



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna University of Technology

Diplomarbeit

Die Linzer Eisenbahnbrücke

Ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom-Ingenieures unter der Leitung von

Ao. Univ. Prof. Dr. phil. Gerhard A. Stadler

E251 – Institut für Kunstgeschichte, Bauforschung und Denkmalpflege

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Paul Morawetz

Matrikelnummer: 0425616

Schulmeisterstraße 26

4020 Linz

Wien, am 25.05.2018

Abstract

Die nach dreijähriger Bauzeit fertiggestellte Linzer Eisenbahnbrücke über die Donau galt wegen ihrer Konstruktion aus gewalzten und vernieteten Eisenprofilen als die modernste und größte Brücke der Habsburgermonarchie. Mehrere Sanierungen änderten nichts am ursprünglichen Aussehen der für Eisenbahn und Straßenverkehr genutzten Brücke, die das Linzer Stadtbild bereits seit 1900 prägt. 2003 unter Denkmalschutz gestellt, drohte dem Objekt dennoch die Zerstörung: Wegen Korrosionsschäden, Bedenken bezüglich der Sanierung sowohl in wirtschaftlicher als auch technischer Hinsicht sowie der von Seiten der ÖBB als obsolet angegebenen Nutzung als Eisenbahnquerung über die Donau wurde 2013 eine Abbruchbewilligung des Bundesdenkmalamts erteilt. Eine aufkommende Bürgerinitiative sorgte für die Abhaltung einer Volksbefragung über den Erhalt oder Abriss der Eisenbahnbrücke, bei der die Mehrheit der Linzer Bevölkerung für die Demolierung votierte. Demzufolge wurde die Brücke 2016 für den Verkehr gesperrt und einige Tage später mit dem Abbruch begonnen.

Neben einem historischen Aufriss zur Entwicklung der Linzer Eisenbahnbrücke soll die Arbeit einen Einblick in die Linzer Stadtentwicklung und Verkehrsplanung geben sowie Lösungsvorschläge aufzeigen, wie die Demolierung der denkmalgeschützten Brücke zu verhindern gewesen wäre.

The Railway Bridge in Linz was completed in 1900 after three years of construction. At that time it was the most modern bridge in the Habsburg monarchy due to its construction of iron girders and rivet joints. The remarkable and despite of several restorations nearly untouched character of the bridge led to a landmarked status of the construction in 2003.

When concerns about a successful restoration in terms of corrosion, costs and further utilization of its owner, the ÖBB, occurred, a permission to demolish the bridge was given in 2013 in spite of its status as a monument. Upcoming protests led to a referendum whether the bridge should or should not be conserved. When the majority of the inhabitants of Linz voted for the bridges destruction, it was shut down for traffic in 2016 and the demolition of the monument started a few days later.

By illustrating the history of the bridge, urban development and traffic planning of Linz, the thesis should give a possible solution for the theoretical preservation of the railway bridge in Linz.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	3
Inhaltsverzeichnis	5
1. Einleitung	9
2. Ein stadtbildprägendes Baudenkmal	11
2.1. Schiene, Pferdebahn und Dampflokomotive – Englands Vormachtstellung im Eisenbahnwesen	11
2.2. Entwicklung in Österreich	16
2.2.1. Die Pferdeeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden	16
2.2.2. Errichtung der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn	19
2.2.3. Errichtung der Mühlkreisbahn	21
2.2.4. Linzer Verbindungsbahn	23
2.2.5. Baugeschichte der Linzer Eisenbahnbrücke	25
3. Konstruktionsweise der Linzer Eisenbahnbrücke	35
3.1. Entwicklung des Brückenbaus	35
3.1.1. Holzbrücken	35
3.1.2. Steinbrücken	37
3.1.3. Eisenkonstruktionen im Brückenbau	42
3.1.4. Siemens-Martin-Flusseisen	49
3.2. Das Tragwerk der Linzer Eisenbahnbrücke – der Schwedlerträger	52
3.3. Die Lekbrücke bei Culemborg – die erste Eisenbahnbrücke mit Halbparabelträger	55
3.4. Genietete Eisenwalzträgerbrücken in Österreich	57

3.4.1.	Donaubrücke bei Stein/Mautern	57
3.4.2.	Angertalbrücke der Tauernbahn	60
3.4.3.	Steyregger Brücke	63
4.	Konstrukteure der Linzer Eisenbahnbrücke	67
4.1.	Entwicklung von Eisen- und Stahlkonstruktionen im Bauwesen zur Zeit der österreichisch-ungarischen Monarchie	67
4.2.	Ignaz Gridl – Wiens erster Brückenbauer	67
4.2.1.	Vergabeverfahren von staatlichen Großprojekten	68
4.3.	Maschinenfabriken und Constructions-Werkstätten der Österreichisch-Alpine Montangesellschaft	69
4.4.	Erste Böhmisches-Mährische Maschinenfabrik	70
4.5.	Anton Biró	70
4.6.	Bauunternehmung Ernst Gaertner	71
5.	Linzer Stadtentwicklung und Verkehrsplanung	73
5.1.	Linzer Stadtentwicklung: vom Fischerdorf zum Mittelpunkt Oberösterreichs	73
5.2.	Brückenschlag nach Urfahr	75
5.3.	Linz zur Zeit der Reformation und Gegenreformation	77
5.4.	Linz als Stadt der Manufakturen	78
5.5.	Linzer Verkehrsentwicklung	90
5.5.1.	Ausblick in die Zukunft der Linzer Mobilität	96

6.	Konzepte für den Erhalt der Linzer Eisenbahnbrücke	101
6.1.	Nutzungsvertrag mit den Österreichischen Bundesbahnen und der Stadt Linz	101
6.2.	Fehlende Konzepte für eine Weiternutzung	102
6.3.	Verkehrsplanerische Ansätze zur Weiterverwendung der Linzer Eisenbahnbrücke	103
6.3.1.	Weiternutzung mit Kfz-Verkehr	103
6.3.2.	Nutzung als Straßenbahnbrücke und Errichtung einer Begleitbrücke für den Kfz-Verkehr	105
6.3.3.	Ausschließliche Nutzung für Fuß- und Radverkehr	105
6.4.	Konzept zur denkmalpflegerischen Sanierung	107
6.4.1.	Schadensbilder und Sanierungen – Schwachstellen der Konstruktion	108
6.4.2.	Maßnahmen für eine Sanierung	110
7.	Resümee	111
8.	Chronologie der Linzer Eisenbahnbrücke	113
9.	Literaturverzeichnis	117
10.	Abbildungsverzeichnis	123

1. Einleitung

Selbst in Linz geboren, gehört die Linzer Eisenbahnbrücke zum fixen Bestandteil meiner frühen Eindrücke des Stadtbildes. Mit dem Beginn der Abbrucharbeiten der Eisenbahnbrücke am 27. Februar 2016 wurde auch ein mehr als hundert Jahre altes, stadtbildprägendes Baudenkmal vernichtet. Der Abriss der Linzer Eisenbahnbrücke stellt nicht nur eine markante Veränderung des Stadtbildes, er widerspricht auch gänzlich dem Status der Brücke als Denkmal.

Ausgehend von der historischen und technischen Entwicklung des Eisenbahnwesens zeichnet die vorliegende Arbeit die Baugeschichte der Linzer Eisenbahnbrücke nach. Es folgt eine ausführliche Beschäftigung mit der Konstruktionsweise der Brücke und setzt diese unter anderem mit Brücken wie die Lekbrücke bei Culemborg, die Donaubrücke bei Stein/Mauern, die Angertalbrücke der Tauernbahn sowie die Steyregger Brücke in Kontext. Die Beschäftigung mit der Linzer Stadtentwicklung und Verkehrsplanung führt schließlich zu Überlegungen, welche Konzepte für Erhalt und Nutzung der Eisenbahnbrücke sinnvoll gewesen wären, in der Hoffnung zukünftigen Fehlplanungen und -entscheidungen entgegenzuwirken.

Die Linzer Eisenbahnbrücke



Abb. 01: Linzer Eisenbahnbrücke, 2015

2. Ein stadtbildprägendes Baudenkmal

2.1. Schiene, Pferdebahn und Dampflokomotive – Englands Vormachtstellung im Eisenbahnwesen

Grob skizziert ist die frühe Entwicklung des Eisenbahnwesens die Folge eines fortlaufenden Optimierungsprozesses im Bergbau mit dem Ziel, die Fördermenge zu erhöhen beziehungsweise den Transport des Schürfgutes zu rationalisieren. Der einfachste Transport unter Tage erfolgte per Hand, mit Körben oder Trögen, später per Laufkarren. Der nächste Entwicklungsschritt, jener der spurgebundenen Hunte mit hölzernen Rädern und hölzernem Huntlauf, gilt bereits als Vorläufer des Eisenbahnwesens. Bereits im Mittelalter sollen deutsche Grubenarbeiter diese Transportmittel eingesetzt haben.

Auf der glatten Fläche dieser Schienen bewegten sich die „Hunde“ leichter. So hießen die Förderwägelchen, auf denen Erz und Kohle ans Licht und zur nächsten Verladestation rollten.¹

Ende des 18. Jahrhunderts kam es in England mit der steigenden Verwendung von Kohle als Heizmaterial für Hüttenwerke wie Privathäuser zu einem enormen Anstieg der Kohleförderung. Als Folge der Erfindung der Dampfmaschine, dem Symbol der industriellen Revolution Englands, wurde die Nachfrage nochmals gesteigert.

Um den enormen Kohlebedarf zu decken, wurde versucht, das schlechte Wegenetz im Kohlebergbauggebiet im Nordosten Englands zu optimieren. Zuerst sorgten Packpferde, später Pferdekarren für den Transport des Rohstoffs zum nächsten Wasserweg.² Die Errichtung sogenannter „Tramroads“ zwischen Güterumschlagsplätzen war eine Weiterentwicklung der hölzernen Huntläufe in den Bergwerken und führte zu einer Steigerung der Transportleistung der Pferdekarren um das Vierfache. Wegen des feuchten Klimas und der Bodenbeschaffenheit war die Dauerhaftigkeit der hölzernen Wege jedoch nicht gegeben, daher wurde ein Unterbau in Form einfacher Holzbohlen entwickelt und in Folge durch Aufdoppelung der Bohlen verstärkt. Dem erhöhten Verschleiß der Tramroads bei Steigungen und in Kurven versuchte man mithilfe dünner schmiedeeiserner Platten, welche die Holzbohlen verstärkten, gegenzusteuern. Um die Fuhrwerke leichter in den Bahnen zu halten, wurde nach einigen Versuchen mit

¹ Berghaus, Erwin: Auf den Schienen der Erde. Eine Weltgeschichte der Eisenbahn. München, Süddeutscher Verlag, 1960, S. 22.

² Schiffbare Flüsse, erweitert durch ein dichtes Kanalnetz, bildeten zu dieser Zeit das Rückgrat des innerenglischen Gütertransports.

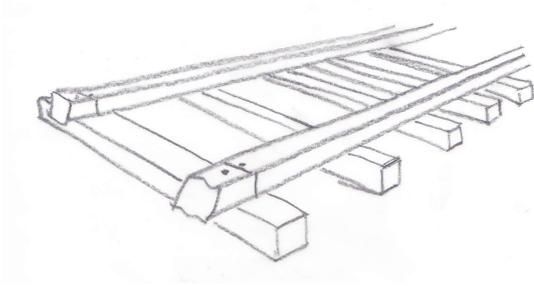


Abb. 02: Schema einer frühe Schienenkonstruktion

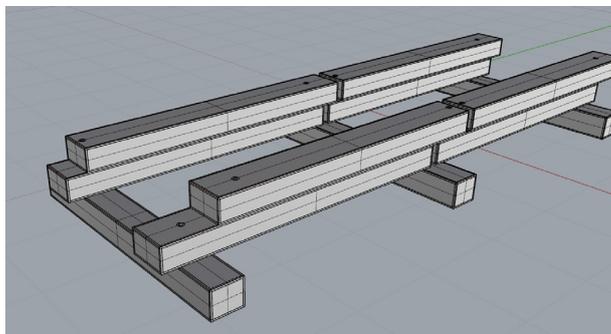


Abb. 03: Schema aufgedoppelter Bohlenweg

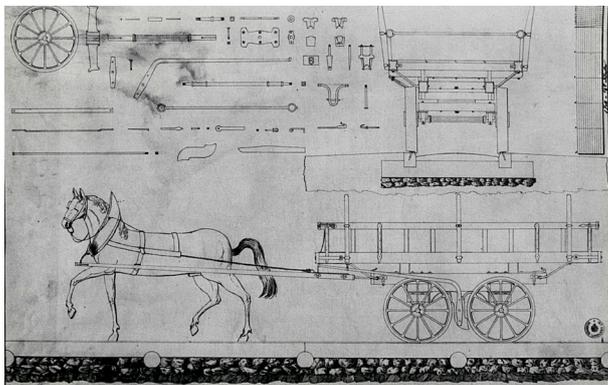


Abb. 04: Konstruktionszeichnung eines Frachtwagens mit Flachschienenaufbau der Pferdeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden

hochgezogenen Schienenrändern der beidseitige Spurkranz entwickelt, der bis heute im Eisenbahnbau Verwendung findet. Der letzte Entwicklungsschritt hin zur dauerhaften Eisenbahnschiene erfolgte 1767, als eine Wirtschaftskrise den Eisenpreis so weit sinken ließ, dass erstmals Gusseisen als Material für Schienen verwendet wurde.³

Nachdem die technischen Schwierigkeiten überwunden waren, verbanden die eiserne Schienenwege bald auch erste Städte miteinander und brachen in weiterer Folge das Transportmonopol der Kanalbesitzer. Die erste öffentliche Güterbahn, die „Surrey Iron Railway“, wurde 1803 eröffnet und ähnelte in ihrer Funktionsweise einer Mautstraße. Gegen Entgelt konnte jeder mit eigenem Pferdewagen die 14,5 Kilometer lange Schienenstrecke befahren. Die 1825 schon bestehenden 29 Pferdeisenbahnen mit einer Gesamtlänge von 256 Kilometern, die teilweise bereits der Personenbeförderung dienten, zeigen die endgültige Etablierung der Pferdeisenbahnen als effizientes Transportmittel in England.⁴

Die bereits erwähnte Erfindung der Dampfmaschine hatte aber nicht nur indirekt über ihren Kohleverbrauch Einfluss auf die Transportwege,

3 Vgl. Sima, Johannes: Die Pferdeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden: ein Beispiel der Technikgeschichte. Wien, Techn. Univ., Diss., 2008, S. 38-42.

4 Vgl. Aschauer, Franz: Oberösterreichs Eisenbahnen – Geschichte des Schienenverkehrs im ältesten Eisenbahnland Österreichs. Wels, Amt der OÖ. Landesregierung in Linz, 1964, S. 15.

ihre Entwicklung sorgte letztlich für eine weltweite Revolution des Verkehrswesens.

Drei Männer waren es, die das Rad zum Rollen brachten, wenn auch noch nicht die Räder auf den Schienen: DIONYSIUS PAPIN, seines Zeichens Professor in Magdeburg, dem der Nachweis gelang, wie man durch Dampf und seine plötzliche Abkühlung im Kolben ein Vakuum erzielte, wodurch dann der atmosphärische Druck nutzbar werden konnte; der Schmied NEWCOMEN aus Bartmouth, der einen praktisch brauchbaren dampfbetriebenen Wasserheber für die Bergwerke schuf, auch für die Springbrunnen in Wien, und, alle überragend, JAMES WATT. [...] Es war die Dampfkraft seiner beim Stand der Technik um 1770 nahezu vollkommenen Maschine, die Englands Wirtschaft revolutionierte, überall verwendbar, beispielhaft für die Welt.⁵

Viele verschiedene Patente und die Namen zahlreicher Dampfmaschinenpioniere zeugen in den Jahren nach 1770 von einer Aufbruchsstimmung unter den Ingenieuren sowie einer Besessenheit, die Dampfmaschine zu verbessern und zu mobilisieren.

Große wie kleine Dampfwägen wurden entwickelt und kämpften, so technisch schon ausgereift, meist alle mit dem gleichen Problem, ihren Erbauern mangelte es an Finanziers, um nicht nur Prototypen, sondern auch Serienmodelle erzeugen zu können.

Oliver Evans soll hier beispielhaft erwähnt werden, ein amerikanischer Ingenieur und Erfinder, der sich bereits mit einigen Patenten für automatisierte Getreidemühlen einen Namen gemacht hatte, ehe er sich mit der Entwicklung der mobilen Dampfmaschine beschäftigte.

Als der Staat Maryland ihm 1897 [sic!] das Patent für eine auf metallenen Gleis rollende „durch Wasserdämpfe von 10 Atmosphären Druck bewegte“ Lokomotive bewilligt hatte, nannten die Finanziers seinen Plan „Chimäre“! Damals verwirklicht, hätte er Epoche gemacht, dreißig Jahre vor STEPHENSON.⁶

Mangels finanzkräftiger Unterstützer konnte Oliver Evans „nur“ einen Amphibien-Dampfbagger verwirklichen, der 1803 in Philadelphia vorgeführt wurde. Letztendlich blieb ihm und vielen anderen Ingenieuren und Erfindern der damaligen Zeit jedoch der Durchbruch verwehrt.

5 Berghaus: Auf den Schienen der Erde, S. 23.

6 Ebd., S. 26. Anm: Richtig wäre hier 1797. Oliver Evans lebte von 1755-1819; 1897 waren derartige Dampfmaschinenpatente längst überholt.

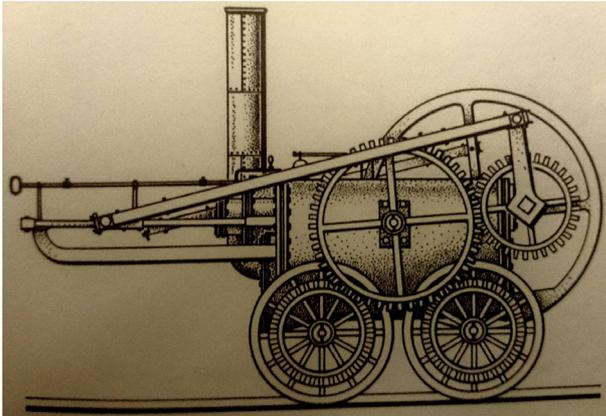


Abb. 05: Lokomotive von Richard Trevithick, 1804

1804 gelang es Richard Trevithick in Südwales eine Zechenbahn zu errichten, deren Lokomotive bereits eine Last von zehn Tonnen Roheisen bei einer Geschwindigkeit von acht Kilometern pro Stunde bewältigen konnte. Die stark vibrierende Maschine, die zu schwach ausgeführten Flacheisenschienen und ihre geringe Lebensdauer waren verbesserungswürdig, die Pioniertat der Dampflokomotive war jedoch vollbracht.

George Stephenson, einem im Kohlerevier aufgewachsenen Ingenieur, gelang schließlich in mehreren Etappen der große Durchbruch. 1814 verwirklichte er eine Lokomotive, die auf den Schienen einer bestehenden Pferdeisenbahn acht Wägen mit 30 Tonnen Last ziehen konnte. 1822 brachte es eine von Stephenson entwickelte Grubenbahn bereits auf 17 Wagenladungen mit 64 Tonnen Last.

Diese Erfolge sowie die stetigen Verbesserungen an seinen Lokomotiven ließen Stephensons Ansehen steigen und gipfelten in der Auftragserteilung für den Bau einer Eisenbahn zwischen Stockton und Darlington in Nordostengland, deren Jungfernfahrt am 27. September 1825 erfolgte. Diese Bahnlinie mit einer auf 1435 Millimeter festgelegten Spurweite begründete die Maße der heutigen Normalspur im Eisenbahnwesen.

Trotz der bereits erzielten Achtungserfolge bei der Entwicklung der Dampflokomotiven waren die Vorbehalte gegenüber dem neuen Transportmittel bei weitem nicht ausgeräumt, auch die Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit der Lokomotiven war noch verbesserungsfähig.

Sogar als schon die ersten Dampflokomotiven die längeren Strecken bedienten, blieben die Pferde als Zugtiere noch Jahrzehnte im Einsatz, sodass es auf vielen Strecken einen Mischbetrieb aus Pferdebahnen und Dampfeisenbahnen gab.⁷

Das beste Argument auf Seiten der Eisenbahnvisionäre war jedoch neben der Schnelligkeit die Wirtschaftlichkeit des neuen Verkehrsmittels.

⁷ Lehrbaum, Petra [Hrsg.]: 175 Jahre Eisenbahn für Österreich. 1. Auflage, Wien, ÖBB-Holding und Christian Brandstätter Verlag, 2012, S. 26.

[So] herrscht unter den maßgeblichen Promotoren Einigkeit darüber, dass auch die Eisenbahn [...] mit Dampfkraft betrieben werden müsse. Der hohe Getreidepreis wird dabei als Standardargument verwendet. Ein Pferd zu unterhalten, so geht die Rechnung nach Adam Smith, koste so viel Lebensmittel wie acht Arbeiter verbrauchen. Wenn eine Million Pferde, die in England zu Transportzwecken unterhalten werden, durch Mechanisierung überflüssig werden, so würde das zusätzliche Lebensmittel für acht Millionen Arbeiter freisetzen.⁸

Als ab 1823 zwischen Liverpool und Manchester eine Eisenbahn projektiert wurde, ging der Auftrag erneut an George Stephenson. Zahlreiche Schwierigkeiten politischer, technischer sowie finanzieller Natur wurden im Vorfeld bewältigt. Die Streckenlänge von 56 Kilometern, die Trassenführung durch ein Moor sowie die auf der Strecke vorhandenen Steigungen ließen erneut erhebliche Bedenken an der Verwendung von Dampflokomotiven aufkommen und gingen soweit, dass ein Betrieb als Pferdebahn sowie der Einsatz von stationären Dampfmaschinen bei Steigungen erwogen wurde.⁹ Auf Anraten von George Stephenson schrieb die Gesellschaft „Liverpool and Manchester Railway“ einen Wettkampf für Lokomotivhersteller aus, bei dem die Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit der Zugmaschinen im Vordergrund stand. Als Sieger in dem am 6. Oktober 1829 ausgetragenen „Rennen von Rainhill“ ging die Maschine „The Rocket“ hervor, die in einer von George und seinem Sohn Robert Stephenson gegründeten Lokomotivfabrik entwickelt worden war und in Folge in Serie gebaut wurde.

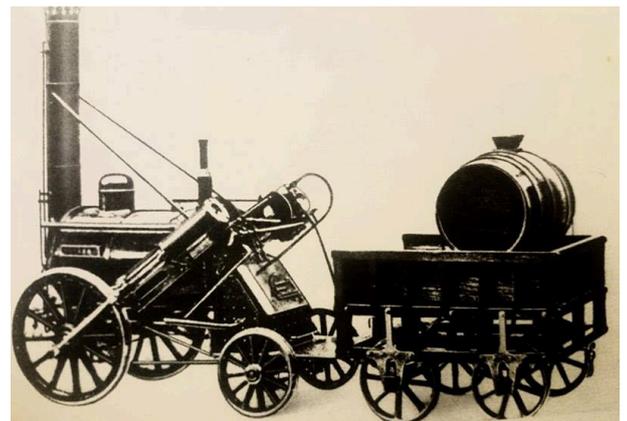


Abb. 06: „The Rocket“ von George und Robert Stephenson, 1829

Die am 15. September 1830 unter den Augen europäischer Prominenz eröffnete und ab diesem Zeitpunkt erfolgreich betriebene Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester veranschaulichte einer breiten Öffentlichkeit erstmals die Vorzüge des Personentransports auf Schienen und gilt daher als besonderer Meilenstein für die Etablierung der Eisenbahn als dominierendes

8 Schivelbusch, Wolfgang: Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert. Frankfurt am Main, 2011, S. 11-12. Zitiert nach: Lehrbaum: 175 Jahre Eisenbahn für Österreich, S. 28.

9 Vgl. Berghaus: Auf den Schienen der Erde, S. 34-36.

2.2. Entwicklung in Österreich

2.2.1. Die Pferdeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden

Der Salzhandel zwischen Böhmen und dem Salzkammergut lässt sich bis in die Bronzezeit zurückverfolgen. Aus der Lage an dieser Salzstraße ergab sich die Bedeutung der Stadt Linz, die als zentraler Umschlagplatz für Nahrungsmittel aus dem umliegenden Flachland sowie für Salz und Eisen aus dem Salzkammergut fungierte. Die Infrastruktur in der näheren

Umgebung war jedoch verbesserungswürdig. Im Mühlviertel, einem traditionellen Standort der Weberei- und Textilindustrie, sorgten die Topographie, das Fehlen von schiffbaren Flüssen sowie das schlechte Straßennetz für hohe Transportkosten. Auch der Weg der sogenannten Salzbauern nach Budweis, wohin zu Beginn des 19. Jahrhunderts in etwa 60 Prozent des im Land Oberösterreich erzeugten Salzes gehandelt wurde, war äußerst beschwerlich.¹¹

Versuche, den Handelsweg nach Südböhmen zu verbessern und zu beschleunigen, gab es bereits ab dem 14. Jahrhundert in Gestalt mehrerer Kanalprojekte, welche die Donau mit der Moldau verbinden hätten sollen.

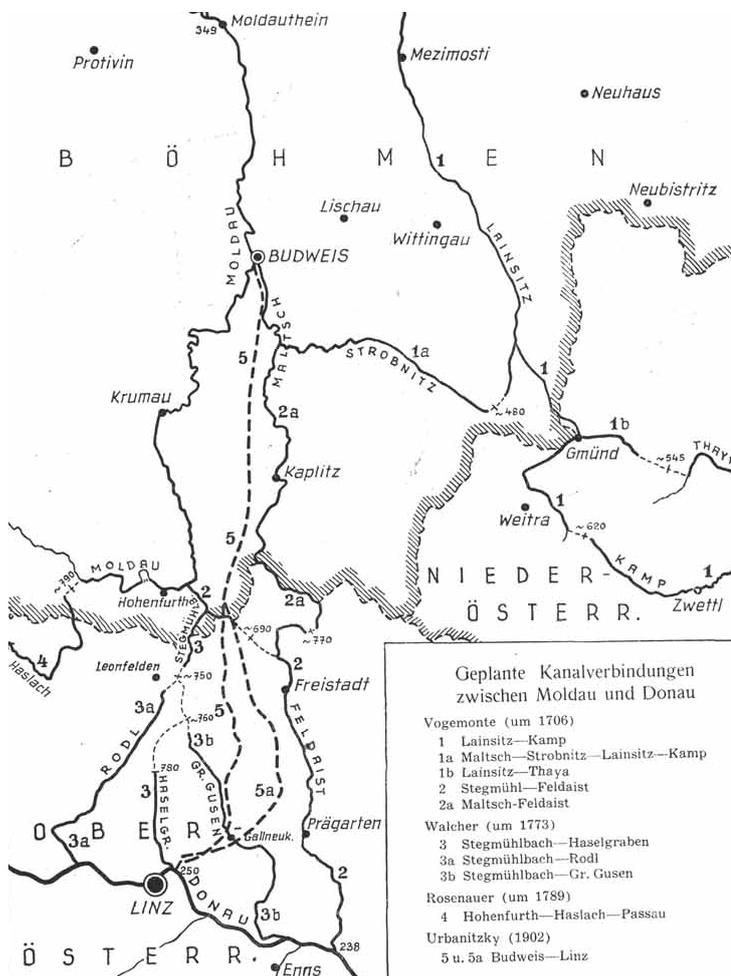


Abb. 07: geplante Kanalverbindungen zwischen Moldau und Donau

10 Vgl. ebd., S. 37-40.

11 Vgl. Aschauer: Oberösterreichs Eisenbahnen, S. 16.

Karte der Pferdeisenbahn Budweis-Linz (oberösterreichische Teilstrecke)

Entwurf: W. Freh

Maßstab 1:100.000

Ausführung: K.L. Kuich

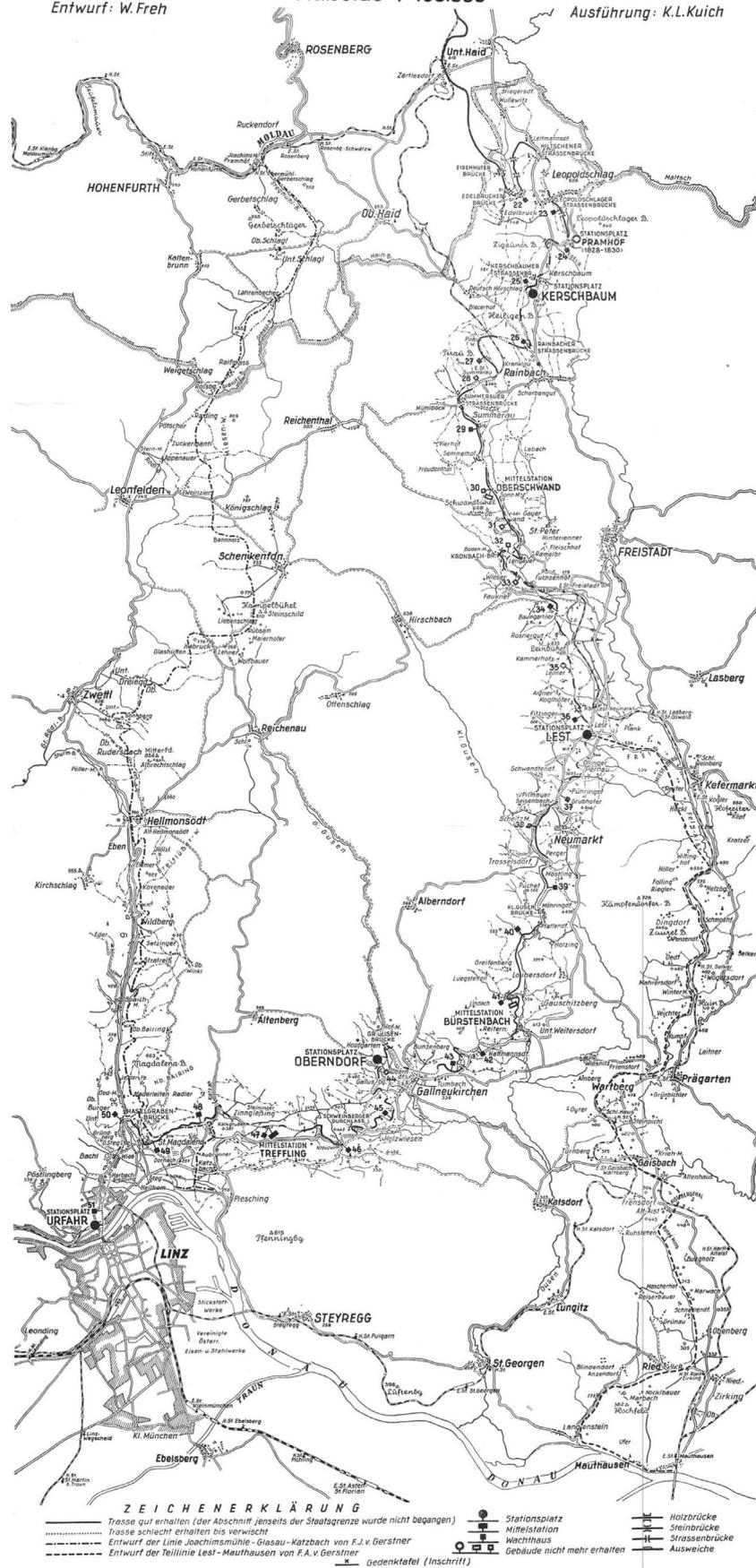


Abb. 08: Oberösterreichisches Teilstück der Pferdeisenbahn Budweis-Linz-Gmunden

Diese wurden letztlich alle nicht verwirklicht,¹² nahmen jedoch weitestgehend die Trassenführung der ersten Eisenbahnlinie in Österreich, der Pferdeeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden vorweg.¹³ Nach einem 1807 von Franz Josef Ritter von Gerstner erstellten Bericht waren diese Kanalprojekte technisch wie wirtschaftlich nicht durchführbar, jedoch war der Betrieb einer Eisenbahn nach englischem Vorbild möglich. Nach einem kriegsbedingtem Projektstillstand wurde sein Sohn, Franz Anton Ritter von Gerstner, im März 1825 mit der Bauführung beauftragt. Das Vorwissen seines Vaters und eigene Studienreisen nach England ermöglichten eine rasche Umsetzung des Projekts, sodass schließlich am 7. September 1827 die Fahrt der ersten Pferdeeisenbahn gefeiert werden konnte. In der Literatur wird die Pionierleistung auf österreichischem Boden wie folgt gewürdigt:

Als die bedeutendste Pferdebahn auf dem europäischen Festland zu jener Zeit gilt die zwischen 1825 und 1832 gebaute Linie von Budweis in Böhmen nach Linz. Sie war mit 128 km die längste Pferdebahn der Welt.¹⁴

Obwohl bis 1836 unter Gerstners Nachfolger, dem Ingenieur Mathias Schönerer, abschnittsweise weitere Streckenteile eröffnet wurden und die Ingenieursleistung beim Bau der Pferdeeisenbahn in Europa Aufsehen erregte, konnte die Verkehrssituation der Region nur geringfügig verbessert werden, da ein Einsatz von Dampflokomotiven nur auf Teilen der Strecke möglich war. Die Trassenführung der Linie Budweis–Linz–Gmunden war nicht an die Erfordernisse eines von Gerstner bereits angedachten Betriebs mit Lokomotiven angepasst, da es einerseits während der Planungsphase der Pferdeeisenbahn noch keine überzeugenden Dampflokomotiven gab, andererseits die hohen Baukosten eines geeigneten Trassenunterbaus gescheut wurden. Als ab den 1840er Jahren die Erfolge des Dampftriebs sichtbar wurden, konnte wegen zu geringer Kurvenradien und zu schwachem Schienenunterbau kein durchgehender Betrieb mit Dampflokomotiven her-

12 Einziges, jedoch nicht schiffbares, verwirklichtes Kanalprojekt war der „Schwarzenbergsche Schwemmkanal“, welcher 1789-1791 nach Plänen des Forstingenieurs Josef Rosenauer für den Brennholztransport aus dem Böhmerwald nach Wien errichtet wurde und in Teilen noch bis in die 1960er Jahre Verwendung fand. Der Kanal überwand die Europäische Kontinentalwasserscheide und war eine gefeierte ingenieurtechnische Meisterleistung des 19. Jahrhunderts. Vgl. Lange, Fritz: Von Böhmen nach Wien. Der Schwarzenbergische Schwemmkanal. Erfurt, Sutton Verlag, 2004, S.16-17.

13 Vgl. Sima: Die Pferdeeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden, S. 27-33 sowie Pfeffer, Franz: Oberösterreichs erste Eisenbahnen. In: Oberösterreichische Heimatblätter, hrsg. vom Institut für Landeskunde am OÖ. Landesmuseum in Linz, Jahrgang 5, Heft 2, April-Juni 1951, S. 98-102.

14 Lehrbaum: 175 Jahre Eisenbahn für Österreich, S. 26.

gestellt werden, weswegen die Pferdeeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden von anderen Projekten verdrängt wurde.¹⁵

2.2.2. Errichtung der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn

Den Vorarbeiten zur Errichtung einer Westbahnstrecke lag bereits eine gänzlich andere Situation als beim Bau der Pferdeeisenbahn zugrunde: Resentiments dem neuen Transportmittel gegenüber waren weitestgehend ausgeräumt, die militärische Bedeutung der Eisenbahn war bekannt, auch erste Lokalbahnlinien auf österreichischem Boden waren bereits erfolgreich verwirklicht worden. Die Bahnlinie der „Kaiser–Ferdinands–Nordbahn von Wien nach Bochnia, eröffnet 1837, die Linie Wien–Gloggnitz, eröffnet 1848 und die Linie Wien–Bruck an der Leitha, eröffnet 1846, sollen hier beispielhaft erwähnt werden. Die Monarchie war also von Wien aus gesehen Richtung Norden, Osten und Süden per Eisenbahn erschlossen.¹⁶ Auch eine Westbahnverbindung fand sich bereits ab 1836 in Vorschlägen von Experten: *„Eine solche Bahn würde die Hauptschlagader für das industrielle Leben Oesterreichs, Baierns, Würtembergs und der Rheinprovinzen sein.“*¹⁷ Ebenso sollten innerösterreichisch wirtschaftlich bedeutsame Gebiete mittels der Westbahntrasse erschlossen werden.

*Auf ihrem Zuge von Wien nach St. Pölten und weiter über Linz nach Wels [...] berührt diese Bahn drei der gesegnetsten Kronländer der Monarchie, Unterösterreich, Oberösterreich und Salzburg, und durchzieht Gegenden, die in ihrem Reichthume an landwirtschaftlichen und gewerblichen Erzeugnissen, durch ihren ausgedehnten Waldstand, ihre mächtigen Erz-, Kohlen- und Salzlager, durch die Verschiedenheit der Erzeugnisse der Ebene und der Bergländer nicht nur alle Bedingungen des regen Verkehrs, sondern auch die alte Gewohnheit seines Zuges durch das Donauthal, ihr entgegen bringen.*¹⁸

Ab 1841 existierten in Hofdekreten und ab 1842 in der neu geschaffenen k.k. Generaldirektion für Staatseisenbahnen Pläne für ein Eisenbahnnetz von Galizien (Bochnia) nach Wien und weiter bis nach Triest. Richtung Osten war eine Verbindung bis Varaždin vorgesehen. Diese weit vorgreifende staatliche Planung war für die damalige Zeit revolutionär. Selbst in England, dem Mutterland der Eisenbahn, gab es ausschließlich kurze, von

15 Vgl. Aschauer: Oberösterreichs Eisenbahnen, S. 18-20 u. S. 27-28.

16 Vgl. ebd., S. 33.

17 Zamarski, L. C.; Dittmarsch, C.: Album zur Erinnerung an die feierliche Eröffnung der Kaiserin Elisabeth-Westbahn von Wien bis Salzburg im Jahre 1860. Wien, 1860, S. 1.

18 Ebd., S. 4-5.

privaten Investoren betriebene Bahnlinien.¹⁹

1851 kam es zur Unterzeichnung eines Eisenbahn-Staatsvertrags mit dem Königreich Bayern, in dem sich Österreich verpflichtete, eine „westliche Staatsbahn“ von Linz zur Reichsgrenze bei Salzburg mit einer später folgenden Verlängerung bis Wien zu bauen. Das Königreich Bayern sicherte im Gegenzug die Errichtung einer Bahnlinie von Rosenheim nach Salzburg zu.²⁰

Im Jahr 1856 wurde eine private „Actiengesellschaft zur Erbauung der Westbahn“ gegründet.²¹ Aufbauend auf Studien zur Trassenführung von Regierungsseite konnte noch im selben Jahr zügig mit den Bauarbeiten begonnen werden. Entgegen des Inhalts des Staatsvertrages mit Bayern wurde mit dem Streckenabschnitt Wien–Linz begonnen, da zuerst die Hauptstadt angebunden werden sollte. Dank günstiger Witterung und damit verbundenem raschem Baufortschritt konnte bereits Ende 1858, nach Probefahrten sowie der damals üblichen kirchlichen Weihe und einer feierlichen Eröffnungsfahrt am 15. Dezember 1858, das Teilstück Wien–Linz in Betrieb genommen werden. Die Weiterarbeiten an der Bahntrasse gingen zügig vonstatten, das nächste Teilstück Linz–Lambach konnte bereits am 1. September 1858 in Betrieb genommen werden. Die Teilstrecken Lambach–Frankenmarkt und Frankenmarkt–Salzburg folgten am 1. März 1860 beziehungsweise am 1. August 1860. Komplettiert wurde die Westbahnstrecke bei der Anschlussstelle Kleßheim. Die damit verbundene feierliche Eröffnung des Verkehrs Wien–München erfolgte letztendlich am 12. August 1860 unter Beisein des österreichischen Kaisers Franz Josef I. und des bayrischen Königs Maximilian II.²²

Im naturgemäß euphorisch ausfallenden „Album zur Erinnerung an die feierliche Eröffnung der Kaiserin Elisabeth-Westbahn“ von L. C. Zamarski & Dittmarsch liest sich die Freude über die Vollendung der Ingenieursleistung sowie deren Bedeutung für das europäische Eisenbahnnetz wie folgt:

Stephenson's Genius feiert einen neuen Triumph. Er hat eine Hauptschlagader dem Herzen des deutschen Handels und Wandels zugeleitet. Er hat von dem Tage, wo die Österreichische Westbahn ihre Hauptlinie von Wien bis Salzburg und andererseits die baierische Ostbahn ihre Strecke von München bis zur österreichischen Grenze verbinden, eine neue Aera für das österreichisch-deutsche, ja für das

19 Vgl. Aschauer: Oberösterreichs Eisenbahnen, S. 34.

20 Vgl. ebd., S. 38.

21 Vgl. Zamarski & Dittmarsch: Eröffnung der Kaiserin Elisabeth-Westbahn, S. 2.

22 Vgl. Aschauer: Oberösterreichs Eisenbahnen, S. 39-40.

europäische Eisenbahnsystem in 's Leben gerufen.²³

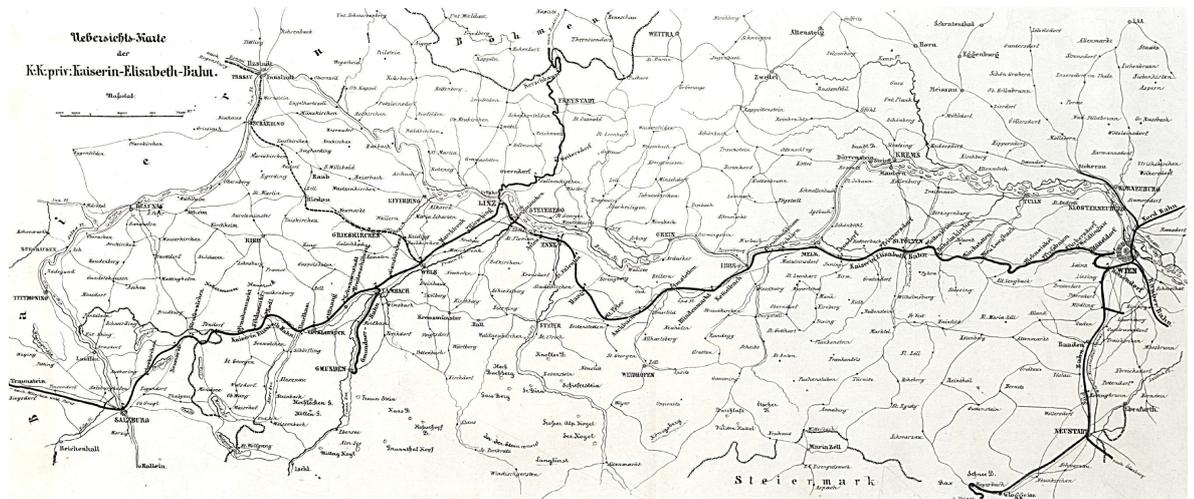


Abb. 09: Trasse Kaiserin-Elisabeth-Westbahn mit anschließenden Eisenbahnlinien

Sie [die Kaiserin-Elisabeth-Westbahn, Anm.] trifft in Wien mit den großen Eisenbahn-Stämmen zusammen, welche die österreichische Monarchie nach Nord, Ost und Süd durchziehen und an ihren Endpunkten die Communication mit den wichtigsten Ländern jener Weltgegenden vermitteln. So vollendet sie über die Linien Wien–Prag–Dresden und Wien–Triest (hier im Anschlusse an die Dampfschiffahrt nach Venedig einerseits, nach Athen, Konstantinopel, Alexandrien andererseits) die Verbindung mit Norddeutschland, Italien und dem Orient, und trägt über die ebenfalls von Wien auslaufenden nordöstlichen und südöstlichen Linien nach Breslau, Warschau und Krakau, mit der Fortsetzung nach Lemberg und Czernowitz dann nach Pest mit den Fortsetzungen nach Debresin, Arad und Siebenbürgen, endlich nach Szegedin, Temesvár, nach Esseg, Semlin etc. den Schienenverkehr durch Polen und Ungarn bis hart an die russischen, türkischen und moldau-walchischen Länder, von wo aus, und namentlich schon in nächster Zukunft von Russland und der Türkei aus, diesen Linien weitere Eisenbahnstrecken aus dem Herzen der östlichen Grenzländer Europa's ergänzend entgegenkommen.²⁴

2.2.3. Errichtung der Mühlkreisbahn

Nach Errichtung der Hauptbahn (Kaiserin-Elisabeth-Westbahn, die heutige Westbahnstrecke) wurden zahlreiche Lokalbahnen in Oberösterreich

23 Zamarski & Dittmarsch: Eröffnung der Kaiserin Elisabeth-Westbahn, S. 1.

24 Ebd., S. 4.

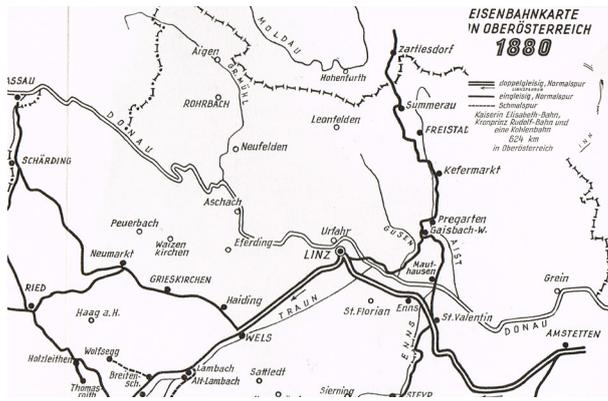


Abb. 10: Summerauer Bahn und Kaiserin-Elisabeth-Westbahn, 1890

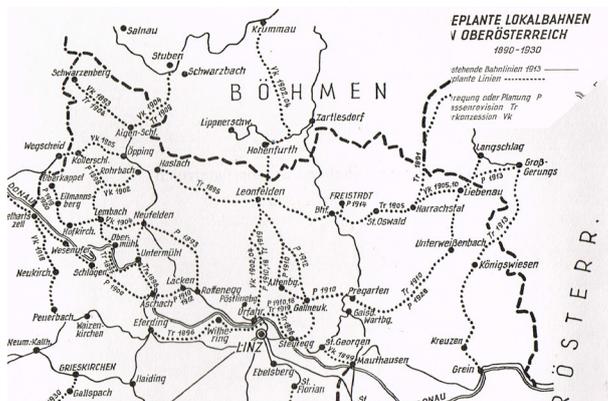


Abb. 11: bestehende und geplante Lokalbahnverbindungen im Mühlviertel und in Böhmen, 1890 bis 1913

errichtet, die meisten davon südlich der Donau. Das nördlich gelegene Mühlviertel wurde nur von der Summerauer Bahn (ab 1871/72) und der Pferdeisenbahn Linz–Budweis, die jedoch 1872 eingestellt wurde, erschlossen.

Bereits 1869 gab es Bestrebungen einer Interessensgemeinschaft von lokal ansässigen Industriellen auch das westliche Mühlviertel, welches von der Summerauer Bahn nicht berührt wurde, mittels einer Bahnlinie zu erschließen. Befeuert von den Interessensvertretern der Mühlviertler Ortschaften startete eine rege Diskussion über verschiedene Trassenvarianten, die 1880 bei einem Eisenbahntag in Rohrbach letztlich mit einem Mehrheitsentschluss weitestgehend beendet wurde. Mittels der festgelegten Linienführung sollte eine Verbindung mit dem südböhmischen Eisenbahnnetz, namentlich der Budweis–Salnau–Lokalbahn möglich sein. Die Ausführung in Normalspur war damit bereits vorgegeben. Weiters sollte die

Stadt Urfahr, damals eine der größten Städte in Oberösterreich, wieder eine Anbindung ans Schienennetz erhalten, welche durch die Einstellung der Pferdeisenbahn verloren gegangen war.

1886 wurde die Konzession für den Bau und Betrieb einer Eisenbahnlinie von Linz/Urfahr nach Aigen-Schlögl erteilt und im darauffolgenden Frühjahr wurde mit den Vorarbeiten begonnen. Am 6. Juni 1887 begannen auf den Streckenabschnitten im sogenannten „Saurüssel“, in Pürnstern und in Rohrbach die Bauarbeiten. Die endgültige Trasse führte von Urfahr über Ottensheim, weiter die Reichsstraße benutzend bis Rottenegg, Gerling, über den „Saurüssel“ nach Neufelden, von dort ins Tal der großen Mühl nach Pürnstern und Haslach, berührte die Stadt Rohrbach und führte letztlich über Öpping nach Aigen-Schlögl. Am 17. Oktober 1888 wurde die Mühlkreisbahn feierlich eröffnet und am darauffolgenden Tag die Strecke für den Personen- und Güterverkehr freigegeben. Die hohe Steigung von 46 Promille im Bereich des „Saurüssels“ war einige Jahre lang die österreichweit steilste Adhäsionsbahn, also eine nur mit Haftreibung

zwischen Rädern und Schiene funktionierende Eisenbahn. Eigens für diese Strecke entwickelte Dampflokomotiven der Linzer Lokomotivfabrik Krauß & Comp. konnten die Steigung jedoch bewältigen. Die ursprüngliche Intention, die Mühlkreisbahn an das südböhmische Eisenbahnnetz anzuschließen, kam in Folge des Ersten Weltkriegs nicht über Studien sowie eine Trassenrevision 1909 hinaus. Eine weitere Verbindung mit der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn bei Wels scheiterte an den Kosten der Donauquerung bei Aschach.²⁵

2.2.4. Linzer Verbindungsbahn

Die Mühlkreisbahn hatte noch keine Schienenverbindung zum übrigen Gleisnetz des Landes. Zwischen dem Mühlkreisbahnhof in Urfahr und dem Staatsbahnhof Linz war ein Güterverkehr nur mittels Pferdetransport und Straßenfuhrwerken über die Reichsstraßen-Donaubrücke möglich. 1890 wurde erstmals konkret versucht diese Lücke zu schließen, als die Stadt Urfahr ein Lokalbahnprojekt mit Weiterführung der Mühlkreisbahn am linken Donauufer, einer neuen Donauquerung bei Steyregg und damit die Verbindung an die Linz–Budweis Bahn, heute Summerauer Bahn, durchführen wollte, deren Realisierung jedoch am Widerstand der Linzer Stadtregierung scheiterte. Diese forcierte eine Lösung mit einer zweiten Donaubrücke innerhalb der Linzer Stadtgrenzen, da die Linzer Reichsstraßen-Donaubrücke den Verkehr zwischen den Schwesterstädten Linz und Urfahr mit ihren zusammen 70.000 Einwohnern nicht mehr bewältigen konnte²⁶ und somit ein zusätzlicher Verkehrsweg für Eisenbahn- und Individualverkehr geschaffen werden sollte. An den ab 1882 geplanten und 1894 fertiggestellten Donauumschlagplatz an der Donaulände mit seiner Verbindungsbahn zum Linzer Staatsbahnhof sollte die Mühlkreisbahn ebenfalls angeschlossen werden, um die dort entstehenden Industriebetriebe zu fördern.²⁷ Als Argument diente auch, dass über die „neue Brücke“ *„400 Waggons Vieh und 200 Waggons Holz direkt in den Schlachthof, zur Dampfsäge und in die Tabakfabrik*

25 Vgl. Aschauer: Oberösterreichs Eisenbahnen, S. 78-83.

26 1893 passierten laut einer Zählung 23.026 Passanten, 607 Leicht- und Schwerfuhrwerke sowie 1.106 Handwagen die Reichsstraßenbrücke. Siehe dazu: Stadler, Gerhard A.: Brückenschlag mit Hindernissen – Zur Baugeschichte der Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Ute; Stadler, Gerhard A.; Schiller, Elisabeth [Hrsg.]: Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich, Folge 35: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. Linz, Verlag Bibliothek der Provinz, 2016, S. 24.

27 Vgl. Aschauer: Oberösterreichs Eisenbahnen, S. 63 sowie S. 151.

*verbracht werden könnten*²⁸. Als Unterstützer und Finanziere wurden die Mühlkreisbahn-Gesellschaft sowie einige Interessenten aus dem oberen Mühlviertel gewonnen. Mit Zuschüssen der Stadtregierung Linz, der Linzer Allgemeinen Sparkasse und Leihanstalt sowie des Landes Oberösterreich konnte das Projekt „Linzer Verbindungsbahn“ und die damit verbundene Brücke schließlich finanziert werden.²⁹

Für die Trassenführung wurde auf den 1893/94 errichteten Schienenstrang vom Linzer Hauptbahnhof zum neu geschaffenen Güterumschlagplatz an der heutigen Donaulände zurückgegriffen. Diese Strecke führte, der Westbahn folgend, vom Linzer Hauptbahnhof Richtung Osten. Im weiteren Verlauf zweigte ein Gleis Richtung Norden ab, welches kurz vor der Donau wieder Richtung Westen einbog, parallel dem Fluss folgend, an der Wollzeugfabrik vorbei, und nahe der heutigen Nibelungenbrücke endete. An diesem ehemaligen „Handelskai“ befanden sich vier große Lagerhäuser, die somit an die Westbahn und den Umschlagplatz angeschlossen waren.

Die Verbindung hin zum Mühlkreisbahnhof sollte nun mittels einer Donaubrücke im Bereich der rechten Brückenstraße hergestellt werden. Erst auf Urfahrner Seite würde die Trasse wieder nach Westen führen, die Urfahrner Hauptstraße kreuzen, und schließlich den Mühlkreisbahnhof erreichen.

Obwohl die Gleise und die zur Brücke führenden Straßen in Donaunähe zunächst auf fast unbebautem Gebiet errichtet wurden, war eine Stadtentwicklung in diesen Bereichen in Stadtregulierungsplänen sowohl von Linz als auch von Urfahr bereits angedacht worden. Dies verstärkte nochmals den Wunsch, die neue Brücke nicht nur für den Bahnverkehr, sondern auch für Fußgänger und Fuhrwerke nutzbar zu machen.³⁰

Aus Kostengründen wurde Eisenbahn- und Straßenverkehr nicht getrennt, sondern in einer Fahrbahnebene zusammengefasst, schreibt Eduard Kundmann, Ingenieur der k. k. Staatsbahnen, in der „Allgemeinen Bauzeitung“ von 1903.

Die Trennung des Wagen- und Eisenbahnverkehrs auf der zweiten Donaubrücke wurde nicht empfohlen, denn durch die mit 800.000 K hierfür veranschlagten Mehrkosten wäre die Verwirklichung des

28 Streitt, Ute: Der Mühlkreis wird an den Weltverkehr angeschlossen – Die Vorgeschichte zum Bau der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 9.

29 Vgl. Kundmann, Eduard: Die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Donau bei Linz. In: Allgemeine Bauzeitung. Österreichische Vierteljahrschrift für den öffentlichen Baudienst, Wien, Verlag R. v. Waldheim, 1903, S. 69, 70.

30 Vgl. Posch, Wilfried: Die Eisenbahnbrücke zwischen Freunden und Feinden – Die Stellungnahme des Denkmalbeirates. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 24.

Projektes verzögert, ja, auf unabsehbare Zeit hinausgeschoben worden. Es wurde daher eine gemeinschaftliche Fahrbahn für den Straßen- und Eisenbahnverkehr befürwortet und wurde betont, daß diese Anlage für die nächsten zwanzig Jahre dem Bedürfnisse vollkommen genügen wird.³¹

2.2.5. Baugeschichte der Linzer Eisenbahnbrücke

Mit der detaillierten Planung wurde die renommierte Brückenbau-Unternehmung E. Gaertner beauftragt, welche am 22. Dezember 1896 einen „Voranschlag für die combinirte Donaubrücke bei Linz“³² vorlegte. Die Donauquerung wurde als Strombrücke mit drei Feldern zu 84,6 Meter beziehungsweise zwei mal 84,5 Meter konzipiert. In Planunterlagen der Firma Gaertner, datiert mit Februar 1896, waren noch je eine Flutbrücke mit 27,7 Meter Länge auf beiden Ufern geplant.³³ Diese wurden im weite-

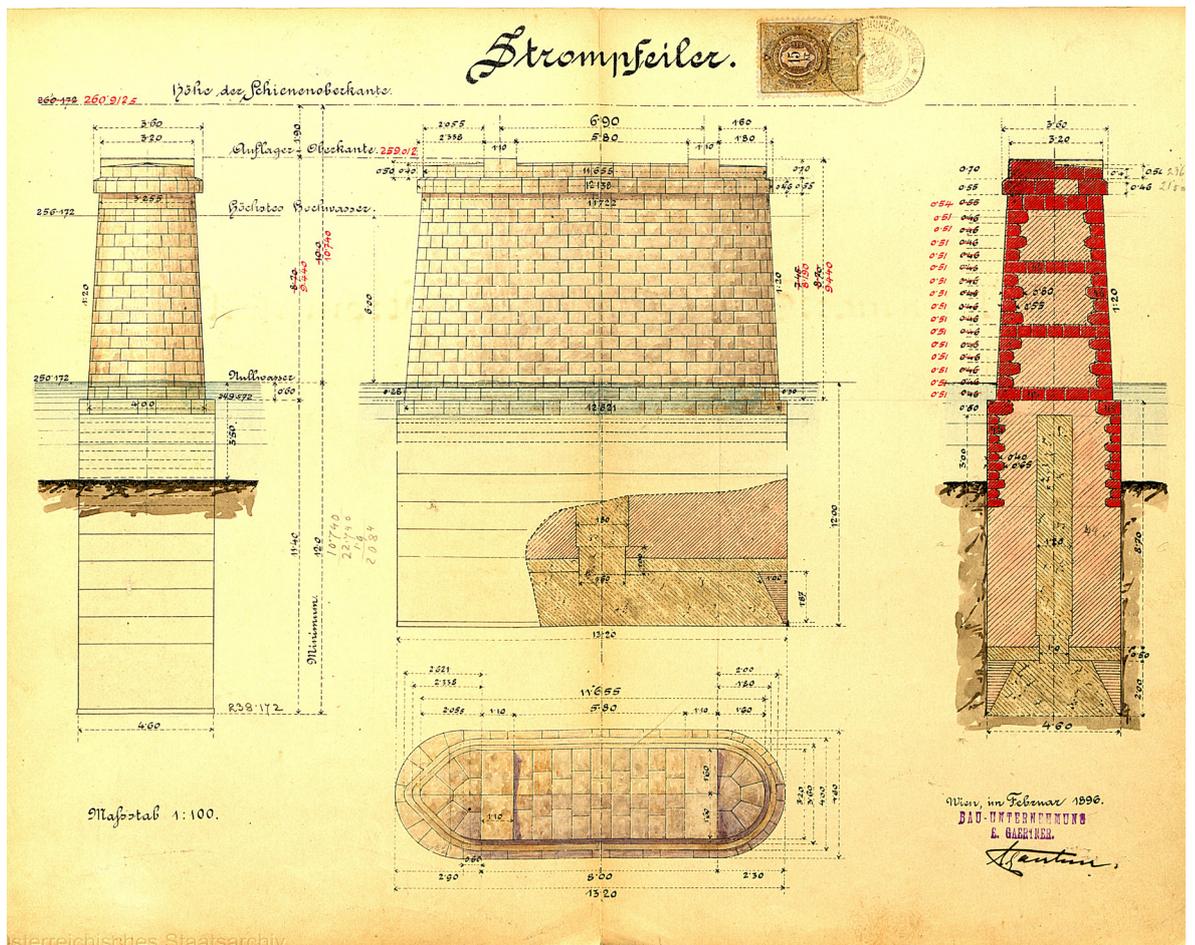


Abb. 12: Strompfeiler, Planmaterial von E. Gaertner, 1896

31 Kundmann: Die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Donau bei Linz, S. 69.

32 ÖStA, Archiv der Republik, Verkehr, PZ. 16833/I-1896/3.

33 Vgl. ebd.

ren Planungsprozess durch drei Flutbrücken auf dem linken Stromufer zu 37,7 Meter, 37,8 Meter und 40,1 Meter sowie eine Flutbrücke mit 30,3 Meter Länge auf dem rechten Ufer ersetzt. Als Pfeilergründungsverfahren wurde die pneumatische Gründung gewählt, also unter Druck gesetzte, mit Blech verkleidete Caissons beziehungsweise Senkkästen, bei den Widerlagern sollten gemauerte Caissons verwendet werden.

Das Bruchsteinmauerwerk der Strompfeiler war unter Fundamentabsatz mit rauhem Schichtenmauerwerk [...], das aufgehende Mauerwerk der Strom- und Trennungspfeiler mit reinem Quadermauerwerk zu verkleiden. Bei den Strom-, Trennungs- und Inundationspfeilern waren durchlaufende Schichten aus rauhem Quadermauerwerk angeordnet. Mit reinem Schichtenmauerwerk waren die sichtbaren Teile der Inundationspfeiler und der Widerlager zu verkleiden; die Abdeckung sämtlicher Pfeiler und Widerlager, sämtliche Auflagsquader und die

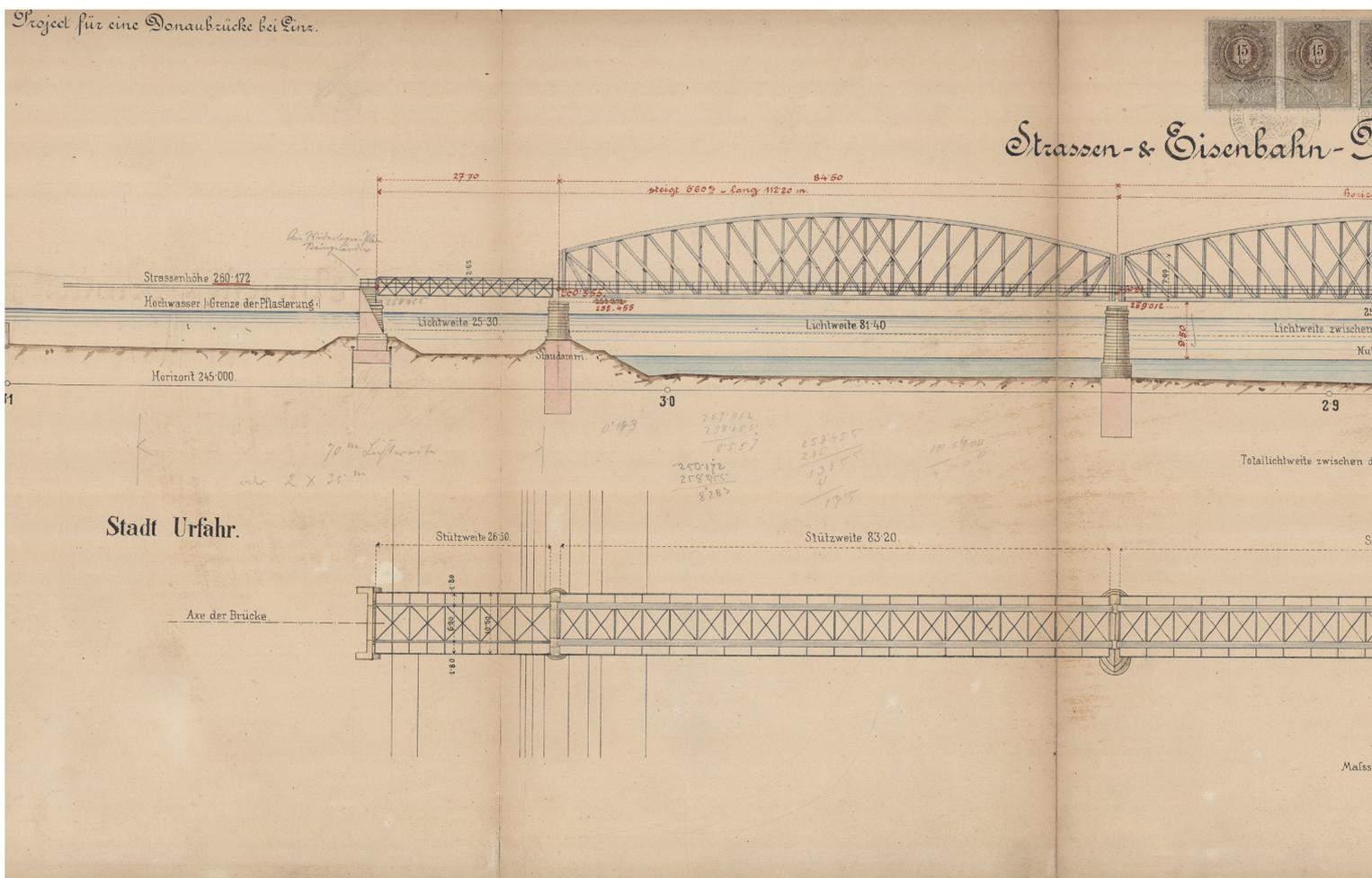
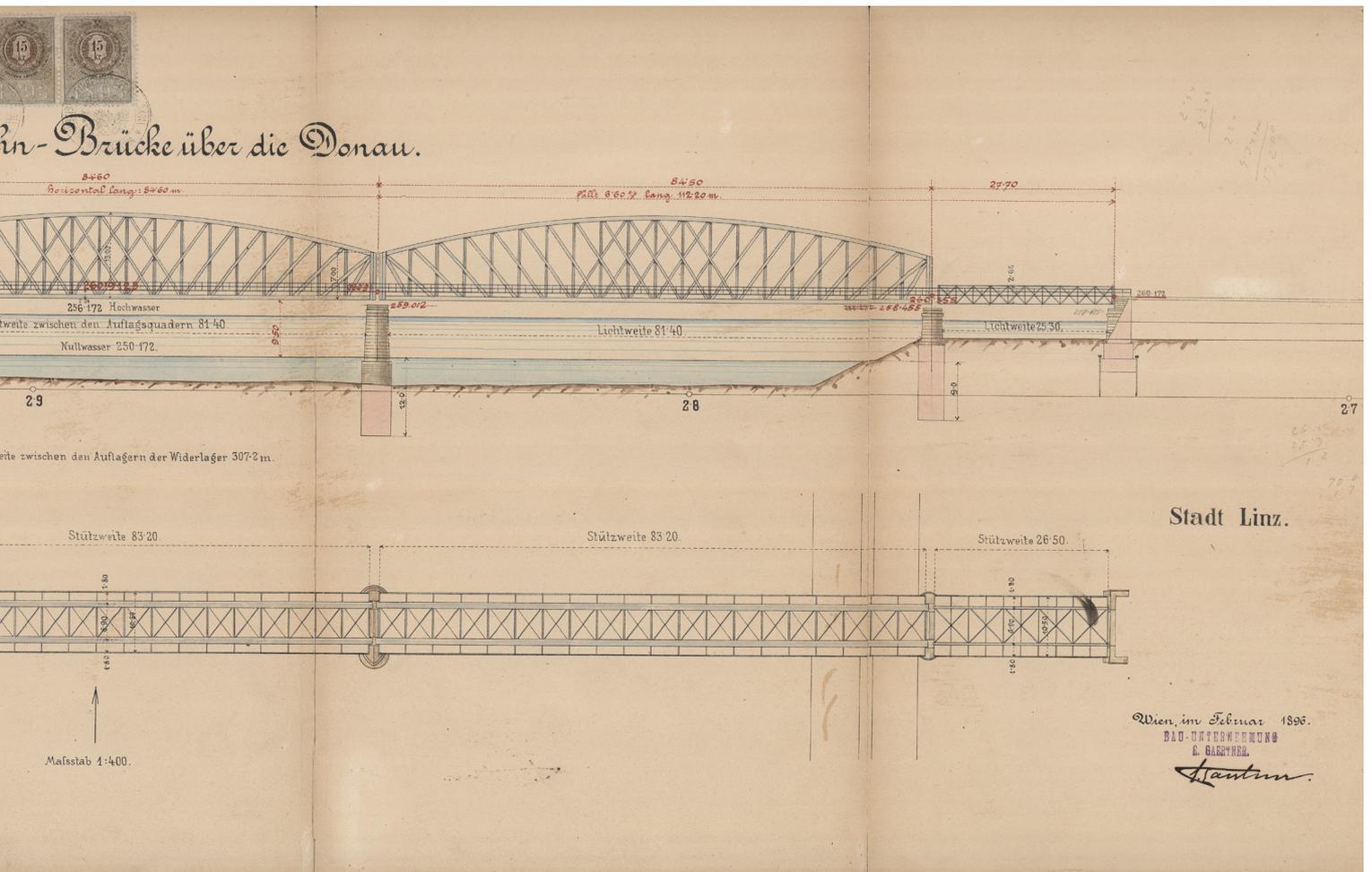


Abb. 13: Ansicht und Grundriss, Planmaterial von E. Gaertner, 1896

Parapete der Widerlager hatten aus reinem Quadermauerwerk zu bestehen.³⁴

Im April 1897 wurde bei der politischen Begehungs- und Enteignungsverhandlung die Lichtweite der Brücke mit 6,3 Meter sowie die Brückenunterkante mit 9,3 Meter über Nullwasser angegeben, diese Höhe wurde zu einem späteren Zeitpunkt noch auf 10,26 Meter erhöht. Die organisatorische Leitung des Brückenbaus wurde am 1. Mai 1897 an die k.k. Eisenbahnbauabteilung Linz übergeben, ab 1. Jänner 1898 unterstand das Projekt direkt der k.k. Staatsbahndirektion Linz. Die Bauunternehmung E. Gartner wurde vom k.k. Eisenbahnministerium mit der Errichtung der Pfeiler sowie der Widerlager beauftragt. Mitte Juni 1897 wurde bereits mit dem Einrichten der Baustelle, mit Probebohrungen und den Vermessungsarbeiten begonnen. Im Laufe des Julis wurden schließlich ein Schlagwerk samt Lokomobile auf ein Schiff geladen und mit dem Bau eines Dienststeges



34 Kundmann: Die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Donau bei Linz, S. 70.

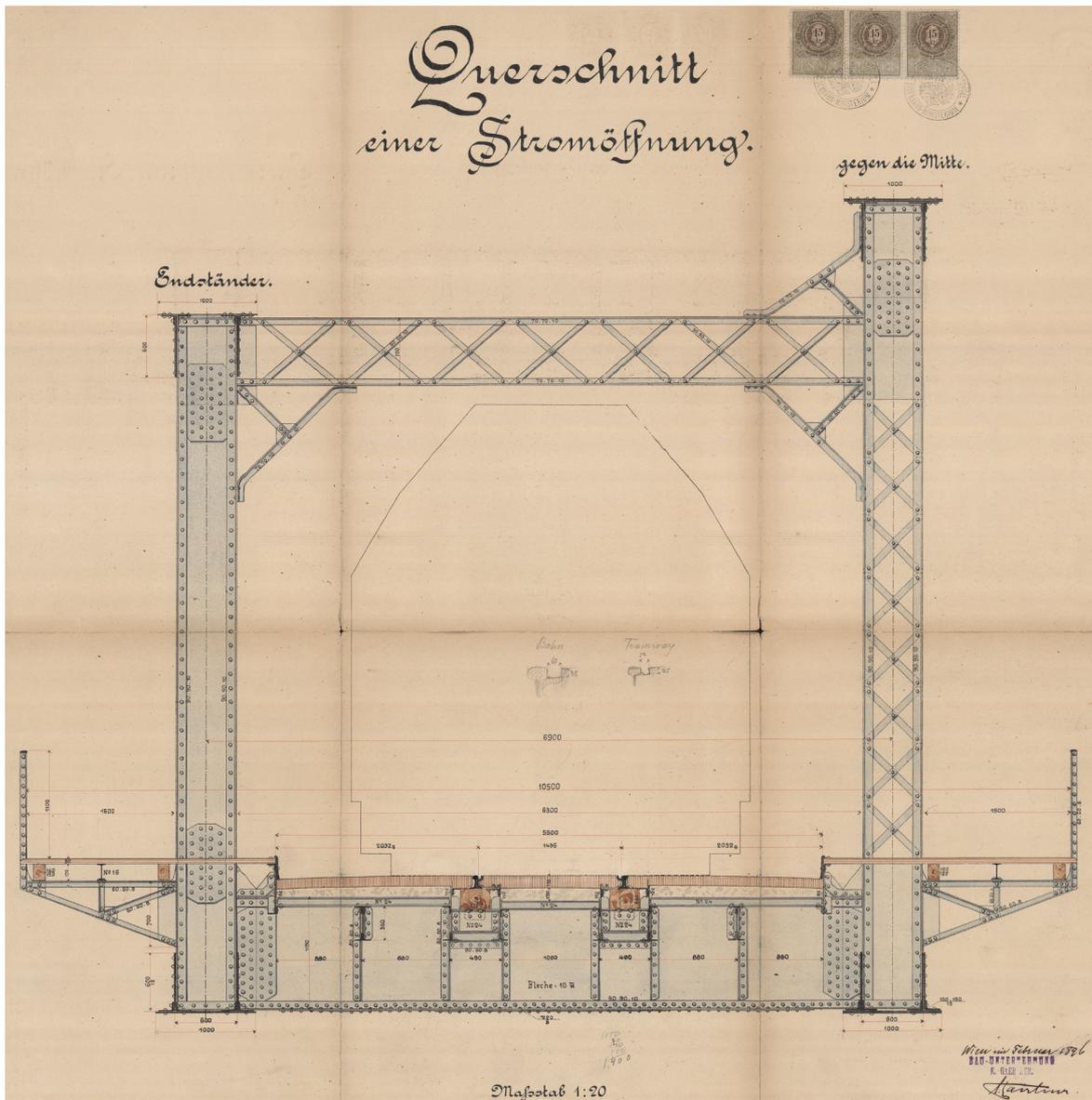


Abb. 14: Querschnitt Stromöffnung, Planmaterial von E. Gaertner, 1896

am rechten Donauufer, also auf der Linzer Seite, begonnen. Sobald dieser in einer Höhe von 2,8 Meter über Nullwasser fertiggestellt war, starteten die Arbeiten am rechten Strompfeilergerüst. Ab 21. Juli begann im Zuge eines Hochwassers der Donaupegel zu steigen, und als am 2. August 1897 der höchste Wasserstand mit 5,15 Meter über Nullwasser erreicht war, waren sowohl der Dienststeg als auch das rechte Strompfeilergerüst bereits vom Wasser zerstört worden. Als Folge des Hochwassers, welches auch

auf der Linzer Uferseite beträchtliche Schäden verursacht hatte, plädierte die Stadt Linz für ein zusätzliches Flutbrückenfeld auf Urfahraner Seite, um das Durchflussprofil des Stromes bei Hochwasser zu erhöhen.

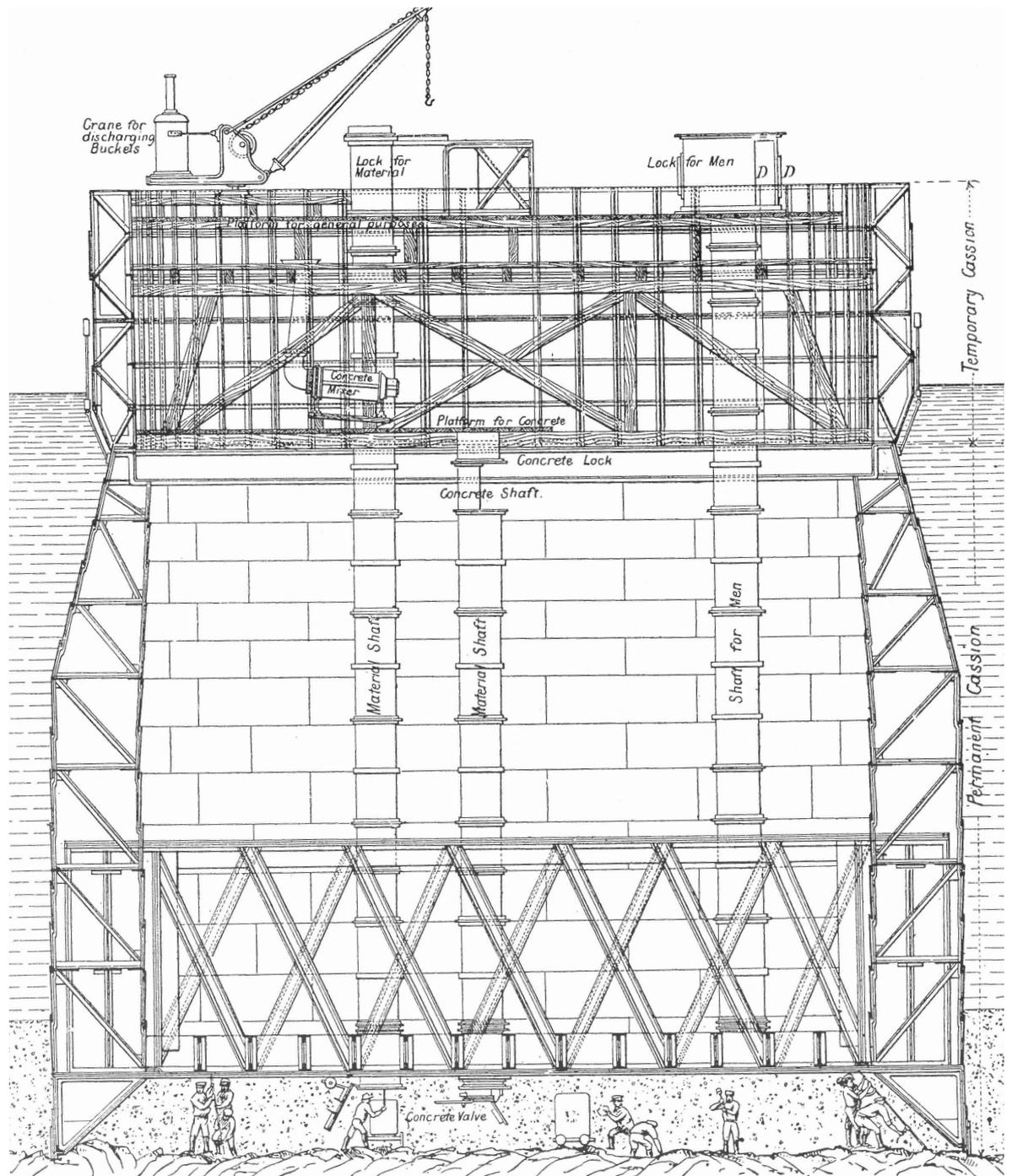


Abb. 15: Schnitt durch einen Caisson mit Luftschleuse und Arbeitsraum, 1890

Nach Behebung der Schäden wurde ein neuer Dienststeg errichtet und nach neuerlicher Montage des Strompfeilergerüsts der für das pneumatische Gründungsverfahren erforderliche Caisson montiert. Durchgeführte Probebohrungen ergaben keine wesentlichen Abweichungen der im Vorfeld angenommenen Gründungstiefen, und um die Fertigstellung der Arbeiten bei dem Strom- und Trennungspfeiler sowie dem Widerlager auf Linzer Seite in diesem Jahr nicht zu gefährden, wurde an allen Pfeilern gleichzeitig gearbeitet.³⁵

Die Montierung, Aufhängung und Absenkung des Caissons wurde erneut von starken Regenfällen, gefolgt von einem Anstieg des Donaupegels, behindert, es traten jedoch keine weiteren Schäden auf. Der Caisson saß schließlich Ende September auf der Stromsohle auf, und als mit 23. Oktober der Senkkasten in einer Tiefe von 13,65 Meter unter Null allseitig im festen Schlier aufsaß, war der schwierigste Teil der Pfeilergründungen geschafft. Sofort wurde mit dem pneumatischen Absenken des Caissons des Trennungspfeilers begonnen und gleichzeitig der Caisson des Widerlagers ausgebaggert, vorläufig ohne Zuhilfenahme von Pressluft.

Um beim frischen Mauerwerk Frostschäden zu vermeiden, wurden ab Anfang November 1897 die Pfeiler mittels einer Hilfskonstruktion eingehaust und nachst mittels Koksöfen beheizt. Der rechte Trennungspfeiler wurde am 19. November in 9,67 Meter unter Null gegründet, anschließend die pneumatische Absenkung des Senkkastens beim Widerlager in Angriff genommen. Dieser Caisson wurde bereits in einer Tiefe von 6,01 Meter unter Null in festem Schotter gegründet, da hier beim rechten Widerlager die geringste Belastung bei Hochwasser auftreten würde. Ende 1897 waren der Strompfeiler weitestgehend fertiggestellt sowie der Trennungspfeiler und das Widerlager bereits bis auf Sockelhöhe aufgemauert und winterfest gesichert worden.³⁶

Während der Wintermonate wurden die Gerätschaften für die Pfeilergründung ans Urfahrner Donauufer gebracht. Da die Baumaterialien mittels Schlepplgis ans rechte Donauufer geliefert wurden, entschied man sich für den Bau einer Seilfähre, um den Transport von Menschen und Materialien zu erleichtern. Das über die gesamte Strombreite gespannte Drahtseil lag, um den Schiffsverkehr nicht zu behindern, in einer Höhe von 14 Meter über Null. Nach Abschluss der Caissonsmontage am linken Ufer begann Mitte März 1898 die weitere Aufmauerung des rechten Trennungspfeilers und Widerlagers, welche Ende April beendet werden konnte.

Die gleichzeitige Fundierung der Pfeiler auf Urfahrner Seite wurde wegen der Einwendungen eines Grundeigners erst nach Kauf der Grundflächen in Angriff genommen. Am 28. April wurde der linke Trennungspfeiler in

35 Vgl. ebd., S. 70.

36 Vgl. ebd., S. 71.

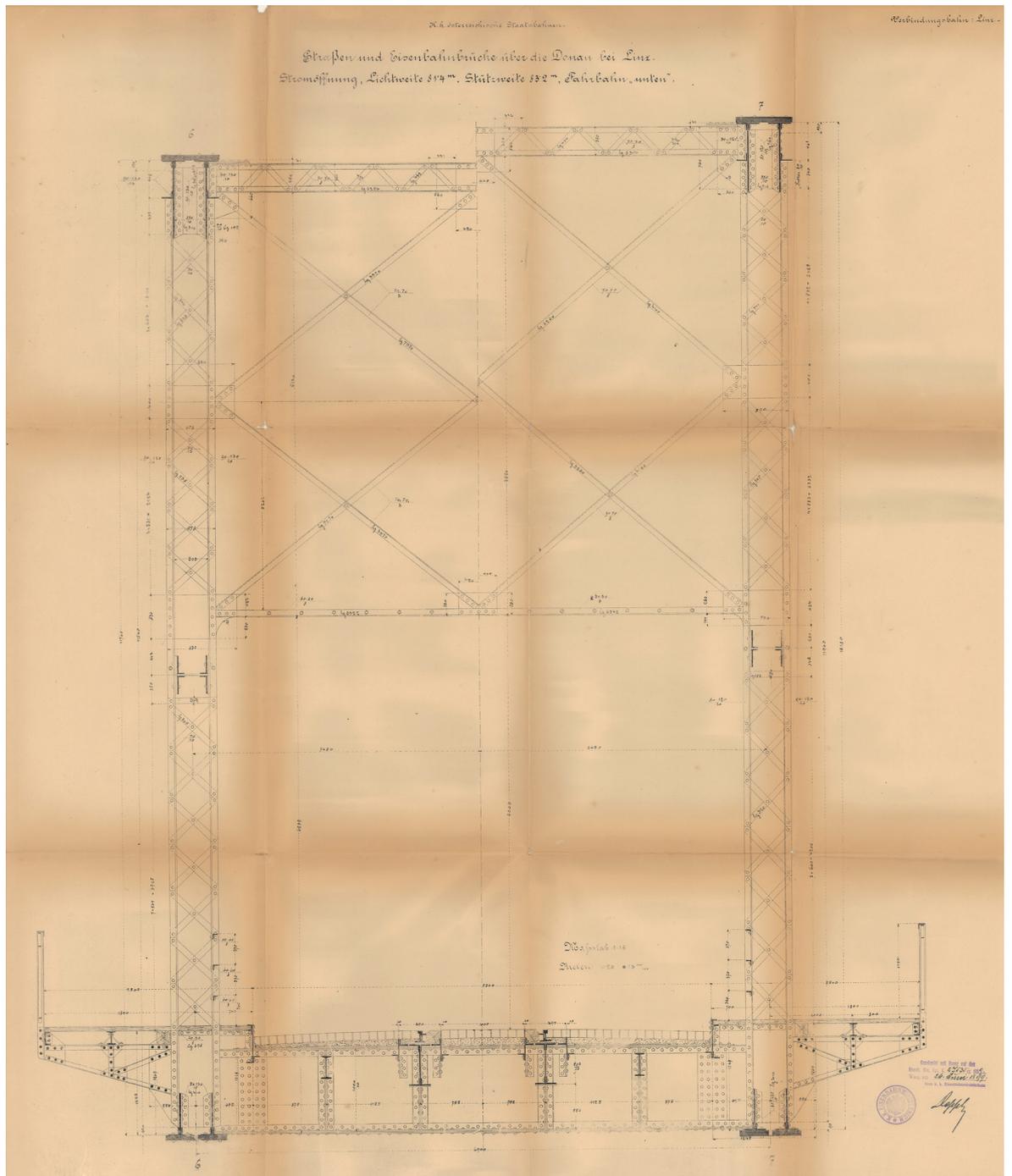


Abb. 16: Querschnitt Detailplan, k. k. österreichische Staatsbahn, 1899

10,21 Meter unter Null im Schlier, am 17. Mai der linke Inundationspfeiler in 6,60 Meter unter Null auf festem Schotter fundiert und anschließend, am 8. Juni, die Fundierung des linken Widerlagers in 6,49 Meter unter Null fertiggestellt. Die schwierigere Fundierung des Strompfeilers wurde Ende Juni in 11,04 Meter unter Null vollendet. Die Aufmauerungsarbeiten der Pfeiler am Urfahrner Donauufer war am 17. August beendet, und nach

Abbau des Dienststeiges und des Drahtseils beendete die Bauunternehmung E. Gaertner am 4. November 1898 trotz aller Widrigkeiten ihre Arbeit vor der vertraglich gesetzten Frist.³⁷

Ab 21. Dezember 1898 wurden die erforderlichen Gesetze für den Bau und Betrieb einer Lokalbahn Linz–Urfahr geschaffen, welche von der Station des Staatsbahnhofes Linz unter Benützung des bestehenden Gleises bis zum Donauumschlagplatz und weiter über die noch fertig zu bauende Donaubrücke bis zum Bahnhof Urfahr der Mühlkreisbahn errichtet werden sollte. In der Folge wurde die Lieferung der eisernen Tragkonstruktion der Brücke ausgeschrieben, wobei jedes Brückenfeld separat vergeben wurde.³⁸

Die rechte und mittlere Strombrücke wurde der Österreichischen Alpinen Montangesellschaft, die linke Strombrücke der Prager Brückenbauanstalt zur Ausführung übertragen; die Herstellung der Flutbrücken, der Fahrbahn und Gehsteige [sic] übernahm die Firma A. Biro in Wien.³⁹

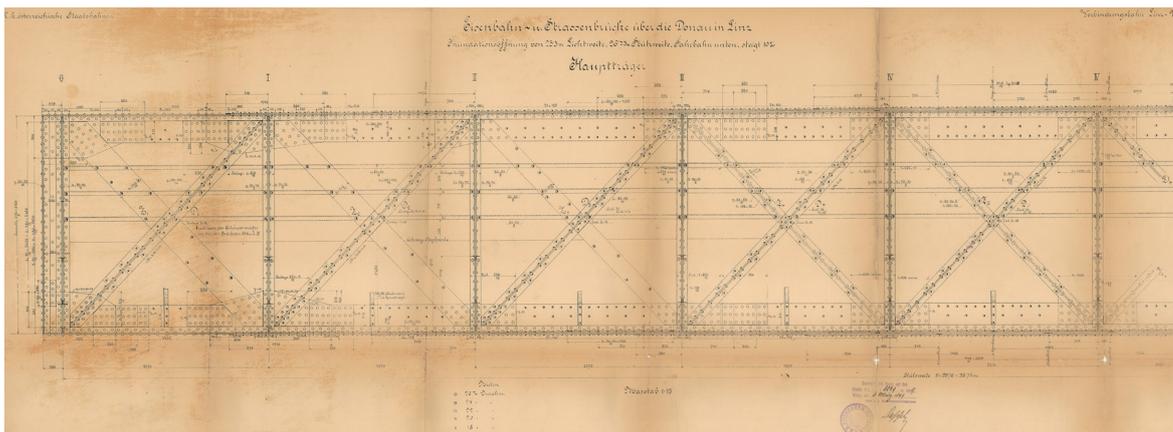


Abb. 17: Hauptträger einer Vorlandbrücke

Bei einer Kommissionsverhandlung Mitte Februar wurde die zu verbleibende Durchfahrtsbreite und Durchfahrtslichte unter den Gerüstbrücken definiert. Diese Gerüstbrücken, lagernd auf den Holzjochen der Gerüste, verursachten aufgrund von Anlieferungsschwierigkeiten einigen Bauverzug. Im September, als die linke Strombrücke gerade montiert wurde, sorgte ein Hochwasser neuerlich für erhebliche Schäden und Verzögerungen. Als am 16. September 1899 die Donau einen Pegelstand von 5,70 Meter erreichte, verschob eine vom Hochwasser losgerissene Zille das Montiergerüst

37 Vgl. ebd., S. 72.

38 Vgl. Aschauer: Oberösterreichs Eisenbahnen, S. 151-152.

39 Kundmann: Die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Donau bei Linz, S. 72.

und die auflagernden Gerüstbrücken des rechten Stromfeldes donauabwärts, ehe Teile einer eingestürzten Innbrücke dieses Gerüst endgültig zerstörten. Die stromabwärts gespülten Gerüstbrücken waren ebenfalls nicht mehr verwendbar. In Folge dieses Hochwassers wurden neben der Bauzeit auch die Baupläne adaptiert, da bei einem Lokalausweis von Seiten des k. k. Eisenbahnministeriums eine Erweiterung der Brückenkonstruktion um eine dritte Inundationsbrücke mit 35 Meter Spannweite auf Urfahrner Seite angeregt wurde.⁴⁰ Nach Beseitigung der Schäden wurde zügig an der Montage der linken Strombrücke weitergearbeitet. Während der Montierung der rechten und linken Strombrücke traten Anfang Dezember Eisrinnen in der Donau auf, und im rechten Stromfeld mussten die Verschalung der Brückenjoche sowie die Eisbrecher verstärkt werden. Am 23. Dezember war die linke Flutbrücke fertig montiert, die Arbeiten konzentrierten sich folglich auf die rechte Strombrücke. Ein drohender Eisstoß ließ eine Beschädigung des Montagegerüsts befürchten, daher wurde schnellstmöglich der Schluss des Obergurts, die Montage der Diagonalen und die provisorische Verschraubung und Verdornung der Tragkonstruktion vorangetrieben. Anfang Jänner 1900 hatte sich zwischen Passau und Vilshofen neuerlich ein 40 Kilometer langer Eisstoß aufgebaut, der beim Abgehen in Form von Hochwasser und Treibeis die Eisbrecher und Gerüstjoche auf der rechten Stromseite beschädigte und das Schlagwerk bis in den Winterhafen spülte. Hochwasser und Treibeis verzögerten den Baubetrieb weiterhin bis Ende Jänner. Die linke Strombrücke wurde am 1. Februar fertiggestellt, die rechte am 10. Februar und die Gerüste wurden bis Ende Februar abgetragen. Von Mitte März bis Mitte Mai wurde die mittlere Strombrücke fertig montiert und ab 5. Juni konnte sowohl die rechte als auch die mittlere Stromöffnung für den Schiffsverkehr wieder freigegeben sowie mit dem letzten Bauabschnitt, den Arbeiten am Straßenbelag, begonnen werden.⁴¹

Für die vom k. k. Eisenbahnministerium urgierte dritte Inundationsbrücke auf Urfahrner Seite wurde das bestehende linke Widerlager in einen Inundationspfeiler umgebaut und ein neues Widerlager landeinwärts errichtet. Für dieses Widerlager wurde aus Kostengründen die pneumatische Gründung verworfen und eine Spundwandgründung durchgeführt. Das Ausschöpfen mittels zweier Dampfpumpen sowie das Ausbaggern und Ausbetonieren wurde durch ein Hochwasser erschwert, was die Vorteile der pneumatischen Gründungsmethode deutlich aufgezeigt. Mit der Ausführung der Inundationsbrücke wurde wieder die Wiener Hofschlosserei Anton Biró beauftragt. Die Arbeiten konnten jedoch wegen eines Streiks

40 Vgl. ebd., S. 73.

41 Vgl. ebd., S. 73-74.

der Kohlearbeiter erst am 5. November 1900 abgeschlossen werden. Nach anstandsloser Erprobung sämtlicher Tragwerke sowie der technisch-polizeilichen Prüfung wurde am 13. November der Benützungskonsens erteilt und am 14. November 1900 die neue Brücke dem öffentlichen Verkehr übergeben.⁴²

Endlich war das Werk vollendet! [...] Zaungäste aus Linz, Urfahr und dem Mühlviertel kamen am 14. November 1900 zu Stromkilometer 2132,83 um den Festakt zur Übergabe der neuen Linzer Donaubrücke zu erleben. Es war ein außergewöhnliches Ereignis; nicht nur die Finanzierung, auch der ständige – und schlußendlich gewonnene – Kampf gegen die Widrigkeiten der Natur war eine wahre Herausforderung gewesen. Nun aber hatte man die Mühlkreisbahn an die Kaiserin-Elisabeth-Bahn angebunden, den Mühlkreis an den Weltverkehr angeschlossen und Linz eine neue, das Stadtbild prägende Brücke gegeben.⁴³

42 Vgl. ebd., S. 75.

43 Streitt: Vorgeschichte zum Bau der Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke, S. 9.

3. Konstruktionsweise der Linzer Eisenbahnbrücke

3.1. Entwicklung des Brückenbaus

Im Brückenbau ist es wenig zweckmäßig, von einer kontinuierlichen Entwicklung zu sprechen, da unterschiedlichste Lösungsansätze oft gleichzeitig nebeneinander existierten und schrittweise weiterentwickelt wurden. Diese Entwicklung erfolgte auf verschiedenen Kontinenten aufgrund der regionalen Besonderheiten hinsichtlich verwendeter Materialien und Konstruktionsarten teils sehr unterschiedlich. Im Wesentlichen soll hier auf die Entwicklung in Europa eingegangen werden.

3.1.1. Holzbrücken

Erstes Material zum Brückenbauen war Holz, als Baumstamm über einen Bach gelegt. Früheste noch erhaltene Zeugnisse solcher Biegebalken finden sich in Südwestengland und werden in die Zeit der Mittelsteinzeit (Mesolithikum) datiert. Mehrere nebeneinander liegende Stämme sowie die Erhöhung der Spannweiten mittels Pfählen als Zwischenstützen waren die naheliegende Weiterentwicklung hin zur Balkenbrücke. Mit einfachsten Mitteln wurde bereits eine Konstruktionslänge von bis zu 80 Metern erreicht, erhaltene Beispiele finden sich etwa bei den bronzezeitlichen Pfahlbauten am Seeufer von Neuchâtel in der Schweiz.⁴⁴ Auf österreichischem Staatsgebiet wurden Pfahlbauten etwa am Attersee, am Mondsee, am Traunsee sowie am Keutschacher See nachgewiesen. Solche einfachen Hozkonstruktionen werden in unseren Breiten bis heute ausgeführt, beispielsweise als Holzstege in Gebirgslagen.

Als nächster Entwicklungsschritt wurden schräge Hölzer bei Widerlagern und Pfeilern ergänzt, wie man sie heute noch als Kopfbänder beispielsweise bei Dachstühlen ausführt. Es folgten erste Sprengwerke, die Lasten nicht mehr rein über Durchbiegung des Balkens abtrugen. Aus Hängewerken wurden schließlich Fachwerkskonstruktionen, die Lastabtragung erfolgte nun über Zug- und Druckstäbe. Holzbauteile können in Faserrichtung vergleichsweise hohe Zug- und Drucklasten abtragen und mit der Entwicklung immer komplexerer Fachwerke war der Weg frei für die Überwindung immer größerer Spannweiten.

Bis zur industriellen Revolution wurden die meisten Brücken in Europa in Holzbauweise ausgeführt. Aber auch bis weit ins Industriezeitalter

⁴⁴ Vgl. Jurecka, Charlotte: Brücken – Historische Entwicklung – Faszination der Technik. Wien, Verlag Anton Schroll & Co, 1986, S. 16.

wurden mit hoher Zimmermannskunst noch Holzbrücken errichtet.⁴⁵ Mit Aufkommen der Eisenbahn wurden Verkehrsbauten generell wesentlich größer als je zuvor. Um die notwendigen Steigungsverhältnisse und Kurvenradien der Eisenbahnen einzuhalten, waren gewaltige Erdbewegungen notwendig, auch die Spannweiten der Brückenbauten mussten um vieles größer dimensioniert werden, da im Gegensatz zum Straßenbau nicht mehr nur Flüsse, sondern ganze Täler überspannt werden mussten.⁴⁶

Im frühen 19. Jahrhundert entstand in Nordamerika eine große Anzahl an Holzbrücken für die Eisenbahn mit sehr unterschiedlichen Tragwerkskonstruktionen.⁴⁷ 1890 hatten hölzerne Eisenbahnbrücken in Amerika eine Gesamtlänge von 4.240 Kilometern, während in der sogenannten „Alten Welt“ schon ca. 40 Jahre lang keine hölzernen Eisenbahnbrücken mehr errichtet wurden.⁴⁸

In Deutschland und einigen seiner Nachbarländer schied im Laufe der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Holz wegen der Brandgefahr als Baumaterial für Eisenbahnbrücken aus und wurde nur noch für Notbrücken zugelassen.⁴⁹

Das Aufkommen von Brücken aus Gusseisen und in weiterer Folge aus anderen Eisenwerkstoffen führte letztlich zu einer Abkehr vom Baustoff Holz für Brückenbauten. Holzbrücken werden heute nur mehr für untergeordnete Wegverbindungen errichtet. Trotz der heutigen Verwendung homogener Holzwerkstoffe, Verbindungsmittel aus Stahl (und damit vereinfachter Knotenausbildung) sind im Holzbrückenbau immer noch lange bekannte Elemente wie Balken, Stabwerke, Hänge- und Sprengwerke, Fachwerke und Bögen formbestimmend. Konstruktionen mit Mehrfeldträgern, Rahmen, Vollwandbögen und Spannbandkonstruktionen sind heute dank moderner Berechnungsmethoden statisch beherrschbar, spielen jedoch trotz der für den Brückenbau günstigen Stoffeigenschaften des Holzes nur eine untergeordnete Rolle.

45 Vgl. Dietrich, Richard J.: Faszination Brücken – Baukunst – Technik – Geschichte. Berlin, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, 2017, S. 44, S. 48, S. 84-88.

46 Vgl. Pfeil, David: Eisenbahnbrücke Linz – ein technisches Baudenkmal. Anbahnen von Verständnis für Teilprobleme. Linz, Kunstuniversität, Diplomarbeit, 2011, S. 16.

47 Vgl. Fritsch, Reinhold; Hellmann, Helmut: Brückenbau – für den IV. und V. Jahrgang an höheren technischen und gewerblichen Lehranstalten, 2. Auflage. Wien, Manz Verlag Schulbuch, 1997, S. 27, 28.

48 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 173-178.

49 Ebd., S. 159.

Das für den Brückenbau entscheidende Verhältnis zwischen Gewicht und Festigkeit ist bei Holz absolut gesehen außerordentlich. Ein Stab von 3 m Länge, der eine zentrische Drucklast von 20 Tonnen aufnehmen soll, wiegt aus Nadelholz 60 kg, aus Vollstahl 130 kg und aus Stahlbeton 300 kg.⁵⁰

Die Haltbarkeit von Holzbrücken ist gegeben, sofern man die Wechselfeuchte minimiert. Diese Tatsache war bereits den Römern bekannt. So findet sich bei Vitruv eine Aufstellungen der verschiedenen Holzarten mit ihren Eigenschaften sowie Anweisungen zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit. In Österreich existieren Holzbrücken aus dem 18. Jahrhundert, einer Zeit in der noch zimmermannsmäßige Holzverbindungen, weitestgehend ohne Eisenteile, gefertigt wurden.⁵¹ In der Schweiz finden sich teilweise noch ältere Holzbrücken, exemplarisch sei hier die um 1333 erbaute Kapellbrücke in Luzern erwähnt. Diese wurde im Lauf der Jahrhunderte zwar oft instand gesetzt, behielt jedoch ihre ursprüngliche Gestalt. 1993 wurde sie bei einem Brand größtenteils zerstört. Da diese Brücke für die Stadt identitätsstiftend war, wurde sie neu aufgebaut und für die Benutzung für Fußgänger freigegeben.⁵² Obwohl es bereits in die Jahre gekommene „moderne“ Beispiele gibt, die gezeigt haben, dass selbst Autobahnbrücken⁵³ mit ihren hohen Verkehrslasten problemlos in Holzbauweise konstruiert werden könnten, werden Holzbrücken bei hohen Verkehrslasten in unseren Breiten nicht ausgeführt. Zu Holz wird im Brückenbau in der Regel nur gegriffen, wenn sich eine Brücke schonend in Naturlandschaften einfügen soll, oder aber im Bereich der Denkmalpflege, beispielsweise um in denkmalgeschützten Altstadtbereichen optisch nicht zu sehr mit dem Bestand zu kontrastieren.

3.1.2. Steinbrücken

In holzarmen Gegenden wurden bereits in prähistorischer Zeit große Steine als Brückenmaterial verwendet. In England finden sich noch Beispiele sogenannter „Clapper and Clam-Bridges“. Als Clams werden einzelne Monolithsteine bezeichnet, die über einen Bach gelegt wurden. Clappers sind Steinbalkenbrücken, meist zwei- oder dreifeldrig, die auf im Bachbett ruhenden Steinen aufliegen.⁵⁴

Das Prinzip des Kragträgers beziehungsweise des „falschen Gewölbes“

50 Dietrich: Faszination Brücken, S. 44.

51 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 112-115.

52 Ebd., S. 116.

53 Vgl. Fritsch, Hellmann: Brückenbau, S. 28.

54 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 16.

findet sich erstmals im alten Ägypten, Brückenkonstruktionen aus dieser Zeit sind jedoch nicht bekannt. Ebenso ist dieses Konstruktionsprinzip bei sogenannten „Auslegerbrücken“ aus Holz zu finden.⁵⁵

Stein und Holz fanden auch kombiniert Verwendung, der Überlieferung zufolge überspannte eine auf sechs steinernen Pfeilern ruhende Balkenbrücke aus Palmenholz den Euphrat bei Babylon um ca. 600 v. Chr. Um dieselbe Zeit sind bereits echte Gewölbe aus Babylon bekannt, diese fanden jedoch noch keine Anwendung im Brückenbau.⁵⁶

An erhaltenen Grabbauwerken der Etrusker lässt sich die Entwicklung vom falschen zum echten Gewölbe hin ablesen. Funde von unregelmäßigen, schichtweise vorkragenden Kragsteingewölben, später mit Spitz- und Rundbogenformen wurden dokumentiert. In Folge finden sich unregelmäßige „echte“ Keilsteinbögen und letztlich regelmäßige, von hoher Handwerkskunst zeugende „echte“ Keilsteinbögen. Trotz der Weiterentwicklung der Technik und der gesteigerten Handwerksqualität konnten die Etrusker hinsichtlich Spannweite keine großen Verbesserungen erzielen.⁵⁷

Im Römischen Reich wurde schließlich die Kunst des Steinbogenbrückenbaus perfektioniert. Die weitaus meisten Brücken bestanden zwar auch hier ursprünglich aus Holz, wurden jedoch nach und nach durch haltbarere Steinbrücken ersetzt. Ebenso wie bei den Etruskern wurden anfangs noch vergleichsweise geringe Spannweiten mit einem oder zwei Bogenfeldern überbrückt.⁵⁸ Die Römer schufen für ihr Weltreich ein höchst effizientes Straßen- und Wasserleitungsnetz. Im Zuge dessen waren gigantische Brückenkonstruktionen vonnöten und es entstanden enorme Straßenbrücken und Aquädukte, von denen manche bis heute erhalten sind.⁵⁹ Als Konstruktionsmerkmal römischer Bauweise gilt der Halbkreisbogen, welcher teilweise in den Fundamenten als Vollkreis weitergeführt wurde. Wurde dieser Vollkreis bei den Fundierungen nicht ausgeführt beziehungsweise waren konstruktiv andere Fundierungstechniken erforderlich, wurden die Pfeilergründungen senkrecht bis über die Wasserlinie hochgezogen, ab dieser Höhe wurde der Halbkreisbogen angesetzt. Über den Pfeilern waren oftmals noch arkadenähnliche Öffnungen ausgeführt, um bei Hochwasser den Durchfluss zu erhöhen.

55 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 88.

56 Hertwig, August: Leben und Schaffen der Reichsbahn – Brückenbauer Schwedler, Zimmermann, Labes, Schaper – Eine kurze Entwicklungsgeschichte des Brückenbaues. Berlin, Verlag von Wilhelm Ernts & Sohn, 1950, S. 1.

57 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 59-60.

58 Ebd., S. 65-66.

59 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 90.

Übliche Spannweiten im römischen Steinbrückenbau der Bogenfelder liegen bei 20 bis 30 Metern. Bei der Ausführung der römischen Brücken kamen unterschiedlichste Materialien zur Verwendung: Bevorzugt wurde ein „echtes“ Gewölbe aus Quadersteinen, also ohne Mörtel, beliebteste Steinart war Tuffstein. Aber auch Mauerwerk aus Bruchsteinen, Ziegelmauerwerk oder Gussmauerwerk mit Vorblendungen aus Naturstein waren bei römischen Bauten keine Seltenheit.⁶⁰

Als Beispiele der hohen Kunst der römischen Brückenbauten seien hier der „Pont du Gard“ bei Nîmes, die heute als „Engelsbrücke“ bekannte Brücke in Rom oder der Aquädukt von Segovia erwähnt.⁶¹

Mit dem Untergang des römischen Imperiums geriet das Wissen über römische Baukunst in Vergessenheit, Wegenetz und Brückenbauten



Abb. 18: Pont du Gard, 2018



Abb. 19: Aquädukt von Segovia, 2018

60 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 66.

61 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 92.

verfielen. Bis ins Hochmittelalter wurden keine nennenswerten Fortschritte hinsichtlich Straßen- und Brückenbau erzielt. Erst unter Karl dem Großen wurden wieder Teile des römischen Straßennetzes sowie die dazugehörigen Brücken instand gesetzt. Fehlten Flussquerungen, behalf man sich anfangs mit Furten oder Fähren. Erst mit dem Aufblühen des Handels im Hochmittelalter rückte der Ausbau der Handelsstraßen wieder in den Fokus und neue Brückenprojekte wurden umgesetzt. Die kostspieligen Brückenbauten wurden durch die Einnahmen des Fährbetriebs, Sammlungen, Spenden sowie Geldern der kirchlichen und weltlichen Obrigkeit finanziert. Die ersten mittelalterlichen Brücken waren aus Holz gefertigt und erst in Folge entstanden Steinbogenbrücken. In der Gotik bekam das Wissen über Gewölbe- und Bogenbau neue Impulse. Diese Entwicklung erfasste auch den Brückenbau, neben Halbkreisbogenbrücken wurden nun Segmentbogen- und selten Spitzbogenbrücken errichtet. Von einer einheitlichen Weiterentwicklung konnte jedoch keine Rede sein. Im Mittelalter definierten das handwerkliche Geschick und das Fachwissen der jeweiligen Steinmetze und Brückenbaumeister Spannweite, Bogenhöhe sowie Qualität der Brücken. Aufzeichnung und Weitergabe von Wissen war im Wesentlichen auf klösterliche Bibliotheken beschränkt und mit wenigen Ausnahmen gab es weder technische Beschreibungen noch Zeichnungen, die als Leitfaden für den Brückenbau dienen konnten.⁶² Für die Konstruktion von Bauten wurde eine Mischung aus Erfahrungswissen und Intuition herangezogen, Konstruieren gemäß Versuch und Irrtum über viele Generationen führte zu einem aus heutiger Sicht bewundernswerten Gefühl von Wirken und Ableiten von Kräften im Bauwerk, auch ohne die wissenschaftliche Grundlage der Statik.⁶³

Ab 1450 beschleunigte die Erfindung des Buchdrucks die Verbreitung von Wissen im europäischen Raum. Ein Aufblühen von Wissenschaft und Kunst war die Folge, teilweise gefördert von aufgeschlossenen Fürsten. Dem wiederentdeckten Vorbild der Antike wurde kulturell wie architektonisch nachgeeifert.

Künstler und Universalgelehrte wie Brunelleschi (1377-1446), Michelangelo (1475-1564) oder Andrea Palladio (1508-1580) verschoben in realisierten wie utopischen Werken die Grenzen des Machbaren. In dieser Zeit entwickelte sich auch das Bauwesen weiter, ein maßstäblicher Plan wird zur Grundlage von Konstruktionen.

Leonardo Da Vinci (1452-1519) beschäftigte sich unter anderem auch mit den in Baukonstruktionen wirkenden Kräften. Er entwarf bereits mit Schrägseilen abgespannte Brücken, die ihrer Zeit weit voraus waren. Galileo Galilei (1564-

62 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 85-109.

63 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 92-96.

1642) legte mit der Anwendung der bekannten Gesetze der Mechanik auf Balken die Grundlagen für die Wissenschaft der Statik und Festigkeitslehre. Um 1600 wurden bereits technische Fachwerke veröffentlicht, von denen „Machinae novae“ von Faustus Verantius (1551-1617) beispielsweise eine Art Typologie der Brückentragwerke aus Holz zeigt. In dieser Schrift enthalten sind neben Zeichnungen von Hängewerken auch die theoretische Anwendung von Druckbögen, Stabbögen, Linsenträgern, Hänge- und Schrägseilbrücken, die tatsächlich erst Anfang des 19. Jahrhunderts im Brückenbau ausgeführt wurden.⁶⁴

Diese meist theoretischen Ausführungen fanden jedoch noch keinen Niederschlag im Brückenbau. In der Renaissance wurde die Steinbogenbrücke mit immer weiter und flacher gespannten Bögen perfektioniert, erstmals wurden Ellipsen- und Korbbögenbrücken errichtet. Im Zuge des 16. und 17. Jahrhunderts wurden in Frankreichs Städten, vor allem in Paris, die meisten Holzbrücken durch Steinbogenbrücken ersetzt. Frankreichs Brückenbaukunst erlangte hohen Ruhm und fand Nachahmer in ganz Europa. Das absolutistische Frankreich am Beginn der Aufklärung hatte wirtschaftlich und militärisch Bedarf an guten Straßen und Brücken und förderte daher die Ausbildung von Ingenieuren nach Kräften. Im 17. Jahrhundert verstärkte Frankreich seine Vorreiterstellung mit der Gründung von Ingenieurscorps für Festungsbau, später Ingenieurscorps für Brücken- und Straßenbau, sowie der Gründung von Ingenieursschulen. Die 1747 gegründete „École des Ponts et Chaussées“, eine Schule für Brücken- und Straßenbau, war die erste Ingenieursschule der Welt. Sie erlangte Weltruhm und besteht bis heute.⁶⁵ Erstmals standen nicht mehr ausschließlich fertige Bauten und Projekte im Mittelpunkt, es wurde vielmehr versucht, eine wissenschaftliche Grundlage zu schaffen und folglich die Bauausführung sowie das fertige Werk aufwändig in Büchern dokumentiert. Prämisse der damaligen Ingenieure war „Haltbarkeit und Schönheit“, vor allem im Steinbrückenbau fand dieses Ziel besonderen Niederschlag.⁶⁶ Doch auch außerhalb Frankreichs wurden bedeutende technische Fortschritte im Brückenbau erzielt. In England fanden beim Bau der Westminster Bridge (1739-1750) erstmals „caissons“ oder Senkkästen Verwendung. Während der industriellen Revolution kam es, ausgehend von England, zu einem Höhepunkt der Brückenbautätigkeit in ganz Europa. Der Ausbau von Kanälen und Verkehrsbauten für die dampfbetriebenen Eisenbahnen machte eine Vielzahl von immer größeren Brücken erforderlich. Verschiedenste Brückenkonstruktionen aus Holz, Stein und Eisen wurden in bemerkens-

64 Vgl. ebd., S. 96-98.

65 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 128-155.

66 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 98-100.

wert kurzer Zeit errichtet. Steinbogenbrücken waren jedoch nach wie vor Stand der Technik, wie etwa ein Artikel der „Allgemeinen Bauzeitung“ von 1846 von Johann Andreas Schubert, dem Erbauer des Göltzschtalviadukts, zeigt:

Der Pfeilerbau mit Rundbögen verbunden ist für Brücken überhaupt die empfehlenswerthe Bauform, wo es sich um die Ausführung einer solchen in Steinwerk handelt. Sie gestattet die Herstellung einer bestimmten Stand- und Tragfähigkeit mit dem geringsten Materialaufwande und bleibt gleich verwendbar für große und kleine Ueberbrückungshöhen, so wie für mehr oder weniger tragfähiges Material.⁶⁷

Auch die Erfindung des Eisenbetons und der Bau erster Eisenbetonbrücken in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts änderten vorerst nichts an der Bedeutung von Stein für das Brückenbauwesen. Im 19. und am Beginn des 20. Jahrhunderts blieb die Steinbogenbauweise für Straßen- wie Eisenbahnbrücken in Europa eine wichtige Konstruktionsart. In Österreich entstanden im Zuge des Baus der Semmeringbahn von 1848 bis 1853 beispielsweise die Viadukte über die Kalte Rinne und den Wagner-Graben. Als Zeugen des letzten Aufblühens der Steinbogenbrückenbauweise sollen noch die von 1903 bis 1905 errichtete Syrtal-Steinbogenbrücke mit 88 Metern Spannweite sowie die 1906 erbaute Salcanobrücke mit 85 Metern genannt werden. Die Steinbogenbauweise wurde letztlich von anderen Brückenbauweisen verdrängt.⁶⁸

3.1.3. Eisenkonstruktionen im Brückenbau

Eisen ist seit ca. 1200 v. Chr. als Werkstoff bekannt, doch erst seit der Industrialisierung und der damit verbundenen Veränderungen hinsichtlich Herstellung, Qualität und Verarbeitung wurden Eisen- und Stahlbaustoffe in großer Anzahl verwendet.⁶⁹

Seit Jahrhunderten finden sich bei Stein- und Ziegelbauten schmiedeeiserne Mauerschließen, Verankerungseisen und Gewölbeanker. Dasselbe gilt für Brückenbauwerke [...].⁷⁰

67 Schubert, Johann Andreas: die Überbrückung des Göltzsch- u. Elsterthals auf der sächsisch-bayrischen Eisenbahn. In: Allgemeine Bauzeitung, Elfter Jahrgang, Wien, Verlag von L. Försters artistischer Anstalt, 1846, S. 386.

68 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 166-171.

69 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 48.

70 Fogarassy, Alfred [Hrsg.], Schöller, Nora [Fotografien]: Ignaz Gridl Eisenkonstruktionen. Wien, Christian Brandstätter Verlag, 2011, S. 42.

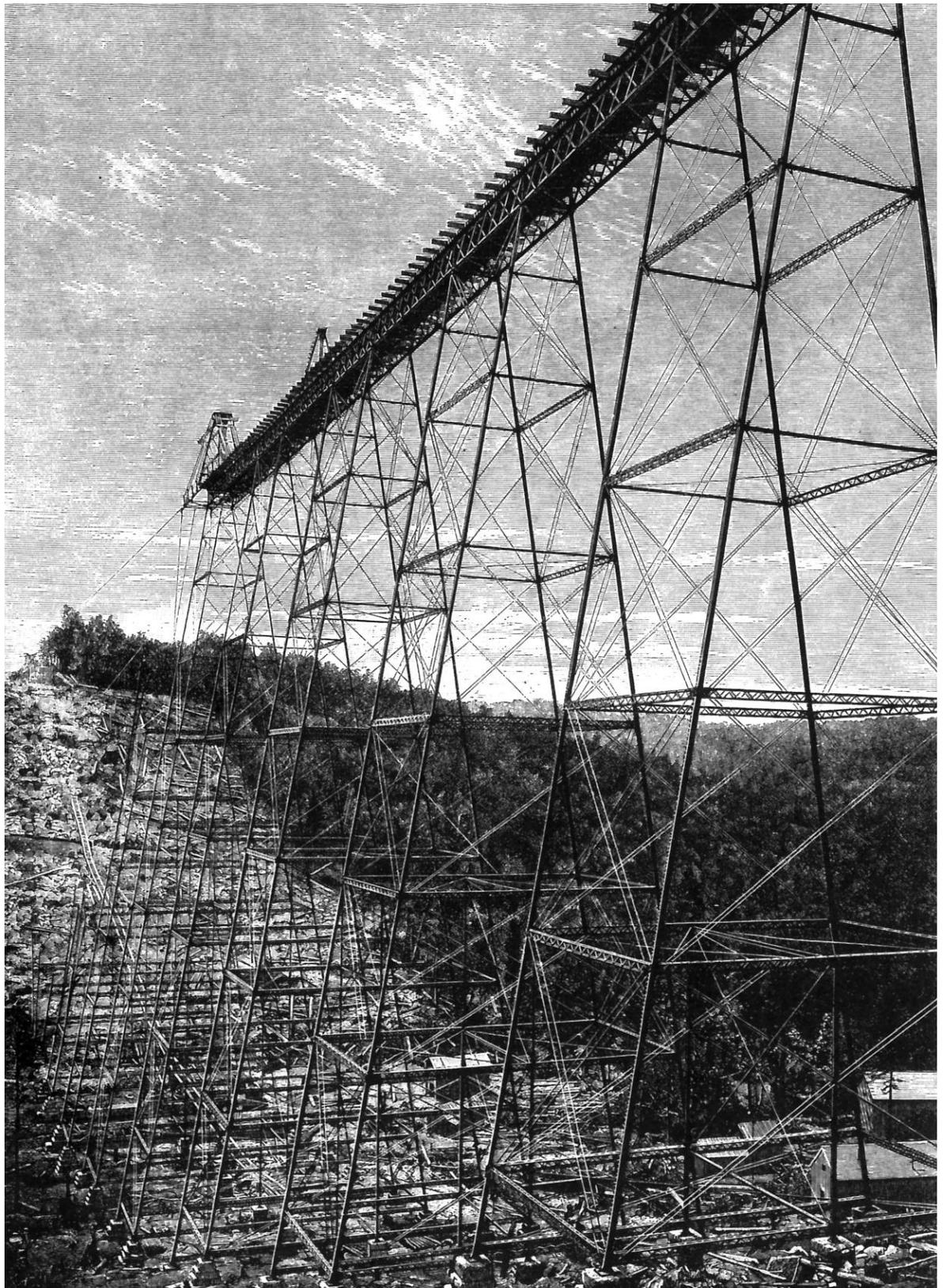


Abb. 20: Kinzua Viadukt bei Alton, Pennsylvania, während des Baus 1881: größte jemals errichtete „eiserne Gerüstbrücke“ von Adolf Bonzano mit 625 Meter Länge und 92 Meter Höhe

Als es um 1735 in Coalbrookdale in England gelang, Roheisen mit verkokter Steinkohle herzustellen, wird die bisherige aufwändige Herstellung mit Holzkohle obsolet. In der Folge war es erstmals möglich, Roheisen in großen Mengen und zu günstigen Preisen herzustellen. Immer größere Eisenkonstruktionen wurden erdacht, eine Entwicklung, die auch den Brückenbau erreichte: 1779 entstand mit einer Spannweite von 32 Metern die weltweit erste eiserne Brücke in Coalbrookdale. Als Konstruktionsart wählte man fünf parallele Stabwerkbögen aus Gusseisen, bei Knotenpunkten Zapfen- und Keilverbindungen. Fern jeglichen Erfahrungsschatzes mit Eisenbauwerken wurden für die Detaillierung die Prinzipien des Holzbaus übernommen. Die feingliederige Brücke fand weltweit Achtung und Anerkennung, in Folge werden gusseiserne Brücken von England aus in die ganze Welt exportiert. Der Industriort Ironbridge zeugt bis heute von dieser Zeit.

Ihre Vorbilder kopierend wurden Brücken in Deutschland, Frankreich, Russland und Österreich erbaut, bedeutende Entwicklungen kamen jedoch weiterhin aus dem im Hüttenwesen führenden England. In Wearmouth, nahe bei Sunderland, entstand 1796 beispielsweise eine Brücke mit einer Spannweite von bereits 72 Metern. Der Gusseisenbau entsprach dem einer Bogenbrücke mit Keilsteinen, wobei diese Keilsteine aus Gusseisen-Gitterwerk hergestellt waren. Die sehr hohe Druck- und geringe Zugfestigkeit des spröden Metalls wurden hier konstruktiv exzellent ausgenutzt.

Ab etwa 1800 beschleunigte sich die Entwicklung im Brückenbau. Abgesehen von neuen technischen Möglichkeiten finden technische Weiterentwicklungen immer öfter Niederschlag in der Fachliteratur. Die steigende

Verbreitung und die gestiegene Qualität technischer Zeichnungen sorgen für einen regen Wissenstransfer.⁷¹ Durch den aufkommenden Eisenbahnbau, ausgehend von England, später dann auch in Amerika und Kontinentaleuropa, steigt das Bedürfnis nach neuen Brücken eklatant an. Die im geringen Reibungswiderstand der Schiene begründeten Anforderungen an Bahnstrecken nach möglichst geringen Kurvenradien und Steigungen machten es notwendig, nicht mehr nur Flüsse, sondern ganze Täler zu überbrücken.⁷² Diese Brücken mit

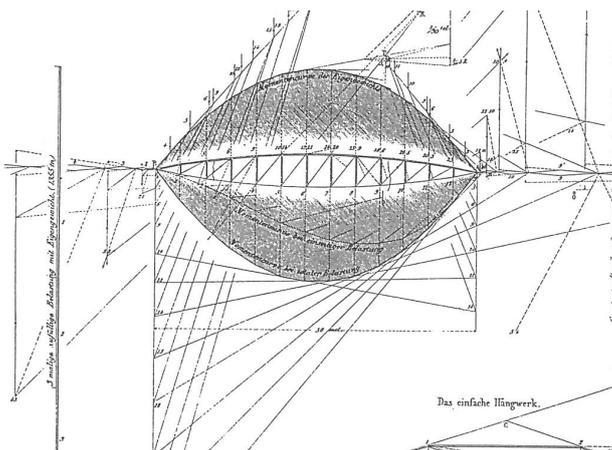


Abb. 21: graphische Ermittlung der Kräfte in einer Linsenträgerbrücke, 1866

71 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 100-102.

72 Vgl. Pfeil: Eisenbahnbrücke, S. 16.

großer Spannweite sollten zusätzlich in kürzester Zeit entstehen, daher wurde oft auf das überall verfügbare Holz zurückgegriffen, ein Impuls, der für die Entstehung von neuen Fachwerkstypen im Brückenbau sorgte: Bogensehnenträger, Gitterfachwerkträger, unterspannte Träger mit eisernem Zugband, der weitmaschigere „Howe-Träger“ mit vorgespannten Schmiedeeisenstäben und die sogenannten „Trester-Bridges“ erweiterten das Repertoire der Brückenbauingenieure. All diese Versuche wurden stetig optimiert, was sich bewährte in die Eisenbauweise übernommen und wiederum optimiert. Das Wissen über das Wirken von Kräften verbesserte sich ebenso wie die Materialkunde bzw. die Werkstoffgüte. Als Zeugnis dieser Entwicklung wurde 1851 in Newark, England, die Trent-Brücke erbaut, bei der gemäß den wirkenden Kräften mit Druckstäben aus Gusseisen und Zugstäben aus Schmiedeeisen auch die unterschiedliche Eisengüte berücksichtigt wurde.⁷³ Aus den anfänglichen Kopien der Stein- und Holzbrücken entstanden schließlich eigenständige Typen an Eisenbrücken: Brückenfelder wurden nun mit Parabelträgern, Fischbauchträgern, (auch Linsenträgern), Pauliträgern, Gerberträgern, Langer-Balken (auch Stabbogen) oder Halbparabelträgern bzw. Schwedlerträgern überspannt⁷⁴ und es entstanden Eisenbahnbrücken *„von heute unvorstellbarer Leichtigkeit und Eleganz mit Spannweiten von bis zu 60 m“*.⁷⁵

Der Optimierungsprozess beim Brückenbau, der in seinem Streben nach Vollkommenheit an die Baumeister der Gotik erinnert, hatte jedoch seinen Preis: *„[...] viele Erkenntnisse, gerade im Eisenbahnbrückenbau, wurden erst durch Einstürze gewonnen“*⁷⁶. Die anfängliche Annahme, je dichter die Streben eines Gitterträgers ausgeführt werden, desto größer wäre seine Tragfähigkeit, war nicht nur fehlerhaft, sie erzeugte auch unnötig große Windlasten. So dürfte der tragische Einsturz der Brücke über den Tay bei Dundee, Schottland, am 27. Dezember 1879 während einer Sturmnacht auf vernachlässigte Windlasten sowie Bau-, Konstruktions- und Wartungsmängel zurückzuführen sein. Dem Erbauer, Thomas Bouch, wurde in Folge ein weiteres Brückenprojekt, jenes für die Forth-Bridge, entzogen, der Entwurf überarbeitet und neu ausgeschrieben.

Noch unter Eindruck der Katastrophe, und auch, weil zufriedenstellende Berechnungsmethoden fehlten, wurde für die Forth-Bridge ein gigantisch dimensioniertes Tragwerk geschaffen. 1866 hatte Ingenieur Culmann zwar eine „graphische Statik“ entwickelt, die Berechnungen der dynamisch wirkenden Lasten bei Eisenbahnbrücken waren jedoch noch lange nicht ausgereift. Beispielsweise war beim Bauvorhaben der 1854 eröffneten

73 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 102-110.

74 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 159.

75 Dietrich: Faszination Brücken, S. 110.

76 Jurecka: Brücken, S. 160.



Abb. 22: Die Tay Rail Bridge bei Dundee in Schottland, errichtet 1871 bis 1878 von Thomas Bouch, stürzte am 28. Dezember 1879 unter einem querenden Zug ein.

Semmeringbahn keine anbietende Baufirma in der Lage, den Lastfall einer sich bewegenden Lokomotive auf einem ansteigenden gekrümmten Viadukt rechnerisch zu bewältigen. Um vorab das Vertrauen in ihre Konstruktion zu stärken, setzten die Ingenieure der Forth-Bridge daher zur Erläuterung der Auslegerbrücke mit Gerberträgern auf praktische Vorführungen anstelle von Berechnungen. Im Zuge einer dieser Vorführungen ist das bekannte Foto der Ingenieure John Fowler, Benjamin Baker und Kaichi Watanabe entstanden.

Als die Brücke über den Firth of Forth schließlich 1889 fertiggestellt wurde, war sie mit einer Gesamtlänge von 2.500 Metern und einer Stützweite von zwei mal 521 Metern für lange Zeit die größte Auslegerbrücke.⁷⁷ An ihren gigantischen Dimensionen entzündete sich eine Diskussion über die Qualität von Ingenieurskunst, die Architektur des Eisens und der Maschinen. Brücken wie die Forth-Bridge verdeutlichten auch den in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, der Hochblüte des Brückenbauzeitalters, vollzogenen Wandel im Bauwesen und in der Gesellschaft generell. Diese Veränderung binnen so kurzer Zeit werden am besten anhand einer Gegenüberstellung greifbar: Für das bereits erwähnte Göltzschtalviadukt, erbaut 1845, wurden fast 2.000 Arbeiter zusammengezogen, in eigens errichteten Feldfabriken wurden rund 25 Millionen Ziegel gebrannt und diese anschließend vermauert. Nun gründeten große Eisenwerke und Maschinenfabriken eigene Brückenbauanstalten, in denen große Brückenelemente aus vorgefertigten Eisenteilen, sogenannten „Halbzeugen“, her-

77 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 159-163.

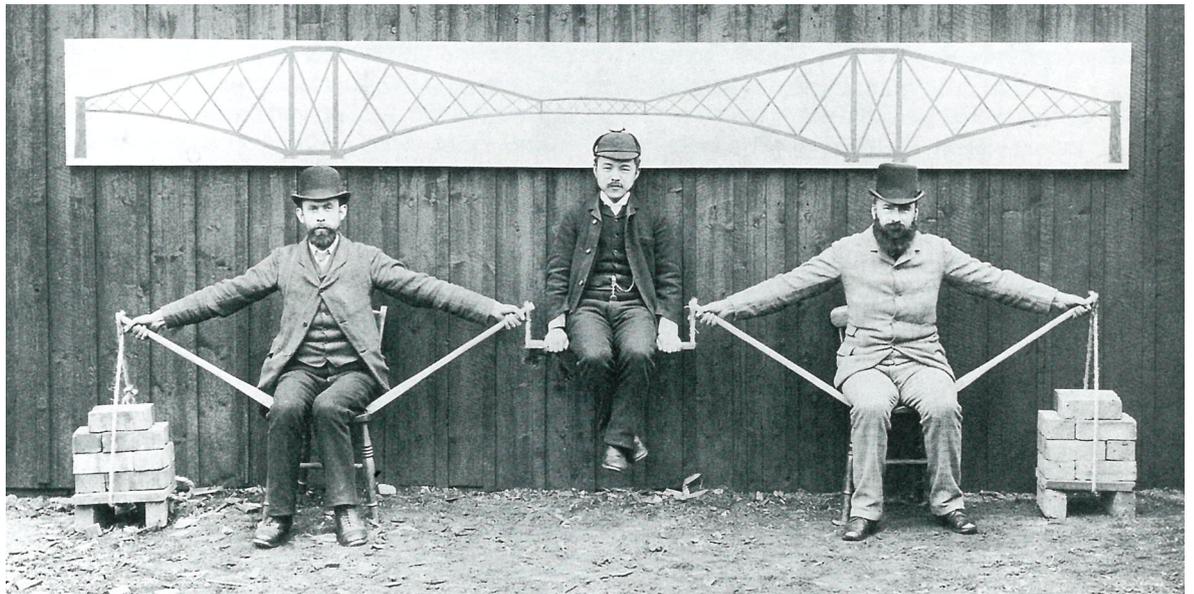


Abb. 23: Demonstration der Funktionsweise des Gerberträgers im Zuge der Errichtung der Forth-Bridge

gestellt wurden. Diese großformatigen Brückenteile wurden anschließend zur Baustelle transportiert und vergleichsweise einfach, zeitsparend und unter geringem Personalaufwand montiert. Zudem wiesen in Werkstätten vormontierte Bauteile den Vorteil einer einheitlichen Materialprüfung und Qualitätskontrolle auf. Als Kehrseite waren für diese Großbetriebe jedoch Unmengen an Investitionskapital erforderlich, außerdem sorgten sie für ein verstärktes Ungleichgewicht zwischen Arbeitern und Industriellen.⁷⁸ Die Errichtung von Eisen- bzw. Stahlbrücken erreichte ihren letzten Höhepunkt rund um die Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert. Die 1900 in Paris stattfindende Weltausstellung, mit dem Eiffelturm und der Pont Alexandre III., einer Brücke über die Seine, konstruiert aus Stahlgussteilen mit rekordverdächtig flachem Brückenbogen, geriet zur großen Leistungsschau der Eisenkonstruktionsingenieure. In der Folge entstanden weitere weltbekannte Brückenbauwerke, wie die Sydney Harbour Bridge, bevor Eisen- bzw. Stahlbogenbrücken ab dem 20. Jahrhundert zunehmend von Betonbrücken verdrängt wurden.⁷⁹

Heute findet sich im Stahlbrückenbau weitestgehend der Hohlkastenträger oder vollwandige Trägerroste. Diese wissen die Stärken des Stahlbaus jedoch nur teilweise zu nutzen. Um ein Ausbeulen der vollwandigen Stahlelemente zu verhindern, werden „Steifen“ eingesetzt, die jedoch dem Kräfteverlauf nicht zugrundeliegen. Dies führt unter Last zu Spannungsspitzen, die sich vor allem auf die Schweißnähte der Steifen auswirken. Ermüdungsbrüche

78 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 124-130.

79 Vgl. Jurecka: Brücken, S. 164-165.



Abb. 24: Brücke über den Firth of Forth, 2012

und hoher Wartungsaufwand sind die Folge.

Würde jedoch dem Vorbild früher Holz- und Eisenkonstruktionen gefolgt, könnten Brücken als feingliedrige Struktur, optimiert auf die einwirkenden Kräfte, gebaut werden. Als Trägerprofile würden sich Stahlrundhohlprofile aufdrängen, mit hohem Torsionswiderstand sowie geringer Knickgefährdung.

Auch die Verbindungsmöglichkeiten von Stahlkonstruktionen haben eine Weiterentwicklung durchlaufen. Für die Verbindungen der Eisenkonstruktionen stand mit der Nietverbindung eine zuverlässige kraftschlüssige Verbindungsart zur Verfügung. Diese nicht lösbare Verbindung wurde als Kalt- oder Warmnietung, maschinell oder in Handarbeit ausgeführt. Für den Montagevorgang auf Baustellen standen sogenannte Nietkolonnen aus meist vier bis fünf Mann bereit, die gemeinsam zwischen 300 und 600 Nietungen täglich setzen konnten.⁸⁰

Anfang der 1920er Jahre setzte mit dem Aufkommen der ersten brauchbaren Schweißgeneratoren eine Verdrängung der Nietverbindung ein.

80 Vgl. Reisinger, Christian: Nicht lösbare Verbindungen – unlösbare Probleme? Nietverbindungen von Stabprofilen und Blechen an Eisenkonstruktionen um 1900. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke, S. 63-65.

Der Niet wurde zum größten Teil von Schrauben und Schweißverbindungen abgelöst. Anwendungen gibt es dennoch, vor allem dann, wenn zwei ungleiche Werkstoffe miteinander verbunden werden sollen, es schnell gehen soll, die Bauteile sich nicht verziehen sollen [...].⁸¹

Für Bauteilverbindungen ist das heutige Schweißen unproblematisch, für wartungsintensivere Konstruktionsteile könnten Schraubverbindungen angedacht werden. Für denkmalpflegerisch sensible Bereiche stehen moderne Nietmaschinen zur Verfügung.

Für Knoten- und Lagerpunkte sind bei der Herstellung hochwertiger Schweißgussteile gestalterisch keine Grenzen gesetzt. Schweißgussteile werden wegen der nötigen sorgfältigen Gütekontrolle bezüglich der Werkstoffhomogenität heute kaum verwendet, auch das Normenwerk müsste angepasst und teilweise erst entwickelt werden.

Für Stahlkonstruktionen ist ein guter Korrosionsschutz unerlässlich. Im Brückenbau können die heute bewährten Verzinkungen aufgrund der Größe der jeweiligen Elemente nur als Beschichtungen aufgetragen werden. Auf eine Grundbeschichtung folgt ein zweifacher Farbanstrich. Heutige Anstriche sind bereits dauerhaft, eine Nachbehandlung ist jedoch früher oder später erforderlich. Bedenkt man diese Wartung bereits bei der Konstruktionsart mit, so steht einem erhöhten Pflegeaufwand ein weitaus längerer Erhaltungszeitraum gegenüber. Feingliedrige Stahlbrücken haben zudem den Vorteil, dass sich je nach Schadensbild einzelne Elemente leicht tauschen lassen. Betrachtet man die Nachhaltigkeit über den gesamten Herstellungszyklus, so haben Stahlbrücken gegenüber Stahlbetonbrücken eine günstige Bilanz, da 85 Prozent des Materials wiederverwertet werden können.⁸²

3.1.4. Siemens-Martin-Flusseisen

Wie bereits im vorigen Kapitel erwähnt, wird Eisen bis 1840 nur als Guss- und Schmiedeeisen im Hochbau verwendet. Ab 1735 werden erstmals größere Konstruktionen aus Gusseisen verwirklicht und ab 1855 liefert der Bessemerprozess erstmals kostengünstiges, hochwertiges und schmiedebares Flusseisen. Folglich kommt es zu einem nie dagewesenen Aufschwung der Eisen- bzw. Stahlindustrie und der Maschinenindustrie. Am Beginn des 20. Jahrhunderts wird das Schmiedeeisen letztendlich vom

81 Grimm, Friedrich: Konstruieren mit Walzprofilen, – Stahlbauten. Band 2. Berlin, Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, 2003, S. 14.

82 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 48-52.

heute allgegenwärtigen Stahl verdrängt.⁸³

Eisenwerkstoffe sind immer Legierungen auf Eisenbasis mit weiteren metallischen und nichtmetallischen Stoffen, die je nach Anteil die Eigenschaften des Ausgangsmaterials verändern. Je nach Verwendungszweck kann beispielsweise Einfluss auf Zug- und Druckbruchfestigkeit, Korrosions- oder Hitzebeständigkeit genommen werden. Für die Verformbarkeit und Festigkeit von Eisenwerkstoffen ist hauptsächlich der Kohlenstoffanteil entscheidend.⁸⁴

Nach dem Gehalt an Kohlenstoff unterscheidet man Roheisen, Gusseisen, Schmiedeeisen (Schweiß- und Flusseisen) und Stahl (Schweiß- und Flusstahl).⁸⁵

Roheisen wird anhand des Bruchbilds als graues (mit Kohlenstoff elementar als Graphit) und weißes (Kohlenstoff gebunden als Karbid) Roheisen bezeichnet. Graues Roheisen wird durch Umschmelzen gereinigt, beispielsweise in einem Schachtofen, es entsteht Gusseisen. Die Qualität kann durch Anzahl und Geschwindigkeit der Umschmelz- und Abkühlvorgänge beeinflusst werden. Gusseisen ist hart und spröde, hat eine hohe Druckfestigkeit und eine geringe Zugfestigkeit. Der Kohlenstoffanteil liegt bei 2,3 Prozent und höher.⁸⁶

Für die Herstellung von Schmiedeeisen oder Stahl wird durch Zufuhr von Sauerstoff bei unterschiedlichsten sogenannten Frischeverfahren einerseits der Kohlenstoffanteil reduziert, andererseits unerwünschte Legierungsanteile, auch Eisenbegleiter genannt, wie Schwefel oder Phosphor aus dem Roheisen „ausgebrannt“. Aus dem flüssigen Eisen entweichen diese Eisenbegleiter gasförmig oder aufschwimmend als Schlacke. Unter 0,5 Prozent Kohlenstoffgehalt spricht man von Schmiedeeisen, von 0,5 Prozent bis 1,6 Prozent von Stahl. Beide Materialien sind schmiedebare, also verform-, und schweißbar. Im Gegensatz zum Stahl ist Schmiedeeisen nicht härtbar.⁸⁷

Schweißisen wurde aus Roheisenbarren im mit verkokter Steinkohle geheizten Puddelofen erzeugt. Man schmolz das Roheisen, während des Frischens sank der Kohlenstoffgehalt und gleichzeitig stieg der Schmelzpunkt,

83 Vgl. Fogarassy: Gridl Eisenkonstruktionen, S. 42.

84 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 48.

85 Vgl. Fogarassy: Gridl Eisenkonstruktionen, S. 42.

86 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 48.

87 Vgl. Fogarassy: Gridl Eisenkonstruktionen, S. 42-44.

bis aus dem flüssigen Roheisen schließlich eine teigige Masse, die sogenannte „Schweißisenluppe“, entstand. Für den notwendigen Sauerstoff beim Frischen sorgte die an Eisen-Sauerstoffverbindungen reichhaltige Schlacke. Um den Entkohlvorgang nicht abreißen zu lassen, musste die aufschwimmende Schlacke aber fortwährend manuell mit dem immer teigiger werdenden Eisen gemischt werden, die Luppe enthielt deshalb noch Schlacketeilchen, die die Eisenqualität beeinträchtigten. Der Schlackeanteil wurde bei der abschließenden Bearbeitung mittels Dampfhammer nochmals reduziert. Von 1784 bis etwa 1890 wurde Schweißisen für den Brückenbau verwendet, dann aber vom homogeneren Flusseisen abgelöst.⁸⁸

Flusseisen wird aus Roheisen (und teilweise unter Beimengung von Eisenschrott) durch unterschiedliche Frischeprozesse gewonnen, wobei die Temperatur immer weit über dem Schmelzpunkt gehalten wird. Flusseisen hat eine größere Festigkeit als Schweißisen, bei gleicher oder höherer Dehnbarkeit. Für die Herstellung von Flusseisen entwickelten sich im 19. Jahrhundert zwei unterschiedliche Frischeverfahren: der Birnen- oder Konverterprozess und der Siemens-Martin-Prozess, auch Herdprozess genannt.

Das Patent von Henry Bessemer von 1855 ermöglichte ein Frischen des flüssigen Eisens mittels Einblasen von Luft durch den Boden der „Bessemerbirne“. Durch die feuerfeste Auskleidung der Bessemerbirne konnte nur phosphorarmes Roheisen verwendet werden. Das entstehende Bessemerisen ist hart, aber spröde.

In den Erzlagerstätten Deutschlands wurde hauptsächlich phosphorreiches Erz gefördert, für dieses war das Bessemerverfahren nicht verwendbar. Sidney Gilchrist Thomas entwickelte 1878 schließlich das Thomasverfahren, das beim Frischen unter Zugabe von Kalk und mithilfe einer speziellen Auskleidung der Thomas-Birne den Phosphoranteil ausreichend reduzieren konnte. Die entstehende Schlacke kann gemahlen als Pflanzendüngemittel verwendet werden.⁸⁹

Das Siemens-Martin-Verfahren wurde von Émile Martin und seinem Sohn Pierre-Émile in ihrem Hüttenwerk in Sireuil entwickelt. Ab 1865 wurde dort mittels dem Herdprozess in einem Flammofen Martin-Eisen erzeugt. Nach vielen vergeblichen Versuchen zur Verbesserung des Prozesses kauften Vater und Sohn Martin von Friedrich Siemens ein Patent zu, welches eine gasbetriebene Regenerativfeuerung ermöglichte. Die Abwärme des Martin-Ofens, bisher ungenutzt abgeführt, wurde fortan durch das Siemens-Patent für das Vorheizen der Zuluft und der Verbrennungsgase verwendet. Erst durch diese Verbesserung konnte im Siemens-

88 Vgl. Ebd.

89 Vgl. Ebd.

Martin-Ofen dauerhaft eine über dem Schmelzpunkt von Stahl liegende Temperatur erzielt werden, die Fertigung von Flusseisen und Flussstahl wurde möglich. Das Frischen des flüssigen Eisens erfolgt hier durch ein Luft- und Gasgemisch sowie die Zugabe von Sauerstoffträgern wie Kalk, Erzen, Altstahl, Schrott, Gusseisen oder Abfalleisen jeglicher Qualität. Während der Konverterprozess in relativ kurzer Zeit abläuft, dauert das Siemens-Martin-Verfahren in Summe etwa acht Stunden. Diese im Vergleich zum Konverterprozess längere Dauer führt zu einer besseren Stahlgüte, der inhomogenere und sprödere Thomasstahl ist aber billiger herzustellen. Durch die Verbindung von Stahlerzeugung mit Altmetall- und Schrottverwertung wird das Siemens-Martin-Verfahren bis zur Hälfte des 20. Jahrhunderts einer der führenden Prozesse der Eisen- und Stahlherstellung bleiben.⁹⁰

3.2. Das Tragwerk der Linzer Eisenbahnbrücke – der Schwedlerträger

In der Fachliteratur um die Wende des 20. Jahrhunderts wurden die Bauteile von Eisenbrückenkonstruktionen mit Fahrbahn, Fahrbahnträger, Hauptträgern, den Auflagern, dem waagrechten Verband sowie den Querversteifungen angegeben. Die Originalpläne der Linzer Eisenbahnbrücke zeigen drei Halbparabel-Fachwerkträger für die Strombrückenfelder und drei Parallelträger für die Inundationsfelder. Umplanungen aufgrund von Hochwasserfällen resultierten in der Ausführung eines vierten Inundationsfeldes. Waren die Parallelträger noch vergleichsweise einfach zu berechnen, gestaltete sich dies bei den Halbparabelträgern durchwegs komplizierter.

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts finden sich die Anfänge der statischen Berechnungen für Fachwerkträger. Claude L. M. H. Navier⁹¹ hatte 1826 die nötige mathematische Grundlage entwickelt, um Biegemomente von Balken zu berechnen. Dieses Verfahren wurde in Ermangelung besseren Wissens auch auf Fachwerkträger angewendet, wobei die genaue Wirkung der Kräfte im Fachwerk und in der Trägerwand vernachlässigt wurde.

1866 entwickelte der bereits erwähnte Karl Culmann seine grafische Statik, diese wird von Maxwell, Mohr, Cremona und anderen weiterentwickelt. In Folge sind die Bestimmung der Kräfte ebener und räumlicher Stabwerke möglich.

Ab 1851 veröffentlichte Johann Wilhelm Schwedler mehrere theoretische

90 Vgl. Ebd.

91 Claude L. M. H. Navier gilt mit seinem Werk „Resumé des leçons données à l'école des ponts et chaussées sur l'application de la mécanique à l'établissement des constructions et des machines“ als einer der Begründer der Baustatik. Er war 1826 der Leiter des bereits erwähnten Corps Royaux des Ponts et Chaussées des Nines.

Schriften,⁹² mithilfe derer die Berechnungsmethoden für Fachwerkträger stetig verbessert wurden. Culmann und Schwedler trugen so wesentlich zur Abkehr von engmaschigen Gitterbrücken im Eisenbrückenbau bei. Ihr Plädoyer für klar strukturierte Formen bei Fachwerkträgern erfolgte erstmals nicht ausschließlich aus Einsparungsüberlegungen des teuren Eisens, sondern begründete sich durch neue statische und konstruktive Überlegungen.

Swedler beschäftigte sich mit zu seiner Zeit bereits bekannten Trägersystemen wie Parallelträgern, dem abgestumpften Linsenträger oder Polygonal-Träger sowie dem Pauliträger und entwickelte diese weiter. Er erkannte, dass diese Formen auskrenzende Diagonalversteifungen in allen Trägerfeldern benötigen, um unter Belastung einen Wechsel von Zug- zu Druckkräften in den Streben zu vermeiden. Aufgrund dieser Erkenntnisse entwickelte er eine neuartige Trägerform, den „Schwedlerträger“, der auch unter beweglicher Lasteinwirkung weitestgehend ohne auskrenzende Diagonalversteifungen auskommt.⁹³

Später kam er [Schwedler] dann auf den Gedanken, den Obergurt dieser Träger derart zu krümmen, dass selbst bei ungünstigster Laststellung keine Hauptstrebe des Ständerfachwerks einen Druck erfahren konnte.⁹⁴

Um beiden mittleren Fachwerksfeldern bei einer dynamischen Last, beispielsweise durch einen Eisenbahnzug, einen Wechsel von Zug- zu Druckkräften in den Fachwerksstäben zu vermeiden, müssen Diagonalstreben ausgeführt werden.

Theoretisch hatte Schwedlers idealer Träger die Form zweier gespiegelter Hyperbelstücke, mit einem Knick in den mittleren beiden Feldern.

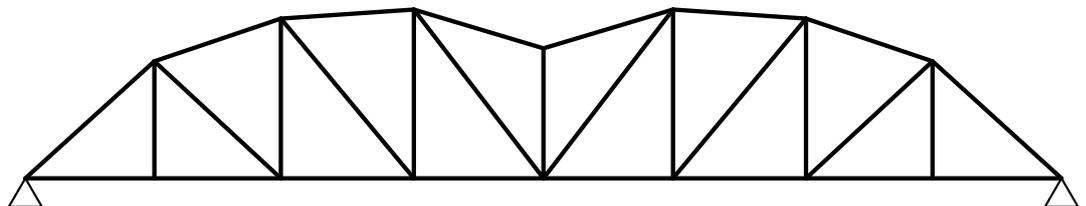


Abb. 25: Schwedlerträger in theoretischer Form

92 Vgl. beispielsweise: Schwedler: „Theorie der Brückenbalken-Systeme“, 1851 sowie „Ermittlung der Durchbiegung einiger der gebräuchlichsten Bückenkonstruktions-Systeme – Zur Berechnung des Einflusses der bewegten Lasten auf die Einbiegung der Eisenbahnbrücken“, 1862.

93 Vgl. Mehrrens, Georg: Der Deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert – Denkschrift bei Gelegenheit der Weltausstellung des Jahres 1900 in Paris. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1900, S. 4-17.

94 Ebd., S. 18.

Dieser Knick wurde jedoch von Schwedler als unschön angesehen, weswegen er dieses Hyperbelstück durch ein Parallelträgerstück austauschte. Um Druckkräfte in diesem Fachwerkteil zu vermeiden werden diese

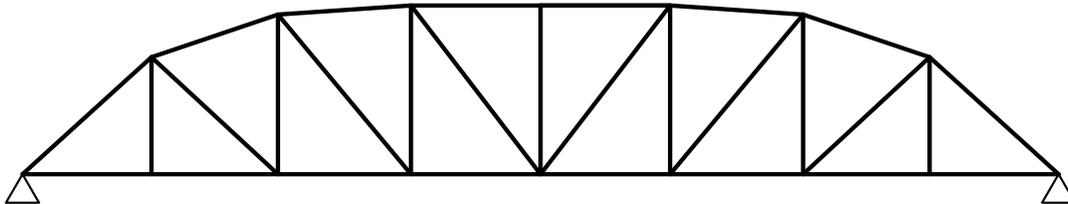


Abb. 26: Schwedlerträger mit Parallelträgerstück

Trägerstücke mit Gegenstreben ausgestattet. Mit dieser Form noch nicht gänzlich zufriedengestellt, riet Schwedler 1868 anstatt der parallelen Obergurtlinie andere, passendere Kurven zu wählen. Schwedlerträger wurden in Folge mit Obergurten in Ellipsen-, Kreis- und Halbparabelform ausgeführt, wobei sich die Halbparabelform in Europa als bevorzugte Variante durchsetzen konnte. Zwar findet sich der Halbparabelträger bereits seit den 1830er Jahren im amerikanischen Holzbau, er wurde hier jedoch noch nach Versuch und Irrtum ausgeführt und weiterentwickelt.⁹⁵

Durch Schwedlers und Culmanns Wirken wurde der Halbparabelträger der bestimmende Brückentypus für große Spannweiten in Europa. Zu den vielen verwirklichten Beispielen zählte auch die Linzer Eisenbahnbrücke.

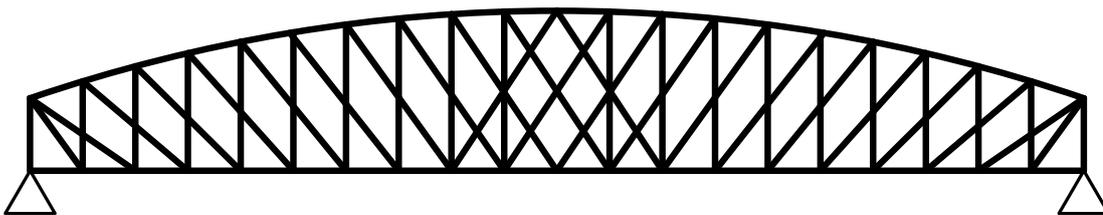


Abb. 27: Schwedlerträger der Linzer Eisenbahnbrücke

95 Vgl. ebd., S. 18.

3.3. Die Lekbrücke bei Culemborg – die erste Eisenbahnbrücke mit Halbparabelträger

Ab 1860 wurde in den Niederlanden das Eisenbahnnetz erweitert. Im Zuge dessen kam es 1866 mit dem Bau einer Eisenbahnbrücke bei Culemborg zu wesentlichen Neuerungen im europäischen Brückenbau. Erstmals wurde Flusseisen für den Bau einer Eisenbahnbrücke verwendet, erstmals wurde mit 154 Metern Spannweite eine derart große Brücke gebaut und erstmals wurde dabei die Halbparabelform für die Hauptträgerwand verwendet.

Die vorerst eingleisige Eisenbahnbrücke über den Lek bei Culemborg hatte eine Gesamtlänge von 670 Metern, bei zwei Stromfeldern mit 150 und 80 Metern sowie sieben Inundationsöffnungen von je 57 Metern. Diese Abmessungen ergaben sich aufgrund des häufigen Eisgangs des Lek.⁹⁶

Die gewählte Halbparabelträgerform war eine Weiterentwicklung des konstruktiv schwierigen Parabelträgers. Durch die Ausbildung eines Endpfostens kann die obere Windverstrebung einfach gelöst werden, der Halbparabelträger wurde daher besonders für Bauaufgaben mit großer Spannweite gewählt.⁹⁷

Für den Obergurt wurde eine Kreisform gewählt, das Ständerfachwerk nach dem System Schwedler ausgeführt, also mit zur Mitte fallenden Fachwerkstäben mit Ausnahme der mittleren Fachwerksfelder. Hier waren die Streben kreuzweise ausgeführt, um den bereits beschriebenen Wechsel von Zug- zu Druckkräften zu umgehen. Durch diese Konstruktionsweise konnten alle Streben aus Flacheisen ausgeführt werden.

Die Bahnbrücke wurde 1868 in Betrieb genommen, ab 1885 zweigleisig ausgebaut. Wegen der erhöhten Verkehrslasten durch schwere Dampflokomotiven wurden 1913 Verstärkungen der Konstruktion vorgenommen. Aufgrund von Kriegsschäden im Zweiten Weltkrieg folgten neuerliche Instandsetzungsarbeiten. Erst 1983 wurde die Brücke durch eine modernere Stabbogenbrücke ersetzt, da sie die neuerlich gestiegenen Verkehrslasten nicht mehr bewältigen konnte.⁹⁸

Erbauer der Lekbrücke bei Culemborg war die Brückenbaugesellschaft Harkort, die bereits jahrelange Erfahrung im Eisenbrückenbau vorweisen konnte. Das Familienunternehmen Harkort geht auf das Jahr 1674 zurück, anfänglich wurden Rohstahl und Eisenwaren wie Sensen, Messer, Draht

96 Vgl. Pottgießer, Hans: Eisenbahnbrücken aus zwei Jahrhunderten. Basel, Boston, Stuttgart, Birkhäuser Verlag, 1985, S. 181-182.

97 Vgl. Lackner, Helmut: Die Stahlbrücke in der Stahlstadt – Konstruktion und Material der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 41-42.

98 Vgl. Pottgießer: Eisenbahnbrücken aus zwei Jahrhunderten, S. 181-186.



Abb. 28: Brücke über Lek bei Culemborg, 1868

und ähnliches produziert. Mit der Gründung der sogenannten „Harkortschen Fabrik“ um 1800 und einigen darauffolgenden Erweiterungen spezialisierte sich die Produktion zuerst auf Eisenbahnzubehör und später hin zum Brückenbau.⁹⁹

In Deutschland richtete 1859 die [...] Eisenwarenfabrik Gesellschaft Harkort ein großes Walzwerk mit zwölf Puddelöfen und drei Schweiß-eisenöfen ein und begann in großem Stil, Stahlbrücken zu bauen.¹⁰⁰

In der Folge errichtete die Brückenbaugesellschaft Harkort zahlreiche Brückenprojekte in Europa, Asien, Afrika, Süd- und Mittelamerika. Auch in Österreich war die Gesellschaft tätig: 1868 reichte man beispielsweise für einen Brückenneubau in Linz am Ort der heutigen Nibelungenbrücke ein Projekt mit Schwedlerträgern in Parabelträgerform ein, welches jedoch nicht realisiert wurde.¹⁰¹

99 Vgl. ebd., S. 186-189.

100 Dietrich: Faszination Brücken, S. 124.

101 Vgl. Lackner: Stahlbrücke in der Stahlstadt. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 41-42.

3.4. Genietete Eisenwalzträgerbrücken in Österreich

3.4.1. Donaubrücke bei Stein/Mautern

1463 wurde zwischen den Städten Stein und Mautern in der Wachau eine hölzerne Donaubrücke erbaut. Bis ins 19. Jahrhundert war diese neben Wien und Linz eine von nur drei Donauquerungen auf dem heutigen Österreichischem Staatsgebiet.¹⁰² Die Brücke wurde durch Hochwasser, Eisstöße, Brände und Kriegsgeschehen mehrmals zerstört und wieder aufgebaut, etwa im Dreißigjährigen Krieg 1645 bis 1646 sowie im Preußisch-österreichischen Krieg 1866.¹⁰³ Um die Donauschifffahrt zu erleichtern, wurde die hölzerne Brücke mit ihren zuletzt 28 Jochen durch eine Eisenkonstruktion ersetzt:

Die eiserne Straßenbrücke [...] wurde 1895 von der Eisengießerei und Brückenbauanstalt Wien, R. Ph. Waagner und der Filiale der Prager Brückenbauanstalt, der Ersten Böhmischem-Mährischen Brückenbauanstalt, hergestellt.¹⁰⁴

Gegen Ende des Zweiten Weltkriegs wurde der südliche Teil der Brücke am 8. Mai 1945 von abrückenden Einheiten der deutschen Wehrmacht gesprengt. Kriegsgefangene unter Aufsicht von Ingenieuren der Sowjetarmee bauten mit Kriegsbrückenmaterial vom nahe gelegenen „Pionier-Park“ in Krems die Brücke binnen kürzester Zeit wieder auf. Am 30. September 1945 wurde das Brückenbauwerk durch Staatskanzler Karl Renner und Sowjetmarschall Konew wiedereröffnet. Die provisorische Lösung der Pionierbrücke besteht bis heute, demzufolge gestaltet sich die eiserne Fachwerksbrücke aus zwei Feldern mit Bogenfachwerkträgern und drei Feldern mit Parallelfachwerkträgern. Die Stromtragwerke haben eine Stützweite von vier mal 82 Metern, das nördliche Parallelträgerfeld hat eine Spannweite von 42 Metern. Die Brücke hat eine Gesamtbreite von etwa 10 Metern, wobei die Fahrbahn sechs Meter einnimmt, die beidseitig der Fahrbahn auskragenden Fußgängerwege beanspruchen je zwei Meter Breite.¹⁰⁵

102 Vgl. Serles, Andrea Barbara: Metropole und Markt – Die Handelsbeziehungen zwischen Nürnberg und Krems/Donau in der Frühen Neuzeit, Diplomarbeit, Universität Wien, 2013, S. 38.

103 Vgl. Homepage der Stadtgemeinde Mautern an der Donau, <http://www.mautern-donau.at/ueber-mautern/kulturelles-erbe/geschichtlicher-ueberblick/>, abgerufen am 19. Mai 2018.

104 Stadler, Gerhard A.: Das industrielle Erbe Niederösterreichs. Geschichte – Technik – Architektur. Wien, Köln, Weimar, Böhlau Verlag, 2006, S. 467.

105 Vgl. ebd., S. 467, 468.



Abb. 29: Donaubrücke bei Stein/Mautern, 2015

Die einzelnen Fachwerkstäbe sind wieder in Fachwerke aufgelöst, wodurch die Brückenkonstruktion einen filigranen Charakter erhält.¹⁰⁶

Nach mehrmaligen Sanierungen kam es im Sommer 2013 im Zuge einer Hitzeperiode zur Verschiebung eines beweglichen Auflagers und einer einseitigen Senkung der Brücke um sieben Zentimeter. Nach einer kurzzeitigen Totalsperre konnte die Brücke zwar wieder benutzt werden, es wurde jedoch eine Nutzlastbeschränkung von 16 Tonnen eingeführt.¹⁰⁷

Vom Spätsommer 2016 bis Mai 2017 wurde eine völlige Überprüfung der Tragkonstruktion durchgeführt, um die weitere Lebensdauer der Brücke abschätzen zu können. Rost und Beschichtung wurden mittels Sandstrahlverfahren abgetragen, um die Eisenkonstruktion auf Rissbildungen und andere Schäden zu begutachten. Da die Brücke außerdem den Mindesthöhen der Schifffahrt nicht mehr entsprach, wurden

106 Ebd., S. 467.

107 Vgl. Brandt, Claudia: Hitzeschaden: Donaubrücke Stein-Mautern gesperrt. In: Tips Krems, 09. September 2013.

Szenarien von Demolierung und Neubau, Neubau einer Begleitbrücke, Tausch einzelner Tragwerksteile bis hin zum kompletten Nachbau der Tragwerke diskutiert.¹⁰⁸

Nach Auswertung der Prüfergebnisse wurde im März 2018 von den Verantwortlichen der Entschluss gefasst, die Brücke zu erhalten und zu sanieren. Um die Durchfahrtslichte zu erhöhen, wurde geplant, die Brückenfelder mittels hydraulischen Pressen anzuheben und die Lagersockel um 40 Zentimeter zu erhöhen. Eine Verstärkung der unbewehrten Pfeiler aus Quadermauerwerk wäre seitens der Bezirkshauptmannschaft Krems wünschenswert, jedoch nur mittels Verringerung des Durchflussprofils der Donau möglich und daher problematisch. Auch die Möglichkeit eines zweiten Brückenbaus in unmittelbarer Nähe wurde verworfen.

Zurzeit wird eine verkehrstechnische Ertüchtigung mittels Verbreiterung der Fahrbahn diskutiert.¹⁰⁹ Ebenso werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine neuerliche Sonderprüfung inklusive Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten bis Juni 2018 durchgeführt. Im Zuge dieser Arbeiten ist jeweils ein Fahrstreifen gesperrt, die Brücke ist jedoch weiterhin für Fußgänger, Radfahrer und KFZ-Verkehr benutzbar.¹¹⁰

In die Diskussion über die weiteren Maßnahmen bezüglich der Brücke sind neben den unterschiedlichen politischen Gremien auf Gemeindeebene, Bezirksebene und Länderebene auch das Bundesdenkmalamt sowie die UNESCO involviert, da die Wachau seit dem Jahr 2000 in die Liste des UNESCO-Weltkultur- und Weltnaturerbes aufgenommen wurde.¹¹¹

Anhand von Zeitungsartikeln sowie den darin zitierten Verantwortlichen der Brückenbauabteilung der Bezirkshauptmannschaft Krems ergibt sich über die Jahre das Bild einer sorgfältigen Abwägung der Optionen, mit Fokus auf dem Erhalt der historischen Brücke, ohne sich von noch unbeantworteten Fragen nervös machen zu lassen. Wäre dieser unaufgeregte Weitblick auch andernorts gegeben gewesen, wäre vom historischen Erbe Österreichs noch einiges mehr erhalten geblieben.

108 Vgl. Vock, Petra: Gutachten: „Es wird geprüft, ob Risse im Stahl sind“. In: Niederösterreichische Nachrichten, 10. August 2016.

109 Vgl. Pröglhöf, Karl: Vorentscheidung: Mauterner Brücke bleibt. In: Niederösterreichische Nachrichten, 29. März 2018.

110 Vgl. Bescheid vom 01. März 2018 der Bezirkshauptmannschaft Krems, Fachgebiet Verkehr, Abteilung Brückenbau, http://www.mautern-donau.at/fileadmin/Bibliothek/aktuelles/2018/Bescheid_Donaubr%C3%BCcke.pdf, abgerufen am 19.05.18.

111 Vgl. UNESCO World Heritage Convention – World Heritage Committee: Evaluations Of Cultural Properties, 24th ordinary session, Cairns, Australia, 2000, S. 22-27.

3.4.2. Angertalbrücke der Tauernbahn

Die Angertalbrücke ist Teil der Tauernbahn, die 1901 bis 1909 errichtet wurde, um neben der Südbahn eine zweite Anbindung Triests an das österreichische Eisenbahnnetz zu erhalten. Die Hafenstadt Triest, damals auch als Österreichs Tor zur Welt bezeichnet, konnte bis dahin per Bahn nur von Wien aus erreicht werden, ein Umstand der sowohl wirtschaftlich als auch militärisch ungünstig erschien. Außerdem sollte die Errichtung der Tauernbahn das Monopol der k. k. privilegierten Südbahn-Gesellschaft auf Transporte nach Triest brechen.¹¹²

Die Angertalbrücke überspannt die Angerschluft im Gasteinertal bei Bad Hofgastein in 80 Metern Höhe. Fertiggestellt wurde das von der Brückenbauanstalt Graz der R. Ph. Waagner AG errichtete Bauwerk 1905. Das Tragwerk aus Martin-Flusseisen bildet ein äußerst flaches Zweigelenk-Bogenfachwerk, welches eine lichte Weite von 110 Metern überbrückt. Das verwendete Martin-Eisen wurde in den Werken Donawitz und Zeltweg der Österreichisch-Alpine Montangesellschaft erzeugt.¹¹³

Als ab 1989 die ursprünglich eingleisige Strecke zur Hochleistungsstrecke erklärt wurde, begann rund um die Angertalbrücke ein politisches Tauziehen von seltener Einzigartigkeit. Im Zuge des abschnittswisen zweigleisigen Ausbaus der Tauernachse als Hochleistungsstrecke für den alpenquerenden Güterverkehr wurden die Abschnitte Schwarzach/St. Veit und Spittal an der Drau ohne Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt. Von dieser Tatsache aufgeschreckt, führte die Bevölkerung der Orte Bad Hofgastein und Bad Gastein ein dreijähriges Mediationsverfahren mit den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) sowie dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) mit Abschluss eines Mediationsvertrags 2001. In diesem wurden für die Ausbauarbeiten im Gasteinertal die Durchführung einer UVP sowie die Trassenführung und die Projektierung in zwei Abschnitten unter Errichtung von Lärmschutztunneln festgeschrieben.¹¹⁴ Hintergrund waren Befürchtungen eines massiven Ansteigens des nächtlichen Güterzugverkehrs und der damit zu erwartenden

112 Vgl. Dultinger, Josef: 75 Jahre Tauernbahn. 1. Auflage, Rum, Erhard Verlag, 1984, S. 6-9.

113 Vgl. Populorum, Michael Alexander: Hiobsbotschaft: Grandiose Angertalbrücke zum Abschuss durch die ÖBB freigegeben?! Beitrag auf der Homepage des Dokumentationszentrum für Europäische Eisenbahnforschung, http://www.dokumentationszentrum-eisenbahnforschung.org/blog/deefblog2013_oebb_denkmalschutz_angertalbruecke.htm, abgerufen am 20. Mai 2018.

114 Vgl. Mittendorfer, Cornelia [Hrsg.]: Informationen zur Umweltpolitik – Die UVP auf dem Prüfstand – Zur Entwicklung eines umkämpften Instruments. Wien, Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, 2008, S. 31-32.



Abb. 30: Angertalbrücke bei Bad Hofgastein, 20.12.1929

den erhöhten Lärmbelastung für die Wohnbevölkerung sowie der Verlust des Kurortestatus für die Orte Bad Gastein und Bad Hofgastein aufgrund der Überschreitung der Lärmrichtwerte.

Die 2003 seitens der ÖBB eingereichte Projektierung für den zweigleisigen Streckenabschnitt spiegelte den Mediationsvertrag nicht wider, unter anderem fehlte der aus Lärmschutzgründen insistierte Schlossalmtunnel. Die Verantwortlichen der ÖBB vertrösteten auf ein weiteres Einreichungsverfahren bezüglich des Tunnels, eine Stückelung der Projekte wäre vorgenommen worden, um eine UVP zu umgehen, die jedoch ebenfalls im Mediationsvertrag festgeschrieben worden war. 2004 beantragte die Landesumweltanwaltschaft (LUA) Salzburg beim BMVIT die Feststellung der UVP-Pflicht für das Projekt gemäß den Richtlinien der Europäischen Union, dies wurde jedoch vom BMVIT abgelehnt. Während die LUA den Verwaltungsgerichtshof (VwGH) anrief, erteilte das BMVIT die nötigen Genehmigungen und die ÖBB begann im Jahr 2006 mit dem Bau der neuen Angertalbrücke in unmittelbarer Nähe zum Bestand. Im September gleichen Jahres bestätigte der VwGH die Notwendigkeit einer UVP, der Baubescheid wurde jedoch nicht zurückgezogen. 2007 brachten die ÖBB

einen Abänderungsantrag des Projekts ein, konkret die Verschiebung einer Weiche um 160 Meter, um juristisch ein neues Projekt ohne höchstgerichtliche Entscheidung zu erhalten, um also formal den Bescheid über eine UVP des VwGHs zu umgehen, inhaltlich hatte dieser jedoch Bestand. Das BMVIT erteilte 2007 neuerlich alle Genehmigungen ohne UVP-Pflicht, die LUA rief neuerlich den VwGH an.¹¹⁵

*Der VwGH erkennt neuerlich, dass das Vorhaben der UVP-Pflicht unterliegt und hebt den BMVIT-Bescheid auf. Unterschrieben wurde das [sic!] Erkenntnis diesmal vom Gerichtshofpräsidenten selbst: ein Zeichen, dass diese Vorgangsweise als Affront betrachtet wird.*¹¹⁶

Das BMVIT forderte in Folge eine UVP an, verzögerte die Aufhebung der Baubescheide jedoch bis Februar 2009 und ließ umfassende Baumaßnahmen „zur Sicherung der Baustelle“ für weitere acht Monate zu, in denen die Brücke nahezu fertiggestellt wurde.

Die von Seiten der ÖBB 2006 eingereichte UVP wurde nur für einen eingleisigen Streckenbetrieb eingereicht, obwohl die Projektierung als zweigleisige Hochleistungsstrecke schon lange feststand. Von Einwänden unbeeindruckt erteilte das BMVIT die UVP-Genehmigung, diese wurde gerichtlich beanstandet, der angerufene VwGH erklärte sich für nicht zuständig und verwies die Parteien an den Umweltsenat weiter. Gegen die Zuständigkeit des Umweltsenats beschwerte sich die ÖBB 2010 beim Verfassungsgerichtshof (VfGH), dieser Beschwerde wurde stattgegeben, der VwGH als zuständige Instanz festgestellt. Gleichzeitig versuchte das BMVIT im Nationalrat mittels einer Gesetzesänderung den Umweltsenat auszuhebeln und als zuständiges Gremium einen „Infrastruktursenat“ mit Sitz im BMVIT, besetzt von BMVIT-Beamten zu installieren, ein Vorhaben das letztlich scheiterte.

Der Weg durch den Instanzenzschwengel der österreichischen Gerichtsbarkeit könnte an dieser Stelle noch seitenweise fortgeführt werden, soll aber, um nicht auszufern, weiters stark verkürzt dargestellt werden.

Bis 2015 projektierte die ÖBB noch eine sogenannten „Bestandslärm-sanierung“, zersplitterte das Projekt weiter und erklärte, bis 2040 keinen zweigleisigen Ausbau der Tauernbahn im Gasteinertal durchzuführen. Bis 2015 wurden neue, jedoch für den aufgeschobenen zweigleisigen Hochleistungsbetrieb ungenügende Lärmschutzmaßnahmen durchgeführt. Für die Errichtung dieser Lärmschutzwände setzte die ÖBB zudem die Zurückziehung aller Einsprüche voraus.

115 Vgl. Pointinger, Markus: Facktencheck: Angerschluhtbrücke – Eine Chronologie des Verfahrens. Chronologie der Tauernbahn, erstellt durch die Landesumweltanwaltschaft Salzburg, Bearbeitungsstand 04-2016, http://www.lua-sbg.at/news_year.html?year=2016, abgerufen am 20. Mai 2018.

116 Ebd.

2015 stellte das BMVIT eine neuerliche UVP-Bewilligung aus, diese wurde nicht mehr angefochten. Obwohl bereits 2009 fertig gestellt, ging die neue Angerschluhtbrücke letztlich erst 2016 in Betrieb, medial wurde für die Verzögerungen und die damit verbundenen Kosten alleine die LUA verantwortlich gemacht.¹¹⁷

Zusätzlich soll angemerkt werden, dass der Oberste Gerichtshof 2012 aufgrund eines Antrags der ÖBB den Denkmalschutz der alten Angertalbrücke aufgehoben hat, dieser jedoch 2017 wieder erneuert wurde.

Derzeit werden Nachnutzungskonzepte für die historische Angertalbrücke erarbeitet, angedacht ist eine touristische Nutzung.

3.4.3. Steyregger Brücke

Die 1873 erbaute Eisenbahnbrücke über die Donau zwischen Linz und Steyregg gehört zur bereits erwähnten Summerauer Bahn. Das Bauwerk besteht aus drei Überlandbrücken und vier Stromtragwerken, alle Felder wurden als Bogenfachwerksträger ausgeführt. Die Strompfeiler bestehen aus Quadermauerwerk.¹¹⁸

Als ausführende Firmen für die Donaubrücken Steyregg sowie Mauthausen werden im Vertrag vom 10. Dezember 1869 die „Witkowitz Gewerkschaft im Vereine mit der Unternehmung Gebrüder Klein, Schmoll und Gaertner“ genannt. Das 24,4 Kilometer lange Teilstück Linz–Gaisbach bei Wartberg wurde inklusive der Steyregger Eisenbahnbrücke am 20. Dezember 1873 eröffnet.¹¹⁹

1924 bis 1925 wurde die Brücke erneuert und eine weitere Veränderung erfuhr sie Mitte der 1970er Jahre, als sie im Zuge eines Kraftwerkbaus um 2,5 Meter angehoben wurde.¹²⁰

117 Vgl. ebd. sowie Pointinger, Markus: Ein Kommentar zur Eröffnung der Angertalbrücke im Gasteinertal. Veröffentlicht auf der Homepage der Landes-Umwelt-Anwaltschaft Salzburg, am 26.04.2016, http://www.lua-sbg.at/news_year.html?year=2016, abgerufen am 20. Mai 2018.

118 Vgl. Berger, Friedrich: Linz–Prag – ein Schienenweg im Spiegel der Zeit. In: Oberösterreichische Heimatblätter, 44. Jahrgang, Heft 3, 1990, S. 215.

119 Vgl. Konta, Ignaz: Geschichte der Eisenbahnen Oesterreichs. Vom Jahre 1867 bis zur Gegenwart. In: Prochaska, Karl: Geschichte der Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie, 1. Band, II. Teil. Wien, Teschen; Leipzig, k. k. Hofbuchdruckerei, 1898, S. 72.

120 Vgl. Höhmann, Rolf: Die Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke – ein denkmalpflegerisches, technisches oder politisches Problem? In: In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 116.



Abb. 31: Steyregger Brücke, Mai 2018

Für die Summerauer Bahn bestehen seit dem Fall des Eisernen Vorhangs 1989 Pläne für einen zweigleisigen Ausbau der Bahnstrecke, die jedoch bislang noch nicht verwirklicht wurden. Im April 2017 startete die ÖBB ein umfangreiches Bauprogramm an der Summerauer Bahn, im Zuge dessen unter anderem die Gleise der Eisenbahnbrücke Steyregg getauscht wurden.¹²¹ Sollten die durchgehend zweigleisigen Ausbaupläne der Summerauer Bahn ausgeführt werden, ist das Schicksal der eingleisigen Brücke noch offen.

121 Vgl. Wiesinger, Regina: Summerauerbahn wird saniert. In: Tips Freistadt, 11. April 2017 sowie Amtsblatt der Stadtgemeinde Steyregg, Folge 02/Mai 2017.

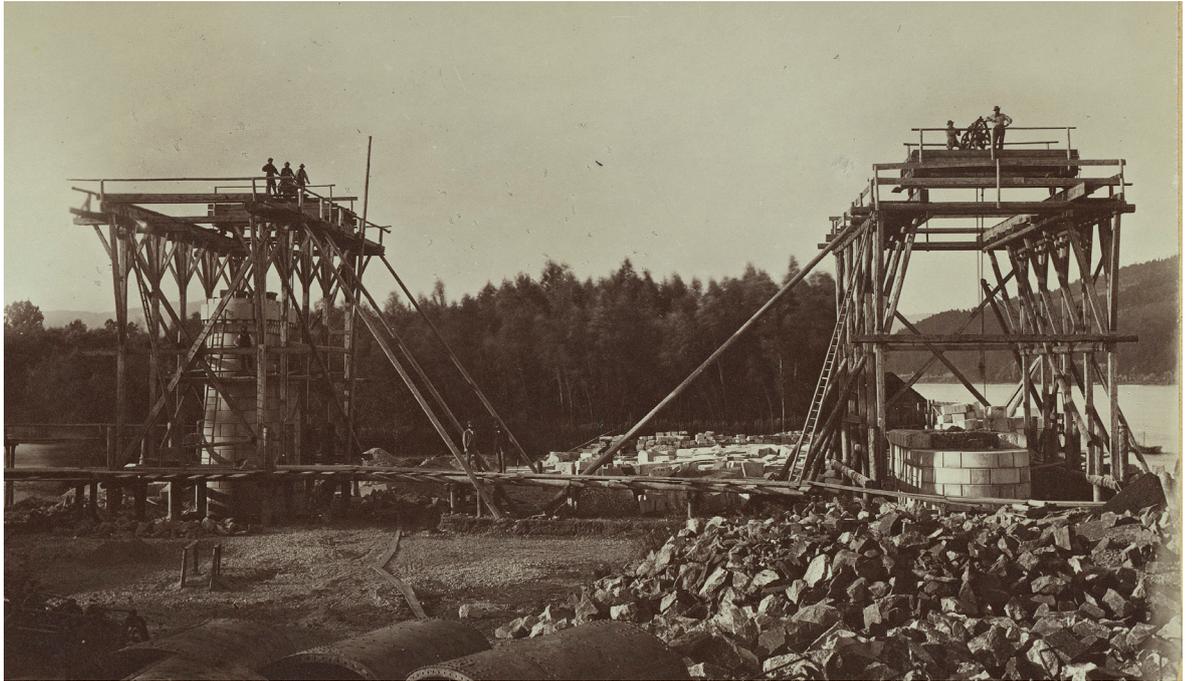


Abb. 32: Pfeilerbau der Eisenbahnbrücke über die Donau bei Steyregg, Oktober 1870

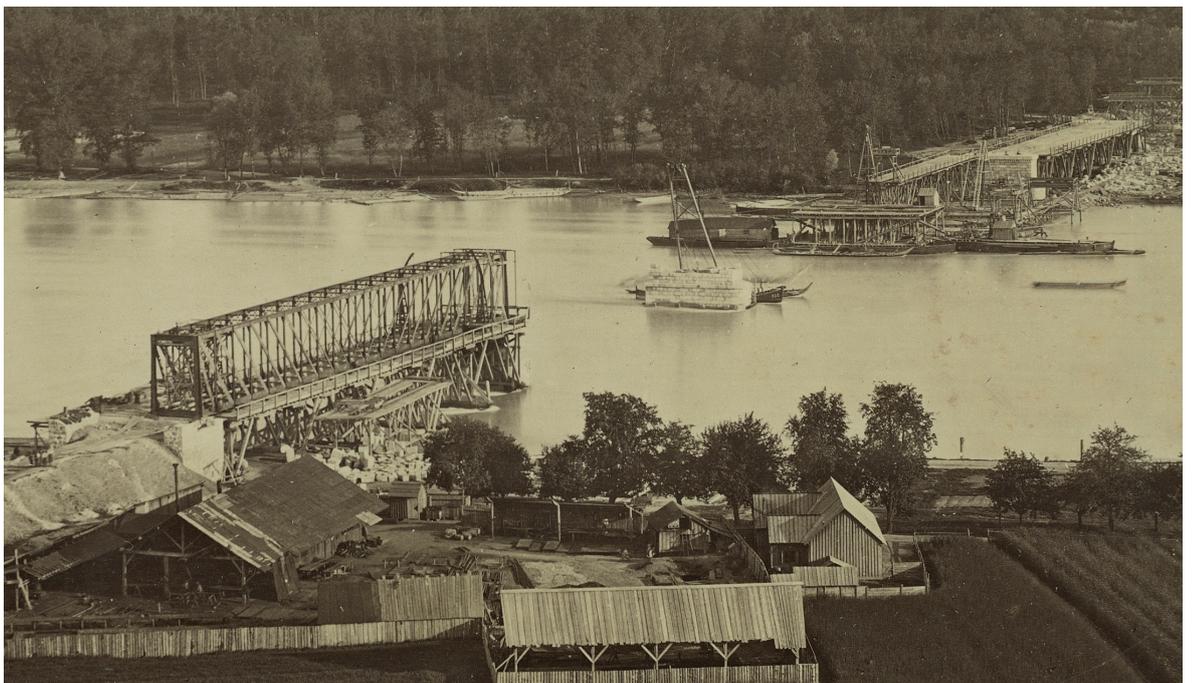


Abb. 33: Donau-Brückenbau nächst Steyregg, Juli 1871

4. Konstrukteure der Linzer Eisenbahnbrücke

4.1. Entwicklung von Eisen- und Stahlkonstruktionen im Bauwesen zur Zeit der österreichisch-ungarischen Monarchie

Bis 1858 war Wien von Stadtmauern umgeben, deren Abriss von Wiener Architekten und Ingenieuren bereits seit den 1830er Jahren angedacht und herbeigesehnt worden war. Die Freigabe dafür erteilte Kaiser Joseph I. 1857. Der frei gewordene Raum ermöglichte eine Stadterweiterung, welche endlich auch die Wiener Vorstädte mit einbinden konnte, in denen bis auf den Adel die Mehrheit der Wiener Bevölkerung lebte.

Bei den neu errichteten Prunkbauten der Ringstraßenpalais wurden neben Schlosserarbeiten auch vermehrt Eisenkonstruktionen verwendet, beispielweise für Dachstühle oder Kuppelbauten. Mit der Errichtung der Wiener Ringstraße setzte eine etwa 40 Jahre andauernde rege Bautätigkeit unter Leitung namhafter Architekten ein, die die traditionellen Wiener Handwerksbetriebe an ihre leistungsmäßigen Grenzen brachte. Expansionen und Firmenzusammenlegungen waren die Folge. Bei den eisenverarbeitenden Betrieben kam es zu einer Entwicklung vom Schlossermeisterbetrieb hin zur großen Konstruktionswerkstatt. Bis zum Ersten Weltkrieg entstand unter den Eisenkonstruktionsfirmen ein enormer Konkurrenzkampf, hier vorwiegend mit den Bergbau- und Hüttenwerken in Böhmen und Mähren, die ihr Betätigungsfeld ebenfalls um Konstruktionswerkstätten erweitert hatten. Die österreichischen Betriebe kauften zu dieser Zeit meist Roheisen und Walzprofile zu, da sie oftmals noch keine eigenen Hüttenwerke in Betrieb hatten.¹

4.2. Ignaz Gridl – Wiens erster Brückenbauer

In diesem Kontext ist der Aufstieg des jungen Schlossermeisters Ignaz Gridl zu sehen, dessen kleiner, vom Vater übernommener Betrieb sich rasch zu einer der führenden Konstruktionswerkstätten der österreichisch-ungarischen Monarchie entwickelt.²

Ignaz Gridl ging nach Abschluss seiner Lehre und Meisterprüfung im väterlichen Betrieb ins Ausland, um dort seine Kenntnisse zu erweitern. In der Gießerei von Émile Martin in Paris wurde seine Begabung als Konstrukteur erkannt und gefördert, der noch junge Ignaz Gridl stieg in Folge bis zum Werkstättenleiter auf. Frankreich war zur damaligen Zeit im Bereich der Eisen- und Stahlprodukten führend, Émile Martin und

1 Vgl. Fogarassy: Gridl Eisenkonstruktionen, S. 23.

2 Ebd.

sein Sohn Pierre-Émile werden später als Erfinder des Siemens-Martin-Verfahrens zur Stahlerzeugung in die Fachwelt eingehen. In ihrer Werkstatt erweiterte Ignaz Gridl seine Fachkenntnis hinsichtlich Hüttenwesen, Ausführung und Planung von (guss-)eisernen Hängebrücken, Bogenbrücken sowie Konstruktionen für eiserne Dachstühle.³

1847 kehrte Ignaz Gridl nach Wien in die Werkstatt seines Vaters zurück. Seine ersten überlieferten Arbeiten im Raum Wien waren eiserne Dachstühle sowie zwei eiserne Brücken über den Wienfluss nach Plänen des schottischen Ingenieurs Adam Clark. Die Gridls expandierten in Folge und schafften eine neue Werkstatt für technische Planung, statische Berechnung und Durchführung von Hochbaukonstruktionen in Eisen- und Stahlbauweise und waren damit österreichweit Vorreiter der Schlosserzunft. 1857 leitete Ignaz Gridl die Aufstellung der Karolinenbrücke im Stadtpark, *„er war damit der erste im Brückenbau tätige Unternehmer in Wien.“*⁴

Eine neue, größere Werkstatt mit Dampfmaschine wurde 1870 erbaut. Die „Ilg. Gridl k. k. Hof-Eisen-Construktions-Werkstätte, Schlosserei und Brückenbau-Anstalt“ war somit in der Lage, komplizierte Großaufträge abzuwickeln. Im Juli 1906, nunmehr in dritter Generation, wurde die Firma Ilg. Gridl als offene Handelsgesellschaft im Handelsregister eingetragen.

Fehlende Aufträge führten am 15. Februar 1934 schließlich zur Übernahme durch die Waagner-Biró Aktiengesellschaft und im Jahr 1935 wurde die Firma Ilg. Gridl endgültig aus dem Handelsregister gelöscht.⁵

4.2.1. Vergabeverfahren von staatlichen Großprojekten

Staatliche Bauvorhaben, beispielsweise für Eisenbahn- und Straßenbrücken, wurden auch zur Zeit der österreichisch-ungarischen Monarchie ausgeschrieben. Meistens wurde von den teilnehmenden Firmen zusätzlich zur Angebotsabgabe die fertige Ausarbeitung des konkreten Projekts verlangt. War eine Firma interessiert, musste meist bei Angebotsabgabe die detaillierte Ausarbeitung des konkreten Projekts, angelehnt an die Entwürfe der für die Eisenbahngesellschaften tätigen Architekten und Ingenieure, unentgeltlich enthalten sein.

Ein damals übliches Vergabeverfahren soll hier anhand des Baus der Bahnsteighalle für den Bahnhof in Salzburg dargestellt werden.

Nach den üblichen Planungsarbeiten durch die Eisenbahngesellschaften wird die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen einer externen Firma anvertraut, in diesem Fall der Firma Ilg. Gridl.

3 Vgl. ebd., S. 23-36.

4 Vgl. ebd., S. 70.

5 Vgl. ebd., S. 26.

Wir dürfen davon ausgehen, dass die Kompetenz und Leistungsfähigkeit der Firma Ig. Gridl damals allgemein anerkannt sind, da gerade sie zur Erstellung von Ausschreibungsunterlagen für die Bahnsteighalle eingeladen wird.⁶

Gridls Ingenieure erstellten daraufhin ein Angebot über Lieferung und Montage der Bahnsteighalle und wurden anschließend mit der kostenlosen Verfassung des Detailprojektes betraut. Ausdrückliche Hinweise auf keine daraus ableitbaren weiteren Ansprüche an die k. k. Staatseisenbahnverwaltung sowie die Durchführung einer öffentlichen Ausschreibung für die Lieferung der Konstruktion finden sich mehrfach in den Verhandlungsprotokollen. In Folge liefert die Firma Gridl ein Detailprojekt inklusive statischer Berechnung, Gewichtsberechnungen sowie fertige Ausführungspläne in dreifacher Ausfertigung, dieses Detailprojekt wurde für die öffentliche Ausschreibung herangezogen, bei der die Firma Gridl den Zuschlag nicht erhielt. Eine von der Staatsbahndirektion angeregte Zusammenarbeit des Billigstbieters mit der Firma Gridl kam nicht zustande, nach zweijähriger Projektbeteiligung ohne Erhalt des Auftrags wird der Firma Gridl ein Honorar für die Erstellung des Projektes ausbezahlt.⁷

Obwohl im Fall der Salzburger Bahnhofshalle der Billigstbieter den Zuschlag bekam, galt dies keineswegs für alle Bauvorhaben zur Zeit der Monarchie. Oftmals schien die Vergabe eher vom tätigen Architekten als vom angebotenen Preis abhängig zu sein.

Wie bereits am Beispiel der Eisenbahnbrücke gezeigt, wurden teilweise auch mehrere Bauunternehmungen gleichzeitig an einem Bauwerk beschäftigt und die Baulose oder Bauteile zwischen diesen Firmen getrennt vergeben.⁸ Nicht nur im Fall des Salzburger Bahnhofs, auch im Fall der Linzer Eisenbahnbrücke dürfte die Firma Ignaz Gridl an der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen mitgewirkt, anschließend jedoch trotz Offertabgabe den Zuschlag nicht erhalten haben.⁹

4.3. Maschinenfabriken und Constructions-Werkstätten der Österreichisch-Alpine Montangesellschaft

Die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft wurde 1881 durch eine Fusion von Hüttenbetrieben aus der Steiermark und Kärnten gegrün-

6 Vgl. Fogarassy: Gridl Eisenkonstruktionen, S. 28.

7 Vgl. ebd., S. 27-28.

8 Vgl. ebd., S. 30.

9 Vgl. Schreiben vom 25. Oktober 1898 des Staatsbahndirektors betreffend Angebotsprüfung für die Brückenfelder der Linzer Eisenbahnbrücke. Österreichisches Staatsarchiv, Archiv der Republik, Verkehr, PZ 12089-21_28.02.1898, No. 70291.

det. Seit den 1890er Jahren baute die Alpine Montangesellschaft das Puddel- und Walzwerk in Donawitz zu ihrem zentralen Hüttenwerk aus. Seit 1878 befand sich hier ein erstes Siemens-Martin-Stahlwerk. Das Siemens-Martin-Stahlwerk II wurde 1890 errichtet, das Siemens-Martin-Stahlwerk III 1899. Aus den beiden letzteren stammt auch das Flusseisen für den Bau der Linzer Eisenbahnbrücke. Um 1900 war Donawitz die größte einheitliche Stahlwerksanlage in Kontinentaleuropa, insgesamt standen 14 Siemens-Martin-Öfen und zwei Kokshochöfen für die Roheisenherstellung zur Verfügung. Ein Trägerwalzwerk war ebenso Bestandteil der Anlage und für die Anfertigung von genieteten Fachwerken konnte die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft seit 1882 auf die Grazer Brückenbauanstalt und Kesselschmiede zurückgreifen, die sie 1881 durch eine Eingliederung der Firma Körösi erworben hatte. 1900 wurde die Grazer Brückenbauanstalt von der Actiengesellschaft R. PH. Waagner übernommen.¹⁰ Nach 1918 wechselte die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft mehrmals den Besitzer. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Montangesellschaft Teil der verstaatlichten Industrie, und im Zuge einer im Jänner 1973 durchgeführten Umstrukturierung der Stahlwerke Österreichs mit der VÖEST Linz fusioniert.¹¹

4.4. Erste Böhmisches-Mährische Maschinenfabrik

Der Ursprung der „Ersten Böhmisches-Mährischen Maschinenfabrik“ geht auf eine 1832 von den Gebrüdern Thomas gegründete Maschinenwerkstätte in Prag zurück. Diese wurde 1850 von „Ruston & Evans“ übernommen. Ab 1863 beschäftigte sich die Prager Brückenbau-Anstalt mit dem Bau von Eiesenbrücken. 1869 wurde das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft mit dem Namen Prager Maschinenbau Aktiengesellschaft umgewandelt. Die zugehörige „Abtheilung für Brückenbau“ hatte mit dem Bau der Donaubrücken in Krems und Mautern sowie der Brücke über die Moldau im Zuge der Errichtung der Prager Verbindungsbahn bereits einige Referenzprojekte realisiert, ehe das Unternehmen den Zuschlag für das linksseitige Brückentragwerk erhielt.¹²

4.5. Anton Biró

1854 gründete Anton Biró in Wien eine Bauschlosserei, die in Folge der

10 Vgl. Bouvier, Friedrich; Neuwirth, Holger: Ingenieurskunst und Eisenarchitektur, Publikation auf der Homepage der TU Graz, <http://bks.tugraz.at/neuweb/webego/eisen/eisen2.html>, abgerufen am 20. Mai 2018.

11 Vgl. Homepage der voestalpine, <http://www.voestalpine.com/group/de/konzern/historie/1963-1973.html>, abgerufen am 20. Mai 2018.

12 Vgl. Lackner: Stahlbrücke in der Stahlstadt. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 50-51.

regen Bautätigkeit im Zuge der Errichtung der Wiener Ringstraße eine bedeutende Zahl an Projekten umsetzen konnte. Ab Anfang der 1870er Jahre war der Betrieb bereits eine der meistbeschäftigten Schlossereien der Monarchie. Im Gegenzug zur Firma Gridl, die die Kunstschlosserei weitestgehend ablegte, setzte Anton Biró auch auf dieses Betätigungsfeld, wovon eine Fusion im Jahr 1890 mit der Kunstschlosserei Albert Milde & Co. zeugt. Der in Folge von den Söhnen Josef und Ludwig Biró weitergeführte Betrieb schloss sich 1904 mit der Firma R. Ph. Waagner zur Aktiengesellschaft R. Ph. Waagner-L. & J. Biró & A. Kurz zusammen und wurde während der 1930er Jahre einer der Hauptlieferanten für Brückenbauten und Eisenkonstruktionen im Hochbau für die Gemeinde Wien.¹³ In diese Zeit fielen beispielsweise die Errichtung der Schwedenbrücke, der Floridsdorfer Brücke, der Friedensbrücke und der Augartenbrücke. Auch die Verwendung des bis heute gültigen Firmennames Waagner-Biro AG geht auf diese Zeit zurück.¹⁴ Wie bereits erwähnt übernahm die Firma Waagner-Biro Aktiengesellschaft 1934 die Firma Ignaz Gridl.¹⁵

4.6. Bauunternehmung Ernst Gaertner

Der in Bonn am Rhein geborene Ernst Gaertner begann seine Laufbahn als Bautechniker am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, dem heutigen ETH. Bei seinen ersten beruflichen Stationen in Turin, Zürich und im Kanton Bünden kam er bereits mit dem Bahn- und Straßenbau in Berührung. 1865 ging Gaertner auf Studienreisen nach England, Schottland und Frankreich. 1867 lernte er in Paris in der Brücken- und Hafenbau-Unternehmung A. Castor den Umgang mit pneumatischen Gründungsverfahren. 1869 ging Gaertner nach Wien, da er im damaligen wirtschaftlichen Aufschwung die Aussicht auf die Projektierung von großen Bahnprojekten sah,¹⁶ und gründete mit Teilhabern die Unternehmung Gebrüder Klein, Schmoll und Gaertner, bei der die Ingenieure Adolph Schmoll und Ernst Gaertner das Fachwissen, die Gebrüder Klein das nötige Kapital beisteuerten. Diese Konstellation bestand bis ins Jahr 1887, in welchem sich die Kleins aus der Bauunternehmung zurückzogen.¹⁷ Ernst Gaertner führte die Firma daraufhin in Eigenregie als Bauunternehmung

13 Vgl. Fogarassy: Gridl Eisenkonstruktionen, S. 30.

14 Vgl. Homepage der Waagner-Biro AG, Geschichte & Meilensteine, <http://www.waagner-biro.com/de/unternehmen/geschichte-meilensteine#1854>, abgerufen am 22. Mai 2018.

15 Vgl. Fogarassy: Gridl Eisenkonstruktionen, S. 26.

16 Vgl. Schweizerische Bauzeitung, Band 33/34, Heft 11. Zürich, Verlag von A. Waldner, 1899, S. 100.

17 Vgl. Popelka, Petr: Business Strategies and Adaptation Mechanisms in Family Businesses during the Era of the Industrial Revolution – The Example of the Klein Family from Moravia. In: Hungarian Historical Review 4, no. 4, 2015, S. 823, www.jstor.org/stable/24575837, abgerufen am 23. Mai 2018.

E. Gaertner, über seinen Partner Schmoll ist weiter nichts bekannt. Hauptaufgabengebiet der Firma waren Gründungsbauten mittels Caissons, eine Tätigkeit, die bis zu diesem Zeitpunkt ausschließlich von großen französischen Bauunternehmungen ausgeführt worden war. Die Firma Klein, Schmoll und Gaertner entwickelte ein patentiertes Luftschleusensystem für die Fundierungsarbeiten mit pneumatischen Senkkästen, welches in der Fachliteratur breiten Nachhall fand. Die Schweizerische Bauzeitung von 1899 nennt zudem eine beachtliche Anzahl an Brückenbauten, die unter der Leitung oder Mitwirkung Gaertners und teilweise auch noch seiner Partner entstand.

Aus der grossen [sic!] Zahl der von [...] Brückenbauten mit pneumatisch versenkten Pfeilern seien in Oesterreich hervorgehoben die Donaubrücken bei Steyeregg, Mauthausen und Nussdorf, bei Wien diejenigen der Nordbahn, Nordwestbahn und die Kronprinz Rudolfbrücke, in Ungarn die [...] Franz-Josefs-Brücke, in der Schweiz der Unterbau der Koblenzer Aarebrücke und als sein bedeutendstes Werk die Fundierungen der rumänischen Donaubrücke zwischen Fetesti und Cernavoda [...].¹⁸

Auch die sich 1899 noch im Bau befindliche Linzer Eisenbahnbrücke wird im Artikel bereits genannt.

Ernst Gaertner veröffentlichte noch weitere theoretische Abhandlungen über Wasser- und Brückenbauten. Sein Fachwissen ließ ihn ein angesehenes Mitglied des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins werden, ehe er 1899 nach kurzer Krankheit verstarb.¹⁹

Zusammenfassend kann man festhalten, dass alle beim Bau der Eisenbahnbrücke tätigen Firmen bereits ausgiebige Erfahrung im Bereich der Brückenbautätigkeit gesammelt hatten. Über die Firmen Gaertner und Gridl ist noch festzuhalten, dass beide Firmeninhaber bereits in ihrer Jugend bei Studienreisen für Österreich absolut neuartige Bau- und Verarbeitungsvorgängen kennengelernt hatten und mit diesem Fachwissen ausgestattet zu Vorreitern ihrer jeweiligen Zunft in Österreich wurden.

18 Schweizerische Bauzeitung, Band 33/34, Heft 11. Zürich, Verlag von A. Waldner, 1899, S. 100.

19 Vgl. ebd.

5. Linzer Stadtentwicklung und Verkehrsplanung

5.1. Linzer Stadtentwicklung: vom Fischerdorf zum Mittelpunkt Oberösterreichs

Die Bedeutung von Linz als Siedlung hat ihren Ursprung einerseits in der Lage an der Donau und seiner Nähe zur Traunmündung, andererseits als wichtiger Nord-Süd-Verkehrsweg über die Donau, als kürzeste Verbindung zwischen Adria und Ostsee. Besiedlungen im Raum Linz gelten bis in die Jungsteinzeit als nachgewiesen. Reste einer keltischen Siedlung mit Befestigungsanlage aus der Bronzezeit finden sich beispielsweise am Freinberg. 410 wird der Ort „Lentia“ erstmals im römischen Staatshandbuch „Notitia Dignitatum“ erwähnt.¹ Dieser Name mit keltischen Wurzeln bedeutet „biegsam“ oder „gekrümmt“ und definiert die Siedlung als an der Donaubiegung gelegen. Von den Römern wurde hier Mitte des ersten Jahrhunderts ein Kastell errichtet, das in Folge weiter befestigt wurde. Spuren römischer Besiedelung finden sich im Bereich der Altstadt sowie am Römerberg an der Stelle des heutigen Schlosses. Dieser heute als Schlossberg bezeichnete Ort bot mit seinen nach drei Seiten steil zur Donau hin abfallenden Hängen eine ausgezeichnete Lage für die Verteidigung des Donautals.²

Im Jahr 799 wurde Linz beziehungsweise das Schloss und die Martinskirche in einer Urkunde erstmals erwähnt.³ Als die Herzöge von Bayern ihre Macht Richtung Osten ausdehnten, stieg die Bedeutung des Ortes weiter. Als zentraler Ort des „Traungaus“ verfügte Linz während der Karolingerzeit über Markt- und Zollrechte.⁴

Um 1000 wurde die Stadt zum Fuß des Schlossbergs, in die Gegend des heutigen „Alten Markts“, erweitert. In einer Stadtchronik von 1660 von Leopold Sint wird bereits ab 1098 eine Befestigung der Stadt Linz, also eine Ringmauer mit drei Toren, mit dem Hofbergplatzl als erstem Mittelpunkt der Stadt genannt. Um 1100 bot dieser befestigte Bereich Raum für circa 40 Häuser mit etwa 400 bis 500 Bewohnern.⁵

1 Vgl. Knoglinger, Walter: 500 Jahre Linz – Landeshauptstadt. Linz, Trauner Verlag, 1989, S. 11.

2 Vgl. Redaktionskomitee des Linzer Planungsinstituts Altstadt: Jahresschrift Linzer Planungsinstitut Altstadt 6, Linz, Verlag Linz, 1988, S. 48.

3 Vgl. Knoglinger: 500 Jahre Linz, S. 13.

4 Vgl. Archiv der Stadt Linz: Geschichte der Stadt Linz, <https://www.linz.at/geschichte/de/1135.asp>, abgerufen am 18. Mai 2018.

5 Vgl. Linzer Planungsinstitut Altstadt 6, S. 48.

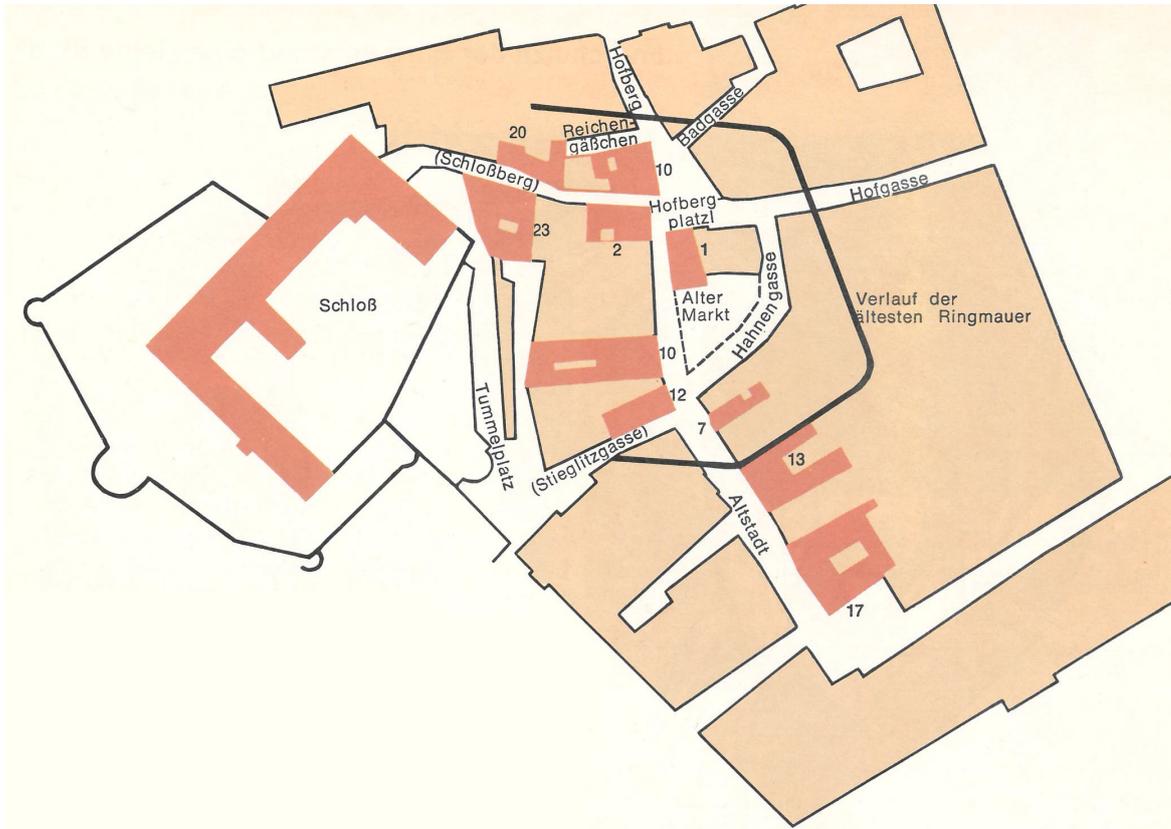


Abb. 34: Lage der ersten Ringmauer im Stadtzentrum des modernen Linz

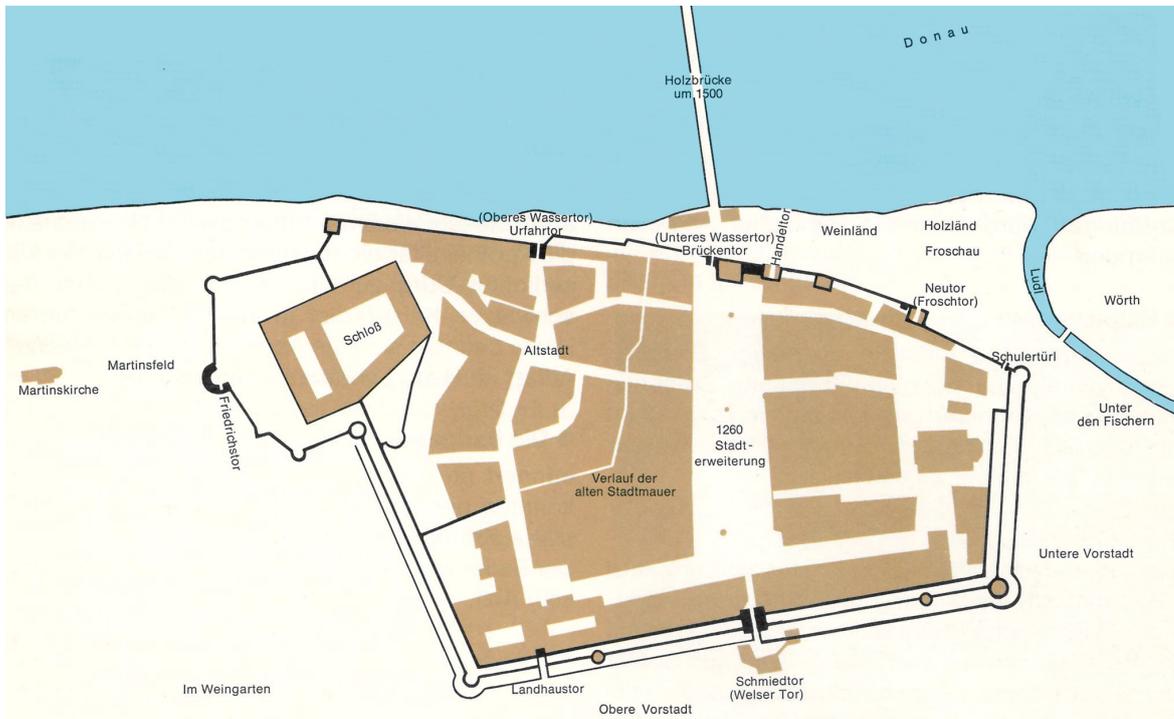


Abb. 35: Stadterweiterung von 1260

Im Jahr 1205 beziehungsweise 1206 gelangte die Siedlung in den Besitz der Herzöge von Babenberg, welche eine schrittweise Stadterweiterung mit der Errichtung des Hauptplatzes bis 1260 veranlassten.⁶

Während sich bei anderen Städten oftmals Stadternennungsurkunden finden, fehlt diese im Fall der gewachsenen Stadt Linz ebenso wie eine formelle Stadterhebung. Ab 1242 wurden in Urkunden jedoch bereits die Bezeichnungen „Bürger“ und „Stadt“ verwendet, ebenso gibt es Aufzeichnungen über das Vorhandensein eines Stadtsiegels sowie eines Stadtrichters. Ab dieser Zeit sorgte der mangelnde Siedlungsraum innerhalb der Stadtmauern für eine Entwicklung der Vorstädte. Linz gewann aufgrund seiner beträchtlichen Mauteinnahmen weiter an Bedeutung, ebenso wurden in der Stadt häufig Fürstenversammlungen abgehalten. Beispielsweise residierten Erzherzog Albrecht VI. von 1458 bis 1463 und Kaiser Friedrich III. von 1489 bis 1493 in Linz. Letzterer veranlasste einen Ausbau der Burg, im Zuge dessen das noch heute bestehende Friedrichstor entstand. Außerdem wurden in dieser Zeit die Privilegien der Stadt und ihrer Bürger vermehrt, etwa die Erlaubnis zur Errichtung einer Münzstätte erteilt, und Linz fortan als Hauptstadt des Fürstentums Österreich ob der Enns bezeichnet.⁷

5.2. Brückenschlag nach Urfahr

Für das nördlich der Donau gelegene Urfahr gelten ebenfalls keltische Befestigungsanlagen am Gründberg als gesichert. Viele Guts- und Siedlungsnamen, die heute zum Gemeindegebiet Urfahr zählen, werden urkundlich bereits vor Urfahr erwähnt. Die relativ späte Erwähnung von Urfahr 1360 in einem Testament dürfte von der untergeordneten Bedeutung der Urfahrner Siedlung in der damaligen Zeit zeugen.⁸

Der Name „Urfahr“ bedeutet „Ausfahrt“ oder „Überfuhr“ und bezieht sich auf die damalige Bedeutung als Hauptlandestelle der Fährboote über die Donau im Bereich des heutigen „Steinmetzplatzls“ in Alt-Urfahr. Die Lage am wichtigen Salzweg von Hallstadt nach Freistadt und weiter nach Budweis lässt auf eine rege Fährtigkeit schließen. Da diese insbesondere bei Hochwasser oftmals eingestellt werden musste, drängte die Stadt Linz auf den Bau einer Brücke, dieses Ansinnen führte jedoch zu Differenzen mit Urfahr.⁹

6 Vgl. Knoglinger: 500 Jahre Linz, S. 14.

7 Vgl. ebd., S. 17.

8 Vgl. Ziegler, Anton: Rückblick auf die Geschichte der Stadt Urfahr a. D. in Oberösterreich. Linz, Magistrat der Landeshauptstadt Linz, 1920, S. 10-28.

9 Vgl. ebd., S. 10-28.

Selbstverständlich wehrten sich von allem Anfang an die Urfahrer gegen den Brückenbau, der sie um ihre Haupteinnahme, um die Überfuhr bringen sollte.¹⁰

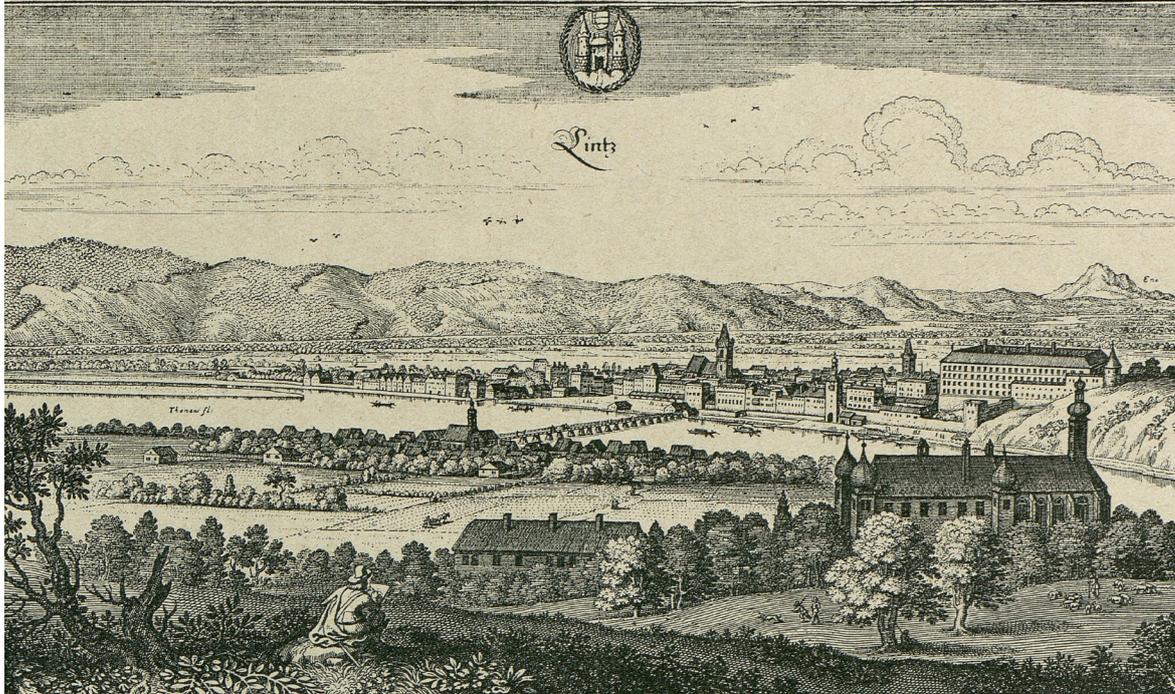


Abb. 36: Urfahr und Linz um 1649

Kaiser Maximilian I. erteilte schließlich am 3. März 1497 der Stadt Linz das Recht, eine feste Brücke über die Donau zu errichten.¹¹ In Folge wurde ein „Zolleinnehmer bei der neuen Brücke zu Linz“ ernannt und ein „Brückenpfennig“ eingehoben.¹²

Die Errichtung am heutigen Standort der Nibelungenbrücke war von den Felswänden der „Linzer Pforte“ bestimmt, die einen Standort flussaufwärts in größerer Nähe zur Burg nicht zuließen.¹³

Die Donauquerung führte weiterhin zu Zwistigkeiten zwischen den beiden Städten, bei einem Prozess 1506 in Wien erhob Urfahr Klage gegen den Wegfall seiner Fähreinnahmen und forderte im Ausgleich neue Handelsrechte. Da im kaiserliche Brückenprivileg für Linz jedoch keinerlei derartige Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen worden waren und Urfahr seit

10 Ebd., S. 28.

11 Posch, Wilfried: Die Eisenbahnbrücke zwischen Freunden und Feinden – die Stellungnahme des Denkmalbeirates. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 73..

12 Vgl. Ziegler: Geschichte der Stadt Urfahr, S. 28-35..

13 Vgl. Pfeil: Eisenbahnbrücke, S. 49.



Abb. 37: Linz von der oberen Donaustraße, um 1800

dem Brückenbau einen wirtschaftlichen Aufschwung erfahren hatte, wurde der Klage letztlich nicht stattgegeben.¹⁴

Nicht nur die neue Brücke, auch ein neuer Donauhafen, dessen Bau 1505 von Kaiser Maximilian I. auf Linzer Seite genehmigt wurde, beförderte den Handel in der Stadt weiter.

1543 kam es in Linz zu einem Stadtbrand, dem zwei Drittel der Bebauung innerhalb der Stadtmauern zum Opfer fielen. Die aufstrebende Stadt erholte sich jedoch rasch davon und bereits 1588 wurde unter Kaiser Rudolf II. eine neuerliche Stadterweiterung geplant. Durch den Abbruch der alten Ringmauer und eine Erweiterung des befestigten Bereichs Richtung Süden und Osten hätte Platz für 28 neue Gassen und sieben Plätze entstehen sollen. Diese Pläne wurden jedoch wegen der aufziehenden Religionskriege nicht verwirklicht.¹⁵

5.3. Linz zur Zeit der Reformation und Gegenreformation

Ab 1517 sorgten Bevölkerungswachstum, die steigende Bedeutung der Städte, ein selbstbewusstes Bildungsbürgertum, Privilegien von Klerus und Adel sowie eine präkere Situation der Bauern für soziale Unruhen in Europa. Den meisten Sprengstoff barg jedoch die Frage der Religionsfreiheit: „Unfreie“ durften ihren Glauben nicht ausüben und waren ihrer, meist katholischen Obrigkeit hörig. Luthers Thesen, durch die Erfindung des Buchdrucks rasch in Europa verbreitet, sowie andere reformistische Bestrebungen innerhalb des katholischen Klerus wurden so zur Triebkraft eines Aufstands gegen die weltliche und geistige Obrigkeit. Bauernaufstände in Süddeutschland, Schweiz, Ungarn, England und auch in Österreich waren die Folge. Reformation und Gegenreformation sorgten für ein Aufeinanderfolgen von Aufständen der Unterprivilegierten, Reaktionen der Obrigkeit, gefolgt von neuerlichen Aufständen. Oberösterreich blieb von diesen Spannungen nicht

14 Vgl. Ziegler: Geschichte der Stadt Urfahr, S. 28-35.

15 Vgl. Linzer Planungsinstitut Altstadt 6, S. 50.

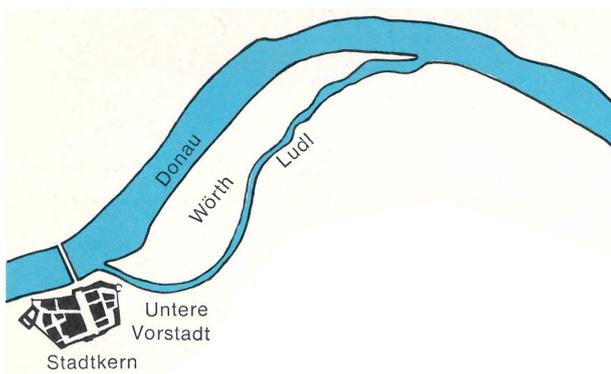
verschont, war im Gegenteil besonders davon betroffen:

[Oberösterreich] gilt in der historischen Literatur als jene Region, aus der zwischen dem späten Mittelalter und dem frühen 19. Jahrhundert die größte Zahl derartiger Auseinandersetzungen bekannt ist. Man hat für den Zeitraum 1356 bis 1849 mindestens 62 Auseinandersetzungen zwischen den bäuerlichen Untertanen und ihren Obrigkeiten gezählt, mit dem oberösterreichischen Bauernkrieg von 1625/26 als Höhepunkt. [...] Erst mit der Aufhebung der Grunduntertänigkeit im Jahre 1848 ging diese Art gewalttätiger Auseinandersetzungen zu Ende.¹⁶

Während des Bauernkriegs 1625/26 wurde die Stadt Linz von den Bauern unter der Führung Stefan Fadingers erfolglos belagert, die Vorstädte außerhalb der Stadtmauern wurden niedergebrannt. Mit dem Scheitern des Aufstandes und der Hinrichtung der Aufständler wurde der Protestantismus in Oberösterreich zurückgedrängt. Im Zuge der Gegenreformation errichteten zahlreiche Orden ihre Klöster in Linz, das Stadtbild wurde barockisiert. 1644 bot der Bereich innerhalb der Linzer Stadtmauer Schutz für 185 Häusern mit geschätzt 3.000 Einwohnern, während in der Vorstadt 118 Häuser existierten.¹⁷

5.4. Linz als Stadt der Manufakturen

Im Bereich der „unteren Vorstadt“, am Ludlarm der Donau, hatten sich mit dem Wachsen der Stadt Zünfte angesiedelt, die berufsbedingt die Nähe zur Donau benötigten, etwa Gerber, Färber, Fischer, Flößer oder ähnliche. Der Name „Ludl“ bezeichnet ein übelriechendes Gewässer, verursacht durch die ansässigen Gerbereien.



Ein Hochwasser veränderte 1572 das Aussehen des Donaulaufs. Die Insel Wörth wurde entzweigerissen, die Strasserinsel und weitere zahlreiche kleinere Inseln entstanden, der neu gebildete Seitenarm der Donau führte zur Verlandung der Ludl.

Mit der Errichtung der Wollzeugfabrik

Abb. 38: Donau bei Linz mit Ludlarm und Insel Wörth, bis 1572

16 Sandgruber, Roman: Das Land der Bauernkriege – Bauernkriege in Oberösterreich, Forum OÖ Geschichte – www.oogeschichte.at | Virtuelles Museum Oberösterreich, abgerufen am 10. Mai 2018, erschienen auch in den Oberösterreichische Nachrichten, 17. März 2008.

17 Vgl. Linzer Planungsinstitut Altstadt 6, S. 50.

1672 erfolgte die erste Ansiedelung eines Großbetriebs gemäß den Doktrinen des Merkantilismus in Linz. Ihre Lage am Seitenarm der Donau führte zu dessen Benennung als „Fabriksarm“.

Die Manufaktur beschäftigte in ihrer Blüte bis zu 50.000 Menschen, wovon die meisten in Heimarbeit am Spinnrad arbeiteten. Weitere Manufakturen und Fabriken, in denen Produkte aus dem Raum Oberösterreich weiterverarbeitet und veredelt wurden, siedelten sich ebenfalls außerhalb der Stadtmauern an, in der „unteren Vorstadt“. Das darauffolgende erhöhte Verkehrsaufkommen, sowohl innerstädtisch als auch ins Umland, sorgte für eine gesteigerte Bedeutung der Linzer Brücke.¹⁸

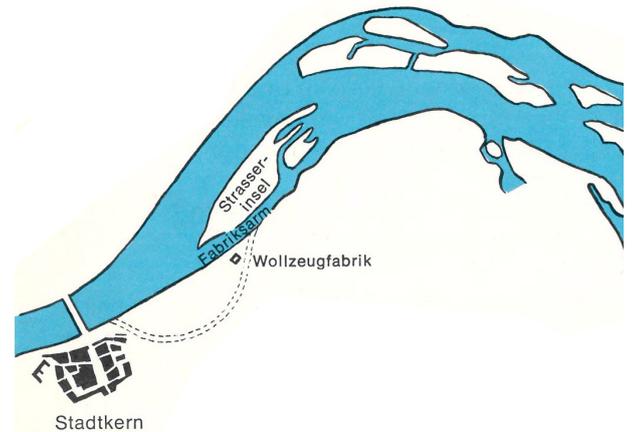


Abb. 39: Donau bei Linz mit Fabriksarm und Strasserinsel, 1572 bis 1892

Am 15. August 1800 wütete neuerlich ein Stadtbrand, bei dem der Südflügel des Schlosses sowie viele Häuser im Altstadtviertel niederbrannten. Als direkte Folge wurden bis 1803 die Reste der Stadtmauern und der vorgelagerte Graben abgebaut.¹⁹ Anstelle der alten Stadtbefestigung wurde 1830 bis 1833 die sogenannte Maximilianische Festungsanlage rund um Linz errichtet. Mit einer Turmlinie von 32 Befestigungstürmen und einem Fort am Pöstlingberg galten das Stadtgebiet sowie das Donautal als abgesichert.²⁰ Auch die bereits erwähnte Errichtung der Pferdeisenbahn, der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn und der Mühlkreisbahn sorgte in Verbindung mit dem Einsetzen des Dampfschiffverkehrs für ein reges Verkehrsaufkommen zwischen Donau und Bahnhof, dem schließlich mit der Schmidtorregulierung ein Rechnung getragen wurde. Mit dem entstandenen Durchbruch am Schmidtor wurde 1868 eine gerade Durchfahrt vom Hauptplatz zur Landstraße geschaffen. Diese Umgestaltungsmaßnahme markierte das Ende der 1861 begonnenen endgültigen Entfernung der letzten Reste der Stadtbefestigung.

In der „unteren Vorstadt“ wurde der Hafnerplatz geschaffen und dort ein

18 Vgl. Knoglinger: 500 Jahre Linz, S. 20 sowie Haider, Edgard: Unvergessen: Die Linzer Wollzeugfabrik – Früher Untere Donaulände 68 – Heute Gruberstraße 1 und 2. In: Denkma[.] – Nachrichten der Initiative Denkmalschutz, Nr. 07/ Februar 2011, Verein Initiative Denkmalschutz [Hrsg.], Wien, 2011, S. 6.

19 Vgl. Linzer Planungsinstitut Altstadt 6, S. 50.

20 Vgl. Stadtamt Leonding [Hrsg.]: Leondinger Kulturwanderwege. Leonding, Stadtamt Leonding, S. 3.

Zollamtsgebäude errichtet, ebenso eine Verbindung der Altstadt zur „oberen Vorstadt“, deren Straßennetz seit etwa 1826 feststand, angestrebt. Ein Regulierungsplan für den Bereich Harrachstraße bis zur Museumsstraße wurde erstellt.

Ab 1862 wurde das sogenannte Neustadtviertel mit dem Hessenplatz als Zentrum, geschaffen. Aus ökonomischen Gründen wählte man für dieses Gebiet ein striktes Quadratrasterschema.

Ebenfalls 1862 wurde mit dem Bau des „Neuen Doms“ begonnen, ein Umstand, der zur Entwicklung des sogenannten Domviertels führte. Die strikte Einhaltung eines Rasters war hier wegen der bereits bestehenden Bauten nicht möglich.

Im Mai 1868 wurde die alte Holzbrücke von einem Dampfschiff gerammt und beschädigt. In Folge schrieb die Linzer Obrigkeit einen Brückenneubau aus. Die neue Donaubrücke wurde 1872 als Eisengitterträgerbrücke fertiggestellt.²¹ Im Zuge dessen wurde auch die Nordseite des Hauptplatzes neu gestaltet und das Niveau zur Brücke hin angehoben.²²

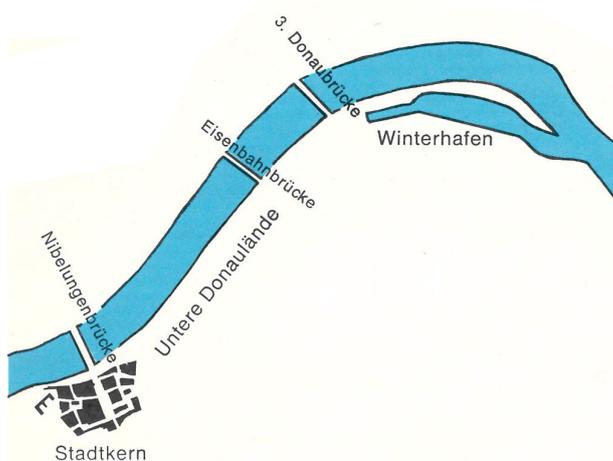


Abb. 40: Donau bei Linz nach der Regulierung, 1892

Das neue Brückenbauwerk von 1872 hatte ungeahnte Auswirkungen auf den Donaustrom. Der Fabriksarm führte immer weniger Wasser, begann in den 1880er Jahren zu versanden und wurde schließlich bei Donauregulierungsarbeiten von 1889 bis 1892 zugeschüttet, wobei ein Teil des Fabriksarmes zur Anlage des heutigen Winterhafens genutzt wurde. Die Strasserinsel verschwand so aus dem Stadtbild und auf dem neu gewonnenen Areal wurde der bereits erwähnte Donauumschlagplatz mit Lagerhäusern errichtet, der ab 1894 einen Schleppgleisanschluss an die Westbahnstrecke hatte.²³

Durch sein immer rascheres Wachstum hatte Linz in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bereits die Grenzen der Nachbargemeinden Waldegg und Lustenau erreicht, so wurde beispielsweise die Grundsteinlegung des

21 Vgl. Lackner: Stahlbrücke in der Stahlstadt. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 41-42.

22 Vgl. Mayrhofer, Fritz; Schuster, Walter [Hrsg.]: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, 1848-1918. Linz, Archiv der Stadt Linz, 2005, S. 32.

23 Vgl. ebd., S. 114.

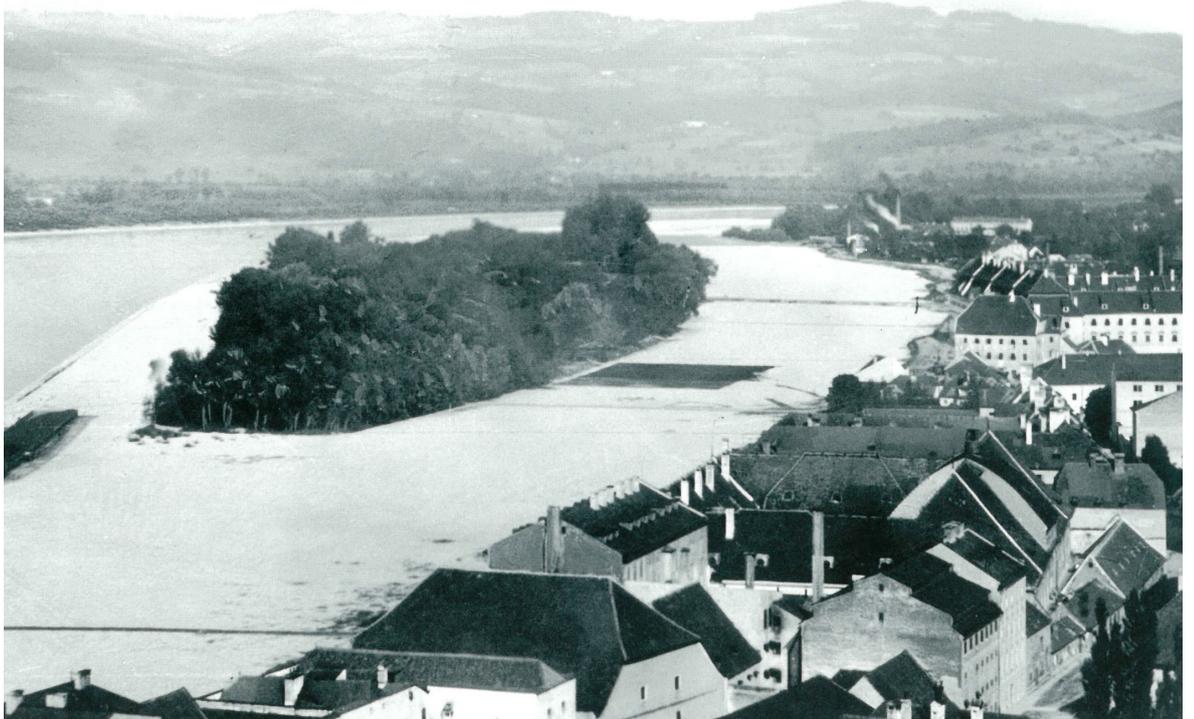


Abb. 41: Arbeiten an Donauregulierung, Fabriksarm ist bereits zugeschüttet, 1893



Abb. 42: Donauumschlagplatz mit Lagerhaus und Schleppbahn, kurz nach 1900



Abb. 43: Linz, Eisengitterträgerbrücke, ca. 1934

Allgemeinen Krankenhauses 1863 bereits auf Lustenauer Gemeindegebiet durchgeführt. Eine zwangsweise verfügte Eingemeindung dieser beiden Gemeinden erfolgte 1873. Auch der Maximilianische Befestigungsring mit seiner Turmlinie war ein Hemmnis für die Stadtentwicklung: Obwohl die Festungsanlage bereits seit 1858 aufgelassen worden war, bestand der zugehörige Bauverbotsbereich noch bis 1883.²⁴

Um die weitere Stadtentwicklung in geordnete Bahnen zu lenken, wurde 1888 ein Wettbewerb für einen Generalregulierungsplan der Stadt Linz ausgeschrieben, aus dem als Siegerprojekt jenes des Linzer Baudirektors Josef Kempf hervorging. Als Kind seiner Zeit beinhaltete das Konzept von Kempf alle Merkmale des damaligen Städtebaus wie Ring- und Gürtelstraßen nach Wiener Vorbild sowie sternförmige Polygonplätze. Als einziges Überbleibsel im heutigen Linz findet sich davon der Bulgariplatz mit der angrenzenden Gürtelstraße. Ebenso war in diesem Generalregulierungsplan bereits eine Brücke am späteren Standort der Eisenbahnbrücke angedacht.²⁵

24 Vgl. ebd., S. 32-33.

25 Vgl. ebd.

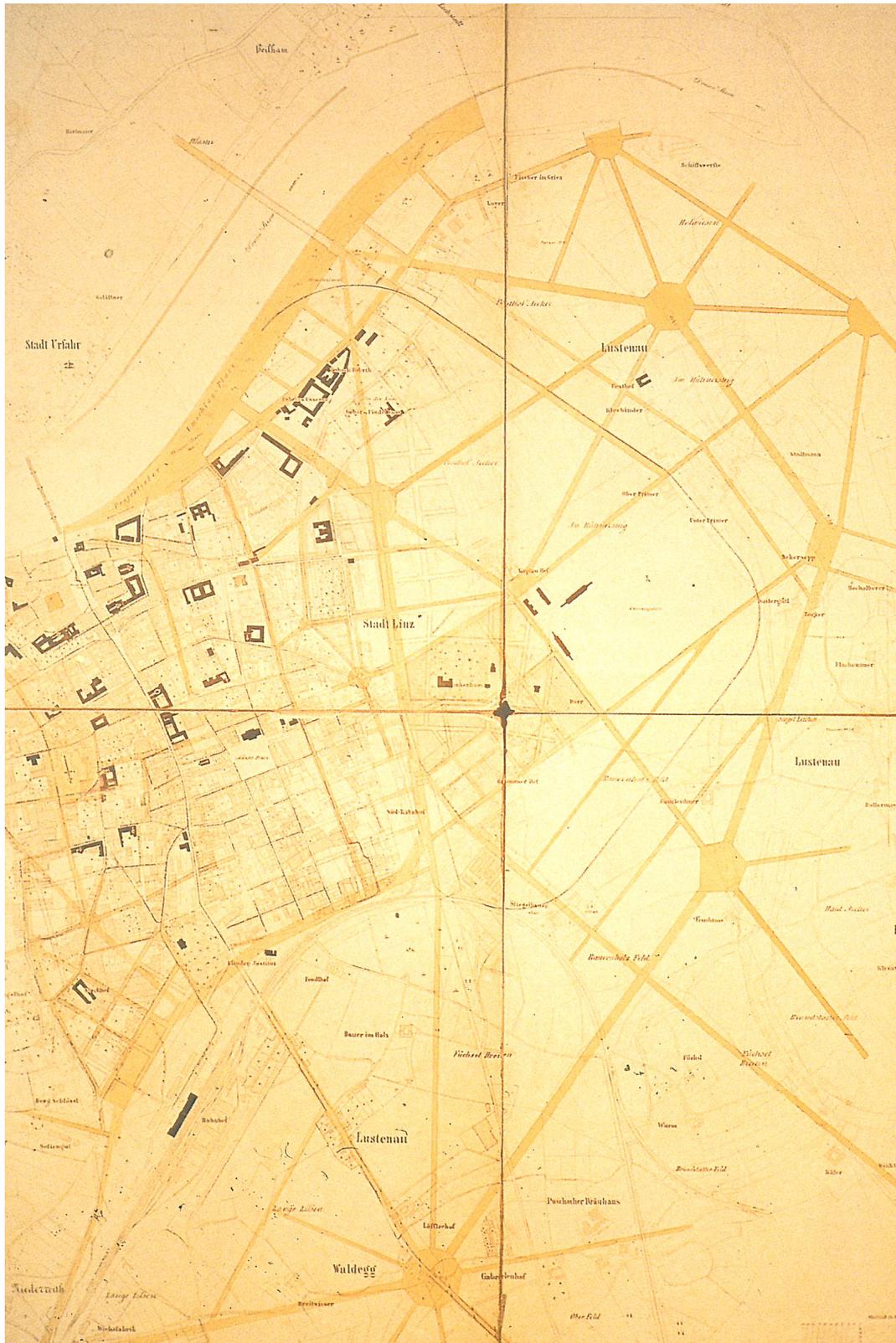


Abb. 44: Generalregulierungsplan Linz mit typischen städtebaulichen Merkmalen seiner Zeit wie Ring- und Gürtelstraßen sowie Polygonplätzen, 1888

Im Zuge der einsetzenden Industrialisierung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam es zu sozialen Veränderungen, mit den Industriearbeitern entstand eine neue Bevölkerungsschicht. Die Ansiedelung von zahlreichen Betrieben sorgte zudem für ein reges Verkehrsaufkommen. Diese Entwicklungen schlugen sich auch in markanten Veränderungen des Stadtbilds nieder. Selbst nach der Schließung der Wollzeugfabrik 1850 war Linz weiterhin ein bedeutender Industriestandort. Das Gebäude der Wollzeugfabrik wurde zwar weiterhin als Kaserne und Tabakfabrik verwendet, neue Fabriksgründungen wurden nun aber in größerer Entfernung zum Stadtkern durchgeführt. Die Textilproduktion in Linz wurde in den neuen Textilfabriken in Kleinmünchen weitergeführt, die ab 1840 zum Zentrum der Baumwollindustrie des Landes wurden. Ebenfalls 1840 wurde die Linzer Schiffswerft gegründet, eine Eisenbahnwerkstätte und die Lokomotivfabrik Krauss & Comp. folgten 1861 beziehungsweise 1880. Neben den bereits genannten gab es auch noch eine Reihe von kleineren metallverarbeitenden Betrieben, wie z.B. die Nähmaschinen- und Fahrräderfabrik von Johann Jax oder die Maschinenfabrik Laska. Neben metallverarbeitenden Betrieben siedelten sich in Linz bis zum Ende des 19. Jahrhunderts eine Reihe von Großbetrieben, beispielsweise Nahrungs- und Genussmittelerzeuger, Brauereien und Spirituosenhersteller, Zündholz-, Lederfabriken und Ziegeleien, an.²⁶

Auch die Stadtgemeinde Urfahr war von den bereits beschriebenen Veränderungen im 19. Jahrhundert betroffen. Die Bebauung zwischen Donau und der ab 1860 sukzessive verbauten Rudolfstraße war ebenfalls stark gewachsen, ein Stadtregulierungsplan von 1894 sollte auch hier die Entwicklung in geordnete Bahnen lenken. Eine geschlossene Verbauung fand sich bis etwa 1900 nur im Bereich der Donau bis zur Mühlkreisbahn.²⁷ Obwohl die Eisenbahnbrücke bereits 1900 fertiggestellt worden war, dauerte es noch geraume Zeit bis das dortige Stadtentwicklungsgebiet mit Straßen erschlossen wurde. Grund dafür waren unter anderem Streitigkeiten zwischen der Stadtgemeinde Urfahr, der k. k. Staatsbahndirektion und der Reichsstraßenverwaltungsdirektion. Keine der Parteien sah sich für die Ausführung oder Instandhaltung der dort vorgesehenen Linken beziehungsweise Rechten Brückenstraße verantwortlich, der Konflikt konnte erst nach etwa 20 Jahren aus der Welt geschafft werden.²⁸

Im Gebiet rund um die Eisenbahnbrücke begann dennoch eine städtebauliche Entwicklung, die mit dem Bau des ersten Gebäudes der Linken

26 Vgl. ebd., S. 72-78.

27 Vgl. ebd., S. 32-33.

28 Vgl. Brückenstraße Linz–Urfahr, Übergabe an Stadtgemeinde 1917. Österreichisches Staatsarchiv, Archiv der Republik, Verkehr, PZ 19.345, 10. Mai 1917, Z. 47.356/IX/1917.

Brückenstraße, dem Gasthaus Lindbauer, im Jahr 1904 eingeleitet wurde. Mit der Errichtung der Ferihumerstraße entstand eine Verbindung zur Urfahrer Hauptstraße und damit eine Verbindung der beiden Donaubrücken. Die Befestigung der am Gleisstrang der Linzer Verbindungsbahn liegenden Reindlstraße folgte und es kam zu erneuten Querelen zwischen den Verantwortlichen in Urfahr und jenen der Staatsbahndirektion. Auf dem rechten Donauufer, der Linzer Seite, sollten wie im Stadtregulierungsplan von 1888 vorgesehen, ursprünglich zwei Auffahrtsrampen von der Oberen Donaulände aus entstehen. Verwirklicht wurde letztlich nur die heute noch bestehende Rechte Brückenstraße.²⁹

Der Ausbruch des Ersten Weltkrieges 1914 schlug sich auch im Stadtbild nieder. Zu Beginn waren Kriegsbegeisterung und Mobilisierungswellen Teil des Alltags. Gab es anfangs improvisierte Soldatenunterkünfte, beispielsweise im Kolosseum und im Theater, entstanden auf dem Linzer Stadtgebiet im Laufe des Krieges Reservespitäler und andere Versorgungsstellen für Verwundete sowie Kriegsgefangenenlager, beispielsweise in Wegscheid. Veränderungen gab es auch in Bezug auf die Stadtfläche: 1915 wurde St. Peter ins Linzer Stadtgebiet eingemeindet, 1919 folgten Urfahr und Pöstlingberg sowie 1923 Kleinmünchen.³⁰

In der Zwischenkriegszeit entstand in Linz von 1929 bis 1935 mit der Tabakfabrik der Architekten Behrens und Popp der erste österreichische Stahlskelettbau, auch die Errichtung des Parkbades von 1929 bis 1930 prägt das Stadtbild bis heute.³¹ Ebenso in diese Zeit fallen die Eingemeindung von Heilham und Teilen des Hafenviertels.³² Für ganz Österreich bedeutender war jedoch der Beginn der Februarkämpfe im Jahre 1934, die ausgehend vom Linzer Hotel Schiff den Beginn des Bürgerkrieges in ganz Österreich markierten. Auch die Eisenbahnbrücke war Schauplatz von Kampfhandlungen.³³

Nach dem sogenannten „Anschluss“ und der Machtübernahme der Nazis zog in Linz der stadtplanerische Größenwahn ein. Hitler selbst erklärte Linz zur „Führerstadt“ und begann ein großes Stadtbauprojekt. Die Donauufer sollten beidseitig mit repräsentativen Gebäuden verbaut werden, eine

29 Vgl. Stadler, Gerhard A.: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 74, 75.

30 Vgl. Mayrhofer, Schuster: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, Abb. S. 13.

31 Vgl. Homepage der Stadt Linz, Stadtgeschichte, <https://www.linz.at/geschichte/de/1615.asp>, abgerufen am 23. Mai 2018.

32 Vgl. Mayrhofer, Schuster: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, Abb. S. 13.

33 Vgl. Stadler: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 77, 78.

neue Brücke die Gitterträgerbrücke ersetzen, die Eisenbahnbrücke durch ein Granitviadukt ausgetauscht und Gruber- und Peuerbachstraße mittels einer Hängebrücke verbunden werden. Neben einem Wohnbauprogramm waren auch Kulturbauten geplant, für die während des folgenden Zweiten Weltkrieges Kunstschatze aus ganz Europa zusammengeraubt wurden. Linz sollte ein „deutsches Budapest“ werden, mit einem modernen, hochleistungsfähigen Verkehrsnetz,³⁴ erbaut von durch diese Arbeit ermordeten Häftlingen mit Granitblöcken und Ziegelsteinen aus dem Konzentrationslager Mauthausen.³⁵

Es war geplant, die Eisenbahnanbindung neu zu gestalten sowie den Personenbahnhof zu verlegen. Linz sollte zudem auch ein Knotenpunkt der Reichsautobahn werden: Außer der Verbindung zur Strecke Wien–Salzburg sollten im Großraum Linz Abzweigungen zur Phyrnautobahn, zur Innkreisautobahn und zur Prager Autobahn nach Norden entstehen. Abgerundet wurden diese Pläne durch das Projekt eines großen Donauhafens, durch den Linz zu einem der größten Wasserumschlagplätze Mitteleuropas werden sollte. [...] Der Ausbau von Linz zu einem Verkehrsknotenpunkt ersten Ranges war vor allem durch die geplante Ansiedelung von Großindustriebetrieben in der Stadt bedingt.³⁶

Schon 1938 kam es zu einer Ausdehnung der Stadtfläche von 57,07 auf 94,51 Quadratkilometer, erzielt durch die Eingemeindungen von Katzbach, Ufer, Ebelsberg, Wambach, Mönchgraben, Pichling und Posch. 1939 folgte schließlich die Gemeinde Keferfeld.³⁷ In einer zweiten Industrialisierungswelle wurden 1938 unter anderem die Großbetriebe der „Hermann-Göring-Werke“ (heute voestalpine AG) und der Linzer Stickstoffwerke (heute Borealis Agrolinz Melamine GmbH) in St. Peter errichtet.

Während die Linzer Bevölkerung 1938 noch 116.619 Einwohner zählte³⁸, sollte diese, auch um die nötigen Arbeiter für die kriegswichtigen Rüstungsbetriebe zu erhalten, mithilfe zweier „Ansiedelungswellen“ auf

34 Vgl. Stadler: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 78-79.

35 Vgl. Dunst, Martin: „Führerstadt“ Linz: Hirngespinnst aus Gips. In: Oberösterreichische Nachrichten, 09. November 2013.

36 Mayrhofer, Fritz; Schuster, Walter [Hrsg.]: Linz zwischen Demokratie und Diktatur 1918-1945. Linz, Archiv der Stadt Linz, 2006, S. 80.

37 Vgl. Mayrhofer, Schuster: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, Abb. S. 13.

38 Vgl. Sieger, Max; Auer, Wolfgang; Noldi, Matthias: Statistisches Jahrbuch der Landeshauptstadt Linz, Linz 1984/85, Amt für Stadtforschung, Magistrat der Landeshauptstadt Linz [Hrsg.], 1985, S. 2.

zuerst 300.000 und schließlich 420.000 Einwohner angehoben werden. Als einziges Brückenbauprojekt der NS-Zeit in Linz wurde letztlich von 1938 bis 1940 die Nibelungenbrücke nach Plänen von Karl Schaechterle und Fritz Tamms erbaut. Trotz der vielen nicht verwirklichten Vorhaben bleibt die nationalsozialistische Prägung der Stadt bis heute unübersehbar, „Linz hat sich während der Nazi-Herrschaft stärker verändert als jede andere Stadt in Österreich.“³⁹

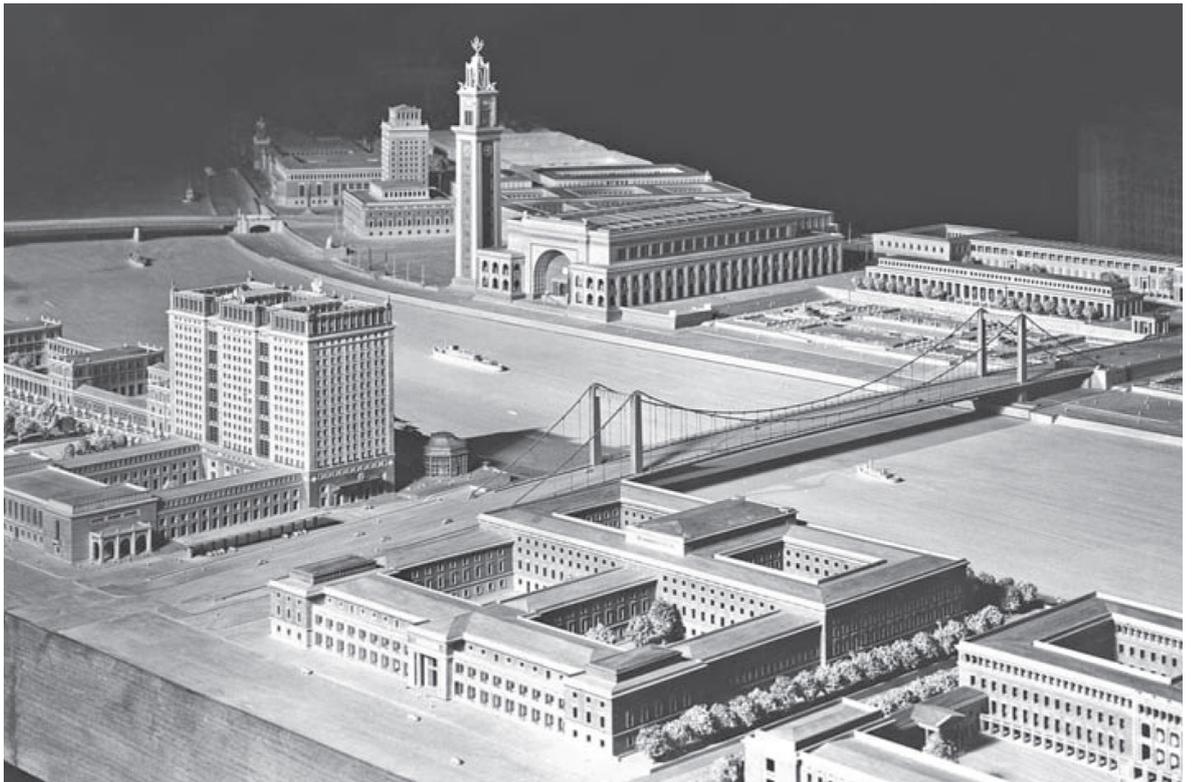


Abb. 45: Ausschnitt Gipsmodell mit den geplanten Bauten am Linzer Donauufer, ca. 1934

Während des Zweiten Weltkriegs war Linz aufgrund der ansässigen Rüstungsbetriebe vor allem gegen Kriegsende ein Ziel von höchster Priorität für Luftangriffe der Alliierten. Obwohl auch die Verkehrsanlagen gezielt bombardiert wurden, erlitten die Donaubrücken keinen Schaden. Auch den Sprengbefehl der abziehenden Wehrmachtverbände überstanden die beiden Linzer Donauquerungen. Aufgrund einer Verzögerungstaktik des diensthabenden Kreisgeschäftsführers blieben die Brücken letztlich unversehrt, als einzige am Donaulauf von Budapest bis Regensburg.⁴⁰

39 Dunst: „Führerstadt“ Linz. In: Oberösterreichische Nachrichten, 09. November 2013.

40 Vgl. Stadler: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 79.

Linz wurde schließlich am 5. Mai 1945 von amerikanischen Truppen befreit. Mit dem ab Ende Juli durchgesetzten Zonentausch der US-Armee mit der Roten Armee wurden die Donaubrücken zur Zonengrenze. Nördlich der Donau hielten Einheiten der Sowjetarmee, südlich davon jene der amerikanischen Truppen. Eine Querung der Brücken war nur mehr mit Sondergenehmigung und Ausweispapieren möglich, das Rudern und das Paddeln auf der Donau wurde untersagt, um unkontrollierte Zonenwechsel der Bevölkerung zu verhindern. Die Kontrollen bei Zonenübertritt wurden auf amerikanischer Seite bis 27. März 1947, auf sowjetischer Seite bis 8. Juni 1953 aufrechterhalten. Trotz der peniblen Kontrollen pendelten während der Besatzungszeit täglich 12.000 bis 14.000 Menschen über die Nibelungenbrücke.⁴¹

In der Nachkriegszeit näherte sich die Bevölkerungszahl von Linz einer Einwohnerzahl von rund 200.000 an, in den 1960er Jahren endete der große Zuzug nach Linz jedoch vorläufig.⁴²

Städtebaulich setzte neben einer innerstädtischen Verdichtung auch die Erschließung neuer Baulandflächen ein. In Auwiesen, Pichling und im Univiertel entstand neuer Wohnraum. Zu weiteren Veränderungen im Stadtbild trugen 2005 die Verlegung des Unfallkrankenhauses von der Blumau in die Garnisonstraße und die Errichtung des Hochwasserdamms 2005 bis 2007 in Alt-Urfahr bei.

Als Linz im Jahr 2009 Kulturhauptstadt Europas wurde, kam es im Vorfeld zu einer regen Bautätigkeit für den Kulturbereich. Das Lentos Kunstmuseum, das Ars Electronica Center, das Linzer Salzamt sowie der neu errichtete Südflügel des Schlosses wurden bis 2009 eröffnet, auch die Tabakfabrik ging in Stadtbesitz über. Das Linzer Musiktheater eröffnete 2013 und setzte den vorläufigen Schlusspunkt einer Kulturoffensive für Linz.

Mit neuen Wohnbauprojekten wurde in den letzten Jahren versucht, der zuletzt wieder steigenden Linzer Bevölkerungszahl gerecht zu werden. Hatten 2011 von 190.000 Menschen ihren festen Wohnsitz in Linz, so stieg diese Zahl bis 2018 auf knapp 206.000 an. Großprojekte wie die sogenannte „Grüne Mitte Linz“ auf dem Areal des ehemaligen Frachtenbahnhofs mit rund 800 Wohneinheiten oder das bereits teilweise fertiggestellte Wohnprojekt „Coulín Corner“ in der Weingartshofstraße sollen im Verbund mit kleineren Projekten über die nächsten Jahre 4.400 neue Wohnungen im Linzer Stadtraum bereitstellen. Diese werden einerseits durch massive

41 Vgl. ebd. S. 80.

42 Vgl. Sieger, Auer, Noldi: Statistisches Jahrbuch Linz 1984/85, S. 20 bzw. Statistik Austria: Bevölkerungsentwicklung Linz 1869-2017, Volkszählungsergebnisse, RZ2011, Statistik der Standesfälle, Datenbank POPREG.

Bauprojekte Standorte

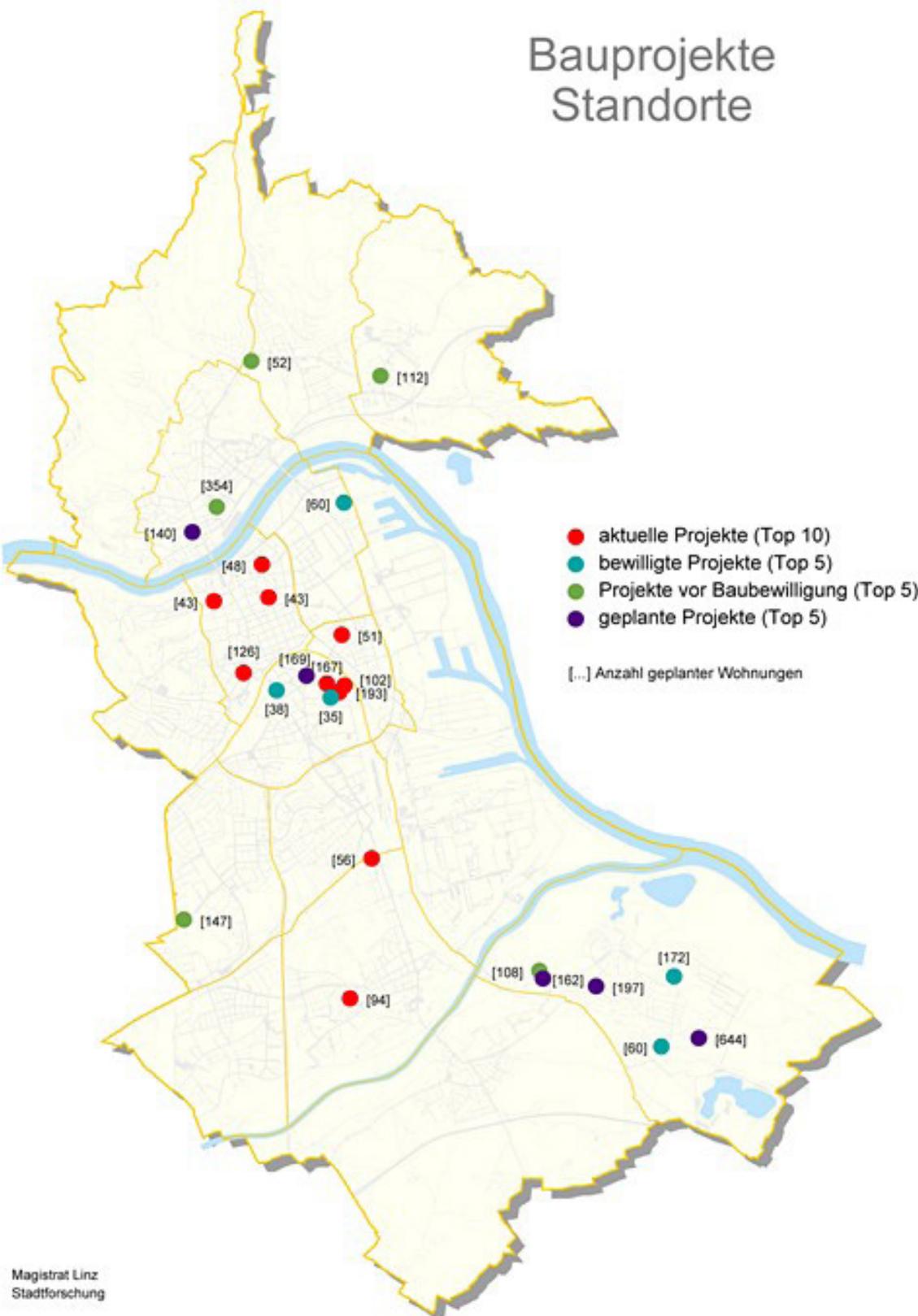


Abb. 46: Standort neuer Wohnbauprojekte in Linz, 2018

innerstädtische Verdichtung, andererseits durch Bebauung von brachliegenden Flächen und Stadterweiterungszonen in Pichling und Urfahr erzielt werden.

Zusätzlich zum Wohnbau wird aktuell auch in den Linzer Bildungsbereich investiert. Neben der Errichtung einer Medizinischen Fakultät für die Johannes Kepler Universität in der Krankenhausstraße findet aktuell auch eine Sanierung der Brückenkopfgebäude am Hauptplatz für die Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung statt. Auch auf dem Areal der Linzer Tabakfabrik sollen bis 2023 Bildungseinrichtungen, Büros, ein Hotel und Wohnungen errichtet werden.⁴³

Betrachtet man die rege Bautätigkeit in Linz in den letzten Jahren und berücksichtigt die geplanten Projekte, muss davon ausgegangen werden, dass sich das Linzer Stadtbild in den nächsten Jahren erneut dauerhaft wandeln wird. Während der Linzer Gestaltungsbeirat kleinere Projekte schon einmal mit dem Hinweis einer unzumutbaren Veränderung der Stadtlandschaft abgelehnt hat und neu überarbeiten lässt, scheinen diese Bedenken bei Projekten von Großinvestoren weniger Gewicht zu haben.

Die innerstädtische Verdichtung, bei der Linz auch massiv auf die Errichtung von Hochhausbauten setzt, findet nicht nur Zuspruch. Derzeit finden unter Architekten, Stadtplanern, Politikern und betroffenen Bürgern lebhafte Diskussionen statt. Kernpunkt der Kritik ist einmal mehr die fehlende Einbeziehung der unmittelbar Betroffenen.⁴⁴

5.5. Linzer Verkehrsentwicklung

In der Nachkriegszeit stieg die Bevölkerungszahl der umliegenden Regionen rasant an, während jene von Linz ein vergleichsweise geringes Wachstum entwickelte. Linz war, auch durch die Ansiedelung der Großbetriebe während der NS-Zeit, endgültig zum heute bekannten Pendlerziel geworden. Diese Entwicklung hat sich nicht verändert, eher verstärkt. Stadtplanerische Probleme können künftig nicht mehr innerhalb der Stadt- oder Gemeindegrenzen gelöst werden, da Linz, Wels und Steyr zunehmend zu einer Regionalstadt zusammenwachsen.

1935 konnte von einer Pendlerproblematik mit Kraftfahrzeugen noch keine

43 Vgl. Chociwski, Sandra: Neubau der Tabakfabrik: 81 Meter hoher Turm als zentraler Punkt. In: Oberösterreichische Nachrichten, 25. Jänner 2018, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/Neubau-der-Tabakfabrik-81-Meter-hoher-Turm-als-zentraler-Punkt;art4,2797559>, abgerufen am 24. Mai 2018.

44 Vgl. Chociwski, Sandra: Ex-Planungsdirektor kritisiert Linzer Hochhauspolitik: „Ein Konzept fehlt.“ In: Oberösterreichische Nachrichten, 20. April 2018, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/linz/Ex-Planungsdirektor-kritisiert-Linzer-Hochhauspolitik-Ein-Konzept-fehlt;art66,2874710>, abgerufen am 24. Mai 2018.

Rede sein, gemeldet waren 1.891 Kraftfahrzeuge.⁴⁵ 1955 kam es allerdings bereits zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen auf den Donaubrücken infolge der Beendigung der Kontrollen an den Zonengrenzen, resultierend aus der Unterzeichnung des Staatsvertrags. Um den Wiederaufbau im Mühlviertel voranzutreiben, sollten leistungsfähige Verkehrsverbindungen nach Linz geschaffen werden. Im Zuge dessen wurde bei der Eisenbahnbrücke eine Fahrbahnerneuerung, mit dem Einbau einer orthotropen Platte mit Schwarzdeckung durchgeführt. Diese Maßnahme sollte vor allem den 24.951 Tages- und Wochenpendlern zugutekommen. In Folge des erhöhten Verkehrsaufkommens auf der Brücke wurde auch ein Winterdienst unabdingbar.⁴⁶

Um die zukünftigen Entwicklungen zu regulieren, wurde 1957 ein Generalverkehrsplan erstellt. Dieser wurde vom Frankfurter Verkehrsplaner Leibbrand bis 1972 zum Gesamtverkehrsplan Linz entwickelt. Die vorgesehene Autobahn-Nordspange zur Entlastung von Alt-Urfahr wurde jedoch nicht realisiert.⁴⁷

Die Eisenbahnbrücke entwickelte sich mehr und mehr zu einer Engstelle des innerstädtischen Verkehrs. Laut Angaben der VÖEST und der Stickstoffwerke passierten 1967 täglich 3.000 bis 4.000 Mühlviertler Pendler die Eisenbahnbrücke.⁴⁸ Mit der Erbauung der Voestbrücke 1969 bis 1972 wurde die Situation vorerst entschärft.

Für eine Verschärfung der Pendlerproblematik am Urfahrer Donauufer sorgte die Errichtung der Gartenstadt I, II und III in Puchenau von 1963 bis 2000. Eine von Linzer Architekten vorgeschlagene Aufspaltung des Verkehrsaufkommens auf Nibelungen-, Eisenbahn- und Voestbrücke, etwa durch Weiterführung der Rudolfstraße über die Ferihumerstraße, wurde von den verantwortlichen Verkehrsplanern nicht thematisiert.

Ab dem Jahr 2002 wurde abermals durch größere Baumaßnahmen in die Linzer Verkehrssituation eingegriffen. Die im selben Jahr abgeschlossene Umgestaltung des Hauptbahnhofs Linz und die Eröffnung der Straßenbahnlinie Nummer 2 von der Universität bis Ebelsberg und weiter zur Hillerstraße setzten den Startschuss für eine Reihe von baulichen Impulsen zur Stärkung des öffentlichen Verkehrs. 2004 wurde die unterirdische Straßenbahntrasse zum Linzer Hauptbahnhof eröffnet. Ebenfalls

45 Stadler, Gerhard: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 77.

46 Stadler, Gerhard: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 83.

47 ASFINAG [Hrsg.]: Das Autobahnnetz in Österreich – 30 Jahre Asfinag, https://www.asfinag.at/media/1510/de_buch-30-jahre-asfinag.pdf, abgerufen am 24. Mai 2018, S. 51.

48 Stadler, Gerhard: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 83.



Abb. 47: 2. Schienenachse in Linz, Planung 2014

einen Direktanschluss an den Bahnhof erhielt die Linzer Lokalbahn ab 2005, die frei gewordenen Stadflächen wurden verbaut. 2005 wurde die Solar City fertiggestellt und erhielt eine Anbindung ans Straßenbahnnetz. Den Schlusspunkt der Baumaßnahmen setzte die Weiterführung der Pöstlingbergbahn bis zum Linzer Hauptplatz 2009.⁴⁹

Ab 2011 betrieb die Stadtregierung eine gemächliche Konzeptausarbeitung für eine zweite Straßenbahnschienenachse in der Gruberstraße. Eine Diskussion über die Führung derselben über die Linzer Eisenbahnbrücke wurde mit dem Abbruch der Brücke 2016 abgewürgt. Vorangegangen waren jahrelange Diskussionen, in denen die Stadt Linz massiv Stimmung gegen den Erhalt der Brücke machte. Diese gipfelten 2015 in einer Volksbefragung, bei der die Linzer Bevölkerung für den Abbruch stimmte. Derzeit lassen sowohl eine Ersatzbrücke als auch eine zweite Schienenachse auf sich warten, gemäß Medienberichten dürfte ein Straßenbahnbetrieb auf dem Nachfolgebau der Linzer Eisenbahnbrücke noch bis mindestens 2020 auf

49 Vgl. Homepage der Stadt Linz, Stadtgeschichte, <https://www.linz.at/geschichte/de/1631.asp>, abgerufen am 23. Mai 2018.

sich warten lassen.⁵⁰

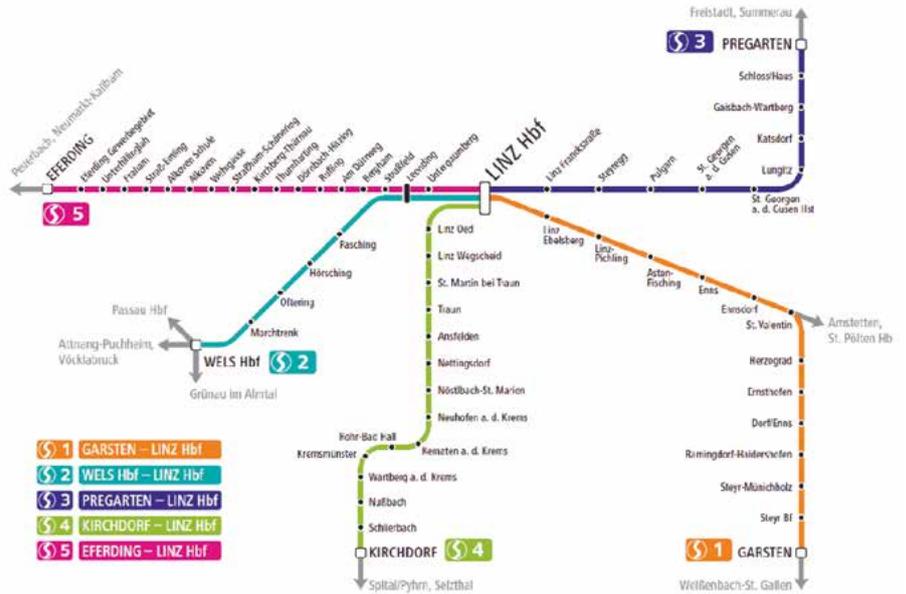


Abb. 48: S-Bahn Oberösterreich: Streckennetz, 2016

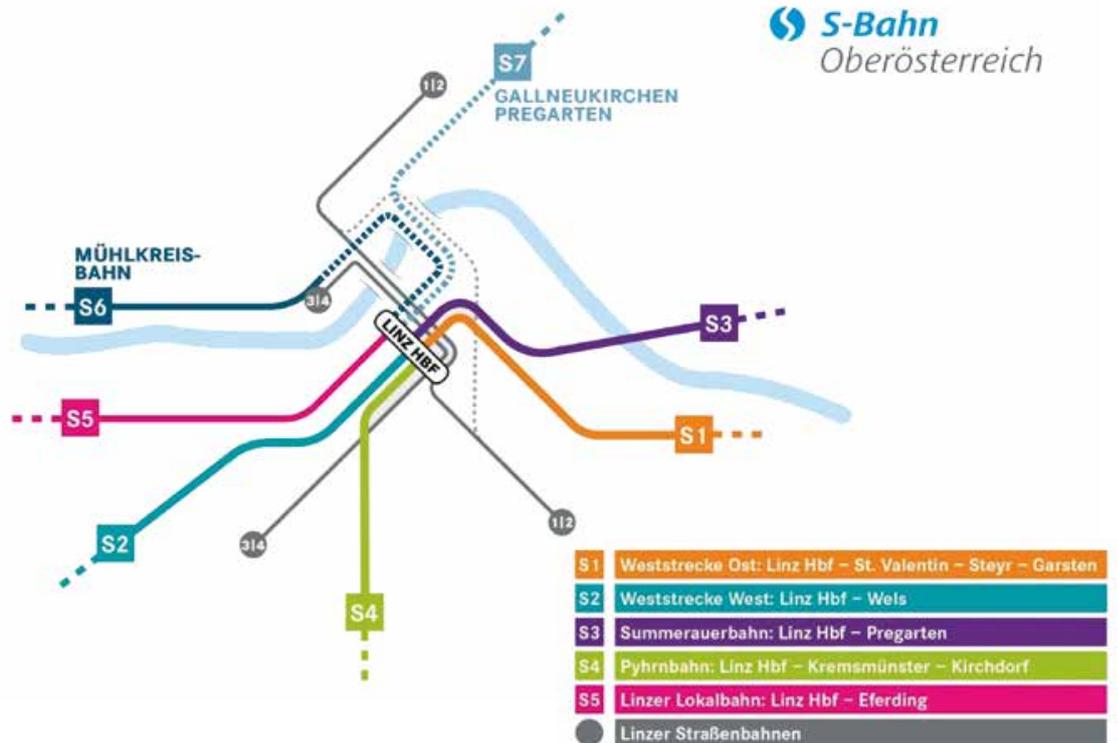


Abb. 49: S-Bahn Oberösterreich: Zukunftsvision 2030

50 Vgl. Oberösterreichische Nachrichten: Endlich: Im Juni startet Bau der neuen Eisenbahnbrücke. Linz, 15. Mai 2018, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/Endlich-Im-Juni-startet-Bau-der-neuen-Eisenbahnbruecke;art4,2897208>, abgerufen am 24. Mai 2018.

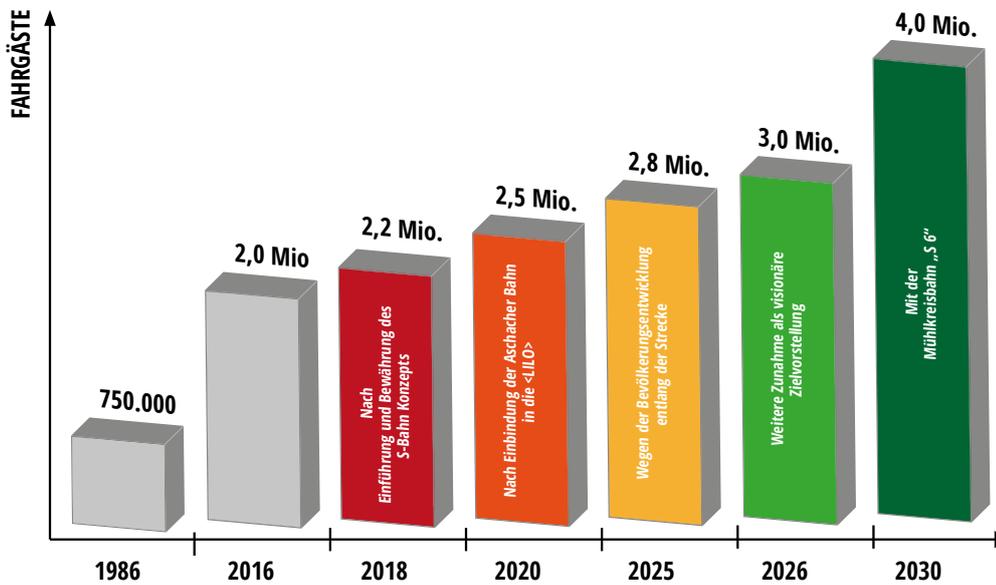


Abb. 50: S-Bahn Oberösterreich: geschätzte Fahrgastentwicklung bis 2030

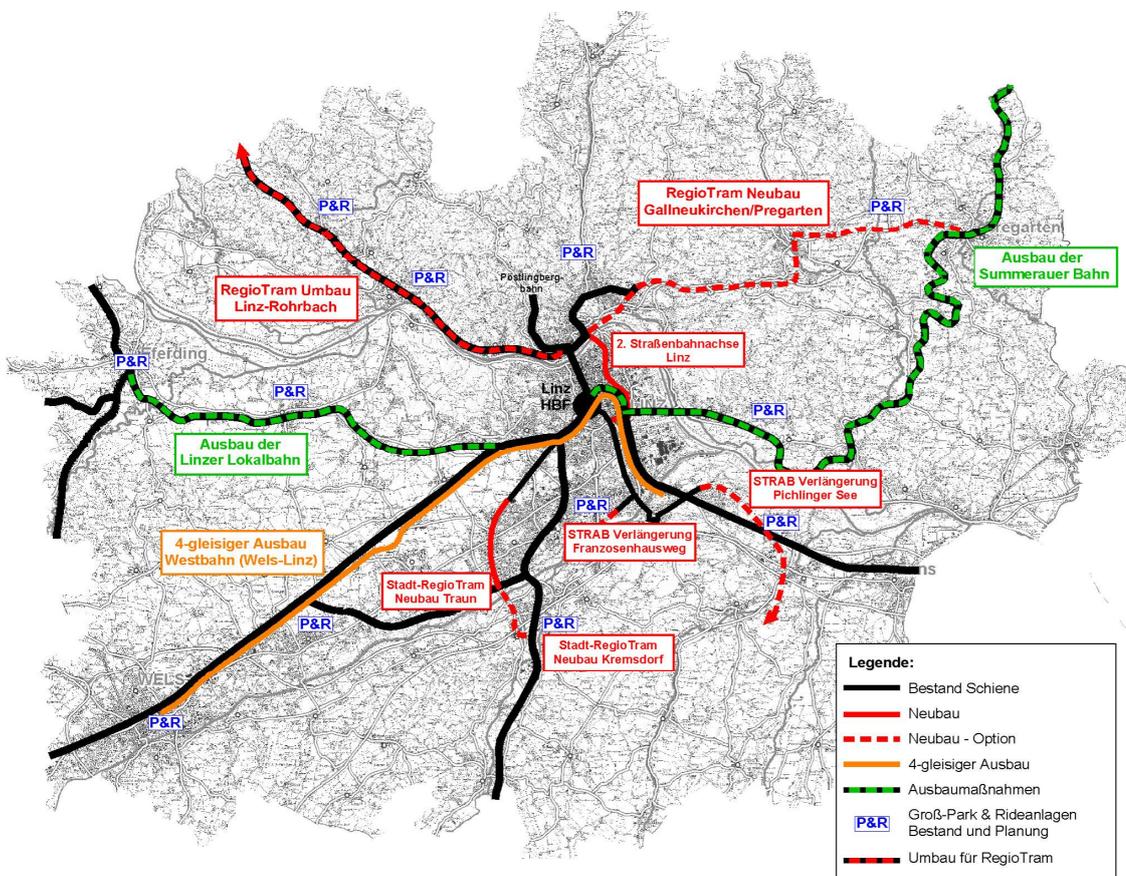


Abb. 51: Bahnausbau gem. Beschlüssen und Planung des Landes im Großraum Linz, 2013

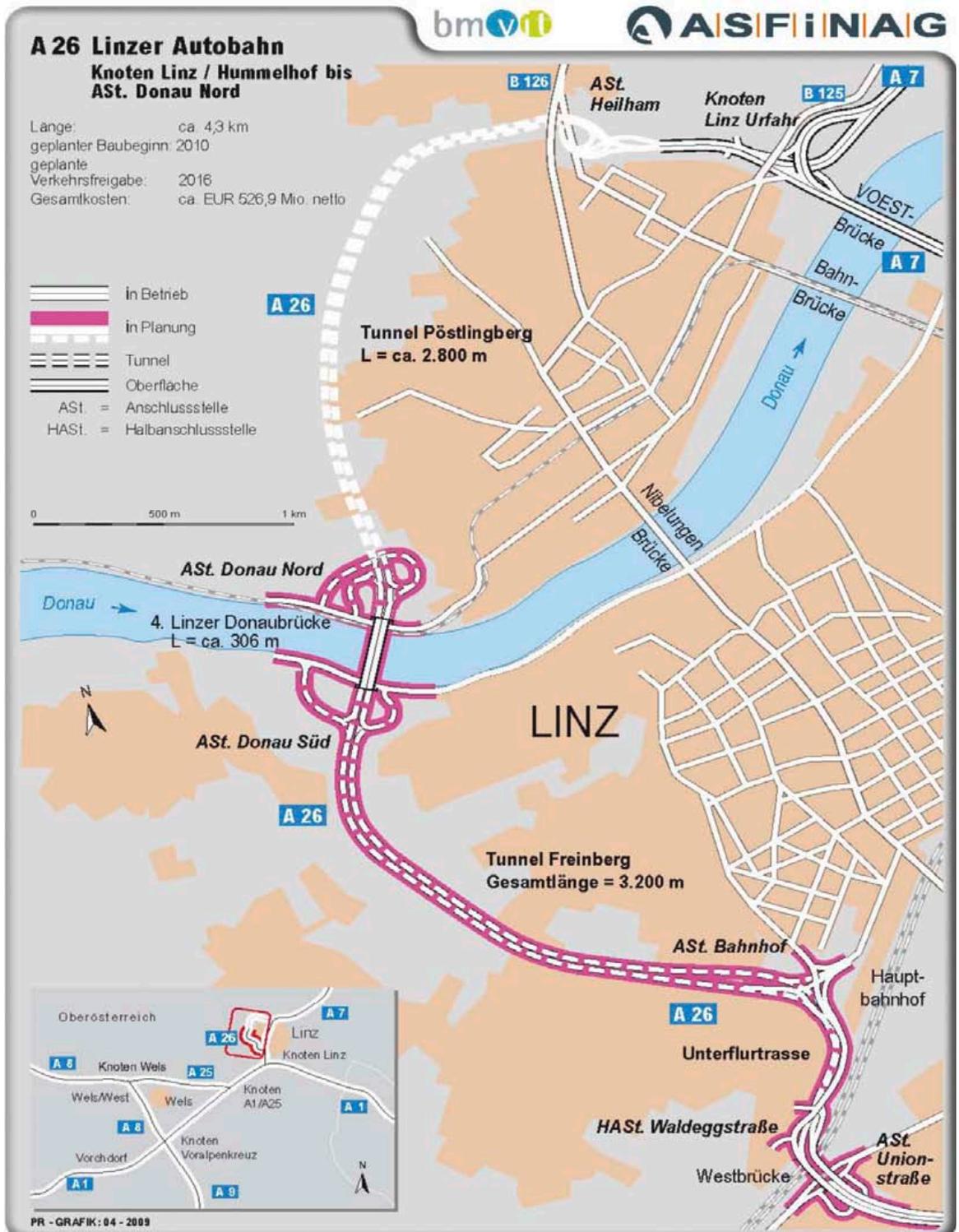


Abb. 52: geplantes Projekt A26 Süd, Linzer Autobahn, Stand 2012

Für eine Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs für Pendler aus dem Umland soll zudem die Verbesserung des S-Bahn-Systems führen, dessen Ausbau schrittweise ab 2018 geplant ist.

Aus den geplanten Straßenprojekten ist besonders der Bau des Weststrings, eine Abwandlung des Leibbrand-Projekts von 1972, hervorzuheben.

5.5.1. Ausblick in die Zukunft der Linzer Mobilität

Gemäß einer Verkehrsstudie bzw. der offiziellen Homepage der Stadt Linz sowie der Landesregierung Oberösterreich lassen sich folgende verkehrsrelevanten Entwicklungen für die Zukunft ableiten:

Der Gesamtverkehr und die Fahrdistanzen pro Fahrt, der Einkaufsverkehr mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) sowie die „tangentialen Fahrten“ entlang des Stadtrandes werden zunehmen. Eine generelle Begünstigung bzw. ein Anstieg des Autoverkehrs ist somit abzulesen. Als Ziel wird ausgegeben, dass *„der Anteil der umweltschonenden Verkehrsträger [...] bis zum Jahr 2025 erheblich steigen [muss]“*⁵¹. In Zahlen gefasst wird eine Verringerung des Anteils des MIV des Modal Split um vier Prozent angedacht. Diese Ziele sollen durch den Ausbau des schienengebundenen Nah- und Regionalverkehrs in der Stadt Linz und der umliegenden Region sowie des übergeordneten Bahnnetzes, durch die Einrichtung eines verdichteten Regional-Taktverkehrs auf allen Bahn-, Straßenbahnachsen und Regionalbuslinien und den Ausbau von Park & Ride- bzw. Bike & Ride-Anlagen erreicht werden. Des Weiteren wird eine verstärkte Förderung des Fußgänger- und Fahrradverkehrs als umweltfreundlichste Verkehrsform durch Ausbau des Wegenetzes genannt. Auf MIV-Ebene sollen der Ausbau der übergeordneten Straßenverkehrsinfrastruktur (Umfahrung von Linz), verkehrsberuhigende Maßnahmen für den KFZ-Verkehr in der Innenstadt, die Installierung eines Verkehrsmanagementsystems sowie die Ausweitung der flächendeckenden Parkraumbewirtschaftung in der Linzer Innenstadt zum Tragen kommen. Die so prognostizierten Entlastungseffekte (etwa durch die A26) sollte man daher „nachhaltig sichern“, um so Platz für Beschleunigungsmaßnahmen des öffentlichen Verkehrs und für Maßnahmen des nicht motorisierten Verkehrs schaffen zu können.⁵²

Eine Besserung der Linzer Verkehrssituation soll auch durch eine optimierte Abstimmung und Koordination zwischen Raum- und Verkehrsplanung, der Vermeidung von Zersiedelung im Umland von Linz und Vermeidung

51 Land Oberösterreich, Abteilung Presse: Gesamtverkehrskonzept für den Großraum Linz, Stand: Februar 2013, S. 1-11.

52 Vgl. ebd., S. 12-15.

von Konzentrationen der Handels- und Gewerbeflächen außerhalb der Ortszentren erreicht werden. So sollen die Ortszentren gestärkt und die Siedlungsverdichtung entlang der Hauptachsen des öffentlichen Verkehrs angeregt werden.

Als weiteren Punkt wird die verstärkte Kooperation zwischen den Gebietskörperschaften und den Verantwortlichen für die Verkehrsträger, zum Beispiel durch übergreifende Planungsgemeinschaften, erwähnt.⁵³

Zu den Zielen dieses Gesamtverkehrsplans sei noch gesagt, dass manche der nun geplanten Maßnahmen beim Bahnausbau bereits auf Eisenbahnplänen der Monarchie zu finden sind (und bereits damals an der Finanzierung scheiterten), keinesfalls also als innovativ gelten dürften. Eine Verringerung des MIV-Anteils um 4 Prozent auf 60 Prozent aller getätigten Fahrten in Linz als ambitioniertes Ziel zu verkaufen, dürfte ebenfalls schwierig sein. Man könnte sich auch an Städten wie Wien (MIV-Anteil 2014 bei 28 Prozent, Tendenz sinkend) oder Amsterdam (22 Prozent MIV-Anteil) orientieren. Natürlich ist eine Vergleichbarkeit von Linz mit Großstädten wie Wien oder Amsterdam nur beschränkt gegeben, aber auch von der Bevölkerungsgröße ähnliche Städte weisen einen niedrigeren Anteil des motorisierten Individualverkehrs auf. Beispielsweise seien hier Graz mit 47 Prozent (2013) und Salzburg mit 44 Prozent (2012) MIV-Anteil genannt. Andererseits sind diese Ziele durchaus als ambitioniert zu betrachten, wenn man bedenkt, dass die Linzer und oberösterreichische Verkehrsplanung den Fokus jahrzehntelang auf das Auto legte und die Bevölkerung dementsprechend konditioniert wurde. Selbst der hauseigene Pressedienst der Oberösterreichischen Landesregierung dürfte ob der Gestaltungsmöglichkeit der Verkehrsplaner skeptisch sein, werden im Gesamtverkehrskonzept für den Großraum Linz doch dem motorisierten Individualverkehr gegensteuernde Strategien als bislang wenig erfolgreich aufgezeigt.⁵⁴

Ob die Vorgaben zur Reduktion des Autoverkehrs in Linz erreicht werden können, darf an dieser Stelle nochmals kritisch hinterfragt werden. Gemäß eines Rechnungshofberichts (und dem ihm zugrunde liegenden Bericht der ASFINAG) steigen die täglichen Verkehrszahlen bis 2025 in jedem Fall, unabhängig einer Ausführung des Westrings, der lediglich zu einem langsameren Anstieg bzw. einer fallweisen geringen Abschwächung führen kann. Der Rechnungshof empfiehlt daher zusätzlich einen Ausbau des öffentlichen Verkehrs und kritisiert fehlende Vergleichszahlen der Verkehrsentwicklung bei einem reinen Ausbau des öffentlichen Verkehr ohne Errichtung der A26. Die ASFINAG gibt die Kritik an die Planungsstelle weiter, dies sei nicht

53 Vgl. ebd., S. 15-26.

54 Vgl. ebd.

Teil der notwendigen Umweltverträglichkeitsprüfung.⁵⁵

Dies lässt wiederum weder die Auftraggeber der Studie noch die generellen Kriterien einer Umweltverträglichkeitsprüfung in günstigem Licht erscheinen, vielmehr drängen sich einige Fragen auf. Warum wird ein derart schwerwiegender und mit für Bund, Land und Gemeinde enormen Kosten verbundener Eingriff ins Linzer Stadtgefüge gestartet, ohne Überprüfung, ob die zu erzielende „Verkehrsentlastung“ nicht auch mit dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs zu erreichen gewesen wäre? Warum werden die Parameter der Studien nicht zum öffentlichen Verkehr hin verschoben? Eine Verkehrsentwicklung für das Jahr 2025 mit Ausbau des öffentlichen Verkehrs im Großraum Linz, eventuell mit neuen Nutzungsanreizen wie günstigen Pendlertickets oder Gratisnutzung der öffentlichen Verkehrsmittel innerhalb der Stadtgrenzen würde sicherlich auch andere Lösungskonzepte zeigen. Fraglich ist, ob Verkehrsentwicklungskonzepte aus den Schubladen der 1970er Jahre, wie die Leibbrand-Studie von 1972, im Jahre 2018 noch als Zielsetzung für Städte gelten sollten. Die Pläne aus der Monarchie zum Ausbau des Eisenbahnverkehrs im Großraum Linz muten im Gegensatz dazu beinahe fortschrittlich an.

Es wirkt, als würden die Verkehrsplanungsabteilungen des Landes Oberösterreich sowie der Stadt Linz die Fehler der Vergangenheit oder beispielsweise des amerikanischen Raumes wiederholen wollen, obwohl sich gezeigt hat, dass eine Schwerpunktsetzung auf neue und bessere Straßen keine Verkehrsentlastung mit sich bringen, sondern lediglich die Motivation zur Autonutzung steigen lassen. Während andernorts neue Konzepte für den öffentlichen Verkehr, wie beispielsweise innerstädtische Seilbahnen diskutiert werden, hält man in Linz an Althergebrachtem fest. Die Wirksamkeit dieser neuen Konzepte kann derzeit aufgrund mangelnder Erfahrungswerte noch nicht abgeschätzt werden, dass innerstädtische Entlastungsautobahnen die Probleme der Ballungszentren hingegen nicht lösen werden, hat die Vergangenheit bereits gezeigt: Größere und bessere Straßen tragen nicht zur Reduktion des Autoverkehrs bei.

Berechtigterweise ist die Linzer Verkehrspolitik daher mit Bürgerprotesten konfrontiert. Im Zuge des Abrisses der Eisenbahnbrücke ohne konkrete Ersatzmaßnahmen kommt es gegenwärtig zu erheblicher Staubbelastung und damit verbundenem Unmut der Linzer Bevölkerung. Diese Situation hätte unter anderem mit einer transparenteren Vorgehensweise verhindert werden können. So waren beispielsweise Auskünfte der Behörden über die geplanten Maßnahmen bezüglich Verbleib oder Abbruch der Eisenbahnbrücke schwer zu erhalten. Gegengutachten oder kritische

55 Vgl. Bericht des Rechnungshofes: A26 Linzer Autobahn (Westring). Wien, 2012, S. 36-46.

Stellungnahmen von führenden Experten wurden nicht beantwortet. Die abgehaltene Volksbefragung war im Wortlaut der Wahlmöglichkeiten problematisch, kritische Stimmen nicht in die Entscheidung eingebunden. Würden Anrainerstimmen und die Möglichkeit der aktiven Bürgerbeteiligung ernst genommen und für den Prozess als wesentliche, einzubeziehende Perspektiven erkannt werden, könnten zukünftige Projekte nicht nur wesentlich harmonischer, sondern vor allem auch sinnvoll umgesetzt werden.

6. Konzepte für den Erhalt der Linzer Eisenbahnbrücke

Die Hauptfaktoren, welche letztlich zum Abbruch der Linzer Eisenbahnbrücke führten, lassen sich mit Bauschäden durch Korrosion, mangelndem Willen zur Erhaltung, mangelnder Weitsicht und fehlenden technischen, verkehrsplanerischen und stadtgestalterischen Konzepten für eine Weiternutzung benennen. Des Weiteren kamen ein Ablehnen von Zuständigkeiten von Seiten der ÖBB und der Stadt Linz für fachgerechte Wartungen sowie die Bevorzugung von kurzfristigen, scheinbar günstigeren Sanierungskonzepten gegenüber nachhaltigen Varianten hinzu.

Schon das ursprüngliche Konzept der Linzer Eisenbahnbrücke war eine aus monetären Zwängen und tatsächlich gewünschter Ausführung entstandene Kompromisslösung. Wie bereits im Eingangskapitel dargelegt, wurde aufgrund der Mehrkosten *„eine gemeinschaftliche Fahrbahn für den Straßen- und Eisenbahnverkehr befürwortet und [es] wurde betont, daß diese Anlage für die nächsten zwanzig Jahre dem Bedürfnisse vollkommen genügen wird.“*¹

Ein Bauvorhaben von solchem Ausmaß nur für die nächsten zwanzig Jahre zu konzipieren, erscheint aus heutiger Sicht geradezu aberwitzig. Leider wurde auch bei folgenden Sanierungen teilweise nicht in größeren Zeiträumen gedacht.

6.1. Nutzungsvertrag mit den Österreichischen Bundesbahnen und der Stadt Linz

Durch die kombinierte Nutzung der Eisenbahnbrücke für den Straßen- wie Zugsverkehr ergaben sich Zuständigkeitsdebatten. Diese gehen auf das Jahr 1896 zurück, als die Verantwortlichen des k. k. Ministeriums und der Linzer Stadtverwaltung eine Vereinbarung über die Benutzungsrechte der Brücke trafen. Gegen eine einmalig entrichtete Summe von 12.000 Gulden durften die Bürger von Linz die Brücke mitbenutzen.²

Dieses Übereinkommen wurde 1962 erneuert, eine gemeinsame Verpflichtung für Wartungs- und Sanierungsmaßnahmen zwischen der Stadt Linz und dem damaligen Eigentümer, den Österreichischen Bundesbahnen, festgeschrieben. Von Seiten der Stadt verpflichtete man sich zur Erhaltung und Erneuerung des Fahrbahnbelags auf der Eisenbahnbrücke, zur *„großen Schneebeseitigung mit Maschineneinsatz auf die gleiche Art und*

1 Kundmann: Die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Donau bei Linz, S. 69.

2 Vgl. Stadler, Gerhard A.: Die Linzer Eisenbahnbrücke, Zeugnis der Ingenieurbaukunst. In: Verein Initiative Denkmalschutz: Denkma[?]l Nr. 13, Wien, 2013, S. 43.

*Weise, wie sie in den anschließenden Straßenzügen durchgeführt wird.*³ Dieselbe Durchführungsweise wird auch für die Winterstreuung vertraglich festgehalten. Im Vertrag ausdrücklich erwähnt wurden die Haftung der Stadt Linz für Schäden infolge einer vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Vernachlässigung der zuvor angeführten Punkte.⁴

Als die Linzer Eisenbahnbrücke 1982 saniert wurde, wurde auf Basis dieses Übereinkommens die Finanzierung ausverhandelt. Die Österreichischen Bundesbahnen finanzierten mit 30 Millionen Schilling den Löwenanteil, die Stadt Linz beteiligte sich mit elf Millionen.⁵

Die Nutzungsvereinbarung von 1962 bestand bis ins Jahr 2014, als die Linz AG im Zuge von Grundstückskäufen für die geplante zweite Schienenachse in Linz auch die Eisenbahnbrücke von den Österreichischen Bundesbahnen erwarb,⁶ da im Zuge der Umstrukturierung der Mühlkreisbahn und der Errichtung einer Wartungshalle in Rottenegg keine Verwendung mehr für die bisherige Eigentümerin gegeben war.⁷

6.2. Fehlende Konzepte für eine Weiternutzung

Auch bei der Sanierung im 20. Jahrhundert war unmittelbar nach Bekanntwerden der Schäden kein klares Konzept, wie dem Problem zu begegnen sei, erkennbar, anders lassen sich die nach zwei Jahren plötzlich aufkommenden Pläne für einen vierspurigen Ausbau der Brücke nicht erklären.⁸ Dieses Szenario schien sich im 21. Jahrhundert zu wiederholen. Da bekannt war, dass die vorhergehende Sanierung als Provisorium für 15 bis 20 Jahre ausgeführt worden war, scheint es unverständlich wie man 2010 vom schlechten Zustand der Brücke überrascht werden konnte. Die unterschiedlichsten Szenarien vom Neubau, einer reinen Sanierung des Bestandes über eine Verbreiterung der Eisenbahnbrücke bis zum Errichten einer Begleitbrücke geisterten durch die Medien. Zwar konnte die Funktion der Eisenbahnbrücke auch noch nach 2011 aufrechterhalten werden, diese

3 Vgl. Posch: Die Stellungnahme des Denkmalbeirates. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 155-156.

4 Vgl. ebd.

5 Vgl. Stadler, Gerhard A.: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 89.

6 Vgl. Oberösterreichische Nachrichten: VP will Kauf der Eisenbahnbrücke durch die Linz AG anfechten. Linz, 28. April 2014, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/linz/VP-will-Kauf-der-Eisenbahnbruecke-durch-die-Linz-AG-anfechten;art66,1370399>, abgerufen am 24. Mai 2018.

7 Vgl. Kriegsteiner, Alfons: Ein Denkmal aus Stahl. In: Oberösterreichische Nachrichten, 07. Mai 2015, <http://www.nachrichten.at/nachrichten/150jahre/tagespost/Ein-Denkmal-aus-Stahl;art171761,1786374>, abgerufen am 25. Mai 2018.

8 Vgl. Stadler: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 87.

Gnadenfrist schien man jedoch nicht für eine intensivere oder detailliertere Ausarbeitung von bereits vorhandenen Konzepten zu nutzen. Josef Fink hatte bereits in seinem ersten Gutachten im Jahre 2010 die dringende Planung eines Ersatzneubaues und eines generellen Verkehrskonzeptes gefordert, aber weder die lange diskutierten Pläne für eine zweite Schienenachse noch jene für eine Regiotram, die ebenfalls die Eisenbahnbrücke nutzen hätte können, wurden konkretisiert.⁹ Bezeichnenderweise dürfte sich die Ausführung der zweiten Schienenachse gemäß Medienberichten im schlimmsten Fall auf das Jahr 2030 verschieben, da über die zweite Schienenachse nun auch die Verlängerung der Mühlkreisbahn bis zum Linzer Hauptbahnhof geführt werden soll. Diese Neuprojektierung führte zu einem nochmaligen Durchlauf der Prüfungsgremien des beim Bau beteiligten Landes Oberösterreich. Eine Entscheidung ist noch ausstehend.¹⁰

6.3. Verkehrsplanerische Ansätze zur Weiterverwendung der Linzer Eisenbahnbrücke

Im Fall der Linzer Eisenbahnbrücke scheint es absonderlich, dass Vorschläge für eine weitere Nutzung nur von den Befürwortern der Denkmalpflege angeregt wurden, eine Beteiligung der Verantwortlichen der Stadt Linz war nicht zu erkennen.¹¹ Für eine theoretische Weiternutzung der Eisenbahnbrücke wären seit längerem unterschiedliche Konzepte zur Verfügung gestanden.

6.3.1. Weiternutzung mit Kfz-Verkehr

Obwohl eine weitere Nutzung für den Motorisierten Individualverkehr auf der historischen Brücke nicht zur öffentlichen Debatte stand, soll dieses Szenario kurz angerissen werden, da Rückschlüsse auf andere historische Eisenbrücken, beispielsweise die Donaubrücke bei Mautern, gezogen werden können. Im Fall einer Weiterbenutzung durch Kfz hätten bei einer Generalsanierung konstruktive Maßnahmen wie beispielsweise die Ausführung der Fahrbahn als Trog mit einer leistungsstarken Entwässerung und einem bestmöglichen Fernhalten der Straßenabwässer von der Tragstruktur gesetzt werden können. Für die im Gutachten Fink erwähnten Salznebel hätte somit eine Wand zwischen Fahrbahn und historischer Fachwerkskonstruktion ausgebildet werden müssen, die aus Gründen des Stadtbilds den Durchblick nicht versperren hätte sollen. Dies hätte viele

9 Vgl. Höhmann: Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 119, 120.

10 Vgl. Gruber, Reinhold: Zweite Schienenachse durch Linz: Gute Idee, aber wer soll sie bezahlen? In: Oberösterreichische Nachrichten, Linz, 30. Oktober 2017.

11 Vgl. Höhmann: Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 129.

Probleme mit sich gebracht, von der Einbringung zusätzlichen Gewichts in das historische Tragwerk bis hin zu erhöhten Windlasten. Auf beides hätte im Zuge der Generalsanierung mit Verstärkungen der Konstruktion reagiert werden können, von einem Originalzustand des Denkmals hätte man sich aber weit entfernt.

Die bei weitem sinnvollere Maßnahme wäre aber die Abwendung von der als Dogma dargestellten Wintersalzstreuung gewesen, um nach einer Sanierung Schädigungen der Tragkonstruktion auch in weiterer Zukunft zu verhindern. Dies hätte zum einen auf politischer Ebene erfolgen müssen, zum anderen hätte die Verwendung alternativer Mittel zur Salzstreuung gefördert werden können.

Auf politischer Ebene hat mancherorts bereits ein Umdenken stattgefunden. Beispielsweise gelten in der Schweiz bei weitem geringere Auflagen und Haftungen für Eigentümer hinsichtlich der winterlichen Wegehaltung, dementsprechend wird dort weniger Salz gestreut. In Berlin ist der Einsatz von Tausalz per Naturschutzgesetz verboten, Ausnahmen gibt es beispielsweise für Zufahrtsrampen zur Notaufnahme eines Krankenhauses.¹² Im österreichischen Raum startete die Stadt Graz im Winter 2005 eine Reihe von Pilotprojekten, um eine Alternative zur Salzstreuung zu entwickeln. Eine Verwendung von Blähtonstreuung wurde nur wegen Verschmutzung des Stadtbilds abgebrochen, eine sogenannte „Schwarzräumung“, die vollständige Entfernung des Schnees von der Fahrbahn ohne anschließender Tausalzstreuung wurde mit den bestehenden Räumfahrzeugen als nicht durchführbar bewertet, neue Räumfahrzeuge wurden in der Zwischenzeit teilweise bereits beschafft. Andere Streumittel wie gehäckselte Maiskolbenabfälle haben sich noch nicht durchgesetzt.¹³ Diese Beispiele zeigen jedoch ein gestiegenes Problembewusstsein von Seiten machender Stadtregierungen. Mit einer Weiterentwicklung von Alternativkonzepten für die Winterstreuung ist jedenfalls in Zukunft zu rechnen.

Auch ein gänzlicher Verzicht der Winterstreuung wäre mit begleitenden Maßnahmen andenkbar gewesen, beispielsweise mittels Beheizung einer bauteilaktivierten Fahrbahnplatte unter Verwendung alternativer Energien. Die Maßnahme, bestimmte Bauteile zum Schutz vor Vereisung zu beheizen, ist beispielsweise im Eisenbahnbetrieb mit österreichweit 11.000 Weichenheizungen gang und gäbe.¹⁴

12 Vgl. Homepage der Stadt Berlin, Umweltportal: Verwendung von Auftaumitteln, <https://www.berlin.de/umwelt/themen/natur-pflanzen-artenschutz/artikel.164455.php>, abgerufen am 24. Mai 2018.

13 Vgl. Strohmaier, Bernadette: Salz, Splitt & Maisgranulat – was tun gegen Schnee und Glatteis? <https://www.biorama.eu/streusalz/>, abgerufen am 24. Mai 2018.

14 Vgl. Corporate-Blog der ÖBB: Stark durch den Winter. 4. November 2016, <https://blog.oebb.at/stark-durch-den-winter/>, abgerufen am 25. Mai 2018.

6.3.2. Nutzung als Straßenbahnbrücke und Errichtung einer Begleitbrücke für den Kfz-Verkehr

Eine Weiternutzung für die Eisenbahnbrücke wäre auch als Brücke für den Rad-, Fußgänger- und Straßenbahnverkehr im Zuge der Schaffung einer bereits in Kapitel 5.5. erwähnten zweiten Linzer Schienenachse möglich gewesen. Ein zweigleisiger Straßenbahnbetrieb wäre sogar unter Erhaltung des mittig liegenden Bahngleises denkbar gewesen, die Brücke hätte so für die zweite Schienenachse und die bereits angedachte Weiterführung der Mühlkreisbahn zum Hauptbahnhof Linz dienen können. Sicherheitsnormen bezüglich des Abstands zur Brückenkonstruktion sind in Oberösterreich im Vergleich zu anderen Bundesländern oder auch Deutschland auffallend streng und hätten eventuell für den einzigen Straßenbahnbetrieb des Landes Oberösterreich überdacht werden können. Diese Normenänderung wurde aber nicht einmal zur Debatte gestellt.¹⁵

Als Alternative wäre auch für die Verbreiterung der Eisenbahnbrücke bereits ein Konzept vorhanden gewesen, um einen zweigleisigen Betrieb zu realisieren. Einer Verbreiterung durch mittige Längsteilung und anschließende Neuausführung des oberen und unteren Windverbandes sowie der Querträger und Fahrbahnplatte wäre auch aus demkmalpflegerischer Sicht zugestimmt worden, da die Mehrheit der zu ersetzenden Teile erst bei der Renovierung 1982 eingebaut worden und bis auf den oberen Windverband nicht Originalbestand der Brücke war.¹⁶

Eine Ersatzbrücke für den Kfz-Verkehr hätte entweder in unmittelbarer Nähe stromabwärts oder zwischen Industriezeile und Pulvermühlstraße ausgeführt werden können und so das Stadtbild wesentlich weniger verändert als ein Abriss der Eisenbahnbrücke.

Für den Fuß- und Radverkehr wäre somit keine neue Situation entstanden, am meisten von dieser Lösung hätten jedoch die Bewohner der umliegenden Wohnhäuser profitiert. Die Verkehrsberuhigung der Linken Brückenstraße hätte sich positiv auf die dortige Wohnqualität ausgewirkt.

6.3.3. Ausschließliche Nutzung für Fuß- und Radverkehr

Im Fall einer Nutzung ausschließlich für Fußgänger und Radfahrer hätte die Eisenbahnbrücke einen verkehrsberuhigten erweiterten Stadtraum darstellen können, der für Feste, Märkte oder bei Kulturveranstaltungen zur Verfügung gestanden wäre.

15 Vgl. Höhmann: Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 120, 121.

16 Vgl. ebd.



Abb. 53: High Line in New York, 2015

Beispiele für die Verdrängungen des MIV aus dem Stadtraum und eine dadurch gewonnene Qualität des öffentlichen Raumes gibt es mittlerweile zur Genüge, auch aufgelassene Bahnanlagen können ihren Teil dazu beitragen, wie an der vielbeachteten High Line in New York zu sehen ist.

Die Brücke hätte als Symbol einer stärker an Fußgänger und Radfahrer orientierten Verkehrspolitik werden können. Gleichzeitig hätte eine neugestaltete Radverbindung auf der Eisenbahnbrücke neue Impulse für die Verbindung des Linzer Donaufers zum Donauradweg sein können. Auf ihm ist der beliebte Naherholungsraum Pleschinger See auch für ungeübte Radfahrer innerhalb von 15 Minuten erreichbar.

Die bereits erwähnte Begleitbrücke hätte auch in diesem Fall den Kfz- sowie den Straßenbahnverkehr der zweiten Schienenachse und die Trassierung der Mühlkreisbahn zum Hauptbahnhof aufnehmen müssen, ein Umstand der bei einem Neubau keinerlei Probleme darstellt.



Abb. 54: Zweibrückenlösung, kpk zt gmbh und Smartvoll Architekten ZT KG

6.4. Konzept zur denkmalpflegerischen Sanierung

In sämtlichen Gutachten, auch jenen die einen Abriss befürworten, wurde die technische Machbarkeit der Sanierung der Eisenbahnbrücke nie in Frage gestellt.

Auch an Beispielen für eine durchgeführte Sanierung mangelt es nicht. Anhand des Salzburger Hauptbahnhofs zeigt sich dass historische Eisenkonstruktionen durchaus sanierbar und mit Konzepten von Betreibern und Eigentümern, wie auch in diesem Fall die ÖBB, vereinbar sind.



Abb. 55: Salzburger Bahnhof

6.4.1. Schadensbilder und Sanierungen – Schwachstellen der Konstruktion

Bei der provisorischen Sanierung der Linzer Eisenbahnbrücke 1982 wurde nachhaltig in den Bestand eingegriffen. Nach dem Reichsbrückeneinsturz in Wien 1976 wurde den älteren österreichischen Brücken besonderes Augenmerk hinsichtlich Überprüfungen geschenkt. Im Zuge einer Tragwerksuntersuchung der Linzer Eisenbahnbrücke stellten die Prüforgane starke Rostschäden der Querträger fest. Als Ursache wurde das erhöhte Verkehrsaufkommen Mitte der 1960er Jahre und die damit verbundene Wintersalzstreuung ausgemacht, bei einer Fahrbahnerneuerung 1957 waren noch keine Schäden bekannt geworden.

Nun warnten Techniker, dass die Brücke binnen zwei bis fünf Jahren nicht mehr für den Verkehr benutzbar sein würde. 1981 musste die Brücke schließlich aufgrund von Rissbildung in der Fahrbahn gesperrt werden. Verschiedenste Konzepte vom Neubau, einem vierspürigen Ausbau bis zur Teilsanierung der Brücke wurden diskutiert, schließlich wurden mit einigem Aufwand die Fahrbahnplatte und die schadhaften Querträger demontiert und diese durch neue Träger ersetzt. Eine Stahlbetonplatte inklusive Oberbau für Fahrbahn und Schienen, der Einbau eines Entwässerungssystems sowie Korrosionsschutzarbeiten schlossen die Arbeiten ab. Die ausgeführte Fahrbahnplatte wurde als temporäre konstruktive Lösung gesehen, die jedoch bis zum Abbruch der Brücke Bestand hatte.

Laut dem Gutachten von Josef Fink von 2010 verursachte das kurzfristige Denken bei der provisorischen Sanierung 1982 immense Probleme für den Bestand der historischen Trägerkonstruktion, da man keine ausreichenden konstruktiven Maßnahmen setzte, um die Korrosion längerfristig einzuschränken. Das 1981 als Sanierungsziel eingeplante „leistungsfähige Entwässerungssystem“¹⁷ der Fahrbahnplatte sollte die Stahlkonstruktion vor den Einflüssen der Wintersalzstreuung und vor der schädlichen Wirkung von Ölen, Benzin sowie Ruß- und Staubablagerungen des Straßenverkehrs schützen. Diese Entwässerung erfüllte ihre Aufgabe auf längere Zeit hin offensichtlich nur ungenügend und trug so zur gehäuften Einbringung von Streusalz in die Konstruktion unterhalb der Fahrbahnebene bei, was in außergewöhnlichen Korrosionsschäden resultierte.¹⁸ Konkret waren die Untergurte der Fachwerkträgerwände, der untere Windverband sowie die Knotenbleche des Windverbandes die am stärksten von Schädigungen betroffenen Bereiche. Jene Bauteile der Eisenbahnbrücke, welche über der Fahrbahnebene lagen und mit dem Spritzwasser der Fahrbahn nicht in

17 Stadler, Gerhard A.: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 89.

18 Vgl. ebd., S. 87-93.

Berührung kamen, wiesen hingegen nur geringfügige Schädigungen auf.¹⁹

Laut einem weiteren Gutachten von Fink aus dem Jahr 2012 stellt dieser die Zusammensetzung von historischen Trägern aus miteinander vernieteten Walzprofilen und Flacheisen generell als Konstruktionsschwachstelle dar. Im Vergleich zur heutigen Bauweise, vorwiegend aus I-Trägerprofilen, haben diese eine erhöhte Anzahl an Fugenausbildungen. Als Lösungsansatz schlägt Fink vor, diese Fugen im Zuge einer Sanierung abzudichten, um die Angriffsfläche für Ablagerungen und Korrosion zu vermindern.²⁰ Andere Gutachter sehen diese Konstruktionsart jedoch eher als Chance denn als Problemfall. Während bei Stahlbetonbrücken Sanierungen nur großformatig und dementsprechend aufwändig durchzuführen sind, können bei Stahltragwerken vergleichsweise einfach einzelne betroffene Elemente saniert und falls nötig verstärkt werden.²¹ Während bei Stahlbetonbrücken die obligate vorgespannte Bewehrung in den Beton eingegossen und daher eine Kontrolle praktisch unmöglich ist,²² kann die Bausubstanz einer historischen Stahlbrücke bereits durch simples Abklopfen oder Sichtkontrollen abgeschätzt werden.

Auch die oft als Schwachstelle angeführten Nietverbindungen wären einer Sanierung nicht im Wege gestanden. Besonders bei Brücken- und Hallenbauten wurde um 1900 die Qualität der Vernietungen genau kontrolliert, schadhafte Nieten waren daher an erhaltenen Objekten nur selten zu beobachten. Bei der Errichtung der Eisenbahnbrücke um 1900 wurde warm genietet, daher ist durch die Schrumpfwirkung der Nieten beim Abkühlen und der daraus erfolgten kraftschlüssigen Verbindung Korrosion unter den Nietköpfen, an Nietschäften oder den Bohrungen nur selten zu finden.

Die durchgeführten Materialgutachten zeigten keinerlei Anzeichen von Ermüdung oder Altersversprödung des verwendeten Stahls,²³ zudem ergaben sie, dass das verwendete Material schweißbar war, eine entsprechende Qualifizierung der Schweißer vorausgesetzt. Diese Untersuchungen wurden auf Anregung des Präsidenten der Gesellschaft für Landeskunde und Denkmalpflege Oberösterreich sowie des Vereins „Rettet die

19 Vgl. Höhmann: Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 119.

20 Vgl. Fink, Josef: Gutachten, Analysen und Stellungnahmen zur Eisenbahnbrücke Urfahr, 2012, S. 41.

21 Vgl. Höhmann: Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 119, 120.

22 Vgl. Dietrich: Faszination Brücken, S. 54.

23 Vgl. Höhmann: Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 119.

Eisenbahnbrücke“ vorgenommen,²⁴ die Stadt Linz zeigte allerdings keinerlei Interesse an derartigen Werkstoffprüfungen.

6.4.2. Maßnahmen für eine Sanierung

Konkret hätten im Fall der Linzer Eisenbahnbrücke die Sanierungsfehler der 1990er Jahre behoben werden müssen. Im Zuge dessen hätten die Querträger, der untere Windverband mit Knotenblechen, die Fahrbahnplatte und die Untergurte der historischen Trägerwand teilweise erneuert werden müssen.

Für diese Arbeiten wäre es notwendig gewesen, etwa zehn Prozent der vorhandenen Nieten zu öffnen und durch neue zu ersetzen. Ebenso hätten lockere Nieten ersetzt werden müssen, diese werden durch Abklopfen festgestellt. Für ein Öffnen der Nieten wird der Nietkopf abgefräst, abgebohrt oder abgeschlagen, die Niete kann dann entweder mittels Durchschlag oder Ausbohren entfernt werden. Nach Korrosionsbehandlung der zu sanierenden Teile müsste eine neue Niete gesetzt werden. Bei den heutigen hydraulischen Nietmaschinen und Wärmesystemen wäre der Austausch der Nieten also kein technisches Hindernis für eine Sanierung gewesen.

Aus denkmalpflegerischer Sicht wäre Nietverbindungen der Vorzug zu geben, aber auch Schraubverbindungen mit abgerundetem Schraubkopf hätten eine wirtschaftlichere Alternative dargestellt und das Erscheinungsbild der Eisenbahnbrücke nicht grundlegend verändert.²⁵

Punktuelle schweißtechnische Reparaturen in Kombination mit anderen Verbindungsmöglichkeiten, konkret Niet- oder Schraubverbindungen, wären also durchaus ausführbar gewesen.²⁶

Das letztlich für den Abriss verantwortliche Gutachten von Fink von 2012 sieht ein Ausschwimmen der Stomtragwerke und eine Sanierung an einem eigens geschaffenen Bereich an der Donaulände als technisch und wirtschaftlich notwendig.²⁷

Diese Aussage wird von mehreren Seiten angezweifelt. Unter Beihilfe von modernen Hilfsgerüsten wäre eine Sanierung vor Ort, sogar unter Beibehaltung des Autoverkehrs und zu weitaus geringeren Kosten als im

24 Vgl. Hajicek, Christian: Werkstoffkundliche und schweißtechnische Untersuchungen an Fragmenten der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 55-61

25 Vgl. Reisinger: Nietverbindungen. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 69-70.

26 Vgl. Hajicek: Werkstoffkundliche Untersuchungen. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 55-61.

27 Vgl. Fink: Gutachten zur Eisenbahnbrücke, S. 42-44.

maßgeblichen Gutachten durchaus anzudenken gewesen, meint beispielsweise auch Erhard Kargel.²⁸ Kargel gilt als oberösterreichische Koryphäe des Brückenbaus und 2010 mit dem Landeskulturpreis für Architektur ausgezeichnet. Seiner Meinung könnte man also durchaus Gewicht beimessen, doch auch ihm schenken die Gremien der Stadt Linz, die einen Abriss der Brücke forcierten und letztlich auch erreichten, kein Gehör.

7. Resümee

Mit dem Abbruch der Linzer Eisenbahnbrücke 2016 wurde ein mehr als 100 Jahre altes Baudenkmal vernichtet. Vorangegangen waren diesem Akt der Kulturlosigkeit jahrelange von Seiten der Stadt Linz einseitig geführte Debatten, die den Abbruch der Brücke vorantrieben. Auch die von Denkmalschützern und Brückenrettern initiierte und letztlich erzwungene Volksbefragung ist in ihrem konkreten Wortlaut zu kritisieren, da eine reine Sanierung der Brücke ohne Errichtung einer Begleitbrücke nicht zur Auswahl stand. Der Öffentlichkeit wurde unter anderem dadurch suggeriert, dass eine Erhaltung der Brücke nur mit enormen Kosten zu erreichen sei. Die Wahlmöglichkeit des verpflichtenden Erhalts des Kulturguts, den eigentlich auch sein Status als Denkmal vorgesehen hat, stand jedoch nicht zur Auswahl.

Von Anfang an sollte die Linzer Eisenbahnbrücke etwas sein, dass sie nie war: Schon 1900 hätte man lieber eine Zwei-Brücken-Lösung verwirklicht, war jedoch aus Kostengründen dazu nicht in der Lage.

Zudem war beim Errichten der Brücke die problematische Entwicklung des Autoverkehrs noch nicht absehbar. Umso erstaunlicher ist vor diesem Hintergrund der Umstand, dass die Brücke die ihr auferlegten Belastungen und Herausforderungen, für welche sie ursprünglich nicht konzipiert worden war, trotz mangelnder Wartung und Pflege bis zu ihrem Abriss 2016 bewältigen konnte.

Linz bewirbt sich selbst gerne als Stahlstadt. Mit der Demolierung der Eisenbahnbrücke wurde jedoch entgegen dieser Positionierung ein historisch bedeutsamer Stahlbrückenbau vernichtet. Die Stadtregierung hat so die Chance vergeben, das Know-how der ansässigen stahlverarbeitenden Industrie und ihre weltweit auch in Renovierungsfragen anerkannten

28 Vgl. Gstöttner, Erhard: Eisenbahnbrücke – „Das ist ja ein grausames politisches Spiel.“ Interview mit dem oberösterreichischen Brückenbauer Erhard Kargel. In: Oberösterreichische Nachrichten, 24. Jänner 2014, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/linz/Eisenbahnbruecke-Das-ist-ja-ein-grausames-politisches-Spiel;art66,1286596>, abgerufen am 25. Mai 2018.

Kompetenz zu nutzen.²⁹ In Verbindung mit der Universität Linz und den ortsansässigen höheren technischen Lehranstalten hätte beispielsweise eine Denkmalpflege-Versuchsanstalt zur Sanierung von historischen Eisen- und Stahlkonstruktionen, entsprechend dem Informations- und Weiterbildungszentrum Baudenkmalpflege Kartause Mauerbach, entstehen können.

Da die Linzer Stadtregierung auf den schlechten Zustand der Brücke so lange nicht reagiert und den Abbruch der Brücke massiv vorangetrieben hat, ist es umso verwunderlicher dass bis heute keine Ersatzbrücke fertiggestellt wurde. Während man bei anderen Projekten nach Möglichkeit mit dem Abriss des Altbestands zumindest bis zur Fertigstellung einer Ersatzbrücke wartet, geht die Stadt Linz hier andere Wege. Das Verkehrsproblem, welches die alte ungeliebte Eisenbahnbrücke laut den Verantwortlichen darstellte, ist ohne Brücke zweifelsfrei noch nicht besser gelöst.

29 Die Sanierung des Frankfurter Hauptbahnhofes 2002 bis 2006 unter denkmalpflegerischen Gesichtspunkten von dem Linzer Unternehmen MCW fand in Fachkreisen breite Anerkennung. Siehe dazu: Höhmann: Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streit, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 119 und Rödel, Volker: Der Hauptbahnhof zu Frankfurt am Main – Aufstieg, Fall und Wiedergeburt eines Großstadtbahnhofs. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag GmbH, 2006, S. 192.

8. Chronologie der Linzer Eisenbahnbrücke

1890: Erstes Lokalbahnprojekt der Stadt Urfahr. Ziel war eine Verbindung der Mühlkreisbahn mit der Westbahn mittels einer Donauquerung bei Steyregg.

1896: Regierungserklärung zum Bau einer Verbindungsbahn mit zweiter Donauquerung bei Linz

22. Dezember 1896: Planungsauftrag für die Linzer Eisenbahnbrücke an das Brückenbauunternehmen E. Gaertner

April 1897: politische Begehungs- und Enteignungsverhandlung

01. Mai 1897: Übertragung der organisatorischen Leitung des Brückenbaus an die k. k. Eisenbahnbauabteilung Linz

Juni 1897: Einrichtung der Baustelle, Probebohrungen und Vermessungsarbeiten

Juli 1897: Beginn der Arbeiten am echten Stropfweilergerüst

2. August 1897: Baugerüstzerstörungen infolge Hochwassers; Einplanung eines zusätzlichen Flutbrückenfeldes

März 1898: Beginn der Pfeilergründungen auf Urfahrer Seite

April 1898: Fertigstellung Stropfweiler, Trennungspfeiler und Widerlager auf Linzer Seite

04. November 1898: Fertigstellung aller Pfeiler- und Widerlager durch Bauunternehmung E. Gaertner

21. Dezember 1898: Gesetzesbeschluss für Bau und Betrieb der Lokalbahn Linz

Jahreswechsel 1898/1899: Vergabe der Fahrbahn-, Gehsteig- und Eisenkonstruktion; Zuschlag: Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Prager Brückenbauanstalt sowie A. Biró

September 1899: Schäden und Bauverzug infolge eines Hochwassers

23. Dezember 1899: Fertigstellung der linken Flutbrücke

Jänner 1900: Verzögerungen und Bauschäden durch Eisstoß

Mai/Juni 1900: Fertigstellung aller Strombrücken, Freigabe für den Schiffsverkehr

14. November 1900: Übergabe der Eisenbahnbrücke an den öffentlichen Verkehr

Februar 1934: Das Brückenbauwerk ist Schauplatz von Kampfhandlungen zwischen Schutzbund und Militär.

1940: Erneuerung des Fahrbahnbelags, eine Erhebung der Belastungsgrenzen erfordert keine weiteren Maßnahmen.

1943: Abbruch- und Neubauvorschlag im Zuge der NS-Umgestaltung der Stadt Linz

1945: Brückensprengung durch Befehlsverweigerung verhindert

1957: Fahrbahnerneuerung, Einbau einer orthotropen Platte mit Schwarzdeckung

1962: Brückensanierung, vertragliche Erhaltungspflicht der Stadt Linz erneuert.

1968: Überholungsarbeiten, zeitweise Sperre für den öffentlichen Verkehr

1981: Sperre der Brücke wegen Verkehrssicherheitsbedenken

1982: Generalsanierung

1992: Sanierungsarbeiten, Radwegerrichtung

2003: Eisenbahnbrücke wird unter Denkmalschutz gestellt.

2011: Gehwegsperrung infolge Sicherheitsbedenken

2012: Beantragung der Zerstörung oder Veränderung der Brücke seitens ÖBB-Infrastruktur AG

2013: Abbruchbewilligung des Bundesdenkmalamtes; unabhängiger Denkmalbeirat plädiert auf Erhalt der Brücke

2014: Verkauf der Brücke durch ÖBB an Linz AG, Durchführung eines Ideenwettbewerbs für die neue Donaubrücke, Siegerprojekt von Marc Mimram Ingénierie Architecte, Paris

2015: politische Diskussionen, Bürgerinitiativen für Erhalt der Brücke

27. September 2015: Volksbefragung mit Mehrheit für Abbruch und Neubau der Brücke

2016: Sperre für den Verkehr

27. Februar 2016: Beginn der Abbrucharbeiten der Eisenbahnbrücke

2016: Laut Medienberichten steht die Finanzierung der neuen Brücke.

07. Juni 2017: Abschluss der bau-, wasser-, naturschutz- und schiff-fahrtsrechtlichen Verfahren sowie Verhandlung des straßenrechtlichen Einreichprojekts laut Magistrat Linz: „Sämtliche Rechtsverfahren stehen daher unmittelbar vor ihrer Enderledigung.“¹

Anfang 2018: geplante Vergabe der Bauleistungen

November 2018: Vorarbeiten für den Brückenneubau, erforderliche Straßenanschlüsse inklusive Leitungsverlegungen vorgesehen

September 2020: geplante Fertigstellung der neuen Brücke

1 [www.linz.at, Kommunikation und Marketing, Magistrat Linz, https://www.linz.at/presse/2017/201706_86740.asp](https://www.linz.at/kommunikation-und-marketing/magistrat-linz/presse/2017/201706_86740.asp), abgerufen am 24. Mai 2018.

9. Literaturverzeichnis

Archiv der Stadt: Geschichte der Stadt Linz, <https://www.linz.at/geschichte/de/1135.asp>, abgerufen am 06. Mai 2018.

ASFINAG [Hrsg.]: Das Autobahnnetz in Österreich – 30 Jahre Asfinag, https://www.asfinag.at/media/1510/de_buch-30-jahre-asfinag.pdf, abgerufen am 24. Mai 2018.

Berger, Friedrich: Linz–Prag – ein Schienenweg im Spiegel der Zeit. In: Oberösterreichische Heimatblätter, 44. Jahrgang, Heft 3, 1990.

Berghaus, Erwin: Auf den Schienen der Erde. Eine Weltgeschichte der Eisenbahn. München, Süddeutscher Verlag, 1960.

Bericht des Rechnungshofes: A26 Linzer Autobahn (Westring). Wien, 2012.

Bescheid vom 01. März 2018 der Bezirkshauptmannschaft Krems, Fachgebiet Verkehr, Abteilung Brückenbau, http://www.mautern-donau.at/fileadmin/Bibliothek/aktuelles/2018/Bescheid_Donaubr%C3%BCcke.pdf, abgerufen am 19. Mai 2018.

Bouvier, Friedrich; Neuwirth, Holger: Ingenieurskunst und Eisenarchitektur, Publikation auf der Homepage der TU Graz, <http://bks.tugraz.at/neuweb/webego/eisen/eisen2.html>, abgerufen am 20. Mai 2018.

Brandt, Claudia: Hitzeschaden: Donaubrücke Stein-Mautern gesperrt. In: Tips Krems, 09. September 2013.

Chociwski, Sandra: Ex-Planungsdirektor kritisiert Linzer Hochhauspolitik: „Ein Konzept fehlt.“ In: Oberösterreichische Nachrichten, 20. April 2018, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/linz/Ex-Planungsdirektor-kritisiert-Linzer-Hochhauspolitik-Ein-Konzept-fehlt;art66,2874710>, abgerufen am 24. Mai 2018.

Chociwski, Sandra: Neubau der Tabakfabrik: 81 Meter hoher Turm als zentraler Punkt. In: Oberösterreichische Nachrichten, 25. Jänner 2018, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/Neubau-der-Tabakfabrik-81-Meter-hoher-Turm-als-zentraler-Punkt;art4,2797559>, abgerufen am 24. Mai 2018.

Corporate-Blog der ÖBB: Stark durch den Winter. 4. November 2016, <https://blog.oebb.at/stark-durch-den-winter/>, abgerufen am 25. Mai 2018.

Dietrich, Richard J.: Faszination Brücken – Baukunst – Technik – Geschichte. Berlin, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, 2017.

Dultinger, Josef: 75 Jahre Tauernbahn. 1. Auflage, Rum, Erhard Verlag, 1984.

Dunst, Martin: „Führerstadt“ Linz: Hirngespinnst aus Gips. In: Oberösterreichische Nachrichten, 09. November 2013.

Fink, Josef: Gutachten, Analysen und Stellungnahmen zur Eisenbahnbrücke Urfahr, 2012.

Fogarassy, Alfred [Hrsg.], Schöllner, Nora [Fotografien]: Ignaz Gridl Eisenkonstruktionen. Wien, Christian Brandstätter Verlag, 2011.

Fritsch, Reinhold; Hellmann, Helmut: Brückenbau – für den IV. und V. Jahrgang an höheren technischen und gewerblichen Lehranstalten. 2. Auflage. Wien, Manz Verlag Schulbuch, 1997.

Gröger, Roman Hans: Die Pulsadern Europas – Franz Joseph und seine Eisenbahnen. Wien, Verlag Berger/Horn, 2016.

Gruber, Reinhold: Zweite Schienenachse durch Linz: Gute Idee, aber wer soll sie bezahlen? In: Oberösterreichische Nachrichten, Linz, 30. Oktober 2017.

Gstöttner, Erhard: Eisenbahnbrücke – „Das ist ja ein grausames politisches Spiel.“ Interview mit dem oberösterreichischen Brückenbauer Erhard Kargel. In: Oberösterreichische Nachrichten, 24. Jänner 2014, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/linz/Eisenbahnbruecke-Das-ist-ja-ein-grausames-politisches-Spiel;art66,1286596>, abgerufen am 25. Mai 2018.

Haider, Edgard: Unvergessen: Die Linzer Wollzeugfabrik – Früher Untere Donaulände 68 – Heute Gruberstraße 1 und 2. In: Denkma[aj]l – Nachrichten der Initiative Denkmalschutz, Nr. 07/Februar 2011, Verein Initiative Denkmalschutz [Hrsg.], Wien, 2011.

Hajicek, Christian: Werkstoffkundliche und schweißtechnische Untersuchungen an Fragmenten der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Ute; Stadler, Gerhard A.; Schiller, Elisabeth [Hrsg.]: Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich. Folge 35: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. Linz, Verlag Bibliothek der Provinz, 2016.

Hertwig, August: Leben und Schaffen der Reichsbahn – Brückenbauer Schwedler, Zimmermann, Labes, Schaper – Eine kurze Entwicklungsgeschichte des Brückenbaues. Berlin, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, 1950.

Höhmann, Rolf: Die Erhaltung der Linzer Eisenbahnbrücke – ein denkmalpflegerisches, technisches oder politisches Problem? In: In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame.

Homepage der Stadt Berlin, Umweltportal: Verwendung von Auftaumitteln, <https://www.berlin.de/umwelt/themen/natur-pflanzen-artenschutz/artikel.164455.php>, abgerufen am 24. Mai 2018.

Homepage der Stadt Linz: Stadtgeschichte, <https://www.linz.at/geschichte/de/1615.asp>, abgerufen am 23. Mai 2018.

Homepage der Stadtgemeinde Mautern an der Donau, <http://www.mautern-donau.at/ueber-mautern/kulturelles-erbe/geschichtlicher-ueberblick/>, abgerufen am 19. Mai 2018.
Homepage der voestalpine, <http://www.voestalpine.com/group/de/konzern/historie/1963-1973.html>, abgerufen am 20. Mai.2018.

Homepage der Waagner-Biro AG: Geschichte & Meilensteine, <http://www.waagner-biro.com/de/unternehmen/geschichte-meilensteine#1854>, abgerufen am 22. Mai 2018.

Jurecka, Charlotte: Brücken – Historische Entwicklung – Faszination der Technik, 2., erweiterte Auflage. Wien, Verlag Anton Schroll & Co, 1986.

Kirchmayr, Birgit [Hrsg.]: Kulturhauptstadt des Führers – Kunst und Nationalsozialismus in Linz und Oberösterreich. Linz/Weitra, Bibliothek der Provinz, 2008.

Knoglinger, Walter: 500 Jahre Linz – Landeshauptstadt. Linz, Trauner Verlag, 1989.

Kundmann, Eduard: Die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Donau bei Linz. In: Allgemeine Bauzeitung. Achtundsechzigster Jahrgang, Wien, Verlag R. v. Waldheim, 1903.

Krieglsteiner, Alfons: Ein Denkmal aus Stahl. In: Oberösterreichische Nachrichten, 07. Mai 2015, <http://www.nachrichten.at/nachrichten/150jahre/tagespost/Ein-Denkmal-aus-Stahl;art171761,1786374>, abgerufen am 25. Mai 2018.

Lackner, Helmut: Die Stahlbrücke in der Stahlstadt – Konstruktion und Material der Linzer Eisenbahnbrücke. In: Streitt, Ute; Stadler, Gerhard A.; Schiller, Elisabeth [Hrsg.]: Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich. Folge 35: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. Linz, Verlag Bibliothek der Provinz, 2016.

Land Oberösterreich, Abteilung Presse: Gesamtverkehrskonzept für den Großraum Linz, Stand: Februar 2013, https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Abt_GVoeVerk/Praesentation_GVK_GR-Linz.pdf, abgerufen am 25. Mai 2018.

Lehrbaum, Petra [Hrsg.]: 175 Jahre Eisenbahn für Österreich. 1. Auflage. Wien, ÖBB-Holding und Christian Brandstätter Verlag, 2012.

Mayrhofer, Fritz; Schuster, Walter: Linz zwischen Demokratie und Diktatur 1918-1945. Linz, Archiv der Stadt Linz, 2006.

Mayrhofer, Fritz; Schuster, Walter [Hrsg.]: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, 1848-1918. Linz, Archiv der Stadt Linz, 2005.

Mehrtens, Georg: Der Deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert – Denkschrift bei Gelegenheit der Weltausstellung des Jahres 1900 in Paris. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1900.

Menges, Axel [Hrsg.], Whyte, Iain Boyd; Macdonald, Angus J.; Baxter, Colin [Fotografien]: John Fowler, Benjamin Baker – Forth Bridge. Stuttgart/London, Edition Axel Menges, 1997.

Mittendorfer, Cornelia [Hrsg.]: Informationen zur Umweltpolitik – Die UVP auf dem Prüfstand – Zur Entwicklung eines umkämpften Instruments. Wien, Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, 2008.

Oberösterreichische Nachrichten: VP will Kauf der Eisenbahnbrücke durch die Linz AG anfechten. Linz, 28. April 2014, <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/linz/VP-will-Kauf-der-Eisenbahnbruecke-durch-die-Linz-AG-anfechten;art66,1370399>, abgerufen am 24. Mai 2018.

Pfeffer, Franz; Kleinhanns, Günther: Budweis–Linz–Gmunden: Pferdeeisenbahn und Dampfbetrieb auf 1160 mm Spurweite. Wien, Verlag Slezak KG, Linz, Oberösterreichischer Landesverlag, 1982.

Pfeil, David: Eisenbahnbrücke Linz – ein technisches Baudenkmal. Anbahnen von Verständnis für Teilprobleme. Linz, Kunstuniversität, Diplomarbeit, 2011.

Pointinger, Markus: Ein Kommentar zur Eröffnung der Angertalbrücke im Gasteinertal. Veröffentlicht auf der Homepage der Landes-Umwelt-Anwaltschaft Salzburg, am 26. April 2016, http://www.lua-sbg.at/news_year.html?year=2016, abgerufen am 20.05.2018.

Pointinger, Markus: Faktencheck: Angerschluchtbrücke – Eine Chronologie des Verfahrens. Chronologie Tauernbahn, erstellt durch die Landesumweltanwaltschaft Salzburg, Bearbeitungsstand 04-2016, http://www.lua-sbg.at/news_year.html?year=2016, abgerufen am 20. Mai 2018.

Popelka, Petr: Business Strategies and Adaptation Mechanisms in Family Businesses during the Era of the Industrial Revolution – The Example of the Klein Family from Moravia. In: Hungarian Historical Review 4, no. 4, 2015, www.jstor.org/stable/24575837, abgerufen am 23. Mai 2018.

Populorum, Michael Alexander: Hiobsbotschaft: Grandiose Angertalbrücke zum Abschuss durch die ÖBB freigegeben?! Beitrag auf der Homepage des Dokumentationszentrums für Europäische Eisenbahnforschung, http://www.dokumentationszentrum-eisenbahnforschung.org/blog/deefblog2013_oebb_denkmalschutz_angertalbruecke.htm, abgerufen am 20. Mai 2018.

Posch, Wilfried: Die Eisenbahnbrücke zwischen Freunden und Feinden – die Stellungnahme des Denkmalbeirates. In: Streitt, Ute; Stadler, Gerhard A.; Schiller, Elisabeth

[Hrsg.]: Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich. Folge 35: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. Linz, Verlag Bibliothek der Provinz, 2016.

Pottgießer, Hans: Eisenbahnbrücken aus zwei Jahrhunderten. Basel, Boston, Stuttgart, Birkhäuser Verlag, 1985.

Pröglhöf, Karl: Vorentscheidung: Mauterner Brücke bleibt. In: Niederösterreichische Nachrichten, 29. März 2018.

Redaktionskomitee des Linzer Planungsinstituts Altstadt: Jahresschrift Linzer Planungsinstitut Altstadt 6. Linz, Verlag Linz, 1988.

Reisinger, Christian: Nicht lösbare Verbindungen – unlösbare Probleme? Nietverbindungen von Stabprofilen und Blechen an Eisenkonstruktionen um 1900. In: Streitt, Ute; Stadler, Gerhard A.; Schiller, Elisabeth [Hrsg.]: Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich. Folge 35: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. Linz, Verlag Bibliothek der Provinz, 2016.

Rödel, Volker: Der Hauptbahnhof zu Frankfurt am Main – Aufstieg, Fall und Wiedergeburt eines Großstadtbahnhofs. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag GmbH, 2006.

Schubert, Johann Andreas: Die Überbrückung des Göltzsch- u. Elsterthals auf der sächsisch-bayrischen Eisenbahn. In: Allgemeine Bauzeitung. Elfter Jahrgang, Wien, Verlag von L. Försters artistischer Anstalt, 1846.

Schweizerische Bauzeitung, Band 33/34, Heft 11. Zürich, Verlag von A. Waldner, 1899.

Serles, Andrea Barbara: Metropole und Markt – Die Handelsbeziehungen zwischen Nürnberg und Krems/Donau in der Frühen Neuzeit. Wien, Universität Wien, Diplomarbeit 2013.

Sima, Johannes: Die Pferdeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden: ein Beispiel der Technikgeschichte. Wien, Technische Universität, Dissertation, 2008.

Stadler, Gerhard A.: Das industrielle Erbe Niederösterreichs. Geschichte – Technik – Architektur. Wien, Köln, Weimar, Böhlau Verlag, 2006.

Stadler, Gerhard A.: Die Linzer Eisenbahnbrücke, Zeugnis der Ingenieurbaukunst. In: Verein Initiative Denkmalschutz: Denkmalschutz Nr. 13, Wien, 2013.

Stadler, Gerhard A.: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame.

Stadtamt Leonding [Hrsg.]: Leondinger Kulturwanderwege. Leonding, Stadtamt Leonding, o. J.

Streitt, Ute; Stadler, Gerhard A.; Schiller, Elisabeth [Hrsg.]: Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich. Folge 35: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. Linz, Verlag Bibliothek der Provinz, 2016.

Strohmaier, Bernadette: Salz, Splitt & Maisgranulat – was tun gegen Schnee und Glatteis? <https://www.biorama.eu/streusalz/>, abgerufen am 24. Mai 2018

UNESCO World Heritage Convention – World Heritage Committee: Evaluations Of Cultural Properties, 24th ordinary session, Cairns, Australia, 2000, S. 22-27.

Vock, Petra: Gutachten: „Es wird geprüft, ob Risse im Stahl sind“. In: Niederösterreichische Nachrichten, 10. August 2016.

Wiesinger, Regina: Summeraubahn wird saniert. In: Tips Freistadt, 11. April 2017.

Wingert, Ortwin; Rohrauer, Michaela; Schwarzlmüller-Binder, Brigitte: Wir entdecken Linz. Linz, Stadt Linz, 1990.

Zamarski, L. C.; Dittmarsch, C. [Hrsg.]: Album zur Erinnerung an die feierliche Eröffnung der Kaiserin Elisabeth-Westbahn von Wien bis Salzburg im Jahre 1860. Wien, Verlag L. C. Zamarsky & C. Dittmarsch, 1860.

Ziegler, Anton: Rückblick auf die Geschichte der Stadt Urfahr a. D. in Oberösterreich. Linz, Magistrat der Landeshauptstadt Linz, 1920.

10. Abbildungsverzeichnis

Abb. 01: Linzer Eisenbahnbrücke, 2015, Paul Morawetz

Abb. 02: Schema einer frühe Schienenkonstruktion, Paul Morawetz

Abb. 03: Schema aufgedoppelter Bohlenweg, Paul Morawetz

Abb. 04: Konstruktionszeichnung eines Frachtwagens mit Flachschienenaufbau der Pferdeeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden, Pfeffer, Franz, Kleinhanns Günther: Budweis - Linz - Gmunden: Pferdeeisenbahn und Dampfbetrieb auf 1160 mm Spurweite. Wien, Verlag Slezak KG, Linz, Oberösterreichischer Landesverlag, 1982. o. S.

Abb. 05: Lokomotive von Richard Trevithick, 1804, <http://psonallroads.com/auto/dampf-in-allen-gassen/>, abgerufen am 03.11.2016

Abb. 06: „The Rocket“ von George und Robert Stephenson, 1829, <http://psonallroads.com/auto/dampf-in-allen-gassen/>, abgerufen am 03.11.2016

Abb. 07: geplante Kanalverbindungen zwischen Moldau und Donau, K. L. Kuich, Pfeffer, Franz: Oberösterreichs erste Eisenbahnen. In: Oberösterreichische Heimatblätter, hg. vom Institut für Landeskunde am öö. Landesmuseum in Linz, Jahrgang 5, Heft 2, April-Juni 1951, Abb. 2, Bildanhang zw. S. 100 u. 101

Abb. 08: Oberösterreichisches Teilstück der Pferdeeisenbahn Budweis–Linz–Gmunden, K. L. Kuich, Pfeffer, Franz: Oberösterreichs erste Eisenbahnen. In: Oberösterreichische Heimatblätter, hg. vom Institut für Landeskunde am öö. Landesmuseum in Linz, Jahrgang 5, Heft 2, April-Juni 1951, Bildanhang zw. S. 112 u. 113

Abb. 09: Trasse Kaiserin-Elisabeth-Westbahn mit anschließenden Eisenbahnlinien, Zamarski [Hrsg.] u. Dittmarsch [Hrsg]: Album zur Erinnerung an die feierliche Eröffnung der Kaiserin Elisabeth-Westbahn von Wien bis Salzburg im Jahre 1860. Wien, L.C.Zamarsky & C. Dittmarsch, 1860, o. S., Bildanhang am Ende des Albums

Abb. 10: Summerauer Bahn und Kaiserin- Elisabeth-Westbahn, 1890, Aschauer, Franz: Oberösterreichs Eisenbahnen, o. S., Kartenmaterial ab S. 291

Abb. 11: bestehende und geplante Lokalbahnverbindungen im Mühlviertel und in Böhmen, 1890 bis 1913, Aschauer, Franz: Oberösterreichs Eisenbahnen, o. S., Kartenmaterial ab S. 291

Abb. 12: Strompfeiler, Planmaterial von E. Gaertner, 1896, ÖStA, Archiv der Republik, BMfV ZI.0585-1919 Fasz.16.833-I-1896

Abb. 13: Ansicht und Grundriss, Planmaterial von E. Gaertner, 1896, ÖStA, Archiv der Republik, BMfV ZI.0585-1919 Fasz.16.833-I-1896

Abb. 14: Querschnitt Stromöffnung, Planmaterial von E. Gaertner, 1896, ÖStA, Archiv der Republik, BMfV ZI.0585-1919 Fasz.16.833-I-1896 Donaubrücke bei Linz Querschnitt einer Stromöffnung

Abb. 15: Schnitt durch einen Caisson mit Luftschleuse und Arbeitsraum, Menges, Axel [Hrsg.], Whyte, Iain Boyd; Macdonald, Angus J.; Baxter, Colin [Fotografien]: John Fowler,

Benjamin Baker – Forth Bridge. Stuttgart/London, Edition Axel Menges, 1997, S. 18

Abb. 16: Querschnitt Detailplan, k. k. österreichische Staatsbahn, 1899, ÖStA, Archiv der Republik, BMfV, Lokalbahn, LB 23594 02.ad-12 Strassen und Eisenbahnbruecke ueber die Donau in Linz Querschnitt Knoten 6 und 7 1899

Abb. 17: Hauptträger einer Vorlandbrücke, ÖStA, Archiv der Republik, BMfV, Lokalbahn, LB 23594 02.ad-04 Eisenbahn und Strassenbruecke ueber die Donau in Linz Haupttraeger 1899

Abb. 18: Pont du Gard, 2018, https://hu.wikipedia.org/wiki/Pont_du_Gard#/media/File:Pont_du_Gard_BLS.jpg abgerufen am 24.05.2018

Abb. 19: Aquädukt von Segovia, 2018, <https://www.askideas.com/50-most-beautiful-pictures-of-the-aqueduct-of-segovia-in-spain/aqueduct-of-segovia-full-view/>

Abb. 20: Kinzua Viadukt bei Alton, Pennsylvania, während des Baus 1881: größte jemals errichtete „eiserne Gerüstbrücke“ von Adolf Bonzano mit 625 Meter Länge und 92 Meter Höhe, Dietrich, Richard J.: Faszination Brücken – Baukunst – Technik – Geschichte. Berlin, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, 2017, S. 110

Abb. 21: graphische Ermittlung der Kräfte in einer Linsenträgerbrücke, 1866, Culmann, Karl: Graphische Statik, Zürich 1866, Dietrich, Faszination Brücken, S. 118

Abb. 22: Die Tay Rail Bridge bei Dundee in Schottland, errichtet 1871 bis 1878 von Thomas Bouch, stürzte am 28. Dezember 1879 unter einem querenden Zug ein. https://de.wikipedia.org/wiki/Die_Br%C3%BCcke%E2%80%99_am_Tay#/media/File:Original_Tay_Bridge_before_the_1879_collapse.jpg, abgerufen am 13.04.2018

Abb. 23: Demonstration der Funktionsweise des Gerberträgers im Zuge der Errichtung der Forth-Bridge, Living model illustrating the principle of the Forth Bridge. Civil Engineering Department Library, Imperial College, London. Menges, Axel [Hrsg.], Whyte, Iain Boyd [Text], Macdonald, Angus J. [Text], Baxter, Colin [Fotografien]: John Fowler, Benjamin Baker - Forth Bridge. Stuttgart/London, Edition Axel Menges, 1997

Abb. 24: Brücke über den Firth of Forth, 2012, Peet, Duncan: Forth Bridge from South Queensferry, 2012. © Historic Scotland. whc.unesco.org/en/documents/136309, abgerufen am 13.04.2018

Abb. 25: Schwedlerträger in theoretischer Form, Paul Morawetz, 2018

Abb. 26: Schwedlerträger mit Parallelträgerstück , Paul Morawetz, 2018

Abb. 27: Schwedlerträger der Linzer Eisenbahnbrücke , Paul Morawetz, 2018

Abb. 28: Brücke über Lek bei Culemborg, 1868, Pottgießer, Hans: Eisenbahnbrücken aus zwei Jahrhunderten. Basel-Boston-Stuttgart, Birkhäuser Verlag, 1985, S. 184

Abb. 29: Donaubrücke bei Stein/Mautern, 2015, Paul Morawetz, 2015

Abb. 30: Angertalbrücke bei Bad Hofgastein, 20.12.1929, Online-Bildarchiv Photographisches Institut der ETH Zürich. http://ba.e-pics.ethz.ch/latelogin.jspx?records=:33737&r=1526806868058#1526807147155_2, abgerufen am 20.05.2018

Abb. 31: Steyregger Brücke, Mai 2018 Reinhard Morawetz, 2018

Abb. 32: Pfeilerbau der Eisenbahnbrücke über die Donau bei Steyregg, Oktober 1870, Kaiserin–Elisabeth–Westbahn Strecke: Linz–Budweis, Bau-Unternehmung: Gebrüder Klein, A. Schmoll & E. Gaertner. Online-Bildarchiv Photographisches Institut der ETH Zürich. https://www.e-pics.ethz.ch/index/ethbib.bildarchiv/ETHBIB.Bildarchiv_Ans_05450-01-009-FL_96723.html, abgerufen am 20.05.2018

Abb. 33: Donau-Brückenbau nächst Steyregg, Juli 1871, Kaiserin–Elisabeth–Westbahn Strecke: Linz–Budweis, Bau-Unternehmung: Gebrüder Klein, A. Schmoll & E. Gaertner. Online-Bildarchiv Photographisches Institut der ETH Zürich. https://www.e-pics.ethz.ch/index/ethbib.bildarchiv/ETHBIB.Bildarchiv_Ans_05450-01-009-FL_96723.html, abgerufen am 20.05.2018

Abb. 34: Lage der ersten Ringmauer im Stadtzentrum des modernen Linz, Wingert, Ortwin; Rohrauer, Michaela; Schwarzmüller-Binder, Brigitte: Wir entdecken Linz. Linz, Stadt Linz, 1990, S. 28

Abb. 35: Stadterweiterung von 1260, Wingert, Ortwin; Rohrauer, Michaela; Schwarzmüller-Binder, Brigitte: Wir entdecken Linz. Linz, Stadt Linz, 1990, S. 26

Abb. 36: Urfahr und Linz um 1649, Ziegler, Anton: Rückblick auf die Geschichte der Stadt Urfahr a. D. in Oberösterreich. Linz, Magistrat der Landeshauptstadt Linz, 1920, S. 39

Abb. 37: Linz von der oberen Donaustraße, um 1800, <https://www.linz.at/geschichte/de/76457.asp>, aberufen am 14.05.2018

Abb. 38: Donau bei Linz mit Ludlarm und Insel Wörth, Wingert, Ortwin; Rohrauer, Michaela; Schwarzmüller-Binder, Brigitte: Wir entdecken Linz. Linz, Stadt Linz, 1990, S. 58

Abb. 39: Donau bei Linz mit Fabriksarm und Strasserinsel, 1572 bis 1892 , Wingert, Ortwin; Rohrauer, Michaela; Schwarzmüller-Binder, Brigitte: Wir entdecken Linz. Linz, Stadt Linz, 1990, S. 58

Abb. 40: Donau bei Linz nach der Regulierung, 1892 , Wingert, Ortwin; Rohrauer, Michaela; Schwarzmüller-Binder, Brigitte: Wir entdecken Linz. Linz, Stadt Linz, 1990, S. 58

Abb. 41: Arbeiten an Donauregulierung, Fabriksarm ist bereits zugeschüttet, 1893, Mayrhofer, Fritz; Schuster, Walter [Hrsg.]: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, 1848-1918. Linz, Archiv der Stadt Linz, 2005, S. 120

Abb. 42: Donauumschlagplatz mit Lagerhaus und Schlepfbahn, kurz nach 1900, Mayrhofer, Fritz; Schuster, Walter [Hrsg.]: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, 1848-1918. Linz, Archiv der Stadt Linz, 2005, S. 121

Abb. 43: Linz, Eisengitterträgerbrücke, ca. 1934 , unbekannter Fotograf, Eisenbrücke, NORDICO Stadtmuseum Linz, http://www.nordico.at/images/media/14_Eisenbruecke.jpg

Abb. 44: Generalregulierungsplan Linz mit typischen städtebaulichen Merkmalen seiner

Zeit wie Ring- und Gürtelstraßen sowie Polygonplätzen, 1888, Mayrhofer, Fritz; Schuster, Walter [Hrsg.]: Linz zwischen Revolution und Weltkrieg, 1848-1918. Linz, Archiv der Stadt Linz, 2005, S. 123

Abb. 45: Ausschnitt Gipsmodell mit den geplanten Bauten am Linzer Donauufer, ca. 1934, https://www.linz.at/images/Patenstadt_390x259.jpg abgerufen am 24.05.2018

Abb. 46: Standort neuer Wohnbauprojekte in Linz, 2018, Presseaussendung auf der Homepage der Stadt Linz vom 15. Februar 2018, https://www.linz.at/presse/2018/201802_89679.asp, abgerufen am 24.05.2018

Abb. 47: 2. Schienenachse in Linz, Planung 2014, 2014, Linz.at - Presse - 2. Schienenachse Linz.htm, https://www.linz.at/presse/2014/201412_76680.asp, abgerufen am 27. 05. 2018

Abb. 49: S-Bahn Oberösterreich: Zukunftsvision 2030, Zukunft 20.20 LILO, Folder Oberösterreichische Lokalbahn 2017, S. 14, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjCvWCWk6fbAhXO-6QKHRkKDPpEQFggoMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ikw.co.at%2FPDFs%2Fikw131Gesamt.pdf&usg=AOvVaw0sNnqSIX08g2XTJ18p44Cf>

Abb. 48: S-Bahn Oberösterreich: Streckennetz, 2016, Zukunft 20.20 LILO, Folder Oberösterreichische Lokalbahn 2017, S. 15, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjCvWCWk6fbAhXO-6QKHRkKDPpEQFggoMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ikw.co.at%2FPDFs%2Fikw131Gesamt.pdf&usg=AOvVaw0sNnqSIX08g2XTJ18p44Cf>

Abb. 50: S-Bahn Oberösterreich: geschätzte Fahrgastentwicklung bis 2030, Zukunft 20.20 LILO, Folder Oberösterreichische Lokalbahn 2017, S. 15, <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjCvWCWk6fbAhXO-6QKH RkKDPpEQFggoMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ikw.co.at%2FPDFs%2Fikw131Gesamt.pdf&usg=AOvVaw0sNnqSIX08g2XTJ18p44Cf>

Abb. 51: Bahnausbau gem. Beschlüssen und Planung des Landes im Großraum Linz, Land Oberösterreich, Abteilung Presse: Gesamtverkehrskonzept für den Großraum Linz, Stand: Februar 2013, S. 18, https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Abt_GVoeVerk/Praesentation_GVK_GR-Linz.pdf, abgerufen am 25. Mai 2018

Abb. 52: geplantes Projekt A26 Süd, Linzer Autobahn, Stand 2012, Bericht des Rechnungshofes, Reihe Oberösterreich 2018/08, A 26 Linzer Autobahn (Westring) Rechnungshof GZ 001.504/300-181/12, S. 27

Abb. 53: High Line in New York, 2015, <http://gardenprofessors.com/back-on-the-high-line-again/>, abgerufen am 25. Mai 2018

Abb. 54: Zweibrückenlösung, kppk zt gmbh und Smartvoll Architekten ZT KG, Stadler, Gerhard A.: Von der Neuen Brücke zur Alten Dame. In: Streitt, Stadler, Schiller: Die Linzer Eisenbahnbrücke – Von der Neuen Brücke zur Alten Dame, S. 92

Abb. 55: Salzburger Bahnhof, Ronald Gobiet u. a. [Hrsg.]: Der neue Salzburger Bahnhof – Stationen seiner Geschichte von 1860 bis 2014 – Slazburger Beiträge zur Kunst und Denkmalpflege Bd. VI, Salzburg, Anton Pustet Verlag, 2012, S. 83