinach zaplanowanego ataku na Polskę. Częścią planu miał być atak powietrzny niemieckich bombowców nurkujących i precyzyjne zbombardowanie tczewskiego dworca w celu zniszczenia instalacji detonacyjnej. Jednocześnie z Malborka miał wyjechać, zameldowany jako tranzytowy, pociąg towarowy wiozący ukrytych żołnierzy. Za pociągiem towarowym miał przejechać pociąg pancerny i oba miały zająć tczewskie mosty. Kiedy to 1 września o godzinie 4:45 zaczął się oficjalnie napad na Polskę, akcja w Tczewie była już w pełnym biegu. Pociąg towarowy, ciągnięty przez polską lokomotywę

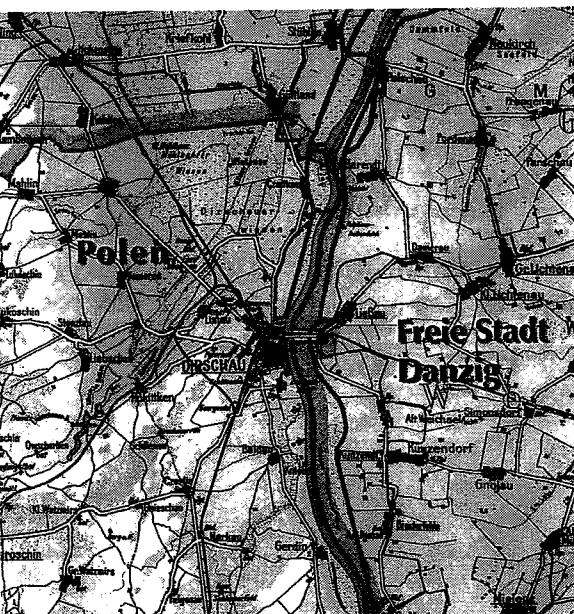


Bild 10. Ausschnitt aus einer Karte der Freie Stadt Danzig; man erkennt den örtlichen Grenzverlauf um die Dirschauer Brücken herum (Nachdruck der 4. Auflage, Danziger Verlagsgesellschaft)

Rys. 10. Wycinek mapy Wolnego Miasta Gdańska; na mapie można rozpoznać lokalny przebieg granicy, która obejmuje tczewskie mosty (przedruk 4. wydania, Danziger Verlagsgesellschaft)

nehmen. Mit einem Stuka-Angriff der Luftwaffe auf den Dirschauer Bahnhof sollten durch einen gezielten Bombenangriff die Zündeinrichtungen zerstört werden. Gleichzeitig sollte ein offiziell als Transitzug angemeldeter Güterzug, besetzt mit Pionieren und gefolgt von einem Panzerzug, von Marienburg aus durch das Werder in Richtung Dirschau fahren, um die Brücken einzunehmen.

Als am 1. September 1939 der deutsche Überfall auf Polen offiziell um 4.45 Uhr begann, war die Aktion gegen die Dirschauer Brücken bereits angelaufen. Der Güterzug, gezogen von einer polnischen Lokomotive mit deutschem Lokpersonal in polnischen Uniformen, war bereits von Marienburg aus unterwegs, wie vorgesehen gefolgt von dem Panzerzug. Mißtruisch gewordenes polnisches Bahnpersonal brachte die Züge im Bahnhof des kleinen Ortes Simonsdorf auf halbem Weg zwischen Marienburg und Dirschau zu einem unprogrammgemäßem Halt. Es kam zu einer Schießerei, die mit einem Blutbad unter dem polnischen Bahn- und Zollpersonal endete: 20 Polen wurden getötet, wahrscheinlich die ersten Opfer des Zweiten Weltkrieges. Möglicherweise wurde diese Bluttat von Angehörigen der sogenannten, von der deutschen Abwehr im Land gebildeten Kampf- und Sabotage-Organisationen verübt, denn diese waren schon in der Nacht zuvor zur Unterstützung der Aktionen u.a. in Simonsdorf in Bereitschaft versetzt worden.

Inzwischen war der Luftangriff auf den Bahnhof Dirschau erfolgt. Die Zündeinrichtungen wurden mit den Bombenabwürfen tatsächlich zerstört. Als der Güterzug nur wenig später als 4.45 Uhr die Brücken erreichte, waren die Eisentore geschlossen und die Gleise durch Schienensperren blockiert, und zwar möglicherweise aufgrund einer von Simonsdorf aus erfolgten Warnung. Der Zug kam vor der Brücke zum Halten, ebenfalls der nachrückende Panzerzug, und es entwickelten sich heftige Kämpfe mit der polnischen Besatzung des östlichen Brückenkopfes. Diese Zeit reichte zur Reparatur der Zündstellen, und um 6.10 Uhr und 6.40 Uhr wurden wesentliche Teile beider Brücken gesprengt (Tafel 30).

Die erste Sprengung betraf zum einen das östliche, jüngere Portal von 1912. Dieses wurde völlig zerstört, wobei aber die hier aufliegenden Überbauabschnitte von 1912 nur unwesentliche Schäden erlitten. Zum anderen wurden die alten östlichen Portale von 1857 und 1891 gesprengt, die seit 1912 den Charakter von Trennpfeilern zwischen den älteren Brückenteilen und der neuen Verlängerung hatten. Dies führte zum Absturz der hier aufliegenden Brückenfelder (Tafel 31 rechts oben). Das betroffene Feld der alten Gitterbrücke, das ja mit dem anschließenden Feld einen Zweifeldträger gebildet hatte, brach ein Stück vor dem nächsten Pfeiler ab und stürzte als Ganzes herunter. Da die Verlängerung von 1912 aus Einfeldträgern bestand, kippte das hier betroffene Feld mit einem Ende ab. Es wurde nur an der Auf-

prowadzoną przez Niemców przebranych za polskich maszynistów, wyjechał z Malborka i wraz z jadącym za nim pociągiem pancernym był w drodze do Tczewa. Podejrzliwi pracownicy polskiej kolei zatrzymali pociągi na małej stacji Szymankowo. Doszło do strzelaniny, która zakończyła się rzezią polskiego personelu. Zginęło wtedy dwudziestu pracowników kolej i celników; były to prawdopodobnie pierwsze ofiary Drugiej Wojny Światowej. Za tą masakrą stoją prawdopodobnie członkowie niemieckiej grupy sabotażowej, którą owej nocy przydzielono do wsparcia działań na terenie Szymankowa.

W międzyczasie doszło do powietrznego ataku na tczewski dworzec. Instalacje zaplonowe zostały zniszczone. Kiedy niemiecki pociąg nieco po godzinie 4:45 dojechał do mostu, żelazne wrota były zamknięte, a szyny zablokowane. Prawdopodobnie było to możliwe tylko dzięki ostrzeżeniu jaki przyszło z Szymankowa. Obydwia niemieckie pociągi musiały zatrzymać się przed mostem, doszło do ciężkiej wymiany ognia z polską załogą broniącą wschodniego przyczółka mostu. Polacy zyskali w ten sposób trochę czasu, który wykorzystano do naprawy kabli zaplonowych i o 6:10 jak i o 6:40 udało się im wysadzić części mostów w powietrze (tablica 30).

Pierwsza detonacja kompletnie zniszczyła młodszy ze wschodnich portalów. Przesła z r. 1912 nie ucierpiała znacząco po tym wybuchu. Dodatkowo zniszczono stare wschodnie portale z 1857 r. i 1891 r., które służyły jako filary przejściowe pomiędzy starymi konstrukcjami i ich przedłużeniami z r. 1912. To spowodowało, że przesła oparte na tych filarach spadły do Wisły (tablica 31 u góry po prawej). Oparte na wysadzonym filarze przesło starego mostu, które tworzyło z następnym przesłem belkę dwuprzesłową, ułamało się tuż przed filarem i spadło w całości. Przedłużenie z r. 1912, skonstruowane jako belka jednoprzesłowa, upadło jednym końcem, ale drugi pozostał na nienaruszonym filarze. W wyniku wybuchu został poważnie uszkodzony koniec przesła, które po odcięciu zniszczonej części zostało ponownie użyte.

Druga detonacja całkowicie zniszczyła zachodni portal. Całkowicie wysadzono też filary obydwu mostów, stojące w nurcie rzeki. W ten sposób zniszczono dwa pierwsze przesła obydwu mostów (tablica 31 u góry po lewej). Obraz i charakter zniszczeń demonstrują jak solidną konstrukcją były stare kratowe przesła. Przesła te wprawdzie pękły na dwie części w wyniku upadku, ale ich połowy pozostały nienaruszone. W porównaniu, oba wysadzone dźwigary soczewkowe drugiego mostu z r. 1891 uległy kompletnemu zniszczeniu (tablica 31 i 32).

W pierwszych tygodniach wojny Niemcy uprzątnęli zgłoszczą. Jednocześnie saperzy zbudowali nad nurtem rzeki na drewnianych podporach jednotorowy most pomocniczy, który już po sześciu tygodniach

św przebranych za polskich maszynistów, zjadącym za nim pociągiem pancernym był jazdziły pracownicy polskiej kolei zatrzymali ikowo. Doszło do strzelaniny, która zakończyła się. Zginęło wtedy dwudziestu pracowników zdopodobnie pierwsze ofiary Drugiej Wojny ją prawdopodobnie członkowie niemieckiej ej nocy przydzielono do wsparcia działań na

powietrznego ataku na tczewski dworzec. zniszczone. Kiedy niemiecki pociąg nieco po ostu, żelazne wrota były zamknięte, a szyny nie było to możliwe tylko dzięki ostrzeżeniu na. Obydwa niemieckie pociągi musiały doszło do ciężkiej wymiany ognia z polską o przyczółka mostu. Polacy zyskali w ten korzystano do naprawy kabli zaplonowych e im wysadzić części mostów w powietrze

ie zniszczyła młodszy ze wschodnich portali. ty znacząco po tym wybuchu. Dodatkowo ortale z 1857 r. i 1891 r., które służyły jako starymi konstrukcjami i ich przedłużeniami e przeszła oparte na tych filarach spadły do wej. Oparte na wysadzonym filarze przeszło z następnym przesłem belkę dwuprzesłową, i spadło w całości. Przedłużenie z r. 1912, noprzesłowa, upadło jednym kołcem, ale inym filarze. W wyniku wybuchu została przeszła, które po odcięciu zniszczonej

zniószczyła zachodni portal. Całkowicie iostów, stojące w nurcie rzeki. W ten sposób stały obydwo mostów (tablica 31 u góry po zczeń demonstrują jak solidną konstrukcją zesta te wprawdzie pękły na dwie części y pozostały nienaruszone. W porównaniu, tewkowe drugiego mostu z r. 1891 uległy ca 31 i 32).

wojny Niemcy uprzątnęli zgłoszcza. vali nad nurtem rzeki na drewnianych pomocniczy, który już po sześciu tygodniach

schlagstelle erheblich beschädigt, konnte später gehoben und nach Verkürzung um das schadhafte Fach weiter verwendet werden.

Die zweite Sprengung galt zum einen dem westlichen Portal, das völlig zerstört wurde. Des weiteren wurde der jeweils nächste Pfeiler beider Brücken inmitten des Weichselbettes gesprengt. Damit gingen die ersten beiden Felder beider Brücken verloren (Tafel 31 links oben). Das Bild der Zerstörung demonstriert noch einmal die solide Konstruktion und Widerstandsfähigkeit der alten Gitterträger: Deren Felder brachen zwar durch den Aufschlag jeweils in der Mitte durch, aber in den Hälften blieb die Struktur erhalten. Dagegen wurden die beiden betroffenen Linsenträger der zweiten Brücke von 1891 zu einem totalen Trümmerhaufen (Tafeln 31 und 32).

In den ersten Kriegswochen wurden von deutscher Seite die Trümmer abgeräumt. Zugleich errichteten Pioniere über das Flussbett der Weichsel hinweg auf Holzjochen eine eingleisige Behelfsbrücke, die schon nach sechs Wochen in Betrieb genommen werden konnte (Tafel 33). Diese Notbrücke war aus der geraden Achse der teilweise zerstörten Eisenbahnbrücke heraus verschwenkt. Letztere konnte auf diese Weise leichter in der alten Flucht durch neue parallelgurtige Strebenfachwerke in zweigleisiger Form ergänzt werden. Diese Neubauten wurden von den Gollnow-Werken aus Stettin binnen eines Jahres bis zum 1. September 1940 fertiggestellt (Tafel 34 und Bild 11).

Die zerstörten Teile der alten Brücke wurden während des Krieges nicht wieder ergänzt. Einige Kilometer stromauf entstand im Zuge der geplanten Autobahn nach Königsberg eine leistungsfähige moderne Straßenbrücke, so daß für die Wiederherstellung der alten Dirschauer Brücke kein dringender Bedarf bestand. Letztere wurde lediglich für die Benutzung durch Fußgänger hergerichtet. Hierzu wurde die Lücke im Bereich des Flutgeländes durch einen provisorischen Holzsteg geschlossen (Tafel 35 oben rechts und unten links), und am anderen Ende ermöglichte vor dem Flussbett der Weichsel ein Steg den Übergang zu den neuen Überbauten der Eisenbahnbrücke, an denen ein auskragender Fußgängerweg entlang geführt war (Tafel 35 oben links).

został oddany do użytku (tablica 33). Ten nowy, tymczasowy most, odbiegł osią od osi zachowanej części mostu kolejowego. W ten sposób mógł on być łatwiej uzupełniony o kratownice nadające mu z powrotem dwutorową formę. Te uzupełnienia zostały wykonane w całości przez szczecińskie zakłady Gollnowa. Remont wykonano w ciągu jednego roku tzn. do 1 września 1940 r. (tablica 34 i Rys. 11).

Zniszczone części starego mostu nie zostały podczas wojny uzupełnione. Kilka kilometrów w górę rzeki, w ciągu budowanej autostrady do Królewca, wybudowano nowoczesny most drogowy, tak więc nie było palącej potrzeby odbudowy starego mostu tczewskiego. Przystosowano go jedynie dla ruchu pieszego. Na obszarze zalewowym, lukę uzupełniono

prowizoryczną drewnianą kładką (tablica 35 u góry po prawej i u dołu po lewej). Na drugim końcu skonstruowano połączenie pomiędzy starym i nowym mostem, ruch pieszy odbywał się dalej po specjalnie na nowym moście skonstruowanej galerii (tablica 35 u góry po lewej).

W końcowej fazie Drugiej Wojny Światowej, most kolejowy został ponownie wysadzony, tym razem przez cofające się oddziały Wehrmachtu. Powojenna, polska odbudowa mostów odbywała się z dużymi trudnościami w wielu etapach i jej efekt jest widoczny do dzisiaj (tablica 36). Obydwie mosty składają się obecnie z wielu różnych części, na których można odczytać ich tragiczną historię (tablice 37 do 42). Most drogowy składa się obecnie z czterech różnych części. Dwa zachodnie przesła, prowadzące bezpośrednio nad korytem Wisły, to przesła angielskiego mostu

wojskowego (*Emergency Steel Truss Bridge, ESTB, system Bailey*). Są one bardzo wąskie i może się po nich odbywać jedynie ruch jednokierunkowy. Następnie mamy trzy oryginalne przesła starego mostu kratowego z r. 1857, które zachowały się wraz z dwoma filarami i stojącymi na nich wieżami. Trzecia i czwarta para wież zostały rozebrane zaraz po wojnie z powodu złego stanu technicznego. Następna lukę wypełniono przesłami kratowymi z jazdą góra, które wymagały zastosowania dodatkowych podpór. Most po stronie Lisewa kończący przesła z r. 1912 (Rys. 12).

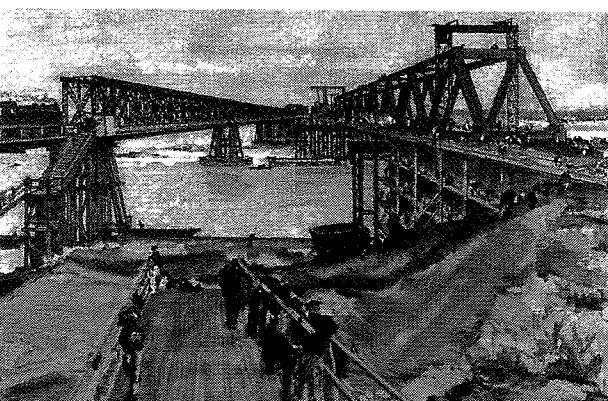


Bild 11. Wiederaufbau der 1939 zerstörten Felder der Eisenbahnbrücke über die Weichsel; links die in sechs Wochen hergestellte eingleisige Behelfsbrücke und rechts die Montage der neuen zweigleisigen Überbauten (Gemälde der Baustelle aus einer Bildddokumentation der Gollnow-Werke, Stettin)

Rys. 11. Odbudowa zniszczonych w 1939 r. przesów mostu kolejowego przez Wisłę; po lewej wybudowany w 6 tygodni jednotorowy, pomocniczy most kolejowy, po prawej montaż nowych dwutorowych przesów (Obraz przedstawiający plac budowy, pochodzący z dokumentacji Zakładów Gollnowa ze Szczecina)

In der Endphase des Zweiten Weltkrieges wurde die Eisenbahnbrücke erneut gesprengt, diesmal durch die auf dem Rückzug befindliche deutsche Wehrmacht. Der polnische Wiederaufbau nach dem Krieg führte unter den schwierigen Umständen jener Jahre in mehreren Etappen zu dem heutigen Zustand (Tafel 36). Der Verlauf beider Brücken setzt sich nunmehr aus vielen verschiedenen Teilen zusammen, an denen sich die bewegte Geschichte handgreiflich ablesen lässt (Tafeln 37 bis 42). Die Straßenbrücke besteht jetzt aus vier unterschiedlichen Abschnitten. Die westlichen beiden Felder, die von Dirschau aus über das Flussbett der Weichsel führen, sind mit Hilfe einer ehemaligen britischen Militärbrücke geschlossen (Emergency Steel Truss Bridge, ESTB, nach dem System Bailey). Diese Überbauten sind sehr schmal und können nur einspurig befahren werden. Hieran schließen sich die drei Felder der alten Gitterbrücke an, die im Originalzustand von 1857 zusammen mit vier Rundtürmen auf zwei Pfeilern erhalten sind. Unmittelbar nach dem Krieg waren die turmförmigen Aufbauten auch noch auf den beiden anderen Pfeilern im Bereich der Gitterträger vorhanden, wurden aber wegen Baufälligkeit abgetragen. Der Lückenschluß im Anschluß an das auskragende Ende der alten Überbauten ist mit einer unter der Fahrbahn liegenden Fachwerkskonstruktion vollzogen, wobei diese Feldweite durch zwei Zwischenpfeiler unterteilt ist. Hierauf folgen bis zum östlichen Brückenende auf der Liessauer Seite die drei erhaltenen Überbauten der Verlängerung von 1912 (Bild 12). Auch an diesem Brückenabschnitt sind die Auswirkungen der Sprengung von 1939 deutlich zu sehen.

Bei der benachbarten Eisenbahnbrücke sind keine Linsenträger von 1891 erhalten geblieben. Neben neueren, nach dem Krieg eingefügten Fachwerkfeldern sind aber noch Abschnitte der im Zweiten Weltkrieg ausgeführten Ergänzungsbauwerke vorhanden. Ebenfalls existieren in diesem Brückenzug noch die Felder der Verlängerung von 1912.

Die Alte Weichselbrücke Dirschau wurde nach ihrer gelungenen Fertigstellung der damaligen Zeit entsprechend in Preußen mit nationalem Stolz betrachtet. Objektiv gesehen ist aber festzustellen, daß diese Brücke in Wirklichkeit ein Ergebnis der europäischen Ingenieurbaukunst war. Nicht nur stammte R. E. Schinz, der führende Kopf bei der Realisierung der Überbauten, aus der Schweiz, er brachte vor allem durch seine Ausbildung an den Pariser Hochschulen die seinerzeit verfügbaren Erkenntnisse der Baustatik ein, deren Entwicklung bis dahin in erster Linie in Frankreich erfolgt war. Großbritannien hatte nicht nur die Technologie der Herstellung von Zement und schmiedbarem Eisen beigesteuert, sondern dort wurden auch die ersten Walzerzeugnisse gefertigt. Darüberhinaus wurden auf der britischen Insel die ersten Großstadien des Eisenbaus vollbracht, die im Bau der Britannia-Brücke gipfelten, die ja durch die Reisen Lentzes zu einem unmittelbaren Vorbild für die Dirschauer Brücke wurde. Nachdem die Britan-

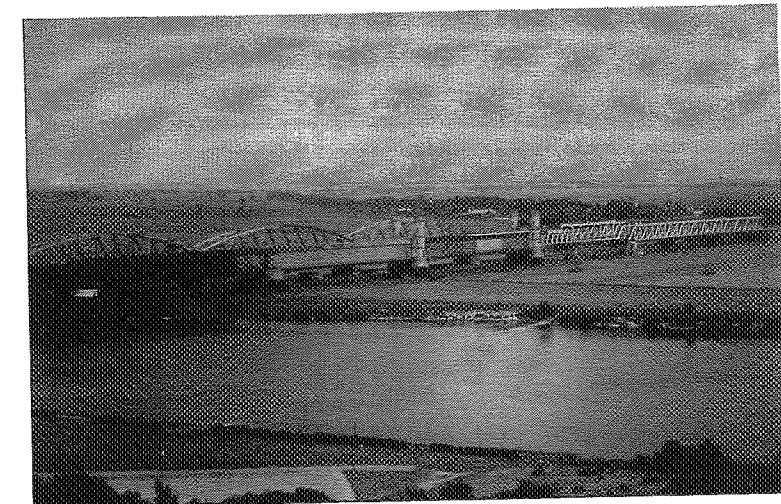


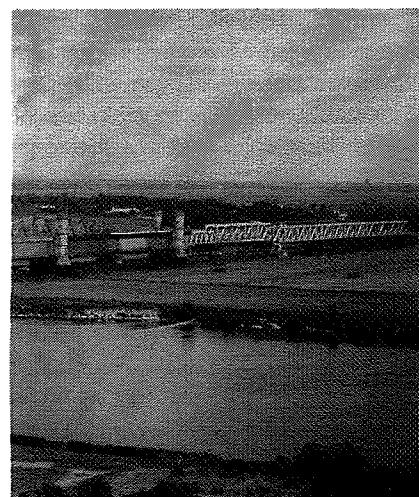
Bild 12. Die Dirschauer Brücken heute: Blick vom Dirschauer Kirchturm aus (eigene Aufnahme)

Rys. 12. Mosty tczewskie dzisiaj; widok z wieży kościoła w Tczewie (fotografia własna)

Również na tym odcinku są wyraźnie widoczne skutki eksplozji z r. 1939.

Na sąsiednim moście nie zachowały się niestety żadne przęsła soczewkowe z 1891 roku. Obok nowych, wybudowanych po wojnie kratownic zachowały się elementy wykonanych w czasie wojny uzupełnienia. Istnieją także przęsła wykonanego w r. 1912 przedłużenia.

Stary most tczewski w czasach jego powstania był w Prusach traktowany jako obiekt dumy narodowej. Obiektywnie rzecz biorąc, należy jednak stwierdzić, że most ten powstał w rzeczywistości na bazie europejskiej sztuki inżynierskiej. R. E. Schinz, jedna z wiodących postaci przy budowie mostu, pochodził ze Szwajcarii, a swoje umiejętności inżynierskie zdobywał na paryskich uniwersytetach. Francja była w tamtych czasach zdecydowanym przodownikiem w dziedzinie obliczeń statycznych. W Wielkiej Brytanii nie tylko wynaleziono cement i żelazo kowalone, ale też wykonano pierwsze wyroby walcowane. Poza tym, na wyspach brytyjskich wykonano pierwsze duże konstrukcje stalowe, których ukoronowaniem była budowa mostu *Britannia*. Doświadczenia, jakie Lentze zebrał na wyspach, umożliwiły mu konstrukcję tczewskiego mostu. W r. 1970 most *Britannia* uległ, w wyniku pożaru, ciężkim uszkodzeniom i został zastąpiony nową konstrukcją. Od tego czasu trzy ostatnie przęsła mostu tczewskiego są najstarszym zachowanym świadectwem dużych, wieloprzęsłowych mostów belkowych. Stanowią tym samym unikatowy zabytek rozwoju europejskiej myśli technicznej (Rys. 13).



Blick vom Dirschauer Kirchturm aus (eigene  
z wieży kościoła w Tczewie (fotografia własna)

źnie widoczne skutki eksplozji z r. 1939. achowały się niestety żadne przęsła nowych, wybudowanych po wojnie wykonanych w czasie wojny uzupełnień. o w r. 1912 przedłużenia. ego powstania był w Prusach traktowany biektywnie rzecz biorąc, należy jednak w rzeczywistości na bazie europejskiej jedna z wiodących postaci przy budowie ii, a swoje umiejętności inżynierskie tetach. Francja była w tamtych czasach w dziedzinie obliczeń statycznych. vynaleziono cement i żelazo kowalne, aby walcowane. Poza tym, na wyspach e duże konstrukcje stalowe, których mostu *Britannia*. Doświadczenia, jakie iwiły mu konstrukcję tczewskiego mostu. v wyniku pożaru, ciężkim uszkodzeniom kcją. Od tego czasu trzy ostatnie przęsła m zachowanym świadectwem dużych, wych. Stanowią tym samym unikatowy sli technicznej (Rys. 13).

nia-Brücke 1970 durch ein Brandereignis schwer beschädigt und daraufhin ersetzt wurde, bilden die drei Originalfelder der Alten Weichselbrücke Dirschau das älteste Zeugnis einer großen mehrfeldrigen Balkenbrücke. Sie stellen damit ein einzigartiges Denkmal der europäischen Entwicklung des Konstruktiven Ingenieurbaus dar (Bild 13).

Militärhistorische Untersuchungen haben ergeben, daß die Kampfhandlungen im Zusammenhang mit dem beabsichtigten Handstreich auf die Dirschauer Brücken mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die ersten des Zweiten Weltkrieges waren. So bildet die Dirschauer Brücke zugleich ein erlebbares zeitgeschichtliches Monument, das an den Beginn dieses schrecklichen Krieges erinnert.

Heute hat die Straßenbrücke in Tczew (Dirschau), die die Verbindung zwischen der Stadt und dem Ort Lisewo (Liessau) und dem dahinter liegenden Werder herstellt, nur noch eine lokale Bedeutung, da der Fernverkehr über die einige Kilometer stromaufwärts befindliche moderne Brücke läuft. Dies ist einerseits ein günstiger Umstand, denn die alte Brücke wäre dem heutigen Schwerverkehr nicht mehr gewachsen. Andererseits wurde die Brücke vor einigen Jahren in die Obhut des Powiat Tczewski (Kreis Dirschau) übergeben. Verständlicherweise ist der Kreis nicht in der Lage, die notwendigen Mittel für eine grundlegende Reparatur und Instandsetzung einer solchen Großbrücke aufzubringen. Es sollte eine unbedingte europäische Aufgabe sein, Polen bei der Erhaltung dieses einzigartigen Denkmals der europäischen Technik- und Zeitgeschichte zu unterstützen.

\* Vom Militärgeschichtlichen Forschungsamt wurde folgende Veröffentlichung herausgegeben, in der u.a. ausführlich über die Ereignisse in Dirschau berichtet wird:  
Herbert Schindler: *Mosty und Dirschau 1939*. Verlag Rombach, Freiburg 1971.

Badania historyczne dowodzą, że walki jakie miały miejsce w związku z próbą przejęcia mostu 1 września 1939 r. były z dużym prawdopodobieństwem pierwszymi, jakie miały miejsce w czasie Drugiej Wojny Światowej. W ten sposób most tczewski stanowi namacalny historyczny monument przypominający o początku tej strasznej wojny.

Dzisiaj stary most tczewski łączący miasto Tczew z Lisewem posiada jedynie lokalne znaczenie, ponieważ cały ruch odbywa się po nowoczesnym, wybudowanym kilka kilometrów w góę rzeki, moście drogowym. Z jednej strony jest to bardzo korzystna sytuacja, ponieważ stary most nie byłby w stanie sprostać dzisiejszemu natężeniu ruchu. Z drugiej strony, most przekazano pod opiekę powiatowi tczewskiemu. Ze zrozumiałych przyczyn, powiat tczewski nie jest w stanie finansować remontu i niezbędnych prac konserwacyjnych na takim unikatowym obiekcie. Europa powinna koniecznie wesprzeć Polskę w zachowaniu tego jedynego w swoim rodzaju pomnika europejskiej historii i techniki.

\* Niemiecki Historyczny Instytut Wojskowy (*Militärgeschichtliches Forschungsamt*) wydał publikację, w której między innymi opisane są zajścia do jakich doszło na tczewskich mostach: *Herbert Schindler: Mosty und Dirschau 1939*.  
Verlag Rombach, Freiburg 1971.

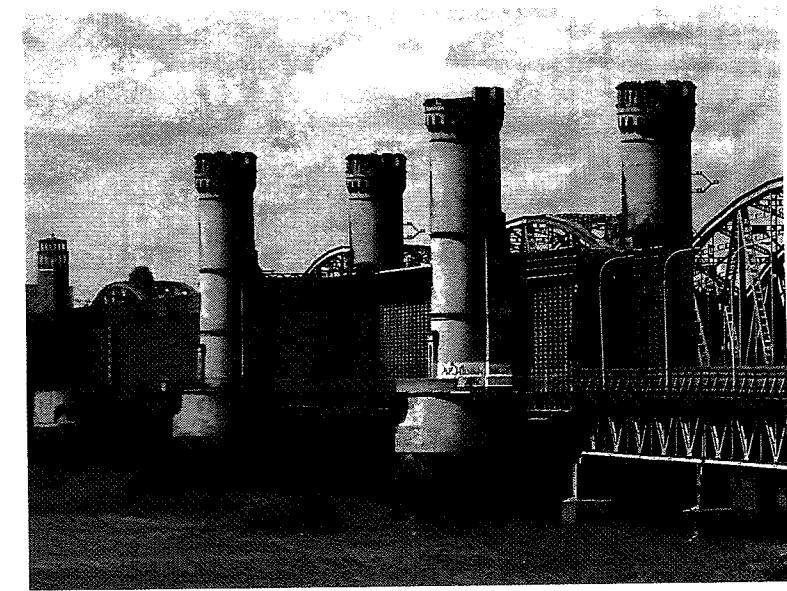
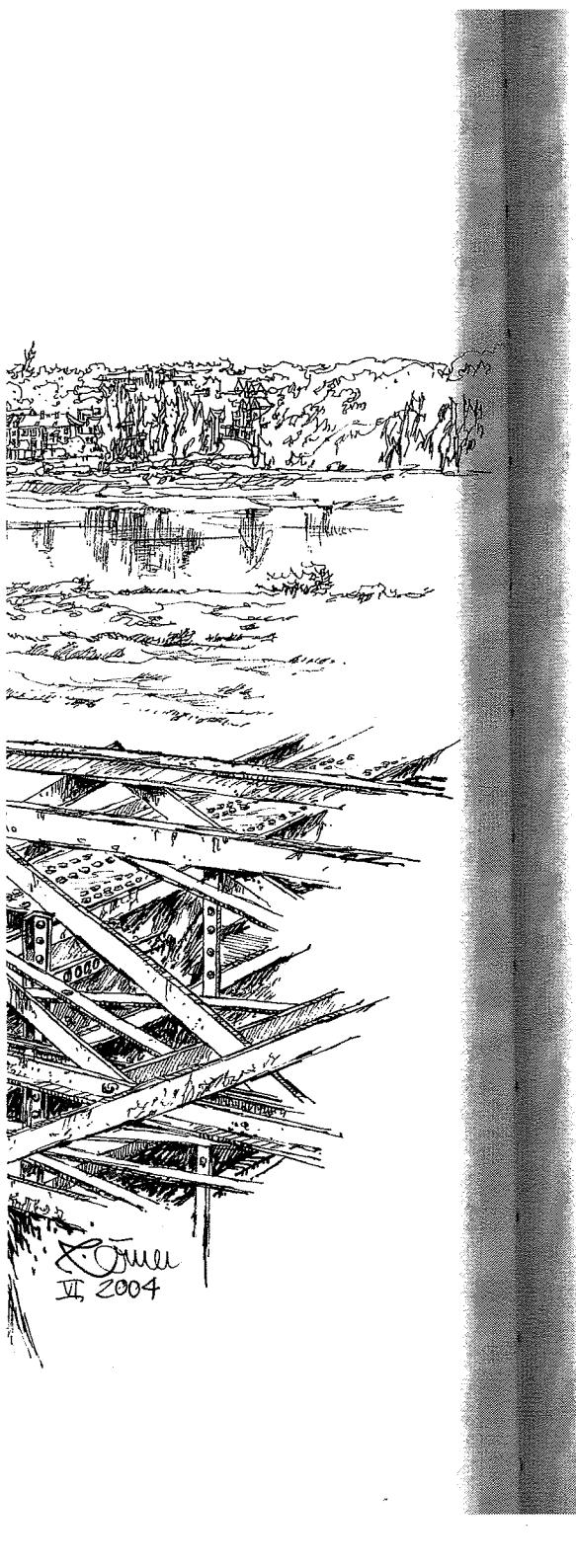


Bild 13. Alte Dirschauer Weichselbrücke: Heutige Ansicht der erhaltenen Felder vom Deich auf der Liessauer Seite aus (eigene Aufnahme)

Rys. 13. Stary Most Tczewski przez Wisłę: stan dzisiejszy zachowanych przęsła. Widok z wału po lisewskiej stronie (fotografia własna)



## Louis Passarge

### Dirschau

Der Strom – Die Brücke – Werkstätten

### Tczew

Rzeka – most – warsztaty

(Auszug aus dem Buch „Aus dem Weichseldorf“, Reiseskizzen von Louis Passarge. Berlin, 1857, Verlag der Königlichen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei (R. Decker). Ein auszugsweiser Nachdruck, herausgeg. von Hartmut Boockmann, ist in der Deutschen Bibliothek des Ostens bei Nicolai erschienen.)

(Wyciąg z książki: „Aus dem Weichseldorf“, szkice z podróży Louisa Passarge. Berlin, 1857. Wydawnictwo: Verlag der Königlichen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei (R. Decker). Przedruk w skrócie, wydał Hartmut Boockmann, ukazał się w Deutsche Bibliothek des Ostens, wydawnictwo Nicolai.

## Der Strom

Dirschau! - Welcher Bewohner des westlichern Deutschlands hätte vor vielleicht nur noch wenigen Jahren etwas von Dirschau gewußt? Höchstens würde einer oder der andere Reisende sich voll Schrecken jener einsam verlebten Tage erinnert haben, da er bei einer Reise in die östlichste Provinz des preußischen Staates Tage lang auf den günstigen Moment über die Weichsel zu gelangen warten mußte<sup>1</sup>. Einem dritten wäre es vielleicht beigefallen, daß Dirschau den Knotenpunkt der Berlin-Königsberger und Danzig-Bromberger Chaussee bilde, zur Hälfte von einer polnisch redenden Bevölkerung bewohnt werde und nichts von „Merkwürdigkeiten“ besitze. Ein Gelehrter hätte sich wohl gar dahin geäußert, daß der ursprüngliche Name Dersowe, Trsow gelautet, daß die Stadt durch den Pommerellenschen Fürsten Sambor schon 1207 eine Burg erhalten und etwa ein Jahrhundert später unter die Herrschaft des Deutschen Ordens gekommen; alle würden sich aber in dem Urtheile vereinigt haben, daß es ein ganz abscheulicher Ort sei, den man so schnell als möglich verlassen müsse, um entweder der „Stadt der reinen Vernunft“ oder dem „Venedig des Nordens“ zuzueilen.

So war es früher, und jetzt? - Wir nennen Dirschau, wenn wir von der Göltzschtalbrücke, der Sömmerringbahn, den Ueberbrückungen des Conway und der Menastraße reden. Es ist diesem Orte gegangen wie manchen Völkern, von denen Niemand etwas weiß, die mit einem Male in der Geschichte auftreten und die Welt mit dem Rufe ihrer Thaten erfüllen. Auch mancher Mensch lebt so still für sich hin, in geräuschlosem Wirken Andere meidend, sein eigenes Selbst entwickelnd; Niemand kennt ihn; vielleicht ahnt er selber nichts von seiner Bestimmung; und plötzlich ist die Samenkapsel aufgesprungen und streut ihrem Inhalt in alle Winde.

Wie manchen sonst weltverlassenen Ort hat nicht die Eisenbahn berühmt gemacht, wie manches traumverlorne Thal durchirrt nicht der schrille Pfiff der Lokomotive! Ihr Bewohner schaute die neuen sonderbaren Erscheinungen erst mit demselben stupidem Erstaunen an, wie der Eingeborene Amerikas die ersten Schiffe der Spanier oder der alte Preuße die stahlgepanzerten Ordensritter, um bald an dem allgemeinen Treiben und jagen Theil zu nehmen und dem Gewinne nachzugehen.

Den ungeheuren Bauten und Zurüstungen gegenüber, welche die Errichtung der Weichselbrücke bei Dirschau und der Nogatbrücke bei Marienburg ins Leben rief, vermag beim ersten Anschauen selbst der Gebildete kaum etwas Anderes als ein begriffsloses Verwundern entgegen zu setzen. Das Horazische **nil admirari** mag da seine Anwendung finden, wo sich uns Vergleichungen, Analogien darbieten, wo uns zwar etwas Neues aber nichts Unerhörtes entgegentritt. Bei jedem Bewohner des Weichselthales,

## Rzeka

Tczew! - Który mieszkaniec zachodnich Niemiec przed kilku jeszcze laty w ogóle słyszał o Tczewie? Najwyżej ten lub inny podróźny przypomniałby sobie ze strachem owe samotnie przebyte dni, gdy podczas podróży do wschodniej prowincji Prus, czekał na dogodny moment, aby przeprawić się przez Wisłę<sup>1</sup>. Co trzeci zauważałby może, że Tczew był węzłem drogowym szos prowadzących z Berlina do Królewca i z Gdańskiego do Bydgoszczy że połowę mieszkańców Tczewa stanowiła ludność mówiąca po polsku i że Tczew nie ma nic szczególnego w sobie. Uczony stwierdziłby zaraz że nazwa miasta pochodzi od Dersowe i Trsow i że miasto, za pomorskiego księcia Sambora, już w 1207 r. otrzymało zamek, by sto lat później paść łupem Zakonu Krzyżackiego. Jednak wszyscy byliby wtedy zgodni że było to miejsce odrażające i że należało je czym przedzej opuścić śpiesząc w kierunku „Miasta Czystego Rozsądku“, albo też w kierunku „Wenecji Północy“.

Tak było dawniej, a teraz? Teraz wspominamy Tczew, mówiąc o moście *Göltzschtal*, o *Sömmerringbahn*, o przeprawie przez cieśniny *Conway* lub *Menai*. Z tym miejscem jest tak trochę jak z ludami, o których nikt nic nie wie i które naraz występują w historii, aby po całym świecie rozeszła się sława ich czynów. Jest jak człowiek żyjący zamknęty w sobie, bezgłośnie funkcjonuje unikając innych, rozwijając swoje „ja“. Nikt go nie zna, może on sam nie ma pojęcia o swoim przeznaczeniu; nagle pewnego dnia otwiera się otoczka nasienia i rozrzaca swoją zawartość na wszystkie strony.

Jak pewnych zapomnianych miejsc na ziemi kolej nie uczyniła znanymi tak wielu dolin nie przesywa ostry gwizd lokomotyw! Ich mieszkańcy oglądali nowe zjawiska z tym samym zdumieniem jak amerykańscy Indianie pierwsze hiszpańskie statki, albo stary Prus zbrojnych w stal rycerzy zakonnych, aby w końcu tak samo jak oni, w końcu się zasymilować.

W obliczu tak gigantycznych budowli, jakimi były most na Wiśle pod Tczewem i most na Nogacie pod Malborkiem, nawet wykształceni ludzie wyrażali przy pierwszym kontakcie nic innego jak tylko bezgraniczne zdumienie. Horacjuszowskie **nil admirari** znajduje zastosowanie, gdy nasuwają się nam porównania i analogie lub kiedy trafiamy na coś nam nieznanego, ale nie niesłuchanego. Dla każdego mieszkańca doliny Wisły i dla każdego znanego natury tej rzeki, pewnością że przeprawa przez rzekę suchą stopą jest niemożliwa, była tak silna, że pomimo bezpośredniego kontaktu z tą szczęśliwie ukończoną budowlą nadal nie potrafili zmienić wcześniej przyjętego na ten temat zdania. To zdumienie poprzedzało u większości mieszkańców brzegów Wisły podziw i zrozumienie dla tego genialnego dzieła.

zachodnich Niemiec przed kilku jeszcze laty wyżej ten lub inny podróżny przypominałby nie przeżycie dni, gdy podczas podróży do kał na dogodny moment, aby przeprawić się yby może, że Tczew był węzłem drogowym do Królewca i z Gdańskiego do Bydgoszczy, wa stanowiła ludność mówiąca po polsku Śląskiego w sobie. Uczony stwierdziłby zaraz, Dersowe i Trsow i że miasto, za pomorskiego 7 r. otrzymało zamek, by sto lat później iego. Jednak wszyscy byliby wtedy zgodni, e i że należało je czym przedzej opuścić, Czystego Rozsądku", albo też w kierunku

teraz wspominamy Tczew, mówiąc o moście i, o przeprawie przez cieśniny Conway lub k trochę jak z ludami, o których nikt nic nie historii, aby po całym świecie rozeszła się wiek żyjący zamknięty w sobie, bezgłośnie ozwijając swoje „ja”. Nikt go nie zna, może voim przeznaczeniu; nagle pewnego dnia, i rozrzuca swoją zawartość na wszystkie

miejsc na ziemi kolej nie uczyniła znany, ostry gwiazd lokomotyw! Ich mieszkańców amym zdumieniem jak amerykańscy Indianie albo stary Prus zbrojnych w stal rycerzy amo jak oni, w końcu się zasymilować. h budowlą, jakimi były most na Wiśle pod Malborkiem, nawet wykształceni ludzie takie nic innego jak tylko bezgraniczne **nil admirari** znajduje zastosowanie, gdy a i analogie lub kiedy trafiemy na coś nam nego. Dla każdego mieszkańca doliny Wisły ej rzeki, pewność że przeprawa przez rzekę była tak silna, że pomimo bezpośredniego nczoną budowlą nadal nie potrafili zmienić temat zdania. To zdumienie poprzedzało zegów Wisły podziw i zrozumienie dla tego

jedem Kenner der Natur dieses Stromes war aber die Vorstellung von einer Unmöglichkeit seiner Ueberbrückung eine so unumstößliche geworden, daß das wirkliche und sichere Gelingen des verspotteten Projektes meist nur ungläubig vernommen und das leibliche Schauen die vorgefaßte Meinung zu überwinden kaum im Stande gewesen ist. Ein bloßes Staunen über die Ausführung dieses Riesenwerkes mag wohl bei den meisten der Weichselbewohner der Bewunderung und dem Verständniß der genialen Schöpfung vorhergegangen sein.

Woher die Vorstellung von dem Mißlingen dieses Werkes? Der Mensch im Kampfe mit der Natur und ihren vernichtenden Kräften ist von jeher der Gegenstand einer staunenden Bewunderung gewesen; aber nur, wenn er siegreich diesen Kampf besteht. Das Unterliegen macht ihn lächerlich; es ist wie ein Kampf mit dem Schicksal. Keinem Elemente gegenüber kann der Mensch eher auf einen Triumph rechnen, als beim Wasser. Wir verweilen in der Geschichte daher gerne bei solchen Nachrichten, welche von einer Bändigung, einem Jochauflegen reißender Ströme, bewegter Fluten reden, von der scythischen Isterbrücke des Darius, dem ruthengepeitschten Hellespont, der Rheinbrücke Cäsars bis zu dem „Brucken“ des Prinz Eugenius. Aber die meisten dieser Ueberbrückungen dienten nur provisorischen Zwecken, sie bedeuteten nicht viel mehr, als unsere heutigen Pontonbrücken. Von festen und bleibenden Brücken großer und mächtiger Ströme weiß die Geschichte selten zu erzählen, und wo es geschehn, da zeigen die unter dem Wasser hervorragenden Trümmer, daß der Strom sein Joch bald unwillig abgeschüttelt hat. Erst die neueste Zeit hat den Versuch gemacht, auch die unbändigsten Ströme zu bändigen, die störrigsten zu zähmen, dem unwilligsten Nacken das Joch aufzulegen. Haben sie doch den Niagara überbrückt, den Menai-Hellespont überbaut, und - was mehr sagen will - wird doch in Kurzem die Lokomotive über die Weichselbrücke brausen.

Kennt ihr die Weichsel? Wißt ihr etwas mehr, als daß sie auf den Karpathen entspringt, Krakau, Warschau und Danzig vorüberfließt und in der Ostsee mündet? Kennt ihr die Tücke dieses Stromes? Vielleicht fuhrt ihr einmal über seine Eisdecke, die so still und fest dàliegt; es ist das bleiche Gesicht, die eisige Ruhe jenes Beleidigten, der sogleich ein Wuthausbruch folgen wird. Oder ihr saht den versandeten seichten Strom im Sommer; es ist die Magerkeit des gefangen, kärglich genährten Raubthiers. Die Weichsel ist sie selbst nur in ihrer Wuth, in ihrer Zerstörung; kein Lied besingt ihre Lieblichkeit, kein Dichter preist sie wie den „grünen“ Rhein, die „blaue“ Donau, den „liederreichen“ Don; sie hat ihren wahren Ausdruck nur bei der Katastrophe, während des Eisganges; sie ist furchtbar, als hätte sie ihre Quelle in dem ewigen Eise des tiefsten Kreises der Danteschen Hölle.

Skąd wzięły się wątpliwości co do realizacji tego projektu? Człowiek w jego odwiecznej walce z niszczycielskimi siłami natury był od zawsze obiektem podziwu. Lecz podziwiany był tylko wtedy, gdy wychodził z tej walki zwycięsko. Przegrana czyniła go śmiesznym, tak jak jego walka z losem. Z żadnym z żywiołów nie może człowiek tak liczyć na tryumf, jak w przypadku wody. Dlatego chętnie zapamiętujemy z historii przypadki ujarzmiania tego żywiołu: mosty Dariusza przez Izere, Dardanele, rzymski most na Renie czy „mosty“ księcia Eugeniusza. Ale większość tych przedsięwzięć miała raczej prowizoryczny charakter, porównywalny najwyżej z dzisiejszymi mostami pontonowymi. Historia rzadko opowiada o trwałych i długowiecznych mostach łączących brzegi potężnych rzek. Jeżeli kiedykolwiek do tego dochodziło, to pozostały po nich tylko podwodne gruzowiska. Rzeka szybko zrzuciła narzucone jej jarzmo. Dopiero najnowsze czasy pokazały próby poskramiania tego co nieposkromione i oswajania tego co narowiste. Pokonano Niagara, cieśnina Menai, a wkrótce będzie pędzić lokomotywa przez most na Wiśle.

Znacie Wisłę? Wiecie coś więcej niż to, że ma źródło w Karpatach, przepływa przez Kraków, Warszawę, Gdańsk i wpada do Bałtyku? Znacie złośliwości tej rzeki? Może szliście po jej pewnych lodach? To jej blade oblicze, lodowaty spokój obrażonego, po którym następuje wybuch wściekłości. Albo widzieliście tę piaszczystą i płytą rzekę latem, to jest jakby widzieć chudość uwięzionego, wygrodzonego drapieżnika. Wiśla jest sobą tylko w swojej wściekłości, w zniszczeniu, którego jest przyczyną. Żadna pieśń nie opisuje jej uroki, żaden poeta nie cenił jej jak „zielonego“ Renu, „modrego“ Dunaju czy bogatego w pieśni Donu. Wiśla pokazuje swoje prawdziwe oblicze jedynie podczas katastrofy, gdy ruszają lody. Przerząjące zjawisko, jakby miało swoje źródło w wiecznym lodzie najgłębszego kręgu Danteskiego piekła.

Też mieszkaniec południowych krajów i nawet zachodnich Niemiec potrafią sobie wyobrazić demoniczną siłę jaką posiada rzeka: nagłe powodzie, zapiszczenia i spustoszenia są zjawiskami, które miały równorzędne życiodajne jak i niszczycielskie wpływy wszędzie, gdzie taka żyła rzeczna pulsuje. Podróżny dziwi się wielofukowym mostom alpejskich rzek, które jako malutkie nitki wodne sączą się szerokimi korytami. Ale wystarczy, że poczeka do burzy, żeby zobaczyć, jak te strumyczki zmieniają się we wściekłe masy wody rozsadzające swoje koryto. Ludzie mieszkający nad Renem mogą także dużo opowiedzieć o powodziach, a brakujące mosty mówią więcej niż wszystko o nieposkramialności rzeki. Jednakże, byliby kompletnie w błędzie próbując opisywać Wisłę kategoriami, którymi opisują rzeki południowych Niemiec. Niebezpieczeństwa czyniące na Renie czy Donie, do tych na Wiśle mają się tak, jak podróż przez Atlantyk do polarnej ekspedycji. Bo jak w przypadku tamtych rzek, woda

Auch der Bewohner südlicherer Gegenden, selbst des westlichen Deutschlands kann eine Vorstellung von der dämonischen Gewalt der Flüsse haben; plötzliche Ueberschwemmungen, Versandungen und Verheerungen bezeichnen die ebenso nützliche als zerstörende Lebensthätigkeit überall, wo eine solche Flußader pulsirt. Der Reisende wundert sich über die vielbogenen Brücken der subalpinen Ströme, welche als winzige Wasserfäden durch ein mit fußtiefem Geröll angefülltes, breites Bett rieseln; er braucht nur einen Gewittersturm abzuwarten, um sich dieses Flußbett mit ungeheuren Wassermassen füllen und die Ufer überschwemmen zu sehen. Auch der Bewohner des Rheins weiß von Ueberfluthungen zu erzählen und der Mangel an festen Brücken spricht mehr als Alles für seine Unbändigkeit. Dennoch würde es vollkommen falsch sein, nach der Natur der westlichen und südlichen Ströme Deutschlands auf die der Weichsel zu schließen. Die Gefährlichkeit des Rheins oder der Donau verhält sich zu der der Weichsel etwa wie die Gefahren einer Fahrt im atlantischen Meere zu denen einer Polar-Expedition. Denn wenn bei jenen Strömen vorzugsweise das Wasser als verheerender und vernichtender Faktor auftritt, so ist es bei der Weichsel das Eis. Während dort das Hochwasser normal verläuft und nur ausnahmsweise Katastrophen hervorruft, verursacht der Eingang der Weichsel alljährlich eine Gefahr, welche, wie die Felswände des Galanda über den Hütten von Felsberg, die Bewohner der Weichselniederkünfte, namentlich des Delta's, bedroht, und nur deshalb weniger unerträglich erscheint, weil die Gewohnheit und die regelmäßige Wiederkehr der Gefahr die Empfindung und die Furcht davor abgestumpft haben.

Das Eis gehört zu denjenigen Faktoren der Vernichtung, welche am sichersten wirken; das sehen wir an den schwimmenden Eisbergen der Polarmeere und den Gletschern. Es übertrifft in seinen Wirkungen selbst die der Asche und Lava, welche wenigstens nach ihrer Erkaltung eine Kultur zulassen, und steht in Betreff der Schädlichkeit und Nachhaltigkeit der Verwüstung nur hinter dem Sande zurück. Furchtbarer noch als da, wo das Eis massenhaft und kompakt auftritt - wie in den Gletschern der Alpen oder den Eisfeldern des Nordens - sind seine Wirkungen aber in Verbindung mit dem strömenden Wasser, indem es hier die Gewalt des Stromes nicht bloß verstärkt, sondern zugleich durch Ansammlungen, Stopfungen einen Damm gegen den Strom selber errichtet und dadurch eine Ueberfluthung der Flußufer verursacht. Dieses geschieht namentlich dann, wenn der Lauf eines Stromes in nördlichere Breitengraden von Süden nach Norden geht.

Fließt ein Strom von Norden nach Süden, wie beispielsweise die schwedischen Flüsse, dann rollt sich im Frühling die Eisdecke wie von selber auf; die Wärme verzehrt Scholle nach Scholle, die Wasser fließen mählig ab und der Uebergang zum ruhigen Stromlaufe des Sommers geschieht langsam, ohne Zerstörung, ohne Gefahr für die Uferbewohner. Wenn aber der

ist czynnikiem pustoszącym i niszczącym, to w przypadku Wisły jest nim lód. Podczas, gdy na południu powódź przebiega spokojnie, tylko wyjątkowo wywołując jakieś katastrofy, kra na Wiśle powoduje corocznie niebezpieczeństwo porównywalne z tym, jakie powodują skały Galandy nad chatami Felsbergu. Niebezpieczeństwo wiszące nad mieszkańcami delty Wisły tylko dlatego mniej nieznośne się wydaje, że przyzwyczajenia i regularny powrót niebezpieczeństwa stępiły wrażliwość i trwozę.

Lód jest tym czynnikiem zniszczenia, które działa najpewniej; widzimy to na przykładzie lodowców i górzyc lodowych pływających po polarnych wodach. Lód przewyższa swoją niszczycielską siłę nawet lawę i popioły, które przynajmniej pozostawiają po sobie podkład pod nowe życie. Lód, odnośnie szkodliwości i trwałości spustoszenia, pozostaje tylko za piaskiem. Straszliwsze od nagromadzonego lodu, jak w lodowcach i górzycach lodowych północnych mórz, jest jego działanie w połączeniu z płynącą wodą, kiedy gwałtowność nurtu nie tylko potęguje się, ale również stwarza zagrożenie poprzez nagromadzenia - zatory zapychające koryto rzeki i wywołujące powódź. Tak dzieje się przeważnie w północnych szerokościach geograficznych, kiedy to rzeka przepływa z południa na północ.

Jeżeli natomiast rzeka płynie z północy na południe, jak to ma miejsce w przypadku szwedzkich rzek, to tam ciepłe wiosenne powietrze uwalnia kolejne tafle kry, rozpuszczając je jedna po drugiej. Woda odpływa jednostajnie, a przejście do spokojnego nurtu lata odbywa się powoli, bez zniszczeń, bez zagrożenia dla mieszkańców brzegów. Ale jeśli rzeka płynie z południa na północ, jeżeli na polskich równinach nagle pojawia się wiosna z całą swoją niszczycielską siłą nad nurtem pokrytym lodem, to topnienie lodu odbywa się gwałtownie, przepływająca woda podnosi, łamie, pcha przed sobą popękanie masy lodu z olbrzymim rumorem, nie na otwarte wody, lecz na północ w kierunku nizin, które jeszcze nic o wiośnie nie wiedzą. Tafla lodowa pęka pod naporem wody, bryły twarde jak szkło piętrzą się jak góry i niszczą wszystko, co im staje na drodze. Wały się przerywają, a uwolniona woda zalewa niżej położone pola i osiedla bezradnej ludności. Do charakteru i siły zniszczenia, uwolnionej z więzów kry i towarzyszącej jej powodzi nie można porównywać nawet demonicznej brutalności ognia.

Objętościowo wybuch ognia jest niczym w porównaniu z wiosenną powodzią. Pod względem liczby ofiar, zniszczonych majątków i zapiszczeń całych obszarów, nie znajdzie się porównania. Później będziemy dokładnie analizować zjawiska przerwania wałów, ale w tym momencie wystarczy nam przedstawienie krótkiego opisu mechanizmu takiej katastrofy.

Aby do niej doszło, rzeka musi posiadać, przynajmniej w jej dolnym

niszczącym, to w przypadku Wisły jest dniu powódź przebiega spokojnie, tylko astrofy, kra na Wiśle powoduje corocznie ne z tym, jakie powodują skały *Galandy* sieczeństwo wiszące nad mieszkańcami ieznośnie się wydaje, że przyzwyczajenia istwa stępiły wrażliwość i trwogę.

czenia, które działa najpewniej; widzimy ór lodowych pływających po polarnych niszczycielską siłą nawet lawę i popioły, a po sobie podkład pod nowe życie. trwałości spustoszenia, pozostaje tylko agromadzonego lodu, jak w lodowcach mór, jest jego działanie w połączeniu nwość nurtu nie tylko potęguje się, ale rzez nagromadzenia - zatory zapychające ż. Tak dzieje się przeważnie w północnych kiedy to rzeka przepływa z południa

północy na południe, jak to ma miejsce tam ciepłe wiosenne powietrze uwalnia je jedna po drugiej. Woda odpływa spojnego nurtu lata odbywa się powoli, dla mieszkańców brzegów. Ale jeśli rzeka żeli na polskich równinach nagle pojawia cielską siłą nad nurtem pokrytym lodem, całownicie, przepływająca woda podnosi, te masy lodu z olbrzymim rumorem, nie moc w kierunku nizin, które jeszcze nic va pęka pod naporem wody, bryły twarde niszczą wszystko, co im staje na drodze. ona woda zalewa niżej położone pola charakteru i siły zniszczenia, u wolnionej powodzi nie można porównywać nawet

jest niczym w porównaniu z wiosenną liczbą ofiar, zniszczonych majątków, nie znajdzie się porównania. Później zjawiska przerwania wałów, ale w tym dstawienie krótkiego opisu mechanizmu

si posiadać, przynajmniej w jej dolnym

Strom von Süden nach Norden fließt; wenn, wie in dem polnischen Hügellande und den dortigen Ebenen, der Frühling plötzlich und mit all seiner Zerstörungslust über den eisbedeckten Strom hereinbricht, dann geschieht auch das Schmelzen der Eisdecke plötzlich; die herbeiströmenden Wasser heben, zerbrechen, wälzen die zerberstenden Eismassen und treiben sie mit ungeheurem Krachen nicht einem offenen Wasser, sondern den Niederungen zu, welche von einem Frühlinge noch nichts wissen. Nun zerreißt in Folge des schwelenden Stromes die noch nicht mürbe gewordene Eisdecke; die Schollen, hart wie Glas und nicht zu zertrümmern, wälzen sich auf-, durch einander, thürmen sich zu Bergen und zerstören was ihnen hemmend in den Weg tritt, die vor ihnen sich noch hindehnende Eisdecke, die Dämme, sie bald überfluthend, bald „abschälend“ und unterminirend. Es öffnet sich ein Theil des Deiches und heraus bricht die entfesselte Fluth über die tief unter dem Niveau des Strombettes liegenden Ebenen, die Saaten, die Wohnplätze der rathlosen Menschen. Mit dieser Art der Vernichtung, mit dieser Zerstörungslust, welche in den entfesselten Fluthen und Eismassen liegt, kann die dämonische Gewalt des Feuers gar nicht verglichen werden. Schon räumlich will eine Feuersbrunst gegen einen solchen Durchbruch eines Stromes nichts bedeuten; aber auch in Betreff des verloren gegangenen Lebens, des vernichteten Besitzes, der nachhaltigen Wirkungen, wie bei Versandungen ganzer Landstriche, läßt sich zwischen beiden Elementen keine Parallele ziehen. Wir werden später noch speziell auf die Erscheinungen, welche bei solchen Dammbrüchen vorkommen, zurückgehen; hier mag die Andeutung der Wirkungen solcher Katastrophen genügen.

Damit dergleichen entstehen, ist aber erforderlich, daß der Strom - wenigstens in seinem untern Laufe - mit einer starken Eisdecke belegt werde. Der Rhein fließt gleichfalls von Süden nach Norden, auch kommt es wohl vor, daß er gefriert. Dieses geschieht aber in einem so geringen Grade, daß die Eismassen als solche selten eine schädliche Wirkung ausüben, daß sie sich wegen ihrer geringem Dicke niemals zu solchen Bergen zusammen-thürmen können wie bei der Weichsel. Außerdem tritt der Frühling und die Schneeschmelze im Westen ziemlich gleichmäßig ein; in Folge des Einflusses des Meeres ist zwischen den nördlichen Gegenden des Rheins und den südlichen keine große Differenz. Die in seinem obern Laufe anschwellenden Wasser treffen daher selten auf Eis, höchstens wieder auf Wassermassen, mit denen sie sich zu einem normalen Stromlaufe vereinigen. Bei der Weichsel ist die Differenz zwischen Süden und Norden aber außerordentlich groß. In Polen ist mitunter schon die volle Schneeschmelze eingetreten, während in der Provinz Preußen noch der Winter herrscht; oft pflanzt sich das Schmelzen und Aufbrechen der Eisdecke so langsam fort, daß man sich durch bloße Fußboten von dem Beginne des Esganges in Kenntniß setzt

biegu, silną pokrywę lodową. Ren płynie jednostajnie z południa na północ, zamarza jednak tylko w małym stopniu. Kra na Renie nie wywołuje dużych strat, ponieważ nie piętrzy się tak mocno, jak to ma miejsce na Wiśle. Poza tym, roztopy i nastanie wiosny w zachodnich rejonach następują równomiernie, wpływ morza powoduje, że różnice temperatur pomiędzy północą i południem są nieznaczne. Woda roztopowa gromadząca się w górnym biegu rzeki rzadko trafia na lód, co najwyżej trafia na kolejne masy wody, ale z tym łączy się, pozostając najczęściej nadal w korycie. W przypadku Wisły, różnica temperatur pomiędzy południem a północą jest gigantyczna. W Polsce topnieją śniegi, podczas gdy w prowincji Prusy panuje jeszcze głęboka zima. Często roztopy i pękanie lodu przemieszczają się wzdłuż rzeki tak wolno, że nawet piesi posłańcy mogliby meldować w Toruniu o ruszającej w Warszawie krze, która dociera do Torunia dopiero po kilku dniach. Ten rodzaj spływu kry jest najbardziej niebezpieczny. Niebezpieczeństwo nie leży w ruchliwości kry, tylko w fakcie, że płynące masy lodu trafiają na nienaruszoną i silną pokrywę lodową. Tafle piętrzą się w góry, wypełniając całe koryto rzeki, hamując przepływ wody. Zazwyczaj rosnące w gigantycznym tempie ciśnienie wody powoduje przebitie lodowej tamy. Jeżeli tak się nie stanie, wtedy dochodzi do przerwania wałów. Taki rodzaj zatoru tworzy się najczęściej tam, gdzie płynąca kry trafia na lód denny. Zimą woda na powierzchni schładza się i opada na dno, gdzie krystalizuje się na wystających elementach dna. Jest to proces ciągły i po niedługim czasie tworzą się na dnie rzek potężne masy lodu. Przy roztopach odrywa się on od dna, pęka wielokrotnie i potrafi swoją masą wypełnić całe koryto rzecznego. Jasnym jest, że wszędzie tam, gdzie lód ten trafia na miejsca, gdzie się lód denny jeszcze nie oderwał, łatwiej o powstanie zatoru niż tam, gdzie głębsze koryto nie stawia żadnego oporu. Przy tego typu zatorach próbowano wybijać w nich dziury przy pomocy min i strzałów armatniczych, ale prawie zawsze bez większych sukcesów. Człowiek w tym przypadku może zdziałać tylko tyle, co lekarz w przypadku gorączki. Nie pozostaje nic tylko czekać, „czy natura sama sobie nie pomoże“. Kiedy tak się nie dzieje, ustąpić bezczynie sile Boga i zapewne jemu samemu, kiedy „w spokoju i podziwie“ patrzy na zagładę swojego dzieła.

Jak na dłoni widać, jak trudna, niebezpieczna i często niemożliwa staje się przeprawa przez taką rzekę.

W lecie, ruch może się odbywać z pomocą mostu pontonowego, wiosną i jesienią z pomocą promów. Dopóki mamy otwarte wody, wszystko odbywa się łatwo i bezpiecznie, lecz kiedy lód rusza, przerywa się wszelkie próby przeprawy, dopóki lód znów nie stanie. Nierazdro zdarza się, że podróżni całymi dniami muszą czekać po jednej stronie rzeki, tesknie spoglądając na tak bliski, a jednak tak niedostępny „drugi

und in Thorn dem von Warschau aus gemeldeten Eisgange wie einem erst in einigen Tagen herannahenden Ereignisse entgegensieht. Dieses ist aber stets die gefährlichste Art des Eisgangs. Denn die Gefahr liegt nicht sowohl in der Bewegtheit, dem Anschwellen, dem Eistreiben des Stromes, sie liegt ganz besonders darin, daß sich die Eismassen vor der noch nicht geschmolzenen und zerkleinerten Eisdecke stopfen, zu Bergen ansammeln, das ganze Strombett erfüllen und den Abfluß des Wassers hemmen. Gewöhnlich bewirkt der fast in quadratischer Progression wachsende Wasserdruk ein Weichen, einen Durchbruch durch den Eiswall. Geschieht es nicht, dann ist eben ein Deichbruch - ein sogenannter Grundbruch - die nothwendige Folge. Eine solche Stopfung findet aber ganz besonders da statt, wo die herankommenden Eisschollen durch das sogenannte Grundeis aufgehalten werden. Wenn sich nämlich im Winter das Wasser an der Oberfläche erkältet, sinkt das spezifisch schwerer gewordene zu Boden und krallt sich an den hervorragenden Theilen des Bodens zu Eis. Durch fortwährendes Ansetzen wächst dieses Grundeis zu ungeheuren Massen an. Kommt nun die Schmelze, dann löst es sich massenweise, oft in weitester Ausdehnung, vom Boden los, zerberstet, wird weiter gerissen und füllt das Strombett mit seiner Masse aus. Es ist klar, daß da, wo dieses schwimmende Grundeis auf das noch am Boden festliegende trifft, eine Stopfung leichter stattfinden wird als da, wo das tiefere Flußbett keinen Widerstand leistet. Bei solchen Stopfungen hat man wohl auch durch Pulverminen, Kanonenschüsse eine Öffnung künstlich hervorzurufen versucht, aber fast immer ohne einen wesentlichen Erfolg. Der Mensch vermag in solchen Fällen nicht mehr als der Arzt einer Fieberkrankheit gegenüber; er kann nichts als abwarten, „ob die Natur sich nicht selber helfen werde“; und wenn es nicht geschieht, da mag er müßig der Götterstärke weichen, und wohl ihm, wenn er „ruhig und bewundernd“ seine Werke untergehen sieht.

Wie schwierig, gefährlich und oft unmöglich bei solchen Verhältnissen das Ueberschreiten des Stromes ist, liegt auf der Hand.

Im Sommer wird der Verkehr leicht durch eine Schiffbrücke unterhalten, im Frühjahr und Herbst durch Fähren, sogenannte Prahme. So lange nun offenes Wasser ist, geschieht dieses leicht und mit Sicherheit; wenn aber das Eis zu treiben beginnt, dann wird jede Verbindung bis zu der Zeit, daß dasselbe zum Stehen gekommen, aufgehoben, und es geschieht nicht selten, daß die Reisenden Tage lang auf der einen Seite des Stromes verweilen und mit sehnsüchtigen Blicken nach dem so nahen und doch so unerreichbaren „andern Ufer“ schauen. Für die von Marienburg her Kommenden entwickelt sich in einer solchen Zeit oft ein lustiges Leben in dem auf dem rechten Weichselufer gelegenen „Fährkrug“, das einander menschlich nahe zu rücken zwingt und an die Regentage auf dem Rigi oder der Schneekoppe erinnert. In solcher Zeit wird in den Bahnhöfen zu Danzig und Königsberg

brzeg“. Dla przybywających z Malborka rozwija się na prawym brzegu Wisły wesołe życie, które „zbliża“ ludzi na promie ku sobie i przypomina deszczowe dni na Rigi lub na Schneekoppe. W tych czasach na dworcach Gdańskim i Królewca wypisuje się na tablicach stan promów kolejowych i jak w Berlinie patrzy się na zegar Akademii, tak podróżni wpatrują się w fatalne tablice. W ten sposób też stanowią one główny temat rozmów podczas podróży.

Jeżeli lód zatrzymuje się na rzece i jest w takim stanie, że „nie pęka, ale i nie utrzyma“, wtedy zostaje wylana przez rzekę droga lodowa. Woda zamarza natychmiast, tworząc całkiem bezpieczną przeprawę. Pierwi zaczynają przechodzić piesi, na deseczkach, a później to nawet najcięższym powozom udaje się przeprawić. Ten stan trwa aż do pierwszych wiosennych roztopów, ponieważ rzadko się zdarza, że lód już zimą zrzuci swoja pokrywę. Jednak jak tylko rozstawieni od stacji do stacji „strażnicy lodu“ meldują o zbliżającym się niebezpieczeństwie, cała komunikacja zostaje wstrzymana. Nawet najodważniejsi szyprowie i urzędnicy nie odważą się na drugą stronę. Cały ruch zamiera, tylko worki pocztowe przeciąga się na linie na drugi brzeg. Przewozy towarowe potrafią w ten sposób zamrzeć na całe tygodnie. Jednak gdy ruch z pomocą promów i mostów płynących zostaje wznowiony, ich przepustowość jest zbyt mała, żeby całość oczekujących potwornych ilości towarów przeprowadzić na drugi brzeg. Podczas wojny z Rosją często działało się tak, że kupcy zamówione na dłucho przed przed świętami Bożego Narodzenia zabawki otrzymywali dopiero późną zimą, że z powodu braku magazynów w Tczewie duża ilość kosztownych towarów przemakała na deszczu i niszczyła się. Jak jeszcze nie istniał telegraf z Berlina do Królewca, okres roztopów był czasem, w którym nie dochodziła żadna poczta czy wiadomości. Przypominam sobie, jak to w latach 1848 i 1849 w ciągu dwóch albo trzech dni nie dochodziły za Wisłę żadne polityczne doniesienia z zachodu.

W takich momentach Wisła jest odpowiedzialna za dość zabawne rozmowy: Próbujemy kupić interesującą książkę zapowiedzaną w Lipsku przed sześcioma tygodniami, sprzedawca wzrusza ramionami: Wisła. Przed czterema tygodniami zamówiliśmy nową marynarkę w Berlinie, tamtejszy krawiec odpisuje, że ona już od dawna na Wiśle czeka. Rezygnujemy z podróży – Wisła. Jeszcze w zeszłym roku, podczas wielkiej powodzi przyjechał, do narzeczonej na zaręczyny, oficer z Berlina – osiem dni po terminie – Wisła.

Kto jeszcze wątpi, że mimo przeciwności, trwała przeprawa przez Wisłę jest koniecznością?

Malborka rozwija się na prawym brzegu „żółtych” ludzi na promie ku sobie i przypomina chneekoppe. W tych czasach na dworcach się na tablicach stan promów kolejowych zegar Akademii, tak podróżni wpatrują się bieżąco stanowią one główny temat rozmów

ce i jest w takim stanie, że „nie pęka, ale wyłana przez rzekę droga lodowa. Woda całkiem bezpieczną przeprawę. Pierwi jesczeczkach, a później to nawet najcięższym. Ten stan trwa aż do pierwszych wiosennych zdarza, że lód już zimą zrzuci swoja lawieni od stacji do stacji „strażnicy lodu” ekipieństwie, cała komunikacja zostaje niejeli szyprowie i urzędnicy nie odważają zamiera, tylko worki pocztowe przeciągają żewozy towarowe potrafią w ten sposób jak gdy ruch z pomocą promów i mostów, ich przepustowość jest zbyt mała, żeby ch ilości towarów przeprawić na drugi często działa się tak, że kupcy zamówione Bożego Narodzenia zabawki otrzymywali u braku magazynów w Tczewie duża ilość i na deszczu i niszczyła się. Jak jeszcze Królewca, okres roztopów był czasem, i poczta czy wiadomości. Przypominam 349 w ciągu dwóch albo trzech dni nieyczne doniesienia z zachodu.

jest odpowiedzialna za dość zabawne esującą książkę zapowiedzaną w Lipsku edawca wzrusza ramionami: Wisła. Przed ty nową marynarkę w Berlinie, tamtejszy dawna na Wiśle czeka. Rezygnujemy zeszłym roku, podczas wielkiej powodzi zaręczyny, oficer z Berlina - osiem dni

ciwności, trwała przeprawa przez Wisłę

die Art des Trajektes auf einer Tafel angeschrieben; und wie in Berlin nach der Uhr der Akademie, so sieht jeder Reisende nach der verhängnisvollen Tafel; während der Fahrt bildet aber der Trajekt den Inhalt aller Gespräche.

Ist das Eis nun zum Stehen gekommen und wäre es auch nur so, daß es „nicht hält und nicht bricht“, dann wird quer über den Strom eine Eisbahn gegossen. Das Wasser gefriert sofort und bildet bald einen sichern Weg, den erst Fußgänger auf Brettern und dann selbst die schwersten Fuhrwerke passieren können. So geht es nun meist bis zu dem allgemeinen Eisgange im Frühlinge; denn nur selten kommt es vor, daß die Eisdecke schon im Winter aufthaut. Sobald aber die von Station zu Station aufgestellten „Eiswachen“ die nahende Gefahr verkünden, wird jede Kommunikation unterbrochen; selbst die kühnsten Schiffer und Beamten wagen sich dann nicht hinüber; aller Personenverkehr von Ufer zu Ufer hört auf und nur der Postbriefbeutel wird zuweilen auf schwankendem Faden von einer Seite zur andern gezogen. Der Güterverkehr stockt in solchen Zeiten oft wochenlang. Denn selbst wenn endlich der Verkehr durch Spitzrahme und Schiffbrücken möglich geworden, reichen die vorhandenen Kräfte nicht aus, um die ungeheuren Waarenmassen zu befördern; und es ist namentlich während des russischen Krieges nicht selten vorgekommen, daß Kaufleute die lange vor Weihnachten eingekauften Spielzeugwaren erst im Spätwinter erhielten, daß bei dem Mangel an Räumlichkeiten in Dirschau die kostbarsten Waaren vom Regen durchnäßt wurden und verdarben. Als es aber von Berlin nach Königsberg noch keinen Telegraphen gab, da mußte man oft tagelang selbst auf jede briefliche Nachricht verzichten und ich erinnere mich noch, daß im Jahre 1848 und 1849 zuweilen in zwei bis drei Tagen keine einzige politische Mittheilung aus dem Westen die Weichsel passieren konnte, in einer Zeit, da den Zeitungsblättern nothwendig noch die Feuchtigkeit aus der Offizin anhafteten mußte.

In solchen Momenten bildet die Weichsel ein ergötzliches Tagesgespräch. Man verlangt nach einem bereits vor sechs Wochen in Leipzig angekündigten, interessanten Buche, der Buchhändler erwiedert achselzuckend: die Weichsel; man bestellte vor vier Wochen in Berlin einen neuen Rock, der dortige Schneider schreibt, er läge schon längst - an der Weichsel. Eine Reise wird aufgehoben wegen - der Weichsel. Noch im vergangenen Jahre bei der großen Ueberschwemmung kam ein Offizier aus Berlin zur Verlobung mit seiner Braut genau acht Tage nach dem festgesetzten Termin über - die Weichsel.

Kurz „man drehe sich rechts, man drehe sich links“, der „Weichselzopf“ ist nicht los zu werden und hängt Allen hinten.

Wer zweifelt nun noch, daß sich trotz aller Bedenken und Hindernisse die dauernde Ueberbrückung der Weichsel als eine unabweisliche Notwendigkeit herausstellte?

## Most

Wiele potęgi żyje, lecz nic

Nie jest bardziej potężne, jak człowiek.

Sofokles.

Poznaliśmy naturę rzeki Wisły, uprzytomijmy sobie teraz, z jakimi trudnościami musimy walczyć przy budowie przez nią mostu.

Gdy podjęto projekt budowy Kolei Wschodniej mającej łączyć Niemcy z Prusami Wschodnimi, a w przyszłości z Rosją, pierwszym pytaniem było: jak przejdziemy przez Wisłę? Wielu ekspertów budowlanych było zdania, że budowa stałego mostu jest niemożliwa. Faktem jest, że nie próbowało dotąd przeprowadzać się przez Wisłę w jej dolnym biegu.

Kolej bez mostu na Wiśle byłaby jak rozcięta krwawiąca tętnica. Dlatego mimo trudności, zaczęto się zastanawiać nad najbardziej dogodnym miejscem na most. Postulowano: Kwidzyn, Gniew, Grudziądz, Toruń, a także rozwidlenie Wisły przy Szpicu Mątwy. Kiedy rozważano przepławę przez Wisłę pod Tczewem i przez Nogat pod Malborkiem, jasnym było, że jeden most będzie tańszy od dwóch. Ostatnia z wymienionych tras miała niejako status gospodarza, ponieważ projekt wielkiej szosy berlińskiej także przedkładał podwójne przejście przez wodę nad pierwotnie planowanym na południu. Położenie to miało ponadto charakter naturalny. Jak ptaki wędrowne, które już dawno znalazły najwyższe przełocze prowadzące przez Alpy, tak samo ludzie wybierają zawsze najbardziej naturalną i wygodną drogę, a ta biegła w tym wypadku przez Tczew.

Brzeg Wisły od Torunia do Malborka z jednej strony i do Tczewa z drugiej, tworzą tak samo malownicze jak trudne do pokonania skarpy. Kolej, jeszcze bardziej niż wędrowne ptaki, lubi niskie przełocze. W Tczewie wysokość brzegu Wisły jest niewiele większa niż wymagała by tego wysokość mostu. Dokładnie taka sama sytuacja panuje pod Malborkiem. W przypadku bardziej na południe ulokowanej przepawy, niewspółmiernie straciłby Gdańsk pozostawiony na uboczu. Wyliczono także, że most przez węższy Nogat byłby względnie tańszy i z tego wyglądu zdecydowano się na trasę przez Tczew. Może było też tak, że w epoce kolei i pary należało obok imponującego, średniowiecznego Malborka postawić godny mu obiekt, tak przynajmniej myślała publiczność o subtelnego instynktach.

Jednak o wiele trudniejsze okazało się pytanie: jak powinny zostać skonstruowane obydwa mosty? Drewno, ze względu na dogodny transport z Polski, było zdecydowanie najtańszym rozwiązaniem. Jednak ze względu na gwałtowny charakter rzeki rozwiązanie to odrzucono.

Tak samo niepraktycznym okazało się budowanie mostu murowanego, takiego jaki wybudowany ostatnio na Renie na wysokości Schaffhausen.

## Die Brücke

Vieles Gewaltige lebt, doch Nichts  
Ist gewaltiger als der Mensch.  
Sophokles.

Wir haben die Natur der Weichsel kennen gelernt; vergegenwärtigen wir uns, mit welchen Schwierigkeiten der Bau einer festen Brücke über diesem Strom zu kämpfen hat.

Als das Projekt des Baues der Ostbahn, welche die Provinz Preußen mit Deutschland, dieses in merkantiler Hinsicht mit Rußland verbinden sollte, aufgenommen wurde, war die erste Frage: Wie kommen wir aber über die Weichsel? Es wurde alles Ernstes von vielen Bauverständigen behauptet, daß ein fester Brückenbau über dieselbe zu den Unmöglichkeiten gehöre, auch steht thatsächlich fest, daß ein solcher in dem untersten Laufe der Weichsel bis dahin nicht versucht worden ist.

Als die zwingende Notwendigkeit jedes Bedenken zurückwies, weil die von einem nicht überbrückten Strome durchschnittene Eisenbahn einer durchschnittenen Blutader gleichen würde, entstand zuvörderst die Frage, wo der Uebergang über die Weichsel stattfinden solle. Die Einen riethen bei Marienwerder, die Andern bei Graudenz, selbst Thorn, kurz in demjenigen Theile des Flußlaufes, welcher seiner Gabelung bei der Montauer Spitze vorhergeht. Denn es schien auf der Hand zu liegen, daß eine Brücke weniger kostspielig sein werde als zwei, die man zu bauen genötigt war, wenn man den Uebergang bei Dirschau über die Weichsel und bei Marienburg über die Nogat wählte. Die letztere Straße hatte aber gewissermaßen die Thatsache des Besitzers für sich, da die große Berliner Chaussee gleichfalls diese doppelten Uebergänge dem einmaligen südlichen vorgezogen hatte, außerdem aber auch die naturgemäße Lage. Gleich den Zugvögeln, die an der Scheidemauer der Alpen die niedrigsten Pässe längst ermittelt hatten, bevor noch an einen Straßenbau gedacht wurde, so zieht sich auch der Verkehr, wo nicht „höhere Rücksichten“ vorwalten, stets auf der natürlichesten und bequemsten Straße hin; und diese ist hier über Dirschau.

Die Ufer der Weichsel bilden nämlich von Thorn ab bis Marienburg eine- und Dirschau andererseits Höhen, welche ebenso malerisch als schwer zu passiren sind. Eisenbahnen lieben aber noch mehr als Zugvögel die niedrigsten Pässe. Bei Dirschau ist die Uferhöhe dagegen nicht viel bedeutender als es die Höhe der Brücke erfordert, und in Marienburg entspricht sie derselben genau. Bei einem südlichern Uebergange würde ferner Danzig ganz unverhältnismäßig bei Seite gelassen worden sein. Man erwog auch, daß die Brücke über die schmälere Nogat einen relativ geringen Kosten-

Niezależnie od znaczących kosztów, w przypadku Wisły chodziłoby nie tylko o to, a *tout prix* wykonać most, ale wybudować taki, który spełniałby szczególnie wymagania tej rzeki. Most, który nie tylko wodzie, ale jeszcze bardziej krze stawiałby jak najmniejszy opór. Zakładając, że wychodzimy ze średniej rozpiętości 70 stóp<sup>2</sup>, jaką posiada most Rialto, to przy całkowitej długości 2668 stóp dałoby nam to aż 38 murowanych łuków, z czego 17 podpór musiałoby stać we właściwym korycie rzeki.

Zatem jasnym jest, że taka konstrukcja byłaby rodzajem tamy, wprawdzie nie dla wody, ale na pewno dla kry. Jeżeli dodatkowo uwzględnić, że każda z podpór potrzebuje ochronnego muru z kamienia, wówczas nawet dla wody nie zostaje już wiele miejsca. Przy zatorach lodowych jest przecież dokładnie odwrotnie niż podczas lawin; jedna cząstka potrafi poruszyć masy śniegu, natomiast na Wiśle masy lodu zatrzymać.

Należy więc stawić rzecze jak najmniejszy opór, to znaczy umieścić w jej nurcie jak najmniejszą liczbę podpór. Wiszący most łańcuchowy promował się sam. Przy okazji uprzystamiamy sobie wspaniałe konstrukcje nad Wełtawą w Pradze, nad Dunajem w Budapeszcie czy jak pajęczyna wspaniały most we Fryburgu w Szwajcarii. Tam skonstruowano naprawdę odważne i genialne rzeczy.

Niestety, konstrukcje łańcuchowe kompletnie nie nadają się do budowy mostów kolejowych. To nie tylko ich mała sztywność, czułość na ugięcia, ruchy na wietrze, problemem jest samo wykonanie takiej konstrukcji tak, aby bezpiecznie przenosiła duże obciążenia. Kto przypomina sobie nieszczęścia w Angerze czy w Genewie, tam most porwał ze sobą do rzeki cały oddział wojska, tu ustąpił podczas próbnego obciążenia, nie będzie się wahać, aby pomysł mostu łańcuchowego odrzucić!

Ostatecznie, zostały tylko dwie możliwości, gdzie jedna powstała z drugiej, ponieważ obydwie podlegają tym samym prawom fizyki.

Genialny Stephenson zauważał, że zastosowanie masywnego materiału to nie tylko luksus, ale też błąd. Jeżeli weźmiemy belkę, podeprzmy ją na obydwu końcach i obciążymy w środku, czy też zamocujemy belkę na jej końcach i jej środek uniesiemy, to belka będzie w stanie, do pewnego punktu stawić ciężarowi czy sile opór. Jak tylko ten punkt zostanie przekroczyony, belka pęka. Tutaj widzimy już właściwe zjawisko: Jeśli siła działa z góry do dołu, to górna część przekroju belki będzie ściskana, a dolna rozciągana (działa siła z dołu do góry, dzieje się dokładnie odwrotnie). Środkowa część przekroju, jak i duża część belki zachowują się obojętnie, nie stanowią dla siły żadnego większego oporu tzn. nic nie niosą, są niepotrzebne. To jednak nie wszystko. Środkowe części przekroju belki są nie tylko bezużyteczne, one są też szkodliwe. Posiadając ciężar, powiększają siłę, która działa na belkę.<sup>3</sup>

Na podstawie tej prostej zasady, Stephenson skonstruował swój

ztów, w przypadku Wisły chodziłoby nie o most, ale wybudować taki, który spełniałby i. Most, który nie tylko wodzie, ale jeszcze iniejszy opór. Zakładając, że wychodzimy jaką posiada most Rialto, to przy całkowitej n to aż 38 murowanych łuków, z czego łaciwym korycie rzeki.

strukcja byłaby rodzajem tamy, wprawdzie ry. Jeżeli dodatkowo uwzględnić, że każdy muru z kamienia, wówczas nawet dla jscia. Przy zatorach lodowych jest przecież zas lawin; jedna cząstka potrafi poruszyć e masy lodu zatrzymać.

ik najmniejszy opór, to znaczy umieścić czubę podpór. Wiszący most łańcuchowy przytamtaniemy sobie wspaniałe konstrukcje unajem w Budapeszcie czy jak pajęczyna Szwajcarii. Tam skonstruowano naprawdę

owe kompletnie nie nadają się do budowy co ich mała sztywność, czułość na ugięcia, i jest samo wykonanie takiej konstrukcji osiąga duże obciążenia. Kto przypomina czy w Genewie, tam most porwał ze sobą tu ustąpił podczas próbnego obciążenia, ysł mostu łańcuchowego odrzucić! dwie możliwości, gdzie jedna powstała odlegają tym samym prawom fizyki.

ył, że zastosowanie masywnego materiału d. Jeżeli weźmiemy belkę, podeprzemy ją ty w środku, czy też zamocujemy belkę na my, to belka będzie w stanie, do pewnego sile opór. Jak tylko ten punkt zostanie taj widzimy już właściwe zjawisko: Jeśli órna część przekroju belki będzie sciskana, la z dołu do góry, dzieje się dokładnie zekroju, jak i duża część belki zachowują siły żadnego większego oporu tzn. nic nie ak nie wszystko. Środki części przekroju e, one są też szkodliwe. Posiadając ciężar, ziała na belkę.<sup>3</sup>

zasady, Stephenson skonstruował swój

aufwand verursachen würde, und entschied aus diesen Gründen für die Dirschauer Route. Vielleicht kam es auch darauf an, in unserem Zeitalter des Dampfes und der Eisenbahnen der grandiosen Marienburg des Mittelalters ein gleich erhabenes Werk gegenüber zu stellen; so meint wenigstens mit feinem Instinkte das Publikum.

Viel schwieriger war die Frage zu beantworten, wie die beiden Brücken konstruiert werden sollten. Der Holzbau, der bei den Lokalverhältnissen, namentlich wegen der Leichtigkeit des Transportes aus Polen weit der billigste gewesen wäre, mußte bei der Beschaffenheit des Stromes ohne Weiteres verworfen werden.

Ebenso unpraktisch erschien eine Ueberbrückung mittelst gemauerter Gewölbebogen, wie sie noch in neuester Zeit über den Rhein bei Schaffhausen durchgeführt worden. Denn, abgesehen von dem sehr beträchtlichen Kostenaufwande, kam es bei der Weichsel nicht bloß darauf an, a tout prix eine Brücke zu schaffen, sondern eine solche zu errichten, welche den Bedingungen gerade dieses Stromlaufes entsprach, das heißt dem Wasser und noch mehr dem Eisgang die möglichst geringen Hindernisse entgegenstellte. Nehmen wir an, daß man als mittlere Spannung etwa die des imposanten Rialto-Brückenbogens - welche 70 Fuß<sup>2</sup> beträgt - genommen hätte, so würden bei einer Gesamtlänge von 2668 Fuß etwa 38 Bogenspannungen zu konstruieren gewesen sein, wovon etwa 17 Pfeiler in dem eigentlichen Strombett hätten stehen müssen.

Es liegt auf der Hand, daß dieses einer thatsächlichen Abdämmung zwar nicht des Wasser- aber des Eisstromes gleich gekommen sein würde. Denn wenn man bedenkt, daß ein jeder Pfeiler noch mit einem Schutzwall von Feldsteinen zu umgeben war, so blieb kaum für die Wassermasse ein Durchfluß. Bei Eisstopfungen ist es aber umgekehrt wie bei Lawinen; ein Atom kann hier die Schneemasse in Bewegung setzen und dort das Eis zum Stehen bringen.

Kam es aber darauf an, möglichst wenig Hindernisse in den Strom zu werfen, das heißt, nur eine geringe Zahl von Pfeilern zu errichten, so empfahl sich eine Draht- oder Kettenbrücke ganz von selbst. Man vergegenwärtige sich die großartige Spannung der Kettenbrücken über die Moldau bei Prag und über die Donau bei Buda-Pesth, oder denke an die spinnenwebenartige zu Freiburg in der Schweiz. Hier ist in der That eine Luftpassage konstruiert, kühn und genial.

Unglücklicherweise eignen sich aber Drahtbrücken durchaus nicht zum Eisenbahnbau. Es ist nicht bloß der Mangel an Steifigkeit, ihre leichte Durchbiegung, ihr Schwanken selbst im Winde, es ist ganz besonders die Unmöglichkeit, sie für die Dauer sicher zu konstruieren, was ihre Benutzung für große Lasten so gefahrvoll macht. Wer sich noch der großen Unglücksfälle zu Angers und Genf erinnert, - dort riß die Brücke eine große

most przez Menai, który nazwano Britannia. Stephenson „wydrążył” czworokątną żelazną belkę tzn. wykonał rurę, która w przekroju była prostokątem. To samo zrobił z pylonami. W rurze położył szyny i most był gotowy. Jakby nie genialny był ten pomysł, jest on nadal bardzo surowy. Ta rura jest niczym więcej jak materializacją prawa fizyki, wydrążonym przez Indianina pniem drzewa. W porównaniu z nim, most tczewski prezentuje się niczym elegancka gondola, mimo że obydwa powstały w myśl tego samego pomysłu.

Most skratowany jest genialniejszym dzieckiem genialnego mostu rurowego Britannia.

Uprzytomnijmy sobie, że najprostszym kształtem mostu są dwie wzajemnie równolegle leżące belki z ułożonym na nich podkładem z desek. Grubość belek i odległość punktów, w których są podparte, określają nośność mostu. Nośność zależy też od ciągliwości i gęstości właściwej materiału, z którego wykonano te belki. Jeżeli punkty podparcia leżą daleko od siebie wymagana będzie większa grubość belki, aby mogła ona przenieść te same obciążenia. Weźmy pod uwagę, że przede wszystkim obciążona jest górna i dolna część belki. Wąska i wysoka belka przeniesie więcej obciążenia, niż szeroka i niska. W ten sposób wyłania się konstrukcja idealnej belki następującego rodzaju.

Usuwamy środkowe, bezużyteczne i ciężkie części przekroju belki, które znajdują się pomiędzy zewnętrznymi, przydatnymi warstwami, otrzymując w ten sposób dwie belki, które następnie łączymy pionowymi słupkami i skrzyżowanymi prętami. W ten oto sposób powstaje stojąca krata, w której dla laika najważniejszym jej elementami wydają się być słupki i skrzyżowane pręty, podczas gdy najważniejszą rolę przejmują pasy zamocowane u dołu i u góry przedstawionej kraty.<sup>4</sup>

Tych podpartych kraty bywa więcej, ale muszą być przynajmniej dwie, które ustawia się pionowo obok siebie i łączy ze sobą prętami, tak aby nie straciły pionowego ustawienia. Czym w mostach drewnianych jest podkład z desek, tym tutaj jest pozioma warstwa belek ułożona na żelaznych prętach przebiegających od kraty do kraty.

Czytelnikowi nie będzie zapewne sprawiało większych trudności traktować te kraty jako idealne belki, będzie jednak w błędzie myśląc, że ta krata służy jedynie do oddzielania od siebie dolnej i górnej belki. Belki te zwie się fachowo pasami. Tylko absolutna wytrzymałość połączenia pasów prętami kraty gwarantuje, że obydwie pasy belki pracują jako całość. Zabrakłoby skartowania, to każda z belek była by skazana na siebie i nie była by w stanie sama wytrzymać działających na nią sił. Tylko ta jedność daje takie wspaniałe rezultaty.

Mosty skratowane nadają się więc lepiej niż wszystkie inne do pokonywania dużych rozpiętości przez rzeki, którym podpory mostu

Truppen-Abtheilung in den Strom, hier wlich sie dem Gewichte bei der Probobelastung - wird weiter keine Bedenken dabei hegen.

Für den vorliegenden Zweck blieben schließlich nur zwei Arten von Brückenkonstruktionen übrig, von denen die eine freilich nur aus der andern entstanden ist, da beide demselben physischen Gesetze folgen.

Der geniale Stephenson machte nämlich darauf aufmerksam, daß die Anwendung von massivem Material nicht bloß einen Luxus darstelle, sondern auch einen Fehler enthalte. Nimmt man nämlich einen Balken, legt ihn mit seinen Endpunkten auf zwei Pfeiler und beschwert ihn in der Mitte; oder befestigt man einen Balken an seinen Endpunkten und zieht ihn in der Mitte mittelst einer Kraft in die Höhe, so wird derselbe im Stande sein, bis zu einem gewissen Punkte dem Gewichte, der Kraft Widerstand zu leisten. Sobald dieser Punkt überschritten wird, muß er brechen. Hierbei zeigt sich nun die eigenthümliche Erscheinung, daß, wenn die Kraft von Oben nach Unten wirkt, die obren Theile des Balkens sich zusammen, die untern aber auseinander geben (wirkt die Kraft von Unten nach Oben, so ist es umgekehrt); die eigentliche Mitte und selbst ein großer Theil des Balkens verhalten sich fast indifferent, sie bieten der Kraft einen nur geringen Widerstand dar, d.h. sie tragen nicht, sie sind unnütz. Aber nicht genug, daß diese innern Theile des Balkens überflüssig, sie sind auch schädlich, denn sie haben selber ein Gewicht; *sie vermehren also die Kraft, welche auf den Balken wirkt.*<sup>3</sup>

Auf Grund dieses so einfachen Gesetzes konstruierte Stephenson seine berühmte Britaniabrücke über die Menaistraße. Er höhle einen vierkantigen eisernen Balken, d. h. er bildete eine Röhre, welche ein Rechteck als Durchschnitt zeigt, gab derselben Pfeilerstützen, legte das Schienengeleise in diese Röhre selbst und die Brücke war fertig. So genial dieser Gedanke ist, so klebt ihm doch etwas - ich möchte sagen - Rohes an. Diese Röhre ist nichts als die handgreifliche Verwirklichung eines physischen Gesetzes; es ist der ausgehöhlte Baumstamm des Indianers; die Dirschauer Brücke ist, damit verglichen, eine elegante Gondel. Und doch folgen beide demselben Gedanken.

Die *Gitterbrücke* ist das genialere Kind der genialen *Britania-Röhrenbrücke*.

Vergegenwärtigen wir uns, daß zur einfachsten Gestalt einer Brücke zwei Balken gehören, die parallel nebeneinander liegen und eine Bretterlage tragen. Die Entfernung der Endpunkte, auf welchen die Balken ruhen, von einander und die Stärke der letztern bestimmt deren Tragkraft. Ebenso hängt dieselbe von der spezifischen Dichtigkeit und Zähigkeit des Materials ab. Liegen nun die Stützpunkte weit auseinander, so wird es einer um so größeren Stärke dieser Balken bedürfen, als dieselben zugleich bestimmt sind, große Lasten zu tragen. Bedenken wir nun, daß *vorzugsweise* die

powinny stawiać jak najmniejszy opór.

W przypadku Wisły należy rozróżnić pomiędzy właściwym korytem rzeki o szerokości około 1200 stóp, w którym rzeka płynie latem i tym, do którego należy tzw. obszar zalewowy. Granice tego drugiego koryta wyznaczają skarpy Tczewa na lewym i wały na prawym brzegu. Szerokość tego koryta wynosi 2668 stóp. Konstrukcja obydwu przyczółków zajmuje 98 stóp, pomiędzy nimi znajduje się 5 podpór rzecznych, z których 2 stoją we właściwym korycie rzeki. W ten sposób powstaje 6 przęseł o zaskakującej rozpiętości 386 stóp. W przypadku już wymienionego mostu *Britannia* przez cieśninę Menai, najdłuższe z trzech przęseł posiada rozpiętość 447 stóp, a więc o 61 stóp więcej. W porównaniu, most *Kinzig* pod *Offenburgiem* posiada rozpiętość 195 stóp i składa się tylko z jednego przęsła.

Wysokość podpór jest ustalona od najniższego poziomu rzeki, tak że wynosi 35 stóp; w przypadku najwyższej stanu wody, pod mostem pozostaje 12 stóp przestrzeni. Sama krata posiada wysokość 38 stóp i jak zauważył jeden z robotników: pociąg wygląda pomiędzy kratami jak mysz w pułapce.

Poza kratami nie ma nic bardziej interesującego niż budowa podpór. W przypadku podpór niezbędna była znajomość nieokielznanej, zmiennej i niszczycielskiej natury rzeki. Kratę nie tylko można było przedstawić i opisać na papierze i modelu, ale udało się ją także szczęśliwie wybudować, a zgodność z projektem była zdumiewająca. Jednak od niezawodności podpór, których wytrzymałości nie można było określić obliczeniowo, zależało całe przedsięwzięcie. Jednak mimo wszystko nie doszło do żadnej katastrofy, podpory stoją jak skały niewzruszone na biecie morskich fal, mimo że tak naprawdę muszą wytrzymać o wiele większe siły.

Pryczółki zostały wyposażone w kazamaty, strzelnice i inne tego typu urządzenia, tak że most nie tylko służył do przekraczania rzeki, ale spełniał również rolę umocnienia. Środkowe podpory mają prawie kształt łodzi, mają 31 stóp szerokości i 81 stóp długości. Ustawione są dłuższym bokiem zgodnie z kierunkiem przepływu rzeki. Ściany filarów, które są ustawione frontem do nurtu, posiadają zastrzenia tak, aby stawiać rzece jak najmniejszy opór. Przęsła są tak posadowione na filarach, że spoczywają nieprzesuwnie tylko na środku pierwszej, trzeciej i piątej podpory, podczas gdy na pozostałych podporach znajdują się żeliwne płyty z rolkami mającymi reagować na zmiany długości przęseł w zależności od zmian temperatury. Przemieszczenia, z którymi należy się liczyć to 3.5 cala o jakie wydłuża się przęsło pomiędzy podporami; dla całego mostu daje w sumie 21 cali wydłużenia.<sup>5</sup>

Bardzo interesujący jest sposób, w jaki podpory zostały wybudowane.

W miejscu, gdzie miała powstać podpora, wbijano ścianę z pali, która

opór.

różnić pomiędzy właściwym korytem i p., w którym rzeka płynie latem i tym, lewowy. Granice tego drugiego koryta i wały na prawym brzegu. Szerokość konstrukcja obydwu przyczółków zajmuje się 5 podpór rzecznych, z których 4. W ten sposób powstaje 6 przęseł tóp. W przypadku już wymienionego najdłuższe z trzech przęseł posiada tóp więcej. W porównaniu, most Kinzig ość 195 stóp i składa się tylko z jednego

od najniższego poziomu rzeki, tak że i najwyższe stanu wody, pod mostem na krata posiada wysokość 38 stóp i jak widać wygląda pomiędzy kratami jak mysz

ziej interesującego niż budowa podpór. Wła znajomość nieokiełznanej, zmiennej ratę nie tylko można było przedstawić i dało się ją także szcześliwie wybudować, umiewającą. Jednak od niezawodności nie można było określić obliczeniowo, ednak mimo wszystko nie doszło do i skały niewzruszone na bicie morskich wytrzymałością o wiele większe siły.

e w kazamaty, strzelnice i inne tego i e tylko służyły do przekraczania rzeki, ienia. Środkowe podpory mają prawie okości i 81 stóp długości. Ustawione z kierunkiem przepływu rzeki. Ściany em do nurtu, posiadają zaostrenia tak, y opór. Przęsła są tak posadowione na iwie tylko na środku pierwszej, trzeciej i pozostałych podporach znajdują się i reagować na zmiany długości przęseł ry. Przemieszczenia, z którymi należy się ta się przesło pomiędzy podporami; dla li wydłużenia.<sup>5</sup>

w jaki podpory zostały wybudowane. ić podpora, wbijano ścianę z pali, która

obern und untern Theile eines Balkens tragen, ferner daß ein schmaler und hoher Balken eine größere Last zu tragen vermag als ein breiter und niedriger so ergiebt sich die Construktion eines *ideal/en* Balkens von folgender Art.

Man entfernt zwischen den allein brauchbaren obern und untern Theilen des Balkens die indifferent-schädliche Mittellage - wodurch man eigentlich zwei Balken erhält - und verbindet dieselben durch senkrechte Träger und gekreuzte Stäbe mit einander. Dadurch entsteht, seiner äußern Form nach, ein aufrecht stehendes Gitter, an welchem beim Laien die Träger und gekreuzten Stäbe als die Hauptsache erscheinen, während doch vorzugsweise<sup>4</sup> diejenigen beiden Balken die Tragfähigkeit dieses Gitters bestimmen, in welche oben und unten die Stäbe eingefalzt sind.

Dieser Gitter werden mehrere - mindestens zwei - auf den Stützpunkten, - den Strompeilern, - vertikal neben einander gestellt und ihrerseits mit einander durch einzelne Stäbe verbunden, um die senkrechte Stellung nicht zu verlieren. Was aber bei gewöhnlichen Holzbrücken die Bretterlage, das ist hier eine auf Eisenstäben, die von Gitter zu Gitter gehen, ruhende horizontale Balkenlage.

Dem Leser wird es nach dieser Darstellung nicht schwer werden, in einem solchen Gitter nichts als einen idealen Balken zu sehen; er wird auch weit davon entfernt sein zu glauben, die Träger und die gekreuzten Gitterstäbe hätten nur die obere und untere Balken - Gürtungen genannt - aus und über einander zu halten. Nur die absolute Festigkeit in der Verbindung durch die Gitterstäbe bewirkt es, daß beide Balkengürtungen zusammen nur einen Balken darstellen. Wäre dieses nicht der Fall, so würde ein jeder dieser Balken, auf sich selbst angewiesen, dem ausgeübten Drucke durchaus nicht zu widerstehen im Stande sein. Es ist auch hier nur die Einheit, die so großartige Resultate hervorbringt.

Die Gitterbrücken eignen sich wie keine anderen zur Ueberbrückung von großen Zwischenräumen, namentlich also von Strömen, welchen durch Pfeiler die möglichst geringen Hindernisse entgegen gestellt werden dürfen.

Bei der Weichsel muß man nur unterscheiden das eigentliche Strombett von etwa 1200 Fuß Breite, in welchem sich der Strom, mit Ausnahme von ungewöhnlichen Anschwellungen, im Sommer zu bewegen pflegt, und das weitere Strombett, - zu welchem auch das sogenannte Vorland gehört - dessen Grenzen durch die Höhen von Dirschau und den Deich des rechten Ufers bestimmt werden. Die Breite dieses Strombettes beträgt, vom Beginne des einen Endpfeilers bis zum Ende des andern gemessen, 2668 Fuß. In diesem Raume nehmen die beiden Land- oder Uferpfeiler je 98 Fuß ein; zwischen ihnen befinden sich fünf Strompfeiler, von denen zwei in dem eigentlichen Strombett zu stehen kommen. Dadurch entstehen

ograniczała obszar o kształcie i rozmiarach zbliżonych do tej podpory. Ze środka wybierano od tyciąceci naniesiony piasek, co niosło za sobą konieczność ciągłego zagłębiania ściany. Na dnie zalanego wodą wykopu, wbijano najpierw na obwódzie drewniane pale, by je następnie zalać mieszaniną cementu, wapna, piasku, żwiru lub kamieni i cegieł – mieszaninę tą nazywa się betonem. Mieszanina ta twardniała całkowicie pod wodą. Do wprowadzania betonu do wykopu służyły małe kosze, które były opróżniane dopiero po dotarciu na dno; miało to na celu równomierne rozprowadzenie betonu w wykopie i miało zapobiec osadzaniu się cięższych elementów mieszaniny na dnie. Na tym stwardniały już na kilka stóp wysokim fundamencie nasypywano, wzdłuż ściany z pali grodzę, która poprowadzona do poziomu nad lustrem wody gwarantowała wystarczającą szczelność, aby móc wypompować resztę wody z wykopu. Po odpompowaniu wody można było przystąpić do murowania właściwej podpory. Do tego celu używano wyjątkowych i starannie obrabionych ciosów kamiennych i kształtek, z których te pierwsze mocowano za pomocą żelaznych klamer i bolców, a te drugie za pomocą zaprawy. Próg, znajdujący się na czole filara, mający służyć do łamania lodu wykonano z lawy bazaltowej pozykanej z okolicy Eifel, środkową część wykonano z piaskowca, a po drugiej stronie podpory, użycie granitu.<sup>6</sup>

W odległości 10 stóp podporę otaczała silna ściana z pali. Przestrzeń pomiędzy filarem i ścianą wypełniona nieobrobionymi kamieniami, które nie tylko miały chronić konstrukcję przed siłą wody i lodu, ale także zabezpieczać fundament przed podmyciem i związany z tym osiadaniem. Przestrzeń ta była dokładnie pomierzona, ubytki łatwo zauważalne i w razie potrzeby można ją było uzupełnić kamieniami. Powiedziano mi też, że dla zabezpieczenia jednej podporę zużyto ponad 230,400 stóp sześciennych kamienia.

Pomiędzy kratami, których odstęp w świetle wynosił 20 stóp, na wysokości sześciu stóp od pasa dolnego przebiegały szyny kolejowe. Po obydwóch stronach szyn była jeszcze przestrzeń przeznaczona na tradycyjny ruch kołowy. Po obu zewnętrznych stronach kratownicy zainstalowano kładkę dla pieszych. Była to, na trzy stopy szeroka i bardzo chybotała, galeria.

Spoglądając na tą kratę z pewnej odległości, trudno rozpoznać w niej tę całą innowacyjność i lekkość. Inaczej jest kiedy wchodzimy na most. Zdominującą jest wysokość tej konstrukcji, która zdaje się unosić nad warkim prądem Wisły. Ten szczególny jasno brzmiący powiew, głaszący stalowego kolosa, rozpościerający się widok, twórcza myśl przemawiająca z tego dzieła, wywołują podnieś i obezwładniające wrażenie. Wrażenie porównywalne tylko z tym, jakie odnosimy na szczytach ażurowych wież gotyckich katedr. Niezależnie od efektu, jakie to dzieło na nas wywołuje, zaczynamy powoli porzucać ogólny stan osłupienia. Dzieje

sechs Brückenöffnungen, deren jede einzelne die überraschende Weite von 386 Fuß hat. Bei der schon eben erwähnten Britaniabrücke, welche in drei Öffnungen über die Menastraße führt, beträgt die Weite der größten Öffnung 447 Fuß, also 61 Fuß mehr; dagegen hat die Kinzig-Gitterbrücke bei Offenburg nur eine einzige Spannweite von 195 Fuß.

Die Höhe der Pfeiler ist, vom untern Absatz, d.h. etwa von der Höhe des niedrigsten Wasserstandes aus gerechnet, 35 Fuß; der höchste Wasserstand bleibt noch 12 Fuß unter der Brücke. Das Gitter selbst hat eine Höhe von beinahe 38 Fuß, so daß in der That - wie ein Arbeiter bemerkte - der Eisenbahnzug zwischen den Gittern den Eindruck einer Maus in einer Falle machen wird.

Nächst dem Gitter ist nichts interessanter als der Bau der Pfeiler. Kam es bei jenem darauf an, ein physisches Gesetz mittelst einer mathematischen Rechnung zu verwirklichen, so mußte man bei den Pfeilern der ganzen Unbändigkeit, Launenhaftigkeit und Zerstörungslust des allgewaltigen Stromes zu begegnen wissen. Das Gitter ließ sich nicht bloß auf dem Papier oder als Modell darstellen, sondern auch ausführen; an der Unzuverlässigkeit der Pfeiler, deren Festigkeit sich absolut nicht voraussehen ließ, konnte schließlich aber doch das ganze Werk scheitern. Es ist so nicht gekommen; die Pfeiler stehen groß und unerschüttert da, wie ein Fels, der den Meeresswellen trotzt; und wahrlich, sie haben schlimmern Kräften Widerstand zu leisten.

Die Landpfeiler sind mit vielfachen Gewölben, Kasematten, Schießscharten und ähnlichen Einrichtungen versehen, indem die Brücke nicht bloß dem Verkehr dienen, sondern zugleich einen befestigten Brückenkopf abgeben soll. Die Mittelpfeiler haben fast die Gestalt eines Schiffes, d.h. sie bilden ein an der schmalen Seite abgeschrägtes und zugespitztes Oblong, wie die Pfalz im Rhein. Sie stehen ihrer Länge nach, die 81 Fuß beträgt, dem Stromlaufe entsprechend, und sind 31 Fuß breit. Die Gitter ruhen unverschieblich nur auf der Mitte des ersten, dritten und fünften Mittelpfeilers, während auf den übrigen Pfeilern durch untergelegte auf gußeisernen Platten bewegliche Rollen der Veränderlichkeit der Längenausdehnung durch die Temperaturänderung Rechnung getragen ist. Man rechnet auf eine mögliche Ausdehnung von 3 1/2 Zoll<sup>5</sup> für einen Raum zwischen zweien Pfeilern, also auf 21 Zoll für die ganze Brücke.

Höchst interessant ist die Art und Weise, wie die Strompfeiler gebaut sind.

An der Stelle, wo der Pfeiler zu stehen kommen sollte, schlug man in der Größe und Grundform desselben eine Pfahlwand, die durch Ausbaggerung und Einrammen in eine möglichst große Tiefe versenkt wurde, während man den seit Jahrtausenden aufgeschwemmten Trieb sand so weit als möglich herauszuschaffen suchte. In diese mit Wasser angefüllte Grube

się tak, ponieważ naszą uwagę zaczynają przyciągać detale. Zaczynamy dokładniej rozważać najdrobniejsze części konstrukcji, ich pomysłowe rozwiązania, pełną ducha technikę i matematyczną dokładność.

Co się tyczy bezpieczeństwa i solidności, to policzona nośność konstrukcji przewyższa tę z Conway o jedną trzecią. Przy próbnym obciążeniu wynoszącym 1313 funtów na stopę długości mostu, otrzymano tam ugięcie 1.5 cala. Most na Wiśle, przy odpowiednim obciążeniu 2128 funtów na stopę długości mostu wykazał ugięcie 5/8 cala. 20 października 1855 r. nastąpiło usunięcie podpór pod środkowymi przęsłami mostu; ugięcie, które się wówczas pojawiło, potwierdziło, z zaskakującą dokładnością, obliczenia wykonane dla samego ciężaru konstrukcji.<sup>7</sup> Przyłożone parę dni później próbne obciążenie 1.923.000 funtów lub inaczej 2323 funta na stopę długości mostu dało ugięcie, które w pełni potwierdziło wyniki obliczeń statycznych. Uzyskane ugięcie to 1/2 cala i 4 1/2 linii. Po usunięciu obciążenia, konstrukcja całkowicie powróciła do poprzedniego położenia.

Analogicznie do mostu tczewskiego, skonstruowano most pod Malborkiem, gdzie konstrukcja składała się z dwóch par masywnych przybrzeżnych łuków o rozpiętości 52 stopy każdy. Pomiędzy nimi wykonano dwa przęsła po 312 stóp rozpiętości każde. Atlas<sup>8</sup> wydany przez Królewskie Ministerstwo Handlu i Przemysłu, zawierał 19 tablic przedstawiających konstrukcję jako całość, liczne detale, jak i perspektywiczne widoki umożliwiające ocenę konstrukcji w jej ostatecznym kształcie.<sup>9</sup> Wrażenie jakie wywiera ta budowla jest podkreślone przez dwa rzędy opatrzonych w blanki wież, w które wprowadzono przęsła. Wieże prawie dwukrotnie przewyższają wysokość wprowadzone w nie kraty. Wieże podpór środkowych są okrągle, a narożnych czworokątne, które z łączącym obie wieże murem tworzą portale, umożliwiające poprzez sklepioną bramę wjazd na most. Portale w przypadku mostu na Wiśle są proste i pozbawione wszelkich ozdób, zaskakują jednak rzadką harmonią proporcji, podczas gdy portale mostu na Nogatce zdominowane są ozdobami w gotyckim stylu.<sup>10</sup>

yczynią przyciągać detale. Zaczynamy się części konstrukcji, ich pomysłowe i matematyczną dokładność.

idności, to policzona nośność konstrukcji na trzecią. Przy próbnym obciążeniu dлиgoci mostu, otrzymano tam ugięcie zgodnie z obciążeniu 2128 funtów na giecie 5/8 cala. 20 października 1855 r. środkowymi przęsłami mostu; ugięcie, wierdziło, z zaskakującą dokładnością, ego ciężaru konstrukcji.<sup>7</sup> Przyłożone nie 1.923.000 funtów lub inaczej 2323 zł ugięcie, które w pełni potwierdziło yskane ugięcie to 1/2 cala i 4 1/2 linii. Konstrukcja całkowicie powróciła do

go, skonstruowanego most pod Malborkiem, dwóch par masywnych przybrzeżnych każdy. Pomiędzy nimi wykonano dwa kaźde. Atlas<sup>8</sup> wydany przez Królewskie, zawierał 19 tablic przedstawiających detale, jak i perspektywiczne widoki w jej ostatecznym kształcie.<sup>9</sup> Wrażenie dkreślone przez dwa rzędy opatrzonych zono przęsła. Wieże prawie dwukrotnie wadzone w nie kraty. Wieże podpórnych czworokątne, które z łączącym obie możliwiające poprzez sklepioną bramę ku mostu na Wiśle są proste i pozbawione jak rzadką harmonią proporcji, podczas dominowane są ozdobami w gotyckim

wurde demnächst ein Pfahlrost geschlagen und darauf eine aus Cement oder hydraulischem Kalk und grobem Kiese oder Stein- und Ziegelstücken bestehende Mischung - Beton genannt - geschüttet, welche im Wasser vollständig zu einer Steinmasse verhärtet. Man bediente sich dabei kleinerer Körbe, die erst in der Tiefe ausgeschüttet wurden, um eine größere Gleichmäßigkeit in der Mischung zu erzielen und zu verhüten, daß die schwereren Bestandtheile rascher zu Boden sänken. Auf diesem mehrere Fuß hohen zu Stein verhärteten Fundamente schüttete man längs der Pfahlwand einen Fangdamm bis über den Wasserspiegel, worauf das Wasser aus der Baugrube mit Leichtigkeit ausgepumpt und das Mauerwerk der Pfeiler ausgeführt werden konnte, zu welchem man vortreffliche, aufs Sorgfältigste bearbeitete Steinquadern und Formsteine verwendete, und erstere mittelst eiserner Klammern und Dübel, letztere aber durch Mörtel verband. Da wo sich der eigentliche Bogenschwall und das Eis zu brechen hatte, wählte man die spröde Basaltlava der Eifel; zur Mitte nahm man Sandstein und zur Spitze stromabwärts Granit.<sup>6</sup>

In einer Entfernung von 10 Fuß umgibt den ganzen Pfeilerraum eine starke Pfahlwand. Rings um dieselbe ist ein mächtiges Lager von unbehauenen Feldsteinen geschüttet, welche nicht bloß den Pfeiler im Allgemeinen gegen den Wasser- und Eisandrang schützen, sondern insbesondere Unterwaschungen, wodurch der Pfeiler eine Senkung erfahren könnte, verhüten sollen. Da dieser Steinwall aufs Genaueste gemessen worden, so ist man leicht zu erkennen im Stande, ob sich eine Veränderung zugetragen habe, und kann durch Nachschütten von Steinen den Mangel heben. Mir wurde mitgetheilt, daß um einen dieser Strompfeiler allein 1600 Schachtruten - d.s. also 230,400 Kubikfuß - Steine geschüttet wären.

Zwischen den eisernen Gittern, deren lichte Weite 20 Fuß beträgt, wird in einer Höhe von 6 Fuß über dem unteren Rande der Gürtung das Schienengeleise und zu dessen beiden Seiten die Bahn für gewöhnliches Fuhrwerk laufen. Für Fußgänger dient eine an der Außenseite der Gitter zu beiden Seiten angebrachte Gallerie von 3 Fuß Breite, ein luftiger, schwinderregender Gang!

Sieht man die Gitter von der Seite aus einiger Entfernung, so ist es schwer das Durchbrochene, Luftige, Spitzenartige des Baues zu erkennen. Anders wenn wir die Brücke selbst betreten. Die imposante Höhe der Gitter, welche über dem schnell dahinrauschenden Strome zu schweben scheinen; der eigenthümliche, hell klingende Luftzug, der durch die Gitter streicht; der Blick in die weiteste Ferne; der schöpferische Gedanke, der aus dem Werke redet, gewähren einen Eindruck, der erhebend und überwältigend wirkt. Es ist die Empfindung, wie wir sie auf den durchbrochenen Thurm spitzen gothischer Dome haben. Und doch, so erhaben der Eindruck ist, den dieses Werk in seiner Totalität hervorruft, vorzugsweise ist es doch das

## Warsztaty

Jak wszystko dąży do całości, tak jedno w drugim działa i żyje!  
Goethe, Faust

Kiedy bezmyślnie kręcimy monetą pomiędzy palcami, nie przychodzi nam nawet na myśl, ile było trzeba pracy i przygotowań, aby nadać temu kawałkowi metalu jego określony kształt. Kiedy uroczyście świętujemy ukończenie domu, rzadko myślimy o rzemieślnikach, z daleka sprowadzonych materiałach, czy uprzątniętym gruzie. Współczesność połyka wszystko, by sama zostać połknęta w przeszłości.

Tak samo podróżny, który po roku w Iśniącym wagonie przejeżdża po gładkich od kół szynach przez przewiewną halę mostu na Wiśle, nie przypomina sobie pracy śmiały inżynierów, którzy ten obiekt stworzyli. Nie przypomina sobie robotników, gruzu i kamieni, wszystkich tych maszyn parowych, lokomotyw, wszystkich baraków i budynków mieszkalnych. Wszystkich tych niesamowitych aparatów, które na milę wskazywały, że tu buduje się most. I nawet łakomy na napiwek kolejarz nie opowie historii nieszczęśliwego wypadku, kiedy to dwa lata temu zginął jeden z robotników, spadając z rusztowania na okalający podpory kamienny mur. Rolnik będzie opowiadał sagę o cementowni, odlewni i o licznych warsztatach pokrywających całe morgi pól, a które wkrótce stamtąd znikną. I to jest najbardziej interesujące, to stwarzanie się, bo jest to życie; za tym, co już istnieje, jak wyblakły obraz, stoi zniszczenie i śmierć.

Dlatego zanim tczewski most punkt ten osiągnie, spójrzmy na jego otoczenie.

Był r. 1847, kiedy po raz pierwszy usłyszałem o budowie tego mostu. W tamtych czasach połączenie pocztowe było tak słabe, że na pośańca pocztowego z Bydgoszczy trzeba było czekać aż 10 godzin. Poszedłem nad Wisłę na spacer, kiedy to spotkałem starego inwalidę, który oprowadzając mnie po już prawie wyrównanym placu, gdzie dziś stoi dworzec kolejowy, opowiedział mi o planowanym przedsięwzięciu. Dla niego budowa takiego mostu była czymś nienaturalnym i bezbożnym. Kilka lat później znalazłem już wszystko w pełnym toku, jedna z wielkich podpór wystawała z wody. Po kilku dalszych latach most jest prawie ukończony. Mojego inwalidy nie spotkałem już nigdy więcej.

Most składa się z żelaza i konstrukcji murowanych, drewna użyto na ściany z pali i do budowy rusztowań.

Jeśli chodzi o konstrukcje murowane zajmiemy się najpierw murami z cegieł.

Tczew, jako centrum wspaniałych budowli, ma przez los rzadko

Detail, die geistvolle Technik, die mathematische Genauigkeit, was uns immer und immer zur Betrachtung des Einzelnen nöthigt und uns den allgemeinen Standpunkt der bloßen Bewunderung aufzugeben zwingt.

In Betreff der Sicherheit und Solidität übertrifft der berechnete Belastungswiderstand denjenigen der Convaybrücke um beinahe ein Drittheil. Für diese ergab sich bei der Probebelastung von 1313 Pfund auf den Fuß der Brückenlänge 1 1/2 Zoll Durchbiegung. Bei der Weichselbrücke sollte die letztere für die weit größere Belastung von 2128 Pfund auf den Fuß der Länge nur 5/8 Zoll betragen. Nach der am 20. Oktober 1855 stattgefundenen Wegnahme der Stützen unter dem Oberbau der beiden mittleren Oeffnungen bestätigte die tatsächlich eingetretene Durchbiegung das durch die Rechnung<sup>7</sup> für das eigene Gewicht der Brücke voraus bestimmte Resultat in glänzender Weise. Auch das Resultat der wenige Tage darauf vorgenommenen Probebelastung von 1,923,000 Pfund oder 2323 Pfund auf den Fuß der Länge entsprach der statischen Berechnung des Bauprojektes durchaus. Die erfolgte Durchbiegung betrug 1/2 Zoll 4 1/2 Linien. Nach Entfernung der Belastung hob sich das Gitter wieder um die durch jene erfolgte Senkung vollständig.

Nach ganz analogem Systeme wird auch die zweite Brücke bei Marienburg konstruiert, welche die Nogat mittelst zweier Brückenöffnungen von 312 Fuß Weite und zweier massiver Bogen von 52 Fuß Spannung an jedem Ufer überschreitet. Ein von dem Königlichen Ministerium für Handel und Gewerbe herausgegebener Atlas in 19 Tafeln<sup>8</sup> gewährt nicht nur eine detaillierte Einsicht in die technische Anordnung des Ganzen wie der einzelnen Theile des großartigen Baues, sondern gestattet auch in verschiedenen perspektivischen Ansichten<sup>9</sup> ein antizipirtes Urtheil über den Eindruck, welchen der Bau in seiner Vollendung auf das Auge des Besuchers hervorbringen wird. Dieser Eindruck, welcher im höchsten Grade großartig und überraschend ausfallen muß, wird wesentlich bestimmt durch eine Doppelreihe krenelirter Thürme, in deren Mauerwerk die Gitter eingefügt sind, welche von ihnen ungefähr um ihre eigene Höhe überragt werden. Die Thürme der Mittelpfeiler sind rund, die der Eckpfeiler vierkantig. Letztere bilden mit der sie verbindenden krenelirten Quermauer die Portale, welche durch spitzbogenförmige Wölbungen den Zugang zu den Brücken gestatten. Bei der Weichselbrücke sind diese Portale einfach und schmucklos gehalten, überraschen aber durch die seltene Harmonie ihrer Verhältnisse; dagegen prangen die Portale der Nogatbrücke in vollem Schmuck des gothischen Baustyls.<sup>10</sup>

przyznawane korzystne położenie. Położenie nad żeglowną rzeką w pobliżu wpadającą do morza i kolej, to są wysoko cenione atrybuty. Do tego dochodzi fakt, że w promieniu kilku mil można znaleźć większość materiałów, jakie ziemia ma w ogóle do zaofiarowania. Materiały te są nie tylko wysokiej jakości, ale też, co najważniejsze, są tanie do pozyskania. Rzeka dostarcza drewna do budowy rusztowań, które jest spławiane z południowych Prus Zachodnich oraz z Polski. W Knybawie<sup>11</sup> wydobywa się glinkę do wyrobu cegieł. Z gliny tej wytwarza się na miejscu cegły. Mają one uderzająco żółtą barwę przechodzącą w czerwień i posiadają wyjątkową wytrzymałość. Prowincja Prusy jest bogata w wybitne margele, które dla tamtejszego rolnictwa znaczą o wiele więcej niż wszystkie wyspy bogate w guano razem wzięte. Wartość margli określa się po zawartości wapna. W okolicach Tczewa zawartość wapna jest tak duża, że zawierający go margiel jest używany bezpośrednio jako cement.<sup>12</sup> Podobnie jak w przypadku wypalania wapienia, należy usunąć z margli kwasy węglowe. W tym celu skonstruowano cztery piece, w których od lat nie gaśnie ogień. Do wypalania, magiel formuje się do wymiarów normalnych cegieł, albo też w dużo mniejsze kostki o wielkości jednej ósmej cegły, które bardziej frapująco przypominają kształtem produkowany na nizinie ser. Cegły są najpierw suszone w powietrzu w specjalnych szopach, a następnie wsypywane do pieców kominopodobnych przez otwór w górnej jego części, gdzie pod wpływem gorąca podlegają chemicznej przemianie. Do mielenia tak wypalonego wapna (cementu) służą młyny parowe. Jeżeli późniejszym przeznaczeniem cementu ma być zaprawa murarska, to już podczas mielenia mieszają się cement z drobnoziarnistym piaskiem, pochodzący z dna Wisły. Dodatkowo dodaje się do tej mieszaniny cementu i piasku wody, tak że w efekcie otrzymujemy gotową zaprawę.

Cement, poza żywierem, kamieniami i ułomkami cegieł, stanowi główny składnik tej wspaniałej, już wcześniej wspomnianej mieszaniny: betonu. Mieszanina ta posiada szczególną właściwość szybkiego twardnienia pod wodą, podczas gdy na powietrzu wietrzeje.<sup>13</sup> Beton nadaje się więc wspaniale do wszelkich budowli wodnych i można by też mniemać, że bez tego wynalazku budowa mostu na Wiśle sprawiałaby o wiele więcej trudności. Pokazano mi kiedyś bryłę betonu, która dość długiego czasu przebywała w wodzie i mimo zawartości wapnia nie barwiła jej. Zmęcenia wody nie przyniosły też próby drapania i kruszenia bryły. Kiedy to w 1856 r. odwiedziłem budowę mostu, było mi bardzo trudno znaleźć jakikolwiek kawałek betonu. Materiał ten nie był już więcej używany na tej budowie, ale jeden z robotników znalazł jedną kostkę betonową, która zachowała się przysypana innymi kamieniami. Przebywała ona dość długo na powietrzu dlatego udało się nam bez trudu ją rozłupać. Nawiąsem, beton przypomina mi żywo jeden rodzaj skały jaka można

jenie. Położenie nad żeglowną rzeką za i kolej, to są wysoko cenione atrybuty. W momencie kilku mil można znaleźć większość całego do zaofiarowania. Materiały te są nie co najważniejsze, są tanie do pozyskania. Budowy rusztowań, które jest spławiane przez z Polski. W Knybawie<sup>11</sup> wydobywa się jej wytwarzają się na miejscu cegły. Mają one zdającą w czerwień i posiadającą wyśmienitą jest bogata w wyśmienite margele, które dla wiele więcej niż wszystkie wyspy bogate w margli określa się po zawartości wapna. Ściana wapna jest tak duża, że zawierający pośrednio jako cement.<sup>12</sup> Podobnie jak ta, należy usunąć z margla kwasy węglowe. Ryby, w których od lat nie gaśnie ogień. Się do wymiarów normalnych cegieł, albo wielkości jednej ósmej cegły, które bardzo tem produkowany na nizinie ser. Cegły rzu w specjalnych szopach, a następnie opodobnych przez otwór w górnej jego orąca podlegają chemicznej przemianie. Wapna (cementu) służą młyny parowe. Iem cementu ma być zaprawa murarska, się cement z drobnoziarnistym piaskiem, odatkowo dodaje się do tej mieszaniny efekcie otrzymujemy gotową zaprawę. Niamy i ułomkami cegieł, stanowi główny zasadnie wspomnianej mieszaniny: betonu. Ślną właściwość szybkiego twardnienia i etru wietrzeje.<sup>13</sup> Beton nadaje się więc dla wodnych i można by też mniemać, a mostu na Wiśle sprawiałaby o wiele kiedyś bryłę betonu, która dość długim zawartości wapnia nie barwiła jej, eż próby drapania i kruszenia bryły. Kiedy w mostu, było mi bardzo trudno znaleźć materiał ten nie był już więcej używany otników znalazły jedną kostkę betonową, a innymi kamieniami. Przebywała ona o udało się nam bez trudu ją rozłupać. i żywo jeden rodzaj skały jaka można

## Werkstätten

Wie Alles sich zum Ganzen webt,  
Eins in dem Andern wirkt und lebt!  
Göthe, Faust

Wenn wir ein Geldstück gedankenlos zwischen den Fingern rollen, fällt es uns am wenigsten ein, der Arbeiten, der Vorbereitungen zu gedenken, welche nötig waren, damit das Stückchen Metall diese bestimmte Gestalt annahm. Bei einem neuen Hause, das eben festlich eingeweiht wird, erinnert man sich selten der Handlanger, der von ferne herbeigeschafften Materialien, des fortgeräumten Bauschuttet. Die Gegenwart verschlingt Alles und wird wiederum von der kommenden Zeit verschlungen.

So wird auch der Reisende, der nach Jahresfrist in glänzendem Waggon über die von den Rädern geglätteten Schienen durch die luftige Halle der Weichselbrücke rollt, sich weder der großartigen Gedankenarbeiten in den Köpfen der kühnen Techniker, welche dieses Werk schufen, noch der Handlanger erinnern, auf deren Trinkgefäßen wir das begeisterte: „Es blühe der Brückenbau!“ lesen, noch des Schuttes und der Steinfragmente, die uns vor die Füsse rollen, noch all der Dampfmaschinen, Eisenbahnen, Schuppen und Wohngebäude, jenes ganzen ungeheuren Apparates, welcher fast in meilenweiter Entfernung auf den Brückenbau als den allgemeinen Centralpunkt hindeutet. Auch von dem verunglückten Arbeiter wird kein trinkgeldbegieriger Führer mehr erzählen, der vor zwei Jahren von dem Holzgerüste auf den einen Pfeiler umgebenden Steinwall herabgestürzt ist. Wie eine Sage wird einst der pflügende Ackermann von der Cementfabrik, der Eisengießerei und Maschinenwerkstätte sprechen, die mit ihren weitläufigen Gebäuden jetzt viele Morgen Ackers bedecken und dann verschwunden sein werden. Und doch ist gerade das Werden das Interessante, denn es ist das Leben; hinter dem Gewordenen, Fertigen steht wie ein blasses Bild die Vernichtung, der Tod.

Sehen wir uns deshalb, bevor die Dirschauer Brücke diesen Punkt erreicht hat, ihre Umgebung an, werfen wir einen Blick in ihr Werden.

Es war im Jahre 1847, als ich zum ersten Male etwas vom dortigen Brückenbau kennen lernte; die Postverbindung war damals so mangelhaft, daß man, von Bromberg kommend, 10 Stunden auf die korrespondirende Post warten mußte. Ich ging am Weichselufer spazieren und bemerkte einen alten Invaliden, der mich auf dem zum Theil schon geebneten Uferplateau - da wo jetzt der Bahnhof steht - herumführte und mir kopfschüttelnd von dem in Rede stehenden Projekte erzählte. Ihm schien es fast eine Gottlosigkeit, über diesen Strom einen Pfad zu schlagen. Einige Jahre später fand ich bereits Alles in der vollsten Thätigkeit; einer von den großen Pfeilern

spotkać w masywach Alp i Rigi.

Poza cegłami, zaprawą i betonem do murowania używano też pokruszonych kamieni. Kiedy po latach jakiś naukowiec znajdzie na brzegu Wisły kawałek lawy bazaltowej, będzie musiał sobie przypomnieć o mostowych filarach, żeby przypadkiem, w swoim najnowszym dziele, nie wspomnieć o „czeskich bazaltach”.

Blok dostarczane na budowę przychodzą w formie obróbionej lub surowej. Za pomocą dźwigów będą przeladowywane z barek na kolej i transportowane do miejsca, gdzie będą cięte. To jedyny taki zakład, gdzie piła do cięcia kamienia napędzana jest siłą wody. Piła ta nie ma zębów, więc lepiej byłoby nazywać ją nożem. Nie tylko sam noż tnie kamień, ale też jednocześnie sypaną do szczeliny piasek, który wilgotny, przecierany ruchem noża tam i z powrotem umożliwia wnikanie noża w kamień.

Montaż kratownic prowadzony jest w leżącej przy torach na Gdańsk fabryce, która ze wszystkimi swoimi budynkami, maszynami parowymi, placami, szopami i kwaterami robotników tworzy swój mały zamknięty świat.

Mniej szokował mnie cały panujący tam hałas, łomot, syk pary, niż to co ujrzałem. Zawsze wyobrażałem sobie, że każda kratownica zostanie skonstruowana jako całość i w całości będzie przetransportowana na plac budowy, by tam zostać osadzona na podporach. Tak miało to miejsce w przypadku mostu Britannia. Zamiast tego, ujrzałem robotników pracujących nad ogromną masą małych elementów: płytek i pretów. Każdy z nich był pieczęciowicie obrabiany, kontrolowanego wybitym otworem, szlifowanym i gładzonym jak w mennicy, gdzie każdą złotą monetę się dokładnie mierzy i waży. Elementy te będą, sztuka po sztuce, ze sobą łączone i skręcone, ale dopiero na placu budowy. W zakładzie odbywa się jedynie próbny montaż. W ten sposób transport pojedynczych elementów nie sprawia większych trudności.

Montaż wymaga więc takiej konstrukcji rusztowania, które by ją ze wszystkich stron otaczało. Rusztowanie musi stać w głównym nurcie rzeki i rozciągać się pomiędzy podporami. Jeżeli komuś imponują wielkie sumy pieniędzy, to powinien sobie zapamiętać, że koszt samego drewna na rusztowanie wynosił 40000 talarów. To samo rusztowanie było używane zawsze do dwóch rozpiętości czyli 1/3 całkowitej długości mostu. Pozostawienie rusztowania na zimę w nurcie rzeki jest niebezpieczne,<sup>14</sup> dlatego też należało jesienią przenieść całość na ląd i do końca następnego lata musiała zostać ukończona jedna trzecia mostu.

Do dzisiaj (jesień 1856 roku) wykonano dwie trzecie konstrukcji. Ukończenie ostatniej trzeciej części jest planowane na lato 1857 roku.

Wyniosłość i znaczenie tego wspaniałego dzieła odczuwamy, gdy pomyślimy jak skomplikowanym było ono procesem. Elementami tego

ragte schon weit aus dem Wasser hervor. Einige weitere Jahre, und die Brücke ist so gut wie vollendet. Meinen Invaliden sah ich schon das zweite Mal nicht mehr.

Die Brücke besteht aus Eisen und Mauerwerk; außerdem ist Holzmaterial zu den Pfahlwänden und zu dem komplizierten Gerüste erforderlich gewesen.

In Betreff des Mauerwerkes betrachten wir zuvörderst den *Ziegelbau*.

Dirschau hat als Mittelpunkt großartiger Bauten eine vom Geschick selten gewährte günstige Lage. Die Situation an einem schiffbaren im nahen Meere mündenden Strome, an einer Eisenbahn, ist allein schon hoch anzuschlagen. Es kommt aber dazu, daß im Umkreise weniger Meilen fast alle diejenigen Materialien angetroffen werden, welche das Land überhaupt darbietet; daß sämmtliche Materialien von einer vorzüglichen Beschaffenheit, und - was die Hauptsache - sehr billig zu erlangen sind. Zu dem Holzgerüste gewähren die Flöße, welche auf der Weichsel aus dem südlichen Westpreußen und aus Polen kommen, das Holz; der Thon zu den Ziegeln wird in Kniebau<sup>11</sup> gegraben und daselbst auch verarbeitet; die davon fabrizirten Ziegel sind auffallend hellgelb, mitunter ins Röthliche spielend und von ausgezeichneter Härte. Die Provinz Preußen ist reich an vorzüglichen Mergellagern, welche für die dortige Agrikultur mehr bedeuten wollen, als alle Guanoinseln. Der Werth dieses Mergels bestimmt sich ganz besonders nach seinem Kalkgehalte. Bei Dirschau ist der letztere nun so groß, daß der Kalkmergel unmittelbar als Cement<sup>12</sup> verwendet werden darf. Um nun aber, wie beim Brennen der Kalksteine, aus dem Mergelkalk die Kohlensäure zu entfernen, sind vier Oefen konstruirt, in welchen schon seit Jahren das Feuer nicht ausgegangen ist. Man streicht zu dem Zwecke des Brennens den Mergel in Ziegelformen von gewöhnlicher Größe (Patzen) oder auch in kleinen kubischen Formen, von denen acht auf einen gewöhnlichen Ziegel gehen, und welche den in der Niederung fabrizirten kleinen Käsen (Zwergen) frappant ähnlich sehen. Diese demnächst an der Luft in besondern Schuppen getrockneten Ziegel werden durch eine Oeffnung von oben in die, dicken Schornsteinen gleichenden, Oefen geschüttet und durch die Hitze chemisch verändert. Zum Mahlen dieses gebrannten Mergelkaltes (Cementes) sind Dampfmühlen bestimmt. Soll er zum Mörtel dienen, so untermischt man denselben während des Mahlens gleich mit feinkörnigem Sande - der aus dem Weichselbette gegraben wird - und feuchtet ihn mit Wasser an, so daß der Mauermörtel aus der Maschine - die darum auch Mörtelmühle heißt - fertig herauskommt.

Ein Theil dieses Cementmehles bildet, mit grobem Kiese oder Stein- und Ziegelstücken in einem Cylinder durchgeschüttelt, die wunderbare, oben schon erwähnte Mischung, welche man zu den Fundamenten der Brückenkopfpieler benutzt hat, und Beton heißt. Diese Mischung hat die sonder-

procesu były przeróżne zjawiska takie jak wyrównanie terenu na dość długim odcinku brzegu i pokrycie go siecią szyn kolejowych, wybudowanie niezliczonych budynków, które musiały zniknąć po zakończeniu budowy i tysiące robotników, którzy będą musieli szukać nowej pracy, kiedy już nie będą potrzebni. Wielkość zjawiska ocenia się przeważnie na podstawie warunków w jakich wyrastało i ofiar jakie kosztowało, a nie na podstawie jego faktycznej wartości. To dzieło, nawet bez znajomości warunków, będzie fascynowało każdego myślącego człowieka. To co tak głośno i dobrze przemawia z tych stalowych pretów i murowanych wież jest siłą człowieka. Siłą potrafiącą wszystko przezwyciężyć, do wszystkiego się posunąć i przed niczym nie cofnąć, duch „bezbożności”, której pobożni nie rozumieją i której też nie pojął stary inwalida. To ten sam duch, który przemawia z egipskich piramid i dzieł dumnego Rzymu, duch który odkrył Amerykę. Ten, kto nie dorósł do tego by to zrozumieć, już dawno prorokował katastrofę, obwiniał za powódź w 1855 r. i uważał, że te dumne filary już chylą się ku upadkowi. Tacy ludzie nigdy nie pojmy tego ducha. Lud chętnie kieruje się takimi fantazjami; przekлина, że może za paręset lat będzie się przepływać nieśmiało obok szczątków „diabelskiego mostu”.

Są też tacy, co szyderczo nazywają most: „matematycznym problemem” czy „fizycznym uduchowieniem materii”, ale kłótnia też nic nie przyniesie. Ten który jednak w prawach natury dostrzega część tego ducha i w zrozumieniu tych praw widzi zwycięstwo człowieka nad materią, ten zabierze z tej konfrontacji przekonanie i świadomość o wieczystości ludzkiej woli.

W tym sensie będzie ta budowla wieczną. Nawet wtedy, gdy już tylko zwietrzałe szczątki ostatniego filaru będą wystawały z wody, dowodem jej wielkości będzie bojaźń przepływającego obok niej szypra.

takie jak wyrównanie terenu na dość o siedem szyn kolejowych, wybudowanie miały zniknąć po zakończeniu budowy musieli szukać nowej pracy, kiedy już ska ocenia się przeważnie na podstawie jakie kosztowało, a nie na podstawie to, nawet bez znajomości warunków, ślącego człowieka. To co tak głośno wych pretów i murowanych wież jest zbyt przezwyciężyć, do wszystkiego cofnąć, duch „bezbożności”, której nie pojął stary inwalida. To ten sam piramid i dzieł dumnego Rzymu, duch e dorósł do tego by to zrozumieć, już iniał za powódź w 1855 r. i uważa, że padkowi. Tacy ludzie nigdy nie pojmy takimi fantazjami; przeklina, że może płynąć nieśmiało obok szczątków

ią most: „matematycznym problemem” aterii”, ale kłotnia też nic nie przyniesie. natury dostrzega część tego ducha i zwycięstwo człowieka nad materią, ekonanie i świadomość o wieczystości

i wieczną. Nawet wtedy, gdy już tylko będą wystawały z wody, dowodem jej mającej obok niej szypa.

bare Eigenschaft, im Wasser sehr schnell zu verhärten, soll an der Luft aber allmählig verwittern.<sup>13</sup> Sie ist also recht eigentlich zu Wasserbauten wie gemacht, und man darf wohl dreist behaupten, daß ohne die Erfindung des Betons der Bau der Weichselbrücke noch unendlich mehr Schwierigkeiten dargeboten haben würde. Mir wurde ein Stück Beton gezeigt, welches bereits längere Zeit im Wasser lag; aber trotz des starken Kalkgehaltes hatte das Wasser keine Färbung angenommen, auch war es nicht möglich, durch Abkratzen eine Trübung hervorzubringen. Als ich im Jahre 1856 den Brückenbau besuchte, konnte ich kaum ein Stück Beton auftreiben, - weil dieses Material nicht mehr gebraucht wird; endlich fand ein Arbeiter noch ein kubisches Stück unter andern Steinen. Dasselbe hatte dort schon einige Zeit an der Luft gelegen und wir zerschlügen es ziemlich leicht. Mich erinnert diese Mischung übrigens lebhaft an die Nagelfluhe, aus welcher die Vorgebirgsmauer der Alpen und namentlich der Rigi gebildet ist.

Außer den Ziegeln, dem Mörtel und Beton ist zu dem Mauerwerk vorzugsweise gebrochenes Gestein verwendet worden. Wenn ein Naturforscher nach Jahren einmal Basaltlavastückchen in der Nähe Dirschaus am Weichselufer finden sollte, wird er sich der Brückenpfeiler erinnern, um nicht in seinem neuesten Werke über Basalte auch die Dirschauer zu citiren.

Die zum Bau nothwendigen Blöcke kommen nach Dirschau theils bearbeitet, theils in roher Gestalt, werden aus den Weichselkähnen mittelst eines Krahnes (Kranichs) in die Höhe gewunden und auf einer Eisenbahn zu einer Steinschneidemühle geschafft - der einzigen übrigens, bei welcher man sich der Wasserkraft bedient, - um von einer Säge zerschnitten zu werden. Da diese Säge aber keine Zähne hat, so sollte man sie lieber ein Messer nennen; auch ist es nicht bloß dieses Instrument, was den Stein zertheilt, sondern zugleich der in die Furche gestreute Sand, welcher angefeuchtet und durch die Bewegung des Messers hin und her geschoben, dessen Eindringen in den Stein ermöglicht.

Die Anfertigung der Gitter geschieht in der an der Eisenbahn nach Danzig liegenden Maschinenbauanstalt, welche mit ihrer Fülle von Gebäuden, Dampfmaschinen, Hofräumen, Schuppen, Wohngebäuden für die Arbeiter eine kleine Welt für sich bildet. Mir fiel weniger das sinnverwirrende Hämmern, Brausen, Stampfen, das Geschäftige der Arbeiter, die ungeheure Wirkung der Kräfte auf, als vielmehr der eine Umstand. Ich hatte mir vorgestellt, die Gitter würden in der Fabrik vollständig konstruiert und dann als Ganzes und mit einem Male aufgestellt, - wie das bei der Britaniabrücke der Fall gewesen ist. Statt dessen fand ich die Arbeiter an einer unendlichen Fülle kleiner Stücke, Platten, Stäbe beschäftigt, mit außerordentlicher Sorgfalt die Kanten und Flächen, namentlich die von den Stampfen eingeschlagenen Löcher prüfend, daran feilend und rundend, wie man in

## Przypisy

- 1 "Spis połączeń pocztowych" z 1829 r. załączony do *Berliner Kalender*, strona 17 podaje, że poczta z Berlina przez Konin do Królewca w Prusach (wyjazd z Berlin w poniedziałki i piątki o godzinie 10; przyjazd w Królewcu sobota i środa godzina 3:30) może zimą dotrzeć z opóźnieniem 24 godzin lub więcej. Powodem może być nadejście zimy lub spływ kry. Poza Wisłą w Tczewie, dodatkową przeszkodą był Nogat pod Malborkiem. Most w Malborku wybudowano jednocześnie z Tczewskim. Odrę przekraczano w Kostrzynie, gdzie już w 15-tym wieku wybudowano most. (przypis H. Boockmanna)
- 2 1 stopa pruska 314 mm (przypis H. Boockmanna)
- 3 Patrz tu też przypis nr 4 (przypis autora)
- 4 W przypadku idealnej poziomej belki na dwóch podporach, neutralne włókna czyl te, które nie niosą, to te które leżą na płaszczyźnie przebiegającej przez środek tej belki. Pozostałe włókna leżące poza środkową płaszczyzną biorą udział w przenoszeniu obciążenia. Im dalej od środkowej płaszczyzny znajdują się włókna, tym więcej są w stanie przenieść obciążenia. Z powodu kosztów, a także żeby zredukować ciężar konstrukcji, należy konstruować wysokie kraty. Jeżeli zakładamy, że obydwa pasy, górny i dolny niosą stosunkowo najwięcej, to nie wolno, jak to się już przyjęło, zakładać że skratowanie nic nie niesie. W przypadku mniejszych mostów kratowych, posiadają one bardzo słabe pasy ponieważ wytrzymałość jaką posiada skratowanie jest wystarczająca. (przypis autora)
- 5 Cał stanowi 1/12 stopy czyli 26 mm. (przypis H. Boockmanna)
- 6 Lawa bazaltowa pochodzi z *Niedermending* (okolice Brohl), granit z górnego Harzu (*Ockerthal*) i ze Śląska, piaskowiec z *Obernkirchen* (okolice Minden). We wnętrzu filarów znajdziemy, oprócz piaskowca z *Porta Westfalica*, cegły. (przypis autora)
- 7 Większość obliczeń statycznych była wykonana przez szwajcarskiego inżyniera Schinza, który zmarł w 1855 r. nie doczekawszy końca budowy. (przypis autora)
- 8 Berlin 1855, Ernst und Korn, nigdy nie trafił do handlu. (przypis autora)
- 9 Naszkicowane przez Biermanna. (przypis autora)
- 10 Budowę obydwu mostów prowadził *Geheimer Oberbaurat Lentze*. Projekt architektoniczny wież i portalów pochodzi od *Geheimer Oberbaurat Stülera*. Podane liczby pochodzą w większości z artykułu w czasopismie „National Zeitung” z 2 Listopada 1855 r. i w tekście powyżej wymienionego atlasu. (przypis autora)
- 11 Knybawa, jest oddaloną o pół mili od Tczewa cegielnią, którą założono specjalnie do budowy mostu, ale która po zakończeniu jego budowy wciąż dostarcza cegieł. Knybawa leży zaraz nad brzegiem Wisły, dlatego ich przeladunek i transport nie sprawia większych trudności. Cegły są transportowane tunelem na brzeg Wisły skąd statkami ruszają w świat. Szczególnie dobrze wychodzą licówki, czyli cegły przeznaczone na zewnętrzne, ozdobne warstwy podpór i wież. Pięknym przykładem może być współczesny dworzec, który został wykonany z cegieł pochodzących z Kniebau. Należy też nadmienić, że budynek ten zaprojektowany i wykonany przez Stülera, postawiono dokładnie w osi mostu. Położenie to gwarantuje przebywającym na dworcu podróżnym wspaniały widok na most. Dworzec jest tak zaplanowany, że po jednej jego stronie podjeżdżają pociągi z Berlina a po drugiej z Gdańskiem, szyny z obydwu kierunków łączą się tuż przed mostem i prowadzą przez niego w kierunku Królewca. (przypis autora)
- 12 Wapień – jego szlachetną odmianą jest marmur. Wapień nadaje się do konstrukcji wodnych, ale zaprawa z jego dodatkiem już nie, ponieważ bardzo wolno wiąże pod wodą. Wapniowi brakuje dodatku gliny, która nadaje mu właściwości hydrauliczne tzn. takie, które pozwalają mu twardnieć pod wodą. Margle składają się w głównej mierze z wapnia i gliny (poza tym z krzemionką i tlenkiem żelaza). Od proporcji w jakich te składniki w marglu występują i czy w ogóle występują, zależy jego hydrauliczne właściwości. W okolicach Tczewa znaleziono margle o właściwych proporcjach, podczas gdy do tego z pod Malborka należało dodać trochę gliny. (przypis autora)

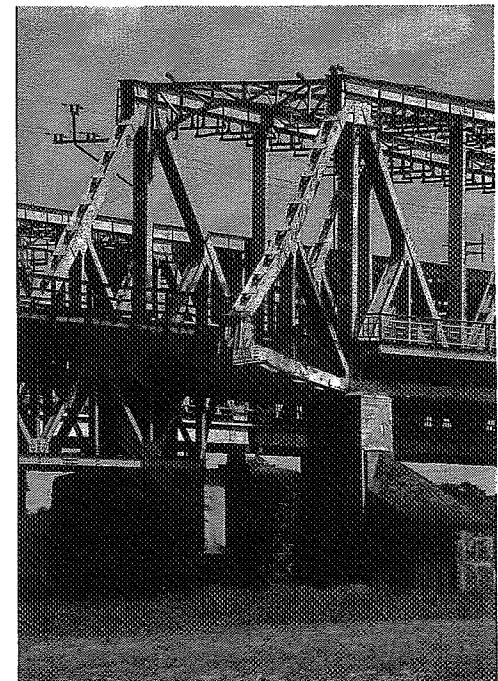
der Münze jedes einzelne Geldstück sorgfältig wiegt und prüft. Denn erst an Ort und Stelle wird Stück für Stück aneinander gefugt und geschroben. In der Anstalt selber geschieht das Zusammensetzen nur der Probe halber. Auf diese Weise bietet der Transport der einzelnen Theile durchaus keine Schwierigkeit dar.

Dafür bedurfte es aber der Konstruktion eines vollständigen Gerüsts, welches von Unten und Oben, Innen und Außen das Gitterwerk umschließt, mit seinem untern Theile in dem Strome selbst steht und sich zwischen zwei Pfeilerräumen hinzieht. Wem große Summen imponiren, der mag sich merken, daß allein der Holzwerth an diesem Gerüste 40,000 Thaler beträgt. Da dasselbe Gerüst immer zu je zwei Pfeilerräumen, d.h. zu einem Drittheil der Brücke verwendet wird, im Winter sein Verbleiben im Strome wegen des Eisgangs auch gefährlich<sup>14</sup> ist, so muß das ganze Gerüst im Herbst ans Land geschafft und in jedem Sommer ein Drittheil der Brücke vollendet werden. Bis jetzt (Herbst 1856) sind zwei Drittheile überbrückt. Das letzte Drittheil sieht seiner Vollendung im Sommer 1857 entgegen.

Dieses sind die Haupterscheinungen, welche sich als eine bloße Vorbereitung, als ephemere, der einen Brücke dienende Institute darstellen. Bedenkt man, daß das ganze Ufer auf eine weite Strecke hin geebnet, mit einem Netze von Eisenschienen bedeckt, daß eine große Zahl von Gebäuden errichtet ist, welche alle verschwinden müssen, sobald das große Werk vollendet worden; daß alle die tausend werkthätigen Hände sich in andern Verhältnissen eine Arbeit suchen werden, wenn man ihrer nicht mehr bedarf, so fühlt man doppelt die Bedeutung, die Erhabenheit der grandiosen Schöpfung. Schätzen wir doch meist die Größe mehr nach den Voraussetzungen, auf welche sie sich gründet, nach den Opfern, welche sie fordert, als nach ihrem eigenen Werthe. Aber selbst ohne die genauere Kenntniß dieser Voraussetzungen wird dieses Werk die Bewunderung jedes denkenden Menschen erregen. Denn was so laut, so eindringlich aus diesen Eisenstäben, diesen Pfeilermauern spricht, das ist die allbezwingende, sich an Alles wagende, vor nichts zurückschreckende Menschenkraft, jener Geist der „Gottlosigkeit“, den die Frommen nicht verstehen und den auch der alte Invalidé nicht begriff. Es ist derselbe Geist, der aus den ägyptischen Pyramiden und aus den Werken des stolzen Rom spricht, der die Simplonstraße ebnete und Amerika entdeckte. Wer diesem Geiste nicht gewachsen ist in seiner Kleinheit, der hat diesen Pfeilern wohl einen baldigen Sturz prophezeiht; der hat sie verläumdet, daß *sie* den großen Durchbruch im Jahre 1855 verschuldet hätten, oder wohl gar behauptet, diese stolzen Pfeiler senkten sich bereits nach einer Seite. Sie werden diesen Geist nie begreifen. Das Volk folgt gern solchen Vorstellungen; es verwünscht bereits dieses Werk; vielleicht daß nach einigen Jahrhunderten der Schiffer an den

13 Temu często w Tczewie powtarzanemu zdaniu na temat betonu, przeciwstawia przyjaciel autora następujące: „To, że beton wietrzeje na powietrzu, nie jest prawdą. Robotnik musiał pokazać Panu kawałek jakiegoś innego materiału“ – W tym sensie pomyłka jest wykluczona ponieważ autor już wcześniej znał beton dość dobrze. „Wapno hydrauliczne zmiesiane z wodą twardnieje także na powietrzu, w przeciwnym razie nie użyto by go do budowy nadwodnej części podpór. O ile mi wiadomo nie użyto tam innego rodzaju wapna. Wapno hydrauliczne twardnieje nawet lepiej na powietrzu niż w wodzie, pomimo że w wodzie będzie twardsze. Błędem jest jednak uważać, że będzie ono wietrzało na powietrzu; tak się może stać jedynie wtedy, gdy zaprawa będzie zbyt chuda (będzie w niej mało wapna). W każdym bądź razie wapno hydrauliczne jest lepsze do budowy na powietrzu od normalnego. Nie używa się go tylko ze względu na koszty, poza tym zwykłe wapno wystarcza w zupełności. Jednak obecnie do wykonywania np. gzymów używa się już cementu. (przypis autora)

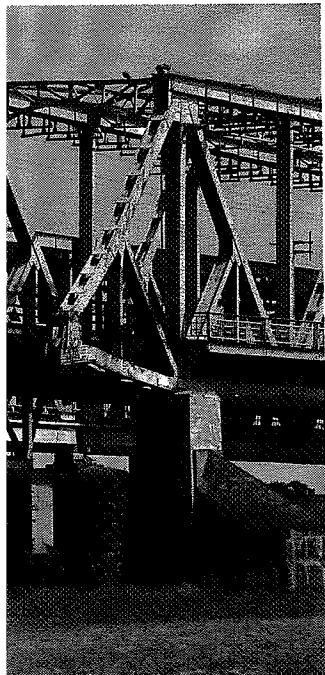
14 Zimą z 1854/55 nie zdemontowano rusztowania, które nie doświadczyło większych uszkodzeń. Poza tym w tym czasie trwały prace nad środkowymi przęslami, które przebiegają nad zalewiskiem czyli nad najmniej zagrożonym obszarem. (przypis autora)



Bei der Sprengung am 1.9.1939 abgestürztes und deformiertes Überbauende von 1912 (Aufnahme Ramm) Koniec przęsła z 1912 r. zniszczony podczas detonacji 1 września 1939 r. (fot. Ramm)

arzanemu zdaniu na temat betonu, przeciwstawia  
ł o, że beton wietrzeje na powietrzu, nie jest prawda.  
kawałek jakiegoś innego materiału" – W tym sensie  
aż autor już wcześniej znał beton dość dobrze. –  
z wodą twardnieje także na powietrzu, w przeciwnym  
wypadku nadwodnej części podpór. O ile mi wiadomo nie  
pna. Wapno hydrauliczne twardnieje nawet lepiej  
imo że w wodzie będzie twardsze. Błędem jest jednak  
o na powietrzu; tak się może stać jedynie wtedy, gdy  
zie w niej mało wapna). W każdym bądź razie wapno  
owy na powietrzu od normalnego. Nie używa się go  
a tym zwykłe wapno wystarcza w zupełności. Jednak  
mysów używa się już cementu. (przypis autora)

ano rusztowania, które nie doświadczycie większych  
zasiegi trwały prace nad środkowymi przesłami, które  
czyli nad najmniej zagrożonym obszarem. (przypis



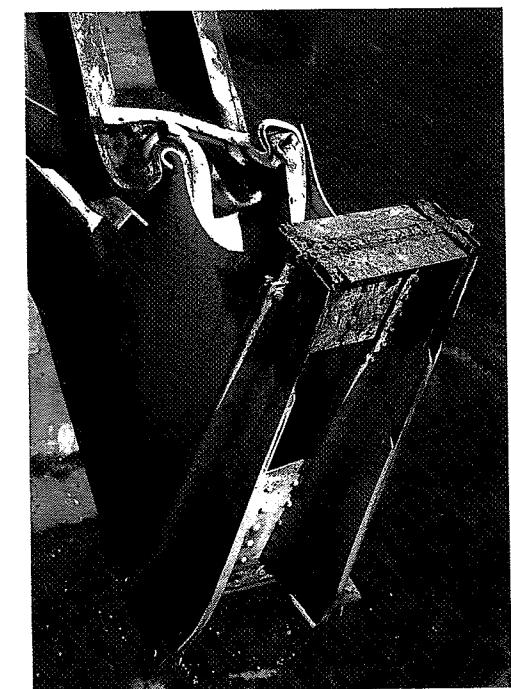
am 1.9.1939 abgestürztes und  
baudende von 1912 (Aufnahme Ramm)  
1912 r. zniszczony podczas detonacji  
(fot. Ramm)

letzten Trümmern dieser „Teufelsbrücke“ scheu vorüber fährt.

Die Andern nennen sie spöttisch „ein bloßes mathematisches Problem, eine physikalische Vergeistigung der Materie“; auch mit diesen ist nicht zu streiten. Es sind dieselben Menschen, die den Geist in den kunstvollen Bauten der Polypen, in den Dünenreihen nicht begreifen, die dadurch entstehen, daß sich Sandkorn auf Sandkorn häuft. Wer aber in dem Gesetze, das die Materie durchdringt, auch einen Theil des ewigen Geistes sieht und in der Erkenntniß dieser Gesetze den Sieg des Menschengeistes über den an und für sich trägen Stoff, der wird von diesem großen Werke einen erhabenen, unverteilgbaren Eindruck mit fortnehmen, das Bewußtsein von der Ewigkeit des die Materie zwingenden Menschengeistes. In diesem Sinne wird auch dieser Bau ein *ewiger* sein, selbst wenn nur noch die verwitternden Trümmer des letzten Pfeilers aus dem Strome ragen, und das Kreuzschlagen des scheuen Schiffers wird nur der Beweis dafür sein.

#### Anmerkungen

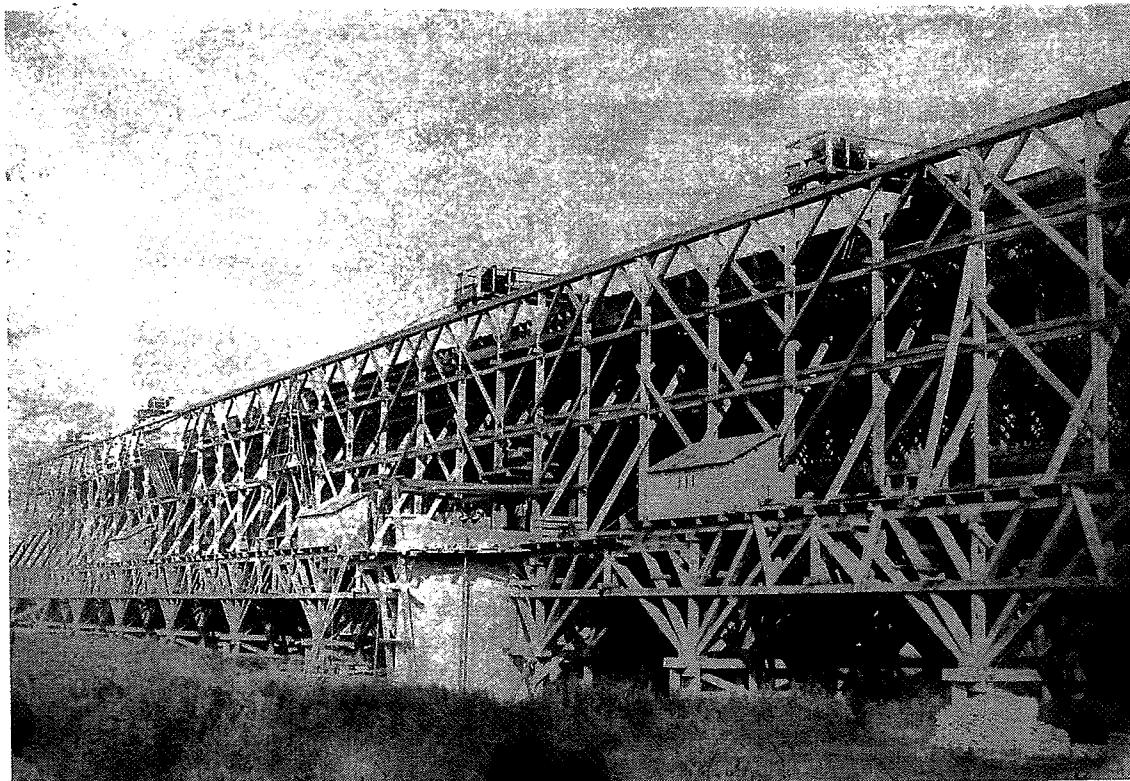
- 1 „Im Verzeichniß der Postcourse“, das dem Berliner Kalender beigegeben ist, heißt es in der Ausgabe für 1829, S. 17 für die fahrende Post von Berlin über Konin nach Königsberg in Preußen, die normale Fahrzeit (Abfahrt in Berlin am Vormittag Montags und Freitags um 10 Uhr; Ankunft in Königsberg am Sonnabend und Mittwoch früh um 3.30 Uhr) verlängerte sich „im Winter bei schlechtem Wetter und Eisgang der Flüsse“ um 24 „und oft noch mehrere Stunden“. Außer der Weichsel bei Dirschau war namentlich die Nogat bei Marienburg ein Hindernis. Die Brücke dort wurde gleichzeitig mit der von Dirschau gebaut. Die Oder wurde bei Küstrin überquert, wo schon seit dem 15. Jahrhundert eine Brücke bestand. (Anmerkung von H. Boockmann)
- 2 1 preußischer Fuß = 314 mm. (Anmerkung von H. Boockmann)
- 3 Man vergleiche die folgende Anmerkung (Anmerkung des Autors)
- 4 Bei einem ideal gewachsenen, auf zwei Stützen horizontal liegenden Balken sind neutrale, d.h. nicht tragende Fasern diejenigen, welche in der durch die Mitte desselben gelegten Horizontal-Ebene liegen; alle übrigen Fasern tragen mit; nur je weiter die Faser von der neutralen Achse entfernt liegt, desto mehr trägt sie. Aus diesem Grunde und weil man der Kosten und der eigenen Schwere wegen möglichst wenig Eisenmaterial verwenden will, ist man genötigt, hohe Gitter zu konstruieren. Wenn also allerdings die oberen und unteren Gürtungen verhältnismäßig am meisten tragen, ja bei den großen Gitterbrücken dieselben so stark konstruiert werden, daß sie ohne Berücksichtigung der Gitterstäbe die erforderliche Tragfähigkeit besitzen, so kann doch nie, wie es wohl geschieht, behauptet werden, die Gitterstäbe trügen garnicht. Bei kleineren Gitterbrücken werden sogar sehr geringe Gürtungen angewendet - selbst die Kinzig-Gitterbrücke hat geringfügige - weil ohnehin die Gitterstäbe, denen eine gewisse Stärke immer verbleiben muß, fast die erforderliche Tragfähigkeit besitzen. (Anmerkung des Autors)
- 5 1 Zoll ist der 12. Teil eines Fuß; also = 26 mm. (Anmerkung von H. Boockmann)
- 6 Die Basaltlava ist von Niedermendig (bei Brohl), der Granit vom Harz (Ockerthal) und aus Schlesien, der Sandstein aus Obernkirchen (bei Minden) hergeholt. Im Innern der Pfeiler sind theilweise Sandsteine von der porta Westfalica, großenteils aber Ziegelsteine verwendet worden. (Anmerkung des Autors)
- 7 Sämtliche statische Berechnungen sind von dem Schweizer Schinz, der leider im Jahre 1855 verstorben, ausgeführt. (Anmerkung des Autors)
- 8 Berlin 1855, bei Ernst und Korn, jedoch nicht in den Buchhandel gekommen. (Anmerkung des Autors)



Verformter Knotenpunkt an der Aufschlagstelle des  
abgestürzten Überbauendes, vergl. Bild auf Seite 96  
(Aufnahme Ramm)

Zdeformowany węzeł kratowniczy w miejscu zniszczenia  
Porównaj zdjęcie na stronie 96 (fot. Ramm)

- 9 Von Biermann gezeichnet. (Anmerkung des Autors)
- 10 Der Bau beider Brücken wird von dem Geheimen Ober-Baurath Lentze geleitet. Die Architektur an den Thürmen, Portalen u.s.w. stammt vom Geheimen Ober-Baurath Stüler. Die obigen Zahlenangaben sind größtentheils einem Aufsatze in der National-Zeitung vom 2. November 1855 und dem Texte zu dem erwähnten Atlas entnommen. (Anmerkung des Autors)
- 11 Kniebau, eine ausgebreitete Ziegelei, etwa eine halbe Meile von Dirschau entfernt, ist ursprünglich für die Brücke angelegt, liefert jetzt aber weit und breit Ziegel hin. Wenngleich Kniebau nicht hart am Weichselufer gelegen ist, so hat doch der Transport und die Verladung der Ziegelsteine wenig Schwierigkeiten, da sie durch einen Tunnel leicht zur Weichsel geschafft und von da weiter verschifft werden können. Besonders sauber werden die Blendsteine, das heißt für die äußeren Flächen der Brückenpfeiler und deren Thürme bestimmte Ziegel, bearbeitet; auch werden Formsteine jeglicher Art auf das Sorgfältigste gebildet. Ein schönes Beispiel kann das gegenwärtige im Bau begriffene Empfangsgebäude zu Dirschau aufweisen, welches seine Ziegelsteine sämmtlich aus Kniebau erhalten hat. Es sei hierbei erwähnt, daß dieses Empfangsgebäude von Stüler projektiert, im Rohbau ausgeführt, ein imposantes schönes Gebäude abgeben, und da es genau in der Brückennachse angelegt ist, dem Reisenden eine herrliche Aussicht auf die Brücke gewähren wird. Es bildet einen sogenannten Inselfluron. Die Berliner Züge fahren nämlich auf der einen Seite, die Danziger auf der andern vor; die beiderseitigen Schienenstränge vereinigen sich vor der Brücke zugekehrten, abgestumpften Spitze des Gebäudes und laufen demnächst über die Brücke Königsberg zu. (Anmerkung des Autors)
- 12 Der Kalkstein - in der vorzüglichen Güte als karatischer Marmor vorhanden - eignet sich zu den Wasserbauten, Behufs Mörtelpräparation deshalb nicht, weil der gewöhnliche Kalkmörtel unter Wasser schwer und nach zu langer Zeit erhärtet. Es fehlt dem Kalkstein nämlich der Thongehalt, welcher dem Kalke die sogenannten hydraulischen Eigenschaften verleiht, d.h. ihn unter Wasser schnell erhärtbar macht. Mergel ist nun seinen Hauptbestandtheilen nach eine Mischung aus Kalk und Thon (außerdem Kieselerde, Eisenoxyd u.s.w.); je nachdem diese Bestandtheile in dem richtigen Verhältnisse im Mergel vorhanden sind oder nicht, ist derselbe ohne weitere Beimischung als hydraulischer Kalk zu verwenden, oder ihm muß zuvor durch Mischung von Thon diese Eigenschaft gegeben werden. In Dirschau hat man in der nächsten Umgebung Mergel von den richtigen Mischungsverhältnissen vorgefunden, in Marienburg mußte man demselben noch etwas Thon beimischen. (Anmerkung des Autors)
- 13 Dieser in Dirschau oft gehörten Ansicht über die Eigenschaften des Bétons stellt des Verfassers Freund folgende wahrscheinlich richtigere entgegen, indem er schreibt: „Daß der Béton in der Luft allmälig verwittere, darf durchaus nicht eingeräumt werden. Der Arbeiter hat Ihnen jedenfalls etwas Anderes als ein Stück Béton gezeigt.“ - In dieser Beziehung ist ein Irrthum nicht möglich, da der Verfasser von früher her dieses Material sehr genau kannte. - „Der hydraulische Kalk erhärtet, zu Mörtel mit Wasser eingerührt, an der Luft ebenfalls; er hätte ja sonst nicht zu dem ganzen über dem Wasser befindlichen Mauerwerk der Brücke - wie es in der That geschehen - verwendet werden können, und doch ist ein anderer Kalk durchaus nicht gebraucht worden. Der hydraulische Kalk erhärtet sogar an der Luft noch schneller als im Wasser; im letztern soll er allerdings noch härter werden als an der Luft; demohngeschahet darf nie behauptet werden, daß eine richtige Mörtel- oder Bétonmischung an der Luft verwittere; das könnte nur da geschehen, wo eine zu magere (kalkarme) Mischung vorgekommen. Jedenfalls bleibt hydraulischer Kalk auch für Luftbauten besser als der gewöhnliche Kalk. Man verwendet ihn nur deshalb nicht, weil er zu teuer ist und der gewöhnliche Kalk meistens genügt. Zu Gesimsen wird aber schon jetzt oft genug Cement verwendet.“ (Anmerkung des Autors)
- 14 Den Winter von 1854 auf 1855 hat das Gerüst mitgemacht und ist sehr wenig oder wohl gar nicht beschädigt worden. Allerdings waren damals die beiden mittelsten Oeffnungen in Arbeit, welche sich auf dem Außendeiche befinden und die geringste Störung erleiden. (Anmerkung des Autors)



Hölzerne Rüstung bei der Montage der Überbauten (Photographie ca. 1855-57, Sammlung Werner Schiestl, Wels)  
Drewniane rusztowanie podczas montażu prześwitu (Fotografia z około 1855 - 1857 r.; zbiory Werner Schiestl, Wels)