

Die Entwicklung der Bautechnik im 19. Jahrhundert in Österreich : einige Anmerkungen zum Thema "Eisen als Baustoff"

Autor(en): **Wehdorn, Manfred**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG**

Band (Jahr): **53 (1982)**

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-378143>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Forschungsschwerpunkte der Technikgeschichte

Da in der Geschichtswissenschaft ganz allgemein gesehen eine Vielfalt von konkurrierenden Ansätzen und Methoden herrscht und herrschen muss, ist es nicht verwunderlich, dass man auch in der Technikgeschichte fast so viele Forschungsrichtungen und -schwerpunkte finden kann, wie es ernstzunehmende Forscher gibt.

Über ihre Arbeiten, sofern sie in Zusammenhang mit der in der Methode ja älteren Wissenschaftsgeschichte stehen, informiert vorzüglich die soeben erschienene Zusammenstellung von *Fritz Krafft*: «Lehre und Forschung in der Wissenschaftsgeschichte» (Wiesbaden, Athenaeon Verlag, 1981).

Technikgeschichte in Zusammenhang mit der Wirtschaftsgeschichte wird vor allem an den Universitäten

*Prof. Dr.
Ludolf von Mackensen,
Hessisches
Landesmuseum,
Astronom.-Physikalisches
Kabinett, Kassel*



Bochum, Hamburg und auch Darmstadt betrieben. Von den berufsständischen Vereinigungen ist neben dem VDI mit seiner traditionsreichen Zeitschrift «Technikgeschichte» vor allem der VDE (Verein deutscher Elektroingenieure) zu nennen, der 1979 einen eigenen Arbeitskreis «Geschichte der Elektrotechnik» ins Leben gerufen hat.

Darüber hinaus werden drei Themen anschliessend von drei beteiligten Forschern vorgestellt werden. Es bleibt mir daher noch die Aufgabe, von Forschungsschwerpunkten zu sprechen, die es gar nicht gibt – aber doch geben sollte. Solche Forschungsdesiderata möchte ich hier in knapper Auswahl noch kurz skizzieren, weil sie durchaus auch den Fortgang dieser Schaffhauser Tagungen beeinflussen können.

1. Es fehlt eine laufend ergänzte Bibliographie zur Technikgeschichte, die den gesamten deutschsprachigen Raum abdeckt – ein Unterfangen, das ich seit 12 Jahren schon in den verschiedensten Sitzungen dem VDI versucht habe schmackhaft zu machen.

2. Wünschenswert wäre für Mitteleuropa eine zusammenhängende Darstellung der Technikgeschichte, vergleichbar etwa dem «Daumas» oder dem «Singer», die Handbuchcharakter haben sollte.

3. Es fehlen solide technikhistorische Untersuchungen zu den modernen Fragen der alternativen Techniken, beispielsweise zu den Problemen, die hinter Schlagworten wie Kontraproduktivität, strukturelle Arbeitslosigkeit durch Vollautomatisierung, zentrale und dezentrale Technik oder demokratische und autoritäre Technik stecken.

4. Ferner wäre schwerpunktmässig zu erforschen die Rolle von Technikgeschichte in der Konzeption und Präsentation von naturwissenschaftlich-technischen oder industriellen Museen.

Und damit haben wir womöglich bereits die Brücke zur nächsten Schaffhauser Tagung betreten.

Die Entwicklung der Bautechnik im 19. Jahrhundert in Österreich

Einige Anmerkungen zum Thema «Eisen als Baustoff»

*Prof. Dr.
Manfred Wehdorn
Technische Universität
Wien, Institut
für Kunstgeschichte und
Denkmalpflege, Wien*



Seitdem Menschen bauen, also Jahrtausende hindurch, war die Entwicklung der Bautechnik weitgehend nur durch praktische Erfahrungen bestimmt gewesen¹. Relativ spät – in Österreich nicht vor der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts – begann sich

allmählich auch der ingenieurmässige Teil, also vor allem die Lehren der Statik und Werkstoffmechanik, in der Praxis, und zwar zunächst im Brückenbau, durchzusetzen. Am Anfang standen zweifellos mehr schlechte Erfahrungen, als heute allgemein

angenommen werden. Zu diesem Thema zunächst einige Beispiele: Die erste eiserne Brücke in Österreich wurde in den Jahren 1813 bis 1815 in Baden bei Wien über den Fluss Schwechat errichtet. Auf ihrem Grundstein prangten stolz die Worte: «Ich bin die erste eiserne Brücke in den k. k. Staaten.» Bei der Eröffnung drängten sich viele Menschen auf der Brücke und – sie stürzte ein!²

Ein ähnliches, wenngleich weniger krasses Schicksal war manchen der frühen Kettenbrücken bestimmt. – In den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts entstanden in Wien zunächst vier Kettenbrücken (Bild 1)³:

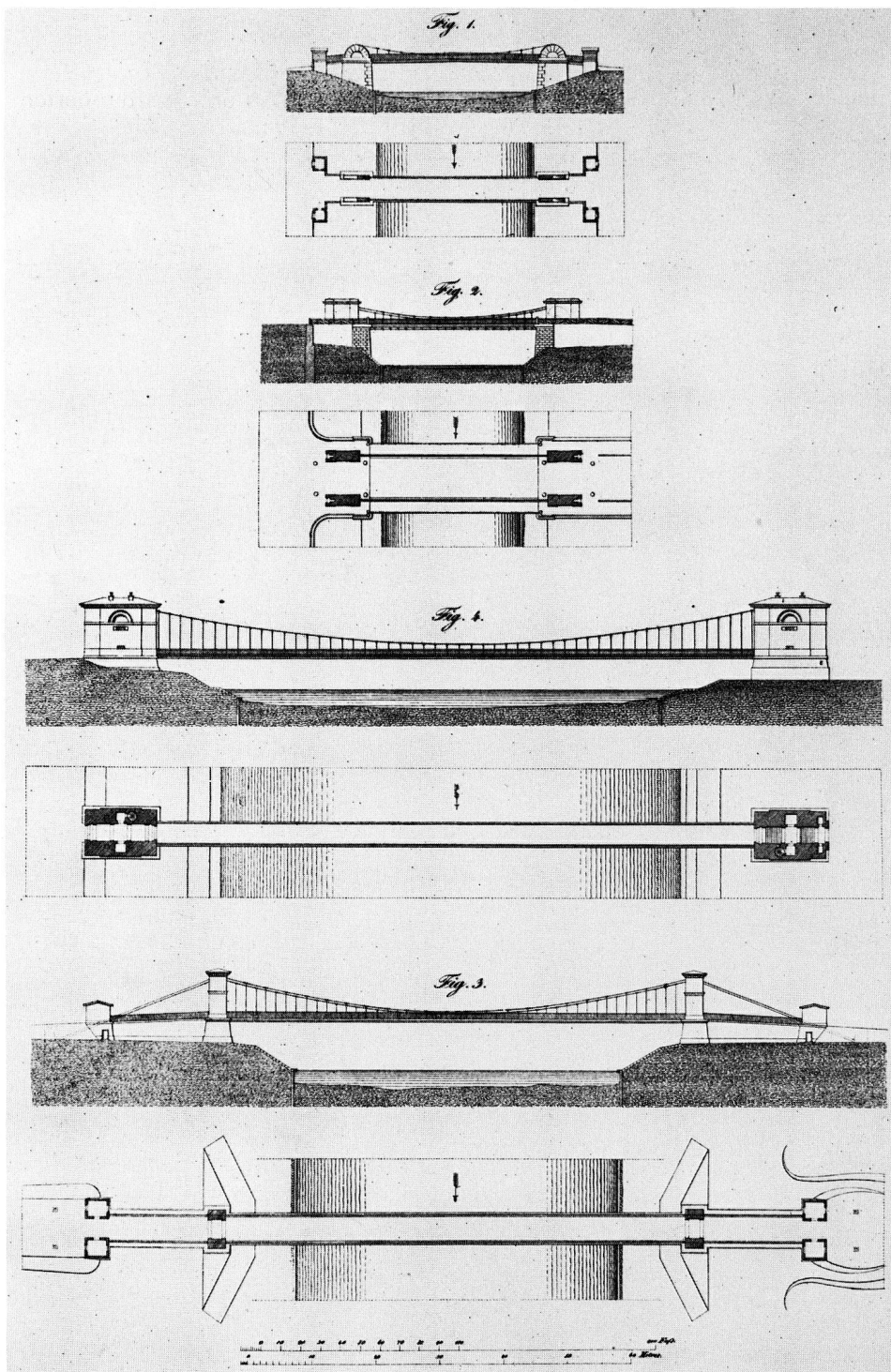


Bild 1: Wien, die vier ersten Kettenbrücken:
 Sophienbrücke, erbaut 1824/25 (Fig. 3) Rudolfsbrücke, erbaut 1827/28 (Fig. 2)
 Karlsbrücke, erbaut 1827/28 (Fig. 4) Schikanedersteg, erbaut 1830 (Fig. 1)
 (Darstellung aus: Allgemeine Bauzeitung, Jg. 1, Wien 1836, Tafel XXIX)

Als erste Konstruktion dieser Art wurde 1824/25 die Sophienbrücke mit einer lichten Kettenstützweite von 75,859 m für Fussgänger über den Donaukanal errichtet. Der Bau war durch eine eigens dafür gebildete Aktiengesellschaft finanziert worden,

an deren Gründung der Ingenieur Ignaz Mitis, auf den im folgenden noch mehrmals zurückzukommen sein wird, wesentlich beteiligt war. Als Planverfasser zeichnete Johann Kudriaffsky, der damalige Wasserbau-Direktor, verantwortlich.

Die zweite Kettenbrücke in Wien, die Karlsbrücke, entstand 1827/28 ebenfalls über den Donaukanal. Sie war gleichfalls nur für Fussgänger bestimmt; die Kettenstützweite betrug 95,772 m. Die Pläne stammten von dem eben genannten Ingenieur Ignaz Mitis.

Ungefähr gleichzeitig wurde über den Wienfluss die erste auch für den Fuhrwerksverkehr bestimmte Kettenbrücke, die Rudolfsbrücke, errichtet. Ihre Kettenstützweite betrug 33,504 m; sie wurde im Auftrag des Magistrats der Stadt Wien nach Plänen eines Amtsinpektors der Wasserbau-Direktion, Anton Robausch, erbaut.

Die vierte, im Jahr 1830 ausgeführte Konstruktion war der Schikanedersteg, eine Fussgängerbrücke über den Wienfluss mit einer Kettenstützweite von 30,976 m. Die Errichtung erfolgte durch den Eigentümer einer «privaten Bauplan-Zeichnungs-Anstalt», den Ingenieur Joseph Jäckl, der ein dreissigjähriges Privilegium für die Einhebung einer Maut auf dieser Brücke erhielt.

Die ersten Kettenbrücken in Wien waren also sehr bald entstanden, nachdem Henri Navier 1823 seine Theorie der Hängebrücken veröffentlicht hatte⁴. Die österreichischen Ingenieure setzten sich auch ausführlich mit den theoretischen Unterlagen auseinander⁵; die rechnerischen Hilfsmittel für die Berechnung der Eigengewichte und Verkehrslasten waren gegeben, unsicher waren jedoch auch durch Naviers Arbeiten die Windeinflüsse geblieben⁶.

Kennzeichnend hierfür ist zum Beispiel ein Bericht über die Karlsbrücke – wenige Jahre nach ihrer Erbauung in der Allgemeinen Bauzeitung veröffentlicht⁷ –, demzufolge diese Kettenkonstruktion bei Sturm bis zu 30 cm schwankte. Immerhin hielt die Brücke aber noch bis zum Jahre 1870⁸.

Schlimmer waren die Auswirkungen bei der ersten auch für den Wagenverkehr bestimmten Brücke, der Rudolfsbrücke: Bei der Belastungsprobe, die durch eine Zahl schwerer Fuhrwerke und «durch ein aus freiem Antrieb entstandenes Men-

schengedränge»⁹ erfolgte, kam es zu Neigungen und Rissen in den gemauerten Pfeilern bzw. Auflagern und demzufolge zu einem Setzen der Brückenebene um rund 20 cm. Nachdem die Brücke aber nur mit ca. 5 cm Steigung zur Mitte hin konstruiert worden war, besass sie nun statt einer Steigung ein beachtliches Gefäll.

Nach der Behebung des Schadens, der im wesentlichen durch eine Rektifizierung der Hängestangen bereinigt werden konnte, diente die Brücke relativ lange ihrem Zweck: 1887 wurde sie noch verstärkt, um das Befahren mit der Pferdeisenbahn zu ermöglichen¹⁰; der Abbruch erfolgte erst im Zuge der Einwölbung des Wienflusses in den Jahren 1897/98¹¹.

Um die bei starker Belastung auftretenden vertikalen Verformungen zu vermindern¹², begann man daher auch in Wien bald mit dem Bau sogenannter «versteifter Kettenbrücken». Als erste solche Konstruktion wurde 1848 die Franzensbrücke errichtet¹³. Ihr Erbauer, der Ingenieur Christian Nicolaus, «k. k. Österreichischer Bau-Inspektor», führte die Versteifung mit Hilfe sprengwerkartig angeordneter Streckträger durch. Die Brücke wurde erst 1897/98 erneuert, und auch da nur, weil sie dem ständig steigenden Verkehrsaufkommen nicht mehr gewachsen war¹⁴.

Der grosse Vorteil der Kettenbrücken war in der Wirtschaftlichkeit dieses Bausystems gelegen; sie waren, um es klar zu formulieren: billig. – So wurde 1859/60, trotz aller schlechten Erfahrungen, in Wien auch die erste Kettenbrücke für den Eisenbahnverkehr errichtet – zeitgenössischen Berichten zufolge die erste Europas überhaupt¹⁵. Sie stellte die Verbindung der Nord- mit der Südbahn über den Donaukanal her und wurde offiziell als Verbindungsbahnbrücke bezeichnet. Die Konstruktionsart war nach dem Privilegium des Ingenieurs Friedrich Schnirch mit versteiften Tragketten gewählt worden; die Spannweite betrug 83,445 m; die Brücke selbst war für einen zweigleisigen Verkehr bestimmt.

Schon zur Zeit der Errichtung fehlte es nicht an warnenden Stimmen¹⁶.

Neun Jahre nach der Fertigstellung stellten mehrere Gutachter fest, dass die Brücke nicht mehr den «Anforderungen, welche man nach dem heutigen Stand der Brückenbautechnik stellen muss», entspräche¹⁷. Tatsächlich blieb sie aber doch noch mehr als ein weiteres Jahrzehnt in Betrieb, der letzte Zug rollte 1884 über die Brücke¹⁸.

Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, dass es bis weit in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts in Österreich weder gesetzliche noch allgemein in der Praxis übliche Bestimmungen über die Inanspruchnahme von Eisen gab. Erst 1866 konstituierte sich beim Österreichischen Ingenieur- und Architektenverein ein Komitee, das entsprechende Versuche durchführte und auch Empfehlungen ausgab¹⁹. Ein weiterer Brückeneinsturz in Czernowitz war schliesslich mit ausschlaggebend dafür, dass man die erste Eisenbahnbrückenverordnung ausarbeitete, die 1870 erlassen wurde²⁰.

Über den im Bauwesen mehr oder weniger «neuen» Baustoff Eisen musste man übrigens auch erst zahlreiche andere Erfahrungen sammeln, ehe man ihn richtig einzusetzen lernte. Bekannt ist die falsche Einschätzung der «Feuersicherheit», die sich mancherorts verblüffend lange hielt. In Wien unternahm das Wiener Stadtbauamt etwa erst in den Jahren 1894/95 Brandproben mit Eisenstützen²¹!

Ein anderes Problem, nämlich die Gefahr der Rostsprengung bei der Verbindung von Eisen mit Stein, musste ebenfalls erst in der Praxis durch viele schlechte Erfahrungen geklärt werden. Dafür gibt es ein berühmtes Beispiel: Den gotischen, 1433 vollendeten Südturm des Wiener Stephansdoms. Seit der Fertigstellung war die grazile steinerne Turmspitze durch Blitzschlag, Erdbeben, Erschütterungen durch Sprengungen sowie durch das Läuten der grossen Glocke in ihrem Bestand gefährdet. Bemerkenswert ist, dass man bereits beim ursprünglichen Bau eine senkrechte eiserne Helmstange in die Steinkonstruktion einführte und die einzelnen Steinteile in der obersten Etage durch diagonale Eisenanker verschloss. Im Jahre 1450 mussten

die obersten Teile des Südturms erstmals saniert werden, 1519 wurden sie weitgehend erneuert. In den folgenden Jahrzehnten und Jahrhunderten kam es zu einer allmählichen Krümmung der Turmspitze. Daran konnte letzten Endes auch eine Restaurierung durch den Hofarchitekten Johann Aman, die 1810 begann und sechs Jahre dauerte, nichts ändern²².

1839 entschloss man sich endlich zu einer Eingeringung des Turms und führte zunächst eine exakte Bestandsaufnahme durch, die eine Abweichung der obersten, ca. 20 m hohen Spitze um mehr als einen Meter von der Achse gegen Nordosten erbrachte. Dieser Teil wurde im weiteren abgetragen, und 1841 begann der folgeschwere Wiederaufbau²³:

Die neue Turmspitze bestand im Prinzip aus einem achteckigen, ca. 20 m hohen, pyramidenartigen Eisenskelett, das die innen hohle Steinkonstruktion umschloss und in den unteren Turmteil verankerte. Die schrägen Rippen des Eisenskeletts besaßen T-förmigen Querschnitt und waren aus Schmiede- und Walzeisenprofilen zusammengenietet worden. Die ganze Konstruktion war in verschiedenen Abständen durch polygonale Ringe aus gewalzten Winkelprofilen versteift; als Basis diente ein Gusseisenring, an den die Rippen mit Schraubverbindungen befestigt waren und der mit sechzehn Eisenankern in die darunterliegenden Steinscharen befestigt wurde. Die gesamte Kreuzblume war eine reine Eisenkonstruktion, Knauf, Adler und Kreuz aus Kupfer.

Das gesamte Schmiede- und Walzeisen stammte aus dem Eisenwerk Neumarkt, das Gusseisen aus Mariazell; der Zusammenbau des Eisenskeletts erfolgte durch den Wiener Mechaniker Samuel Bollinger. Am 20. Oktober 1842 konnte das Turmkreuz aufgesetzt und geweiht werden.

Wesentlich für das folgende ist, dass der Plan für die Turmkonstruktion zwar von einem einzigen Mann, nämlich dem Hofbaurat Paul Sprenger, stammte, dass die Prüfung und die Entscheidung über die Ausführung aber doch einem Gremium von Fachleuten übertragen worden waren, dem Personen wie Joseph

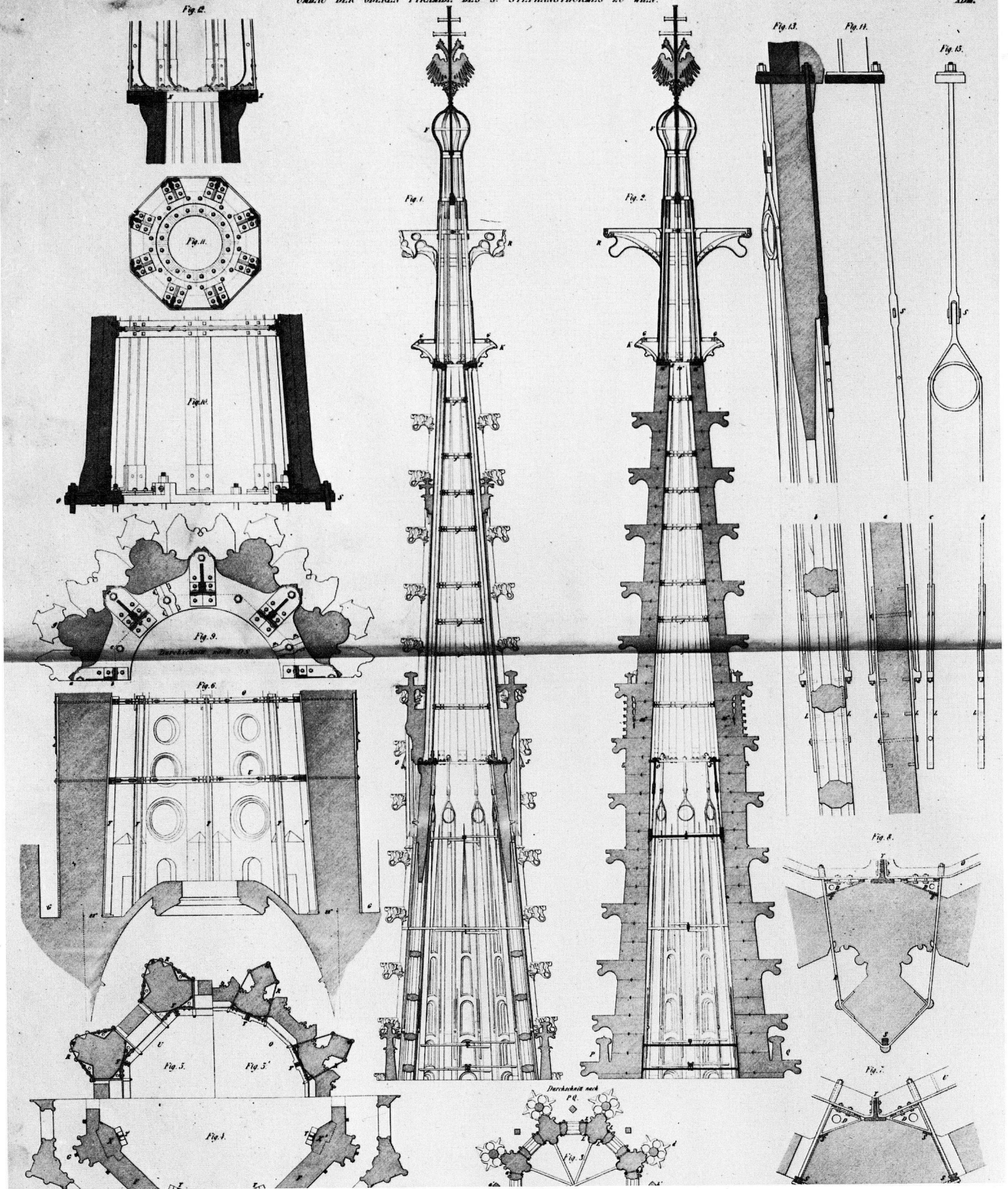


Bild 2: Wien, Südturm des Stephansdoms, Neubau der obersten Turmpyramide, 1841/42 (Darstellung aus: Allgemeine Bauzeitung, Jg. 8, Wien 1843, Tafel XDIII)

NEUBAU DES THURMHELMES ZU ST STEFAN IN WIEN.

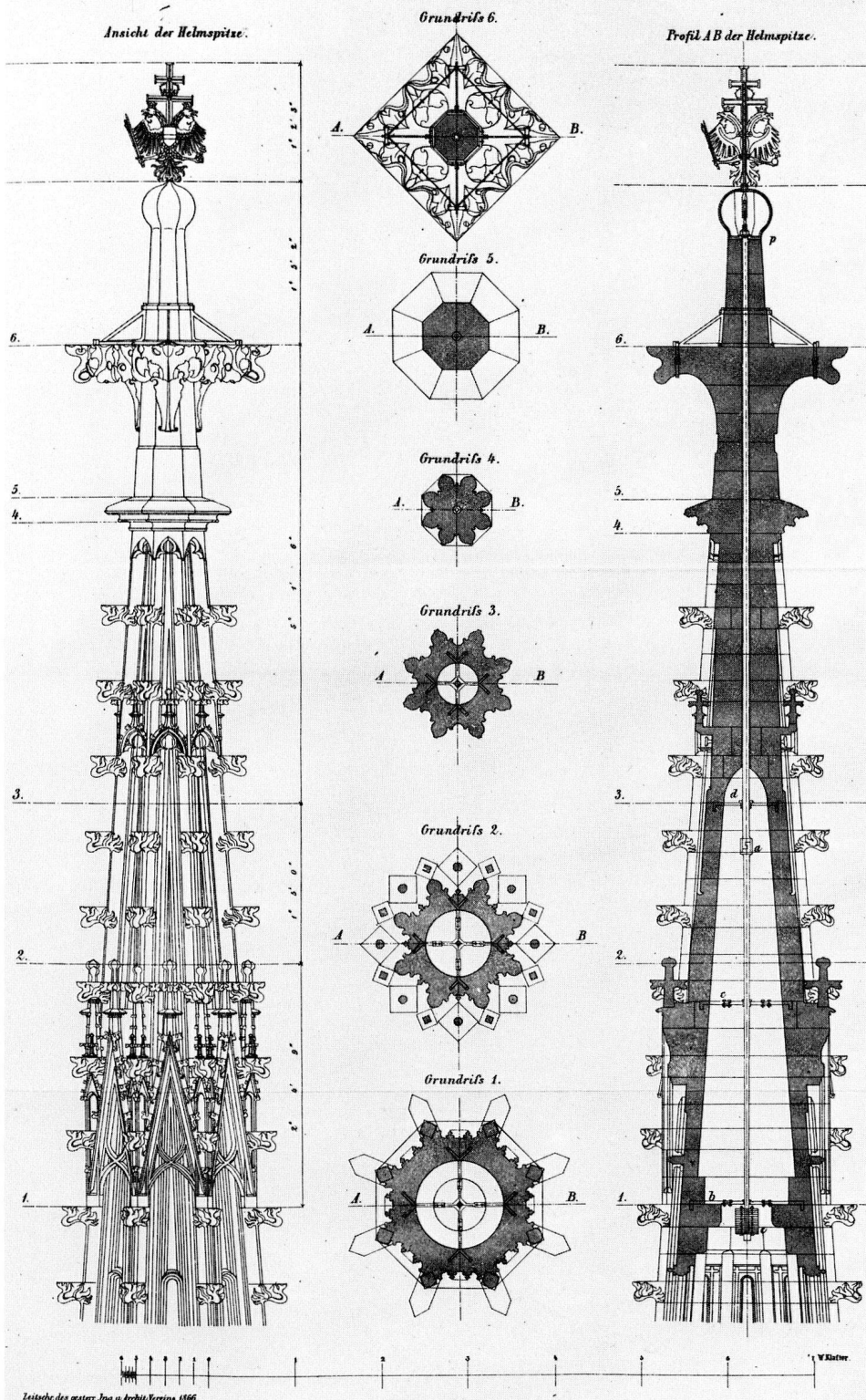


Bild 3: Wien, Südturm des Stephansdoms, Neubau der obersten Turmpyramide, 1863/65 (Darstellung aus: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jg. 18, Wien 1866, Tafel 4)

Klieber, Peter Nobile, Anton Robausch, Karl Roesner und Joseph Stummer angehörten.

Nur wenige Jahre später war nämlich das stolze Werk vor allem auf Grund von Rostsprengungen so beschädigt, dass sich im Jahr 1860 der damalige Dombaumeister Leopold Ernst genötigt sah, die Abtragung «dieses zerklüfteten, zerschossenen und gänzlich morschen Bauwerks»²² zu veranlassen. Unter seinem Nachfolger, Friedrich Schmidt, wurde 1863 bis 1865 die neue, heute noch bestehende Turmspitze errichtet (Bild 3):

Schmidt hatte die Ursache der Zerstörung klar erkannt, seine Lösung beschränkte sich daher im wesentlichen wieder – so wie es beim ursprünglichen Bau gewesen war, auf eine steinerne Turmspitze mit einer eisernen Helmstange, die zur Aufnahme der Dehnungsunterschiede zwischen Stein und Eisen lose in einer luftdichten, verlöteten Kupferhülle beweglich ist. Darüber hinaus hatte man mit dieser Lösung, nach Schmidts eigenen Worten, «jeden Zutritt von Feuchtigkeit zum Eisen, somit auch jede Oxydierung verhindert»²⁴.

Die Helmstange besteht aus steirischem Schmiedeeisen, sie hat eine Länge von 22,44 m, besitzt runden Querschnitt, in der Mitte 105 mm, an den beiden Enden je 72 mm stark. Sie ist mit einem Gewinde an eine Schmiedeeisenplatte geschraubt, die auf dem obersten Stein des Turms aufsitzt; an ihrem unteren Ende befindet sich ein Gegengewicht von ca. 840 kg. Im Basisbereich der Turmpyramide, in dem der Steinverband einen größeren inneren Hohlraum umschließt, ist die Stange mit drei horizontal liegenden Eisenkreuzen verankert, im darüberliegenden Teil wurde der Leerraum zwischen Stein und Kupferhülle mit Zement vergossen.

Auch die Kreuzblume besteht aus Stein, das heisst aus mehreren gewaltigen Steinblöcken, die durch einen mit Blei vergossenen Eisenring zusammengehalten bzw. verankert werden. Nur der Knauf der Kreuzblume und der Adler mit dem Kreuz sind echte Metallkonstruktionen: Der Knauf, der ebenfalls auf einer

schmiedeeisernen Platte aufricht, besteht aus Rippeneisen und ist mit genieteten Eisenblechen verkleidet; die darüber befindliche Turmbekrönung ist eine Kupfertreibarbeit und, zur Verminderung der Winddrücke, drehbar ausgebildet. Die Zeit hat die Richtigkeit der Schmidtschen Konstruktionsidee be-

stätigt: Die neue Turmspitze hat, wie bereits erwähnt, den Witterungseinflüssen und allen anderen Gefährdungen bis auf den heutigen Tag widerstanden.

Wenn es überhaupt erlaubt ist, aus den wenigen bekannten Beispielen, von denen nur einige angeführt wer-

den konnten, einen allgemein gültigen Schluss – wenigstens für Österreich – zu ziehen, dann zweifellos, dass die wissenschaftlich fundierte Bautechnik relativ spät einsetzte: Im Tiefbau in den zwanziger Jahren, im Hochbau sogar erst in den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts.

¹ Zur Definition des Begriffs «Bautechnik» siehe Lueger-Lexikon der Bautechnik, Stuttgart 1966, Bd. 10, S. 140: «Bautechnik dient in Zusammenwirken von wissenschaftlichem Denken und praktischem Handeln der Verwirklichung von Bauwerken.»

² Gernot Kirchner, Die 1815 eröffnete eiserne Brücke über die Schwechat in Baden bei Wien, Vortrag im Rahmen der Arbeitstagung «Montangeschichte des Erzberggebietes», Vordernberg 1978.

³ Zu den vier ersten Kettenbrücken in Wien siehe: Adalbert Schmid, Über die in Wien bestehenden Kettenbrücken, in: Allgemeine Bauzeitung, Jg. 1, Wien 1836, S. 121f., 131–134, 137–142, Tafel XXIX, XXXII–XXXIV.

⁴ Henri Navier, Rapport à Mons. Becquey, Conseiller d'état, directeur général des ponts et chaussées et des mines; et mémoire, sur les ponts suspendus, Paris 1823.

⁵ Vgl. hierzu zum Beispiel: Ignaz Mitis, Die Sophien-Brücke, oder beschreibende Darstellung der ersten Kettenbrücke in Wien nebst ihren berechneten Verhältnissen, zu einer, von dem französischen Ober-Ingenieur Herrn Navier, über die Seine in Paris vorgeschlagene Kettenbrücke, Wien 1826. Mitis zitiert auch den oben erwähnten «Rapport et mémoire», S. 2.

⁶ Ernst Werner, Die ersten Ketten- und Drahtseilbrücken (Technikgeschichte in Einzeldarstellungen, Nr. 28), Düsseldorf 1973, S. 16.

⁷ Adalbert Schmid, zitiert Anmerkung 3, S. 134.

⁸ Emil Winkler, Technischer Führer durch Wien, Wien 1873, S. 26.

⁹ Adalbert Schmid, zitiert Anmerkung 3, S. 141.

¹⁰ Guido Zampis, Die Verstärkung der Rudolfs-

Kettenbrücke über den Wienfluss, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, Jg. 40, Wien 1888, S. 71–73.

¹¹ Commission für Verkehrsanlagen in Wien, Bericht und Rechnungsabschluss ... für das Jahr 1897, Wien 1898, S. 21 sowie: ... für das Jahr 1898, Wien 1899, S. 25.

¹² Ernst Werner, zitiert Anmerkung 6, S. 13.

¹³ Georg Rebhann, Über Brücken-Constructions, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur-Vereins, Jg. 3, Wien 1851, S. 81–83.

¹⁴ Franz Pfeuffer, Die neue Franzensbrücke über den Donaukanal in Wien, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, Jg. 52, Wien 1900, S. 285–293 (291).

¹⁵ Friedrich Schnirch, Die erste (dies- und jenseits des Oceans) ausgeführte Kettenbrücke für den Lokomotiv-Betrieb, in: Allgemeine Bauzeitung, Jg. 25, Wien 1860, S. 220–235.

¹⁶ Siehe zum Beispiel: Joseph Langer, Bemerkungen über das Project der Eisenbahnkettenbrücke über den Wiener-Donaukanal, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur-Vereins, Jg. 12, Wien 1860, S. 108–111.

¹⁷ Johann Buberl, Die Donaukanal-Kettenbrücke der Wiener Verbindungsbahn, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jg. 38, Wien 1886, S. 123–133 (126).

¹⁸ Johann Buberl, zit. Anmerkung 17, S. 133.

¹⁹ Hermann Hornbostel, Pontzen, Rebhann, Bericht der vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein aufgestellten Commission zur Bestimmung der Inanspruchnahme des Eisens bei Brücken, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jg. 18, Wien 1866, S. 126–133.

²⁰ Anonym, Über die notwendige Sicherheit in den Querschnitts-Bestimmungen eiserner Brücken für Strassen und Eisenbahnen, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jg. 21, Wien 1869, S. 205–212.

Ludwig Huss, Die Verstärkung eiserner Brücken in Österreich, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jg. 41, Wien 1889, S. 59–66.

²¹ Franz Kapaun, Über den Schutz von Eisenconstructions gegen die Wirkung eines Brandes, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jg. 46, Wien 1894, S. 381–383 und Jg. 47, Wien 1895, S. 168–171.

²² Zur Geschichte des Wiener Stephansturms siehe: Marlene Zykan, Der Stephansdom (Wiener Geschichtsbücher, Bd. 26/27), Wien 1981. Die Arbeit enthält auch detaillierte bibliographische Angaben.

²³ Beschreibung der Sanierung nach: Trost, Der Umbau der oberen Pyramide des Stephansturmes, in: Allgemeine Bauzeitung, Jg. 8, Wien 1843, S. 5–18. Tafel XDII und XDIII.

²⁴ Friedrich Schmidt, Der Neubau des Thurmhelmes zu St. Stephan in Wien, in: Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jg. 18, Wien 1866, S. 63f.

²⁵ Friedrich Schmidt, zitiert Anm. 24, S. 63f. Die im Text folgende Beschreibung der Sanierung ist ebenfalls diesem Aufsatz entnommen. Vgl. hierzu auch K(arl) Weiss, Die Restauration des St. Stephans-Domes, in: Österreichische Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und Öffentliches Leben, Bd. 3, Wien 1864, S. 1–4 sowie: derselbe, Die Vollendung des Hochthurmes an dem St. Stephans-Dome, in: Österreichische Wochenschrift ..., Bd. 4, Wien 1864, S. 1042–1045.