



Eiserne Eremitage – Bauen mit Eisen im Russland der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Werk bestehend aus 2 Bänden

- vermittelt neue Erkenntnisse über Konstruktionsgeschichte, Industriegeschichte und Geschichte der Materialwissenschaften sowie über Bauentwurf und Baulogistik in vergangenen Jahrhunderten
- der reich illustrierte Tafelband enthält großformatige Abbildungen mit Archivalien und Originalzeichnungen aus dem Bestand der Eremitage

Die Eremitage als Gegenstand interdisziplinärer, ingenieurmäßiger Bauforschung: Nie zuvor wurde eine historische Eisenkonstruktion derart untersucht, dokumentiert und interpretiert. Dem Lesenden erschließen sich neben den Konstruktionen selbst auch die Entwurfs- und Bauprozesse.

**BESTELLEN** +49 (0)30 470 31–236 marketing@ernst-und-sohn.de www.ernst-und-sohn.de/3156



2022 · 714 Seiten · 1036 Abbildungen

Hardcover

ISBN 978-3-433-03156-8

€99\*

#### ÜBER DAS BUCH



Die vorliegende zweibändige Monographie eröffnet eine gänzlich neue Sichtweise auf einen Gebäudekomplex von Weltrang – die Bauten der ehemaligen Zarenresidenz in Sankt Petersburg, die heute umgangssprachlich unter dem Namen Eremitage zusammengefasst werden. Erstmals steht deren Konstruktion im Fokus. Ihr Gegenstand ist die kaum enden wollende Landschaft der eisernen Dach- und Deckentragwerke, die, verborgen hinter barocken und klassizistischen Fassaden, zwischen 1838 und 1852 eingebaut wurden und noch heute in vielen Bereichen erhalten sind. Die Arbeit ist Ergebnis eines langjährigen, durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG finanzierten und maßgeblich durch die Staatliche Eremitage Sankt Petersburg geförderten Forschungsprojekts.

Eindrucksvoll belegt sie die Qualität, die sich für die

Bautechnikgeschichte durch interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit erreichen lässt und schlägt eine neue Brücke zwischen Bautechnik- und Architektur-

Auch methodisch gehen die Verfasser in der Entwicklung einer ingenieurmäßig akzentuierten historischen Bauforschung neue Wege. Nie zuvor ist eine historische Eisenkonstruktion in derartiger Tiefe und Weite untersucht, dokumentiert und interpretiert worden. Das Ergebnis verändert unseren Blick auf die Frühgeschichte des Stahlbaus – im Verständnis der Entwurfs-, Konstruktions- und Bauprozesse eines derartigen Großprojekts, aber auch und vor allem hinsichtlich der Traditionslinien, die diesen Bau überhaupt erst ermöglichten: die zahlreichen, bislang nahezu unbekannten russischen Pionierleistungen für das Bauen mit Eisen bereits im 18. Jahrhundert.

#### **BESTELLUNG**

geschichte.

,	Anzahl	ISBN /	Titel	Preis	
		978-3-433-03156-8	Eiserne Eremitage - Bauen mit Eisen im Russland der ersten []	€99*	

	Privat	Geschäftlich			
Bitte richten Sie Ihre Bestellung an: Tel. +49 (0)30 47031-236 Fax +49 (0)30 47031-240	Firma, Abteilung		UST-ID Nr.		
marketing@ernst-und-sohn.de	Name, Vorname		Telefon	Fax	
	Straße, Nr.				
	PLZ/Ort/Land		E-Mail		
www.ernst-und-sohn.de/3156					

## Geleitwort der Reihenherausgeber

Mit erstaunlicher Dynamik hat sich die Bautechnikgeschichte in den vergangenen Jahrzehnten zu einer höchst lebendigen, international vernetzten und viel beachteten eigenständigen Disziplin entwickelt. Auch wenn die nationalen Forschungszugänge unterschiedliche Akzente setzen, eint sie doch das Bewusstsein, dass gerade die inhaltliche und methodische Vielfalt und das damit verbundene synthetische Potenzial die Stärke des neuen Forschungsfeldes ausmachen.

Bautechnikgeschichte erschließt neue Formen des Verstehens von Bauen zwischen Ingenieurwesen und Architektur, zwischen Bau- und Kunst-, Technik- und Wissenschaftsgeschichte.

Mit der Edition Bautechnikgeschichte erhält die neue Disziplin erstmals einen Ort für die Publikation wichtiger Arbeiten auf angemessenem Niveau und in hochwertiger Gestaltung. Die Bücher erscheinen in deutscher oder englischer Sprache. Beide Hauptrichtungen der Bautechnikgeschichte, der eher konstruktionsgeschichtlich und der eher theoriegeschichtlich geleitete Zugang, finden Berücksichtigung; das Spektrum der Bände reicht von Überblickswerken über Monografien zu Einzelaspekten oder -bauten bis hin zu Biografien bedeutender Ingenieurpersönlichkeiten. Ein international besetzter Wissenschaftlicher Beirat unterstützt die Herausgeber in der Umsetzung des Konzepts.

Die vorliegende zweibändige Monografie eröffnet eine gänzlich neue Sichtweise auf einen Gebäudekomplex von Weltrang – die Bauten der ehemaligen Zarenresidenz in Sankt Petersburg, die heute umgangssprachlich unter dem Namen Eremitage zusammengefasst werden. Erstmals steht deren Konstruktion im Fokus. Ihr Gegenstand ist die kaum enden wollende Landschaft der eisernen Dach- und Deckentragwerke, die, verborgen hinter barocken und klassizistischen Fassaden, zwischen 1838 und 1852 eingebaut wurden und noch heute in vielen Bereichen erhalten sind.

Die Arbeit ist Ergebnis eines langjährigen, durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG finanzierten und maßgeblich durch die Staatliche Eremitage Sankt Petersburg geförderten Forschungsprojekts. Eindrucksvoll belegt sie die Qualität, die sich für die Bautechnikgeschichte durch interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit erreichen lässt und schlägt eine neue Brücke zwischen Bautechnikund Architekturgeschichte.

Auch methodisch geht sie in der Entwicklung einer ingenieurmäßig akzentuierten historischen Bauforschung neue Wege. Nie zuvor ist eine historische Eisenkonstruktion in derartiger Tiefe und Weite untersucht, dokumentiert und interpretiert worden. Das Ergebnis verändert unseren Blick auf die Frühgeschichte des Stahlbaus – im Verständnis der Entwurfs-, Konstruktions- und Bauprozesse eines derartigen Großprojekts, aber auch und vor allem hinsichtlich der Traditionslinien, die diesen Bau überhaupt erst ermöglichten: die zahlreichen, bislang nahezu unbekannten russischen Pionierleistungen für das Bauen mit Eisen bereits im 18. Jahrhundert.

Wir freuen uns sehr, die "Eiserne Eremitage" in der Edition Bautechnikgeschichte herausgeben zu dürfen.

Karl-Eugen Kurrer und Werner Lorenz

## Vorwort und Dank

Das vorliegende Werk ist das Ergebnis einer langjährigen Zusammenarbeit der drei Autoren im von der DFG geförderten Forschungsprojekt "Die Eisenkonstruktionen in den Gebäuden der Staatlichen Eremitage St. Petersburg". Entsprechend ihrer Kompetenzen waren die Aufgabenbereiche aufgeteilt. In der Verantwortung von Sergej Fedorov lagen die allgemeine Koordination mit der Staatlichen Eremitage, die Archivforschung und die Aufbereitung und Auswertung der textlichen und bildlichen Quellen in einer baugeschichtlichen Zusammenstellung. Bernhard Heres und Werner Lorenz waren für die Bauforschung vor Ort, die Dokumentation und Bewertung der Ergebnisse, die statisch-konstruktiven Analysen und die bautechnikgeschichtliche Kontextualisierung verantwortlich; ersterer erarbeitete dabei die Grundlagen seiner Dissertation, die wesentlich in dieses Buch eingeflossen sind. Die Kooperation zwischen den Teilprojekten war nicht immer einfach, doch sie erwies sich immer neu auch als fruchtbar, bereichernd und inspirierend.

Die Ausarbeitung der Monografie erfolgte gemäß den genannten Zuständigkeiten. Kapitel 1 verfassten Sergej Fedorov und Werner Lorenz, Kapitel 2 und 3 Bernhard Heres und Werner Lorenz, Kapitel 4 Sergej Fedorov, Kapitel 5 Bernhard Heres, Kapitel 6 und 7 Werner Lorenz und Kapitel 8 Sergej Fedorov. Im Tafelband waren Sergej Fedorov für die Teile 1 und 2, Bernhard Heres und Werner Lorenz für die Teile 3 und 4 verantwortlich.

Unser Dank gilt der Deutschen Forschungsgemeinschaft und den zuständigen Mitarbeitern im Fachkollegium 410 "Bauwesen und Architektur" für die dreijährige Förderung des Vorhabens in zwei Teilprojekten an den Hochschulen in Cottbus und Karlsruhe und die stets freundliche Geduld bei der Lösung der zahlreichen haushaltstechnischen Herausforderungen. Ergänzend dazu ermöglichte die DFG Sergej Fedorov eine einjährige Mitarbeit im Graduiertenkolleg "Kulturelle und technische Werte historischer Bauten" an der BTU Cottbus-Senftenberg.

In Sankt Petersburg sind wir der Staatlichen Eremitage zutiefst dankbar dafür, dass sie einer aus Deutschland kommenden Forschergruppe in einer Stadt, der über Jahre durch deutsche Belagerer nicht enden wollendes Leid zugefügt worden ist, die Realisierung ihres Vorhabens an diesem gleichermaßen emblematischen wie geschichtsträchtigen Ort ermöglicht hat. Wir danken für die offene Aufnahme, die Öffnung ihrer Archivbestände wie überhaupt für die vielfältige Unterstützung, die mit einem frühzeitig abgeschlossenen Kooperationsvertrag auf eine solide Grundlage gestellt worden war. Insbesondere geht unser Dank an den stellvertretenden Direktor Aleksej Bogdanov, den Leitenden Architekten Valerij Lukin sowie die Kollegen Sergej Macenkov, Roman Barburin und Aleksandr Klimov; vorbehaltlos und mit großem Engagement haben letztere alles dafür getan, die organisatorischen und logistischen Voraussetzungen für die alltägliche Arbeit im Laufe der insgesamt elf Bauaufnahmekampagnen zu schaffen.

Für die Unterstützung der Quellenforschung durch Archiv- und Bibliotheksrecherchen vor Ort danken wir herzlich Marina Verševskaja vom Museum für Geschichte der Stadt Sankt Petersburg und Irina Jaruševič aus der Wissenschaftlichen
Bibliothek der Petersburger Kunstakademie. In Ekaterienburg erhielten wir wertvolle
Unterstützung für die flankierenden Recherchen im Ural und in Tula: Evgenij Volkov
öffnete uns als unermüdlicher Begleiter viele Türen zu alten Eisenbauten, Evgenij

und Anatolij Kurlaev reisten mit uns nach Nev'jansk, Nižnij Tagil und Sysert', Nikolaij Korepanov und Evgenij Rukosuev ließen uns an ihrer immensen Kenntnis der Ural-Eisenstempel teilhaben.

Am Karlsruher Institut für Technologie gilt unser Dank Professor Matthias Pfeifer für die Unterstützung des Karlsruher Teilprojekts durch die Bereitstellung von Arbeitsplätzen und Infrastruktur sowie dessen Einbeziehung in die Arbeit des Fachgebiets Tragkonstruktionen. Für Übersetzungen aus dem Russischen danken wir Doris Schwarz und Reinhard Frötschner (München/Regensburg), vor allem aber geht unser Dank an Egbert Friedrich für seine engagierte projektbegleitende Mitarbeit.

Das Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik der Fachhochschule Mainz unterstützte uns in der Erkundung angemessener Aufnahmetechniken. Wir danken dessen Leiter Professor Frank Boochs und insbesondere den Mitarbeitern Stefan Wiener und Bernd Kieferle für ihre wertvolle Mitarbeit vor Ort.

Der BTU Cottbus-Senftenberg danken wir für die Anschubfinanzierung des DFG-Antrags, ein Promotionsstipendium sowie die großzügige Auslegung der DFG-Overhead-Regelung, die unter anderem dazu beitrug, die Finanzierung dieses Buchprojekts zu ermöglichen. Am ehemaligen Lehrstuhl Bautechnikgeschichte und Tragwerkserhaltung geht unser Dank an Karin Schwarz im Sekretariat, die das Projekt umsichtig durch alle Haushaltswirrnisse geführt hat, ebenso an Aleksandra Kosykh für die lebendigen Diskussionen zum frühen russischen Eisenbau und ihre Übersetzungen und Kontaktanbahnungen, sowie an Yanna Kaiser für die Erstellung zahlreicher Zeichnungen im Textband. Unser größter Dank aber gilt hier Mark Gielen – mit nicht enden wollender Geduld vereinheitlichte er die disparaten Vorlagen aus den Bauaufnahmen zu mehr als 80 großformatigen standardisierten Konstruktionszeichnungen und erarbeitete mit Kompetenz und Kreativität die eindrücklichen Visualisierungen der komplexen Tragwerke und Details.

Zu danken ist zudem den vielen Studierenden der BTU, die durch ihre Mitwirkung in den Bauaufnahmekampagnen, die Bearbeitung von Beleg-, Diplom- und Masterarbeiten und als studentische Hilfskräfte wichtige Beiträge leisteten und zugleich mit Ansätzen und Methodik bautechnikgeschichtlicher Forschung vertraut gemacht wurden. Hervorgehoben seien Olga Archipkina, Steffen Blumtritt, Ingo Fischer, Michael Fürch, Dustin Hässler, Nadja Ihle, Matthias Keil, Vladimir Korensky, Aleksej Kostenko, Timo Meyer, Karin Noack, Felix Schlott, Daniela Schönfeld, Matthias Stieb, Jörn Teichmann, Julio Uribe und Karen Veihelmann.

In Berlin schließlich geht unser besonderer Dank an das Team des Verlags Ernst & Sohn für die vielfältige Unterstützung und den Langmut in der Zusammenarbeit mit drei nicht immer einfachen Autoren sowie an Helker Pflug, der die meisten unserer Texte mit großem Engagement und weit über das übliche Maß hinaus lektoriert hat.

Ein Gefühl tiefer Dankbarkeit erfüllt uns angesichts der langen Liste. Sie alle haben uns sehr geholfen, ohne sie wäre es nicht gegangen. Ein Gefühl tiefer Dankbarkeit aber auch dafür, an und in diesem geschichtsträchtigen Architekturensemble über Jahre arbeiten und die zunächst so fremdartig anmutenden Tragwerke der Eisernen Eremitage sukzessive erschließen und verstehen lernen gedurft zu haben.

# Inhaltsverzeichnis

Gel	leitwort der Reihenherausgeber V					
Vor	wort und Dank VI					
Dei	Der Winterpalast – ein architektonisches Ensemble als Laboratorium					
tec	hnischer Innovationen XII					
	Valerij P. Lukin					
1	Einführung 1					
	Der Brand des Winterpalastes 1837					
1.2	Forschungsstand und Forschungsziele					
2	Wurzeln – Eisenerzeugung in Russland					
	bis Mitte des 19. Jahrhunderts 23					
2.1	Eisenhütten im Ural – Keimzellen des russischen Eisenbaus					
	Erze, Wälder, Flüsse – das Versprechen auf Autarkie   Staatliche Anreize,					
	leibeigene Arbeitskräfte, hohe Gewinne – Montanimperien als Träger der					
	Metallurgie   Aufstieg, Stagnation, erste Erneuerungsimpulse – die Ural-					
	Metallurgie bis zur Aufhebung der Leibeigenschaft 1861   Anlage und					
	Bauten der Eisenwerke   Architektur und Konstruktion – vom hölzernen					
	Funktionsbau zum repräsentativen Klassizismus und zu neuartigen eisernen					
	Dachtragwerken   Verfahren der Eisenerzeugung   Formgebung von					
	Profileisen und Blechen – vom Hammer zum Walzwerk   Qualitätsprüfung					
	und Kennzeichnung   Verschiffung in die Zentren – die Eisenkarawane					
2.2	Eisenwerke in und um St. Petersburg					
	Die Anfänge – Hütten und Gießereien in Karelien   Kronstadt, Katharinen-					
	hof, Kolpino – erste größere Eisenwerke nahe St. Petersburg   Das Baird-Werk					
	– die erste private Eisengießerei und Maschinenbauanstalt   Maschinen- und					
	Eisenbau in neuer Qualität – das Aleksandrovskij-Werk bei Petersburg					
	Arbeiten in den Eisenwerken – abhängig nach Possessionsrecht oder "frei" als					
	Lohnarbeiter   Arbeiten in den Eisenwerken – Hierarchien, Aufstiegschancen,					
	Arbeitsbedingungen   Schottische Experten – teuer, erfolgreich, wirkungsvoll					
3	Traditionslinien und Kontext – Bauen mit Eisen in Russland					
	bis Mitte des 19. Jahrhunderts 79					
3.1	Traditionslinien des Bauens mit Eisen					
	in Russland im 18. Jahrhundert					
	Der Schiefe Turm von Nev'jansk – ein Eisendach als Schaustück					
	der Demidov-Hütte (Anfang der 1740er Jahre)   Das Refektorium im					
	Troice-Sergieva-Kloster – ein Dach als Kunstkammer (1747 –1749)					
	Eisendächer in Tula – der Dachstuhl der Nikolo-Sareckij-Kirche (um 1779)					
	Bilanz – Russlands Eisenbau im 18. Jahrhundert					

3.2	St. Petersburg – Eiserne Stadt  Erste Eisenbauten im 18. Jahrhundert – ein "Palais ganz aus Eisen" und ein Dachtragwerk für den Marmorpalast   Gusseiserne Kleinarchitekturen und schmiedeeiserne Brücken für den Park in Carskoe Selo   Gusseiserne und Kettenbrücken   Von der Kolonnade bis zum Triumphtor, von der Gusseitütze bis zum Dachtragwerk – Eisen wird alltäglich   Gewerbebauten   Leichte Kuppeltragwerke   Das Aleksandrinskij-Theater – Eisenbau in neue Dimensionen   Die Turmspitze der Peter-und-Paul-Kathedrale   Bilanz – Wo steht der Petersburger Eisenbau um 1850?	S-
4	Eiserne Eremitage – Bau- und Konstruktionsgeschichte	129
4.1	Einrichtung zweier Baukommissionen. Baufinanzierung	130
4.2	Eingehende konstruktive Vorschläge und deren Rezeption	143 l-
4.3	Baustelle Winterpalast und Fertigung im Aleksandrovskij-Werk Organisation der Baustelle Winterpalast, Produktionsprozesse   Organisation der Fertigung im Aleksandrovskij-Werk	
4.4	Bau der Neuen Eremitage	172
	Klenze: Eisentragwerke der Walhalla als Vorbild   Clark: Fortschreibung des Winterpalast-Konzepts   Fullon: Neue Akzente im Detail   Nobel und Baird: Fortschreibung der Träger mit modernen Walzprofilen   Projekt eines Einbaus von Oberlichtern	
4.5	Umbau und konstruktive Ertüchtigung der Kleinen und	
	Alten Eremitage	192
5	Tragwerke und Tragverhalten	199
5.1	Allgemeine Charakteristika der Eisenkonstruktionen	203
5.2	Dachtragwerke	214
	Identifikation von Entwicklungslinien	
5.3	Deckentragwerke  Blechträger mit gewölbtem Steg – Elliptische Balken   Blechträger mit geradem Steg   Spreizträger für mittlere Spannweiten   Spreizträger für größere Spannweiten   Zusammenfassung	235

VIII

6	Konstruktion als Prozess – Wie sind die Eisentragwerke	
	entwickelt worden?	261
6.1	Schauplätze des Konstruierens	264
	Die Hofbaukommission – Projektsteuerung und -management, Planung	
	und Überwachung   Die Werkskommission – Staatliche Kontrolle aller	
	Vorgänge im Aleksandrovskij-Werk   Das Aleksandrovskij-Werk – Planung,	
	Detaillierung und Belastungstests   Die Baustelle – weit mehr als nur	
	Montage	
6.2	Strukturfindung und Detaillierung	269
	Unterspannte Sparren und Sparrenbinder – Wiegmann-Polonceau-Träger	
	vor Wiegmann und Polonceau   Die Sprengel – Sicherheit durch Über-	
	lagerung   Blechträger – vom gewölbten zum geraden Steg   Konstruieren	
	zwischen Erfahrung, Transformation, Innovation – und Reduktion	
6.3	Baubegleitende Impulse und Korrektive	285
	Wissen und Können der Baustelle   Der Bauprozess prägt das Bau-	
	produkt   Strukturelle Verbesserungen infolge örtlicher Versagensfälle	
	und Einstürze   Die Baustelle als Reallabor	
6.4	Bemessung und Legitimation	302
	Bemessung   Legitimation durch versuchsgestützte Tragsicherheits-	
	nachweise   Legitimation durch statische Berechnung	
7	Die Fieerne Fremitege und Furene	
7	Die Eiserne Eremitage und Europa:  Auf der Suche nach einer neuen Konstruktionssprache	215
71	Architekten, Ingenieure, Werksleiter – Würdigung der Akteure	
7.1	Einfluss und Bedeutung der Kommissionen   Architekten, Ingenieure,	317
	Werksleiter   Matthew Clark	
7 2	Auf dem Weg zur Konstruktionssprache des Stahlbaus –	
1.2	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	221
	Was kennzeichnet die Tragwerke der Eisernen Eremitage?	331
	Der konstruktionsgeschichtliche Kontext – Europas Stahlbau auf dem Weg zu seiner Konstruktionssprache   Zwei Referenzbauten – Walhalla und	
	Neues Museum Berlin   Eisen in Bayern und Berlin – Die Verschiedenheit	
	des Gebrauchs   Die Konstruktionssprache der Eisernen Eremitage –	
	ein eigener Dialekt   Die semantische Dimension – Konstruktion und Architektur	
7.0		
7.3	Bedeutung in der Geschichte des Stahlbaus – konstruktive Qualität,	240
	Rezeption und Wirkungsmacht	<b>ა</b> 48
	Konstruktive Qualität   Rezeption   Verortung und Wirkungsmacht	
	im europäischen Kontext   Bilanz: Die Eiserne Eremitage und Europas	
	Eisenbau	

8	Ausgewählte Texte und Dokumente	373
8.1	Der Brand des Winterpalastes: Zeitgenössische Periodika,	
	Diplomatenberichte und Memoiren	375
	Ein flüchtiger Blick auf den erneuerten Winterpalast, 1839   Modest	
	Baron v. Korff, Tagebuch 1838/39   Der Winter-Palast in St. Petersburg,	
	1840   Der "unverbrennbare" Große Kremlpalast, 1840   Berliner Ent-	
	würfe für einen neuen Winterpalast zu St. Petersburg, 1840, 1843	
	Karl Ludwig v. Ficquelmont an Staatskanzler Metternich, Diplomaten-	
	berichte, 1837 – 1839   Astolphe de Custine, La Russie en 1839   Prosper	
	Barante, Notes sur la Russie 1835 – 1840   George Mifflin Dallas, Diary	
	1837 – 1839	
8.2	Wiederaufbau: Briefwechsel, eingereichte Vorschläge,	
	Bauberichte	387
	Georg Laves, Briefwechsel mit St. Petersburg, 1838/39   Vorschlag einer	
	feuerfesten Dachdeckung   Erster Bericht der Baukommission zum	
	Einsturz der Decke des Georgsaals, 1841 $\mid$ Vorschlag einer hochbelastbaren	
	Dachdeckung, 1841   Vorschlag einer weitgespannten Hängedecke, 1841	
8.3	Die Eisentragwerke des Winterpalastes im "Traité de l'application	
	du fer" von Charles Eck: vorbereitender Briefwechsel, relevante	
	Auszüge und die zugehörige Abhandlung von Pierre Dominique	
	Bazaine	393
	Briefwechsel Eck – Čevkin, 1838   Eck über Bauten mit Eisen in	
	Russland, 1841   Bazaine: "unbrennbare" hölzerne Decken und der	
	Winterpalast, 1838	
8.4	Bauorganisation: Gesetze, Verordnungen, Personalia	410
	Verordnung über die Kommission zur Wiederherstellung des Winter-	
	palastes, 1837   Dienstposten und -ränge   Baukommission zum	
	Wiederaufbau des Winterpalastes und zum Bau der Neuen Eremitage,	
	1837 – 1856   Instruktionen zur Wartung der eisernen Konstruktionen	
	des Winterpalastes, 1840	
	Anhang	419
	Russische Maße und Gewichte	
	Literaturverzeichnis	
	Verzeichnis der Archive und Bestände	
	Personenverzeichnis	
	Ortsverzeichnis	
	Bildnachweis	436
	Über die Autoren	
	Über die Reihe	440

X XI

#### 4.4 Bau der Neuen Eremitage

Ende März 1839 war der Wiederaufbau des Winterpalastes, insbesondere der Innenausbau weitgehend abgeschlossen, die Medaillen verteilt, jetzt standen nur noch Decke und Dach des Thronsaals auf dem (Bau-) Programm. Kurz zuvor hatte der Direktor des Aleksandrovskij-Werks Matthew Clark eine Anfrage bei den leitenden Architekten der Hofbaukommission eingereicht, ob weitere Großaufträge unter Verwendung von Eisen zu erwarten seien oder ob er die an sein Werk abkommandierten Gießer und Schlosser wieder nach Karelien zu den Oloneckij-Werken schicken könne. Der Antwort zufolge standen außer bei den Innenumbauten der Kleinen Eremitage keine bedeutenden Aufträge mehr unter Verwendung von Eisenträgern und Dachkonstruktionen an.

Faktisch gingen die Wiederaufbauarbeiten am Eremitagekomplex jedoch noch mehrere Jahre weiter, was in erster Linie mit der Errichtung des Kaiserlichen Museums mit seinen beiden markanten Eckpavillons zusammenhing (Tafel 27). Zeitgleich wurden Umbauarbeiten an den im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts errichteten Gebäuden der Kleinen und danach der Großen (Alten) Eremitage in Angriff genommen. Folglich ließ der entsprechende Teil zwischen Winterpalast und Winterkanal bis Ende der 1850er Jahre wenig Residenzcharakter verspüren und ähnelte weiterhin

Bild 4.44 Neue Eremitage, 1839–1852, Grundrisse, mit Eintrag der eisernen Deckenbalken und Gewölbe, Bestand um 1850 (Staatliche Eremitage) a Erdgeschoss

b Obergeschoss

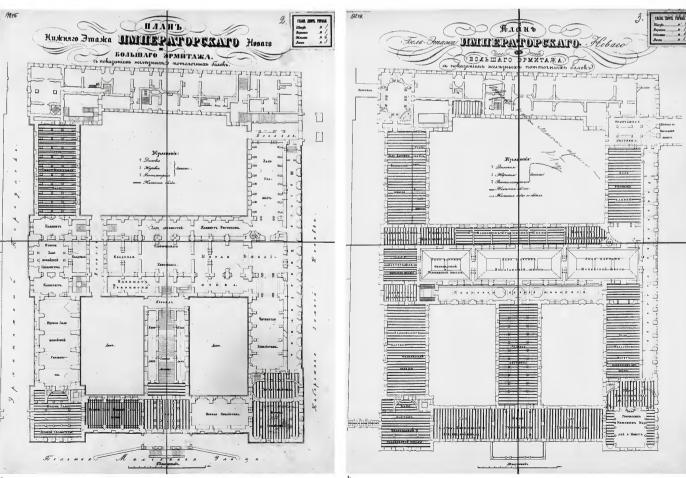




Bild 4.45 Blick von der Millionnaja über die Winterkanalbrücke auf die Neue Eremitage (Lithografie Louis-Julien Jacottet und Joseph-Gabriel Aubrun nach einem Gemälde von Joseph-Maria Charlemagne-Baudet, um 1860, Ausschnitt)

124 Vgl. RGIA 468-35-243 "Über die Lieferung verschiedenen Eisens für die Herstellung von Dachsparren, Balken u. a. für die Kleine Eremitage und das Kaiserliche Museum im Alexander-Eisenwerk, Nov. 1838 – März 1849 [...]", Bl. 1–2; ebd. die Antwort der Hofbaukommission.

**125** S. die Übersicht der Mitglieder (Bild 4.10). **126** Vgl. Buttlar 2014, S. 369 ff.

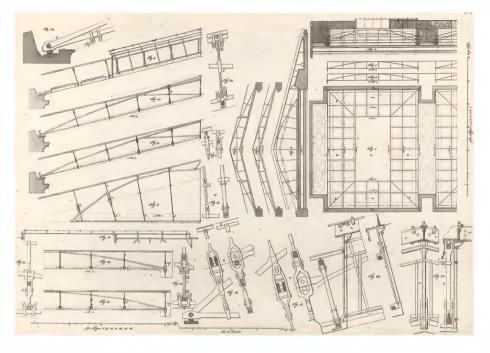
127 Mit diesem Themenkomplex beschäftigt sich seit 2016 das DFG-Projekt "Die Korrespondenz Leo von Klenzes mit Russland 1834–1856. Ein Quellenfundus zum europäischen Architektur- und Kulturtransfer im 19. Jahrhundert. Kritische Edition und Kommentar", Projektleiter: Adrian von Buttlar (TU Berlin), Sergej Fedorov (KIT Karlsruhe).

einer Großbaustelle. Die Realisierung der Umbauten oblag der entsprechend umbenannten Hofbaukommission, der praktisch alle bisherigen Mitglieder angehörten – gute Bedingungen zu einer Vertiefung und Übertragung von Erfahrungen insbesondere im Zusammenhang mit Eisenkonstruktionen, die nun wesentlich erweiterte Anwendungsfelder finden sollten. 125

Auf Wunsch des Zaren wurde der bayerische Hofarchitekt Leo v. Klenze mit den Entwürfen für das Kaiserliche Museum beauftragt, die (weitgehend) in München entstanden. Vor Ort in Petersburg leitete die neue (alte) Hofbaukommission die Arbeiten und hatte das Recht, an den Planunterlagen Klenzes Anpassungen vorzunehmen. Während der zwölfjährigen Zusammenarbeit kam Klenze sechs Mal für je einen bis zwei Monate nach Petersburg. Zwischen seinen Russlandreisen hielt er auf dem Postweg oder per Kurier Kontakt mit der Hofbaukommission, lieferte Zeichnungen, Erläuterungen, Modelle und Proben. Das fertige Bauwerk, das Nikolaus I. durch die Einbindung Klenzes von Anfang an als Muster architektonischer Neuerungen initiiert hatte, zählt zu den bedeutendsten (und besterhaltenen) Beispielen der Museumsarchitektur des 19. Jahrhunderts. 126 Da die Archivalien auf Bayern und Russland verteilt waren (und nach wie vor sind), blieb das Museumsgebäude bis heute kaum angemessen erforscht. 127 Die darin verwendeten Eisenkonstruktionen der Geschossdecken und Dachwerke standen stets im Schatten der neogriechischen Architektur und des repräsentativen historistischen Interieurs.

172

4.4 Bau der Neuen Eremitage



**Bild 4.46** Walhalla, eiserne Dachtragwerke und Grundrissausschnitt der großen Halle (Klenze 1842, Taf. 10)

**Bild 4.47** Ansicht der Walhalla bei Donaustauf (Öl auf Leinwand, Leo von Klenze 1836)

#### Klenze: Eisentragwerke der Walhalla als Vorbild

Das von Klenze im Juli 1839 eingereichte Bauprogramm des zu errichtenden Kaiserlichen Museums zeigt, dass er durchaus bereit gewesen war, die Verantwortung für das gesamte Bauprojekt einschließlich des konstruktiven Teils zu übernehmen. Im Einklang mit der fortschrittlichen zeitgenössischen Praxis und den eigenen Erfahrungen beim Bau von Repräsentationsbauten schlug er den weitgehenden Einsatz feuerfester Eisendächer und -decken vor: "Alle Decken und Dächer sollen aus Schmiedeeisen, Stuck und Gewölben ausgeführt werden, und der Projektautor [Klenze] wird stets die genauen Zeichnungen ihrer Formen und Proportionen angeben sowie die nötigen Kenntnisse zur Art ihrer Ausführung, von denen der konstruierende Architekt die Details der Ausführung anwenden wird. Für die verschiedenen Motive der Dekoration wird der Projektautor mit seinen Entwurfszeichnungen sich jeweils der Kaiserlichen Anweisung fügen."128

In der von der Hofbaukommission überarbeiteten gedruckten Schlussvariante des Bauprogramms vom Juli/August 1839 sind jedoch keine Hinweise mehr auf eine konkrete Zuständigkeit Klenzes für die Konstruktionen zu finden; auch die Bestimmung, dass bei den Decken und Dächern unbedingt Eisen einzusetzen sei, ist ihm nicht zuzuschreiben. Vermutlich hatte die Hofbaukommission von Anfang an nicht vor, ihm den konstruktiven Teil des Projekts zu übertragen, da sich die Zusammenarbeit mit dem Aleksandrovskij-Werk bewährt hatte und genügend eigene Kompetenz vorhanden war.

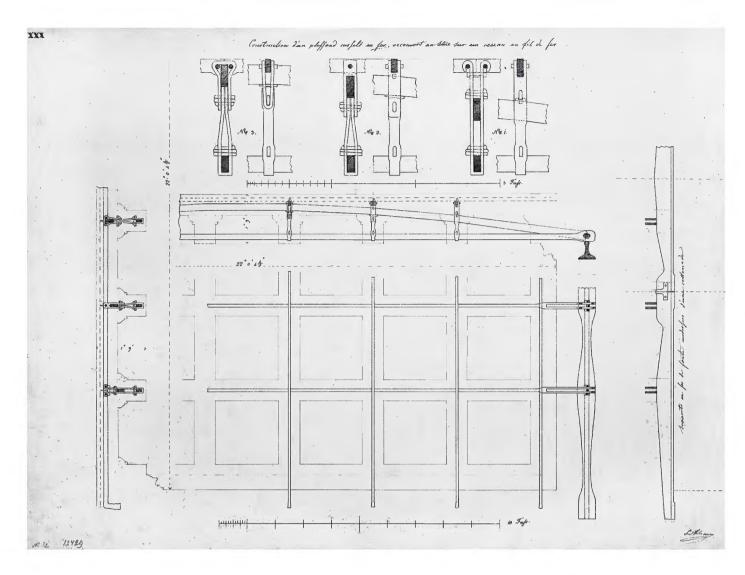
In Unkenntnis dessen hatte Klenze noch über ein Jahr später, im September 1840 zusammen mit anderen in Petersburg präsentierten Planunterlagen bei der Vorstellung seines Architekturprojekts den Konstruktionsvorschlag für eine  $6.4 \,\mathrm{m} \times 6.4 \,\mathrm{m}$  große Kassettendecke vorgelegt (Bild 4.51). Seine "Construction d'un plaffond casseté en fer, recouvert au Stuc sur un reseau en fil der fer" bestand aus rechtwinklig angeordneten leichten Trägern mit bogenförmigem Obergurt und horizontalem unterem Zugband. Ein solcher Konstruktionstyp war offenbar mit den Erfahrungen der französischen Konstruktionspraxis aus dem späten 18. Jahrhundert verknüpft und seither unter dem Namen "Pariser Rost" bekannt. 131 Bei der von Klenze nach Peters-



Skizzen vom Winterpalast und der Eremitage, im Besitz der Sonderkanzlei der Hauptverwaltung der Verkehrswege und öffentlichen Gebäude, 1827 - 1842", Bl. 180' mit Anm. d. Verf. 129 Vgl. RGIA 472-14-5 "Über den Bau des Kaiserlichen Museums, Febr. 1840 - Apr. 1850" Bl. 1a – 1e (Vorschlag zum Bau des Museums im Šepelev-Palais und im Gebäude der Eremitage) und Bl. 1g (Umbau derselben). 130 Vgl. Staatliche Eremitage, OR 13429. Offensichtlich gehört die Zeichnung zum ersten, im September 1840 von Klenze nach Petersburg mitgebrachten Plankonvolut mit 68 Zeichnungen (Mémoire Klenze, BSB Klenzeana III 24a, S. 34: "Desseins apportés à St. Petersbourg en sept. 1840 comprenans les plans coupes et details architectoniques du projet d'après deux suppositions - 68 desseins").

128 RGIA 468-35-267 "Verschiedene Papiere mit

131 Vgl. Lorenz 2000, S. 133.
132 Vgl. Hildebrand 2000, S. 256, 258
(35. Walhalla) und 357 – 360 (84. Hof- und Nationaltheater) sowie Buttlar 2014, S. 154 ff.



**Bild 4.48** Leo von Klenze, Vorschlag für eine eiserne Kassettendecke in der Neuen Eremitage, Spannweite 6,40 m × 6,40 m (Juni 1840)

burg mitgebrachten Zeichnung handelt es sich um eine bis auf die Beschriftung unveränderte Kopie seines Entwurfblatts für das Dach über der Memorialhalle der Walhalla bei Donaustauf (1830–1842).

Die Walhalla, die Klenze in seinem Briefwechsel zum Kaiserlichen Museum als sein Hauptwerk bezeichnete (später sollte er die Neue Eremitage an ihre Seite stellen), markiert in vielerlei Hinsicht auch den Höhepunkt in Klenzes Auseinandersetzung mit konstruktivem Eisen. Der äußerlich als Parthenon-Kopie ausgeführte monumentale Hallenbau am Hang der Donau sollte nach den ursprünglichen Entwurfsvarianten bis 1836 innen mit einer massiven steinernen Tonne überwölbt werden. Der Grund für die dann erfolgte radikale Projektänderung und den Wechsel zu einem eisernen Dachstuhl geht auf einen Baustellenbesuch des Kronprinzen Friedrich Wilhelm von Preußen zurück. Er lenkte die Aufmerksamkeit seines Schwagers Ludwig I. darauf, dass das Dach hinsichtlich der Belichtung nicht den Anforderungen der künftigen Nutzung des Gebäudes entspräche, und wandte sich an Schinkel mit der Bitte, einen Alternativentwurf auszuarbeiten. Schinkel schlug die Variante eines offenen Dachstuhls mit hölzernen Dachbindern und einer großflächigen Verglasung vor. 132 Auf dieser Grundlage erarbeitete Klenze 1838 – gemessen an seinen Entwurfsprioritäten eher überraschend - das Projekt eines leichten schmiedeeisernen Dachwerks mit Oberlichtern. Die konstruktive Bearbeitung dieses Projekts hängt mit dem Namen des Mechanikers Johann Michael Mannhardt zusammen, in dessen Maschinenfabrik in Gmund am Tegernsee die Dachträger gefertigt wurden.

Die Montage des Dachs wurde im Sommer 1840 abgeschlossen. <sup>133</sup> Als tragende Dachteile dienten eiserne Polygonbögen mit Zugband und aufgestelzten Pfetten aus hochkant gestellten Bandeisen mit aufgelegten eisernen Sparren. Durch Hauptbinder mit Walzenlagern, die bald darauf vor allem im Brückenbau weite Verbreitung finden sollten, ließen sich Zwangsverformungen und Spannungen in den Dachträgern mindern.

Das Walhalla-Dach gilt als das prominenteste Beispiel früher Eisendächer in Bayern. Das zeitliche Zusammenfallen der Fertigstellung des eisernen Walhalla-Dachwerks mit dem Beginn der Werkplanung am Petersburger Museum erklärt und rechtfertigt Klenzes Ansatz, seine soeben erst ausgeführte Konstruktion auch für das neue Kaiserliche Museum in Russland vorzuschlagen.<sup>134</sup>

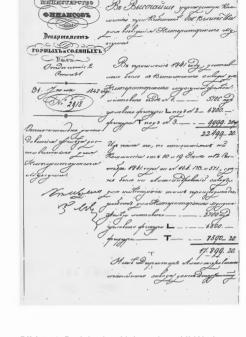
Ungeachtet bestimmter technischer Vorzüge und des geringen Eigengewichts, galt die konstruktive Lösung des von Klenze eingereichten Deckenentwurfs in den Augen der Petersburger Hofbaukommission als überholt; es stand nie zur Disposition, dass die detaillierte Ausarbeitung und Herstellung der Eisenkonstruktionen erneut dem Aleksandrovskij-Werk übertragen werden würde. Ohne die führende Rolle Klenzes bei der Ausarbeitung der Architekturentwürfe, der Interieurs, Beleuchtung und Museumsausstattung der künftigen Neuen Eremitage zu schmälern, bleibt festzuhalten, dass er weder mit rein konstruktiven Fragen noch mit der technischen Einrichtung des neuen Museumsgebäudes befasst war.

#### Clark: Fortschreibung des Winterpalast-Konzepts

Bereits im Mai 1840 unterbreiteten der Chefarchitekt Stasov und der Direktor des Aleksandrovskij-Werks Clark der Hofbaukommission mehrere Anfragen hinsichtlich des Eisensortiments für Deckenbalken und Dachwerke des Museumsgebäudes. Diese zeigen, dass – im Unterschied zum Winterpalast – bereits in den ersten Planungsschritten neben Bandeisen und Eisenblechen auch der Einsatz profilierter Eisen oder – wie in der Dokumentation festgehalten – von "winkelförmigen Eisen mit Profil L" und "Bandeisen mit Profil T" vorgesehen war (Bild 4.49). Die Möglichkeit der Verwendung von Profileisen mit größerem Widerstandsmoment sollte nach Clarks Auffassung "die Möglichkeit zum Bau von Bindern mit weniger komplizierter Gestalt bieten, als sie beim Bau des Winterpalastes gefertigt wurden, weil dieses Eisen damals infolge Dringlichkeit nicht verfügbar war". Als erste Tranche für Deckenbalken und Dachbinder des Kaiserlichen Museums (und auch der Kleinen Eremitage) wurden im selben Monat bei den Ural-Werken bestellt:

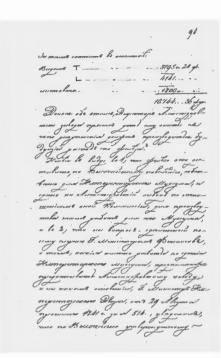
- T-Eisen bis zu 10.000 Pud (163,8 t), Bandlänge von 2 bis 2 ½ Sažen' (4,27 bis 5,33 m);
- L-Eisen ("gewinkeltes") bis 6.800 Pud (111,38 t), Bandlänge von
   2 bis 2½ und 3 Sažen' (4,27 bis 5,33 m und 6,40 m);
- Kesseleisenblech "der Stärke Nr. 10" (½10 Zoll) für 5.700 Pud (93,37 t),
   Blechmaße 2 Sažen' auf 1 Aršin (4,27 m × 71,1 cm).

Im Juni 1841 traf das erste für den Museumsbau bestimmte Eisen aus dem Ural in den Aleksandrovskij-Werken ein (hauptsächlich aus dem Votkinskij-Werk an der





Sugarises is beinensing of the same agained and faithful as income any broad regarded broad topical house of the same sugarished regarded topical sugarished and topical sugarished sugaris



Kama). Aufgrund der jahreszeitlich bedingten Einschränkungen der Schiffbarkeit gelangten im selben Monat von den bestellten 10.000 Pud Eisen mit T-Profil (163,8 t) lediglich 5.105 Pud (83,6 t) nach St. Petersburg, der Rest verließ im selben Monat erst die Ural-Werke.

Da sich die Fertigstellung der Außenwände des Kaiserlichen Museums verzögerte, verwendete Clark das bereits gelieferte Eisen für andere, ihm vorrangig erscheinende Ziele. Die größten Mühen verursachte die Herstellung der neuen Sprengwerkträger anstelle der im August 1841 eingestürzten Thronsaaldecke. Im September 1841 teilte Clark der Hofbaukommission mit, in seinem Werk befänden sich 8.600 Pud (140,18 t) T-Profil-Eisen, und bat darum, dass er einen Teil davon, nämlich 3.600 Pud (36 Sprengel zu je 100 Pud, insgesamt 58,97 t) zur Herstellung der Obergurte der neuen Deckenträger verwenden dürfe. Den Archivalien zufolge sollten 1.400 Pud (22,93 t) Eisen mit T-Profil und auch ein Teil der Eisenbleche im Juli 1841 für den Umbau des Pavillons der Kleinen Eremitage verwendet werden. 136

Als Ersatz für die nunmehr anderweitig verwendeten Profile wurde bei den Ural-Eisenwerken eine neue Bestellung von T- und L-Profilen und zwar im Umfang von 6.000 Pud (98,3 t) bzw. 2.580 Pud (42,3 t) getätigt. Das Halbzeug hätte spätestens 1843 angeliefert werden sollen, traf aber nicht rechtzeitig ein, so dass alle in dieser Zeit entstehenden Dachbinder des Kaiserlichen Museums aus gewöhnlichem Bandeisen hergestellt werden mussten.<sup>137</sup>

Ende Mai 1842 kam es unter den leitenden Ingenieurkadern, auf die sich die Hofbaukommission in ihrer Arbeit stützte, zu einer erheblichen Veränderung. Aufgrund des Vorwurfs finanzieller Unregelmäßigkeiten und schlechter konstruktiver Qualität der gelieferten eisernen Balken im Marinskij-Palais wurde Matthew Clark seines Amts als Direktor des Aleksandrovskij-Werks enthoben. Die Werksleitung ging an seinen engsten Mitarbeiter und Stellvertreter über, den Bergingenieur Oberst Aleksandr Fullon, der damit auch die Verantwortung für die Herstellung der Konstruktionen des Kaiserlichen Museums und anderer dem Winterpalast zugehöriger Gebäude übernahm.

133 Vgl. Veihelmann 2013, S. 498.

**134** Vgl. Klenze 1842, S. 7.

**135** Vgl. RGIA 468-35-243 "Über die Lieferung verschiedenen Eisens [...]", Bl. 5 – 6 und 21 – 22; s. a. die Ausführungen zum Aleksandrovskij-Werk in Abschn. 2.2, S. 72 ff. und den Abschn. 5.1, S. 203 ff.

- **136** Vgl. RGIA 468-35-243 "Über die Lieferung verschiedenen Eisens [...]", Bl. 52 54' und 61 sowie die Hinweise zur neuen Sprengwerkdecke des Thronsaals, S. 158.
- **137** Vgl. RGIA 482-3-136 "Über die Rückgabe von 6.211 Rubel, 3 Kopeken für die Arbeiten im Marinskij-Palais an die Erben Clarks,

1841–1886", Bl. 10–11 und Fedorov 1993. 138 Vgl. RGIA 468-35-243 "Über die Lieferung

**138** Vgl. RGIA 468-35-243 "Über die Lieferung verschiedenen Eisens […]", Bl. 117 – 117'.

4. Die Eiserne Eremitage – Bau- und Konstruktionsgeschichte

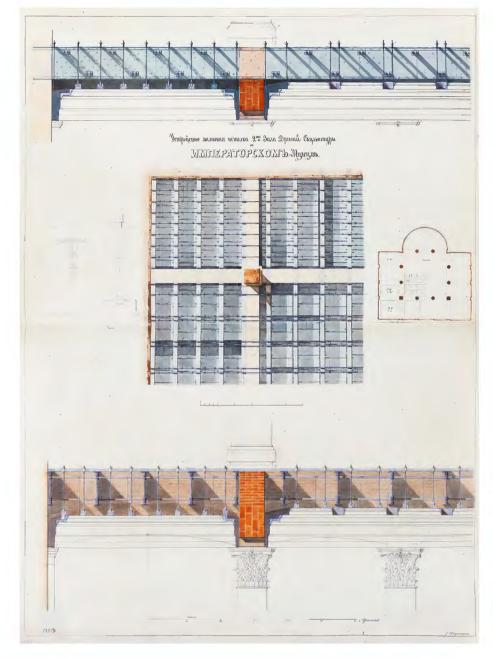


Bild 4.50 Ausführungszeichnung der Deckenkonstruktion aus Blechträgern (Saal der römischen Skulptur im Erdgeschoss des Südwestpavillons um 1843)

Bild 4.51 Neue Eremitage, Saal der römischen Skulptur, Aquarell von Luigi Premazzi (1856)





Fullon: Neue Akzente im Detail

Bei der Ausarbeitung der Konstruktionen des Kaiserlichen Museums kam es im Bereich der Blechbalken und leichten Dachbinder durch Vorgaben der Hofbaukommission und auch durch Fullon selbst zu konstruktiven Weiterentwicklungen im Detail. Bei den Deckentragwerken favorisierte man von nun an nicht mehr die Elliptischen Balken (Blechträger mit gewölbtem Steg), sondern die erstmals auch schon von Clark 1839 für die erste Thronsaaldecke entwickelten Blechträger mit geradem Steg. Sie fanden Anwendung in den Decken aller Räume mit Spannweiten von drei bis 14,40 m (Tafel 91). Eine Vorstellung von diesen Konstruktionen liefern die Ausführungszeichnungen der Kassettendecke über dem damaligen Saal der römischen Skulptur im Erdgeschoss des Südwestpavillons, die den bereits erwähnten Klenze-Vorschlag vom Typ "Pariser Rost" ersetzte. 139

Tragende Elemente sind hier Balken mit "Doppel-T"-Querschnitt und einem 0,68 m hohen geraden Steg aus drei Lagen Blech. Zur Aussteifung wurden sie im Ab-

**139** Anders als diejenigen für die Eisenkonstruktionen des Winterpalastes sind Fullons Werk- bzw. Ausführungszeichnungen für die Dachträger der Neuen Eremitage vollständig erhalten (RGIA 485-2-198, Bl. 2; RGIA 485-2-199, Bl. 1 und 2, 4-6, 9 und 10 sowie RGIA 1424-4-587, Bl. 1 und 2, 4-10, 12-14; s. a. die Auswahl in Tafeln 31 bis 36).

**140** Vgl. RGIA 468-35-324 "Über die Einrichtung von Dachwerken und Decken im Museum und andere technische Berechnungen, Okt. 1839 - Dez. 1844", Bl. 106-106' (Notiz Stasovs, undatiert).

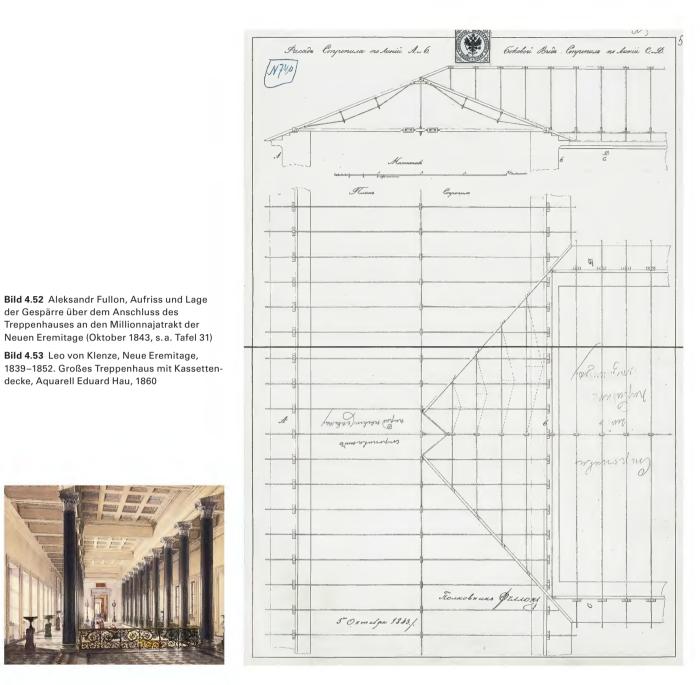
Bild 4.52 Aleksandr Fullon, Aufriss und Lage

Treppenhauses an den Millionnajatrakt der Neuen Eremitage (Oktober 1843, s.a. Tafel 31)

Bild 4.53 Leo von Klenze, Neue Eremitage,

decke, Aquarell Eduard Hau, 1860

der Gespärre über dem Anschluss des

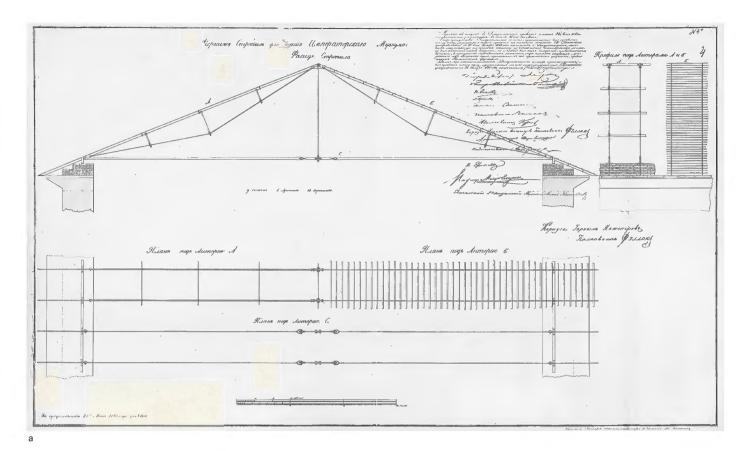


stand von 1,14 m in Querrichtung auf drei Ebenen mit Bandeisen ohne Diagonalstreben fixiert.

Nach Berechnungen des Chefarchitekten Stasov bedurfte die Montage eines Eisenbalkens einer derartigen Decke mit einem Gewicht von 120 Pud (1,97 t) des Einsatzes von sechs Zimmerleuten und 60 Hilfsarbeitern bei einem Ansatz von je zwei Pud (33,8 kg) "Tragvermögen" pro Kopf. Mit ebenso vielen Arbeitskräften sollte es nach seinen Schätzungen an einem Sommertag möglich sein, drei Balken in den Eck-Pavillons oder vier in den Sälen der Haupttrakte zu heben und zu verankern; würde man mechanische Hebevorrichtungen wie Flaschenzüge verwenden, könnte die Zahl der Hilfsarbeiter sogar halbiert werden. Da die Herstellung der Balkenkonstruktionen keiner speziellen Erfahrung bedurfte, wurden diese den provisorisch gegenüber der Baustelle des künftigen Museums angelegten staatlichen Werkstätten anvertraut.140

Auch die von Clark für den Winterpalast konstruierten Sprengel fanden im Kaiserlichen Museum keine Anwendung und blieben damit als bautechnische Entwick- 179

4 Die Eiserne Eremitage – Bau- und Konstruktionsgeschichte 4.4 Bau der Neuen Eremitage



lung schubfreier eiserner Linsen- und Stabwerkträger ausschließlich auf die großen Säle des Winterpalastes beschränkt. Dies lässt sich vor allem auf die geringere Breite der Museumssäle (bis 14,40 m) zurückführen, auf deren beträchtliches Eigengewicht sowie auf die für Geschossdecken ungeeignete Konstruktionshöhe und Verformbarkeit der in sich "hybriden" Sprengel.

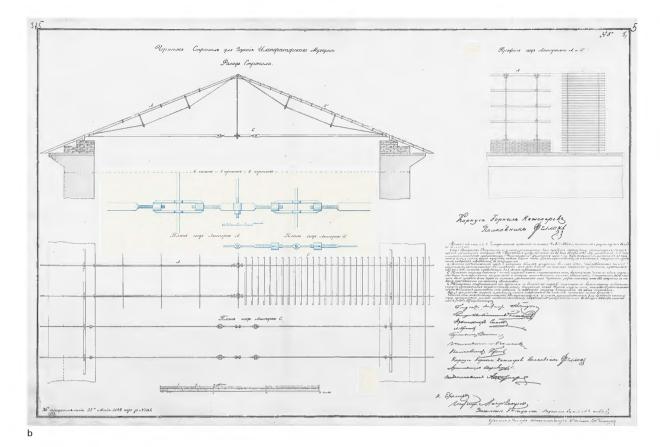
Dagegen fand das übrige von Clark entwickelte typologische Spektrum leichter Dachbinder im Kaiserlichen Museum breite Anwendung. Für kleinere Spannweiten (bis 6 m) wurden auch hier unterspannte Sparren verwendet, bestehend aus geradem Obergurt (dem eigentlichen Sparren) und einer Unterspannung über einzelne, dazu orthogonal angeordnete Streben. Ihr Einsatz erwies sich als möglich bei Dachräumen mit tragenden Zwischenwänden, etwa im Quertrakt des Museums über den großen Oberlichtsälen und den Seitenkabinetten bzw. der damaligen Galerie der antiken Malerei. In den stützenfreien Dachgeschossen der übrigen Trakte mit Spannweiten von 16,00 bis 18,75 m (Winterkanaltrakt mit Raffael-Loggia, (Bild 4.54) wurden Gespärre aus zwei unterspannten Sparren mit Zugband (Sparrenbinder) verwendet. Die Konstruktionen des Zelt- bzw. Walmdachs der beiden unterschiedlich tiefen Eckpavillons (19,60 m  $\times$  19,60 m bzw. 19,60 m  $\times$  25,50 m Stützweite, wurden auf Grundlage derartiger Träger zusammen mit Stützbindern zu einem räumlichen Tragwerk verbunden. 141



**Bild 4.54** Aleksandr Fullon, Sparrenbinder über dem Winterkanaltrakt der Neuen Eremitage (s. a. Tafel 32)

a Entwurfsvorschlag vom 24. Mai 1843 b Realisierter Vorschlag "nach Art des Georgsaals" vom 26. Mai 1843

**Bild 4.55** Aufriss des Winterkanaltrakts der Neuen Eremitage, Bestand um 1850



Der erste Hinweis auf Arbeiten zur Planung von Eisenkonstruktionen für das Kaiserliche Museum geht auf den August 1841 zurück, als Volkonskij der Hofbaukommission die rechtzeitige Lieferung entsprechender detaillierter Zeichnungen von "Balken, Bindern und Sprengeln" für das Aleksandrovskij-Werk anwies. 142 Offensichtlich wirkte sich der Einsturz der Thronsaaldecke im selben Monat verzögernd auf die Arbeiten für das Kaiserliche Museum aus, und man berücksichtigte bei der weiteren Planung die Diskussion der Einsturzursache. So war Chefarchitekt Stasov, der eine weitere Verwendung von Eisenkonstruktionen gerade auch im Kaiserlichen Museum ausdrücklich unterstützte, darauf bedacht, bei der Festlegung der Positionen der gusseisernen Auflager der Balken und Binder deutlich Abstand zu den Kanälen der Luftheizung im Mauerwerk zu halten. Auf Stasovs Initiative hin wurde im Oktober 1842 der Entwickler der Druckluftheizung des Museums, Generalmajor Amosov, über die Lage der Rauch- und Belüftungskanäle befragt. Entsprechende Mitteilungen über die Kanäle im Mauerwerk und deren Abmessungen - runde Kamine mit einem Durchmesser von fünf Veršok (22,25 cm) und quadratische Belüftungskanäle mit einer Weite von sechs Veršok (26,70 cm) – wurden umgehend geliefert.143

Die Herstellung der Eisendächer für das Kaiserliche Museum begann in der Bausaison 1843 und dauerte mehr als drei Jahre. Dies hing zunächst vom Fortschritt der Arbeiten am Rohbau ab, dazu aber auch von einem dreimaligen Wechsel der produzierenden Fabrik. Wichtige konstruktive Vorschläge für die Eisendächer des Museums wurden auf den Sitzungen der Hofbaukommission Ende Mai 1843, durch eigene – Gotman und Kroll – und die hinzugeladenen Ingenieure Destrem, Zagoskin, Latravers und Esaulov sowie die Architekten Stasov, Brjullov, Charlemagne und Efimov besprochen. 144 Zu Beginn diskutierte die Kommission "die Zeichnungen und ein Modell" der Museumsdächer längs der Millionnaja mit Spannweiten von 12,90 m. Für diesen Gebäudetrakt wurden die beiden einfachsten Sparrentypen mit

**141** S. Abschn. 5.2, S. 214 ff.

**142** Vgl. RGIA 468-35-243 "Über die Lieferung verschiedenen Eisens […]", Bl. 44–46.

**143** Vgl. RGIA 468-35-324, Bl. 41-41' und 43-44.

**144** Vgl. RGIA 220-1-288 "Über die Prüfung der Gespärre für das Kaiserliche Museum, Mai – Okt. 1843", Bl. 2 – 3.

180



**Bild 4.56** Münzen- und Medaillenkabinett im Südostpavillon der Neuen Eremitage (Aquarell Luigi Premazzi, 1853)

einer Unterspannung über zwei Druckstäbe, wie sie schon im Winterpalast verwendet worden waren, zu einem Dreiecksbinder mit horizontalem Zugband und – wie überall im Eremitagekomplex – unverschieblichen Auflagern vereinigt. Die Gespärre mit einem Bandeisen als Obergurt sollten in Abständen von je 1,25 m aufgereiht und über horizontale Längsbänder, die auch als Lattung dienten, fixiert werden.

Die Kommission bewertete die vorgeschlagene Dachkonstruktion als insgesamt zufriedenstellend, empfahl jedoch einige konstruktive Verbesserungen und zwar: Gelenkverbindungen anstelle einer starren Vernietung der Knoten zur Vermeidung von Verformungen durch provisorische Belastungen und Eigengewicht; Verlängerung der Sparren an der Traufe zur Sicherheit der dort anschließenden Verbindungen; Ersatz der beiden getrennten äußeren Spannschrauben für die Zugbänder durch ein zentrales Spannelement mit zwei Buchsen ("manchons") sowie Aufhängung der Zugbänder an den Firstknoten. Ungeachtet des Einwands von Fullon zum letztgenannten Punkt, wonach so die Tragsicherheit der Konstruktion gemindert werde, wurden alle Nachträge der Kommission in die Ausführungszeichnungen eingearbeitet (Tafeln 75 und 76).

Auf derselben Sitzung Ende Mai 1843 stellte Fullon der Kommission sein Projekt für die Dachbinder des Winterkanaltrakts vor. Mit einer Spannweite bis 18,75 m zählen diese zu den am weitesten gespannten Trägern der Neuen Eremitage. Die erste vorgeschlagene Bindervariante bestand aus zwei unterspannten Sparren mit jeweils drei Druckstreben. Das gemeinsame horizontale Zugband und die unterspannten Sparren wären dabei voneinander getrennt und nur an den Traufpunkten und durch eine Firstaufhängung miteinander verbunden gewesen. Nach Vergleich mit früheren Dachprojekten größerer Spannweite im Winterpalast wurde diese Konstruktion als nicht hinreichend zuverlässig bewertet und von der Hofbaukommission Fullon zur Überarbeitung zurückgegeben. Laut Empfehlung sollten sich die Dachbinder am Vorbild der Dachträger über dem Thronsaal orientieren.<sup>145</sup>

Anfang Juni 1843 wurden alle Anmerkungen der Hofbaukommission als Grundlage der weiteren Planungen vereinbart. Die von Fullon unterschriebenen Konstruktionszeichnungen der endgültigen Variante der Gespärre für den Trakt längs des Winterkanals wie auch längs der Kleinen Eremitage einschließlich der Details der 145 Vgl. RGIA 220-1-288, Bl. 11-14.
146 Vgl. RGIA 468-35-236, Bl. 43-44 und 51.
147 Vgl. die detaillierte Analyse aller Bauteilversuche und Probebelastungen in Abschn. 6.4,

Bild 4.57 Längsschnitt durch den Südostpavillon der Neue Eremitage (Umzeichnung, um 1910)



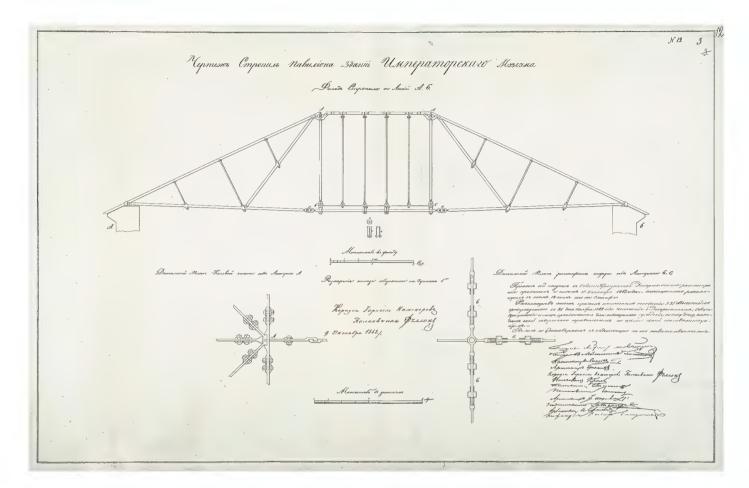


Bild 4.58 Aleksandr Fullon, Dachwerk im Südostpavillon der Neuen Eremitage – Längsschnitt mit Detailansichten (Oktober 1843; s.a. Tafel 33)





Knotenverbindungen im Maßstab 1:1 wurden erneut der Kommission vorgelegt und von dieser genehmigt (Tafel 50 und Tafel 95 links oben). Die jetzt denjenigen im Thronsaal angeglichenen Dachbinder waren dabei – wie die unterspannten Sparren – mit einem "unvollständigen" Strebewerk konstruiert. (Die fehlenden Zugstäbe wurden erst während der Ertüchtigungsarbeiten an den Dachwerken der Neuen Eremitage ab 2012 eingebracht.)

Nachdem Fullon von der Hofbaukommission angewiesen worden war, auch das Dachtragwerk einer Prüfung nach den "Vorschriften für die Metallarbeiten für den Georgsaal des Winterpalastes" vom 26. Januar 1842 zu unterziehen, wies er zurecht darauf hin, die Vorschriften bezögen sich auf die Deckensprengwerke (400 Pud pro Sprengel), die Dachbinder des Thronsaals hingegen würden bereits im Aleksandrovskij-Werk einer Probebelastung unterzogen, bei der für die mit Kieferndielen bedeckten Binder eine aufgebrachte Belastung von 25 Pud/laufende Sažen' (oder 60 Pud pro Quadrat-Sažen') genannt wird. 146 Die Prüfbühnen des Aleksandrovskij-Werks sahen den Archivalien zufolge eine "Sechser"-Probebelastung mit je 200 Pud pro Binder bzw. insgesamt 1.200 Pud für alle sechs Binder vor (projizierte Länge: 8 Sažen', 9 Veršok = 17,50 m wie bei den Bindern des Zeltdachsaals). Dieser Wert lag allen weiteren Probebelastungen der Dachbinder des Kaiserlichen Museums zugrunde. Im Ergebnis hatte Fullon bei der Prüfung der sechs Träger mit 18,75 m Spannweite für das Museum, die im November 1843 im Aleksandrovskij-Werk durchgeführt wurde, eine Dauerbelastung von 253 Pud (4,14 t) pro Binder aufgebracht. Innerhalb des Belastungszeitraums von 24 Stunden hatten sich die Träger in der Spannweitenmitte um höchstens 3/8 Zoll (1 cm) verformt. 147

Gleichzeitig wurde von Fullon eine Spezifikation der Zahl und des Gewichts der Dachbinder erstellt, die 1843 über die einzelnen Museumstrakte errichtet werden

#### Der Bauprozess prägt das Bauprodukt

Die Geschichte der Bautechnik ist immer eine Geschichte der "Konstruktion" im doppelten Sinne des Begriffs - des realisierten Produkts ebenso wie seiner Planung und Errichtung. Gerade in dieser ihrer Ambivalenz ist die Konstruktionsgeschichte reich an Beispielen dafür, wie das Streben nach optimierten Bau- und Montageprozessen den Entwurf der Konstruktion maßgeblich bestimmt oder sogar grundsätzlich geprägt hat. Dies hat sich bis heute nicht verändert, ja scheint sogar wichtiger als je zuvor - sei es unter den Bedingungen einer innerstädtischen Großbaustelle auf kleinstem Raum, sei es unter der Maßgabe, beim Bau einer neuen Brücke den Verkehrsfluss einer Bahn- oder Autobahntrasse nur wenige Stunden unterbrechen zu dürfen, sei es im Interesse der wirtschaftlichsten Lösung durch den freien Vorbau einer großen Talbrücke.

Schon im Winterpalast dürfte die Entscheidung zugunsten der Elliptischen Balken wesentlich auch dadurch befördert worden sein, dass sich mit diesem Typus Deckenträger von bis zu fast 20 m Spannweite vollständig im Werk vorfertigen und per Schiff auf die Baustelle verbringen ließen, um dort - ähnlich wie Holzbalken - nur noch verlegt und wechselseitig ausgesteift werden zu müssen. Ungeachtet ihrer (relativen) Leichtbauweise wogen die längeren Träger jedoch bis zu 2 t und waren zudem nicht einfach zu hantieren.<sup>61</sup> Die untersuchten Archivalien machen weder zu den Hebezeugen noch zu den Hebewegen genauere Angaben. Wie also konnten sie gehoben und in die endgültige Position gebracht worden sein?

Ein Befund in den Dächern der beiden Eckpavillons der Neuen Eremitage gibt Anlass zu der Vermutung, dass es hier gerade die Herausforderung des Hebens der schweren Deckenträger war, die die Ausbildung der Dachtragwerke zumindest mitbeeinflusst hat. Auffällig nämlich sind die zusätzlichen Stützträger, die in allen vier Ecken der beiden Pavillons auf etwa halber Länge quer unter den Gratsparren angeordnet wurden.62 Entwickelt aus der üblichen Trägerkonstruktion des Aleksandrovskij-Werks, ähneln sie in ihrer Struktur den Hauptträgern der Pavillondächer. Und auf den ersten Blick scheint ihre Funktion auch klar zu sein: Offenbar dienen sie als Zwischenauflager für die recht weit gespannten Gratsparren. Und hatte man nicht ähnliche Unterstützungen, zwar weniger ausgefeilt und in bescheidenerem Umfang, schon 1838 auch im Dach über dem Feldmarschallsaal eingebaut?

Bei genauerem Hinsehen indes kommen an dieser einfachen Erklärung Zweifel auf. Schon 1843 war zwischen Fullon und der Hofbaukommission kontrovers diskutiert worden, ob der Einbau der Stützträger statisch überhaupt notwendig sei. Schließlich entschied man sich dennoch für sie, gab ihnen nun aber einen im Vergleich mit den übrigen Trägern sogar noch deutlich verstärkten Obergurt, der die arbeits- und kostenaufwendige Verklammerung mehrerer Bandeisen zu einem Kreuzprofil erforderte. Die statische Nachrechnung unter heute üblichen Annahmen unterstreicht, dass sie - nur als Stützträger verstanden - überdimensioniert sind: Die Auslastung aus den aufliegenden Gratsparren ist nicht hoch und auch die nötige Queraussteifung kann eigentlich nicht der Grund für eine derart kräftige Verstärkung der Obergurte gewesen sein.

a farblich hervorgehoben im umgebenden Tragwerk (Foto 2012) b zum Kreuzprofil verklammerter Obergurt (Foto 2012)





Warum sind sie 1844 dennoch in dieser robusten Ausführung eingebaut worden? Eine mögliche Erklärung liefert eine über die Stützfunktion hinausreichende Aufgabe: Wurden sie vielleicht als Kranträger für die Montage der schweren vorgefertigten Deckenträger und ggf. auch der weiteren Dachtragwerke konzipiert? Mit dieser Hypothese lässt sich tatsächlich für die beiden Eckpavillons ein in mehrfacher Hinsicht vorteilhafter Bauablauf rekonstruieren (Bild 6.39 bis 6.41):63

- In der ersten Phase werden die Außenwände des Pavillons bis zur Traufe aufgemauert, ohne jedoch schon die Geschossdecken einzuziehen (den Archivalien zufolge war dieser "Rohbau" im Herbst 1843 abgeschlossen).
- Vom Dachtragwerk werden zunächst lediglich die vier Stützträger montiert und provisorisch in Querrichtung gesichert.
- Mit ihrer Hilfe können nun die etwa 19 m langen Blechträger der obersten Decke, die zu den weitestgespannten (und schwersten) des gesamten Gebäudes gehören, gehoben werden; sie sind zuvor auf der Kellerdecke für den Hubvorgang bereitgestellt worden.
- Die Träger werden zunächst provisorisch auf beiden Seiten zwischengeparkt, um eine ausreichende Öffnung für das Einheben der folgenden zu behalten.
- Nach Abschluss des Hebevorgangs werden sie in ihre endgültige Lage verschoben, danach wird die Dachdecke bis auf verbleibende kleine Huböffnungen geschlossen und steht nun als Arbeitsbühne für die Errichtung des Dachs zur Verfügung.
- Die Tragglieder des Dachs werden möglicherweise weiterhin unter Nutzung der Stützträger – gehoben, zwischengelagert und montiert.
- Nach Fertigstellung des Tragwerks wird das Dach eingedeckt; der Bau ist ab jetzt trocken.
- Im Schutz des Dachs erfolgt erst jetzt und abschließend die Montage der tieferliegenden Geschossdecken. Von oben beginnend und möglicherweise auch noch unter Nutzung der Stützträger, werden die unterschiedlich langen Blechträger der unteren Decken sukzessive eingebracht und positioniert.
- Danach ist der Bau von Dach und Decken (den Archivalien zufolge Ende 1844) abgeschlossen.

#### Der skizzierte Ablauf bietet mehrere Vorteile:

- Die gleichermaßen gewaltigen wie empfindlichen langen Deckenträger (und möglicherweise selbst die nicht minder gewichtigen inneren Säulen) können ohne zusätzliche schwere Kräne sicher gehoben und problemlos eingebracht werden.
- Nach Fertigstellung der obersten Decke steht diese als solide Arbeitsbühne zur Verfügung.

- 62 Die Dokumentation des Aufmaßes der Stützbinder in Tafeln 104 und 105; die zugehörigen Archivzeichnungen ebd., Tafeln 51 und 52.; die Dokumentation des Aufmaßes der Vorläufer im Dach des Feldmarschallsaals in Tafeln 102 und 103; zu den Diskussionen über Notwendigkeit und Gestaltung der Stützbinder vgl. im Übrigen Abschn. 4.4.
- 63 Vgl. Tafel 119 mit Visualisierungen der entsprechenden Montagefolge des Südostpavillons.

**<sup>61</sup>** Die größeren Blechträger mit geradem Steg wiegen um 100 kg/m, diejenigen mit (zusätzlich) gewölbtem Steg sind noch schwerer; vgl. Abschn. 5.3, S. 247.

 Die diffizile Montage der unteren Geschossdecken kann wetterunabhängig unter Dach erfolgen.

Eben für diese Aufgabe aber mussten die Stützträger deutlich steifer dimensioniert werden, als statisch zur Stützung der Gratsparren erforderlich: Die Effektivierung der Abläufe auf der Baustelle, der Prozess, prägte das Produkt, die Eisenkonstruktion.

# Strukturelle Verbesserungen infolge örtlicher Versagensfälle und Einstürze

"Failure is an essential component of the growth of [engineering – Erg. d. Verf.] knowledge", resumierten die Autoren Blockley und Henderson bereits 1980 in ihrer anregenden Studie zum Einfluss von Versagensfällen und Einstürzen auf die Entwicklung des Ingenieurwissens, in der sie sich wesentlich auf den 1962 von Thomas S. Kuhn in die Wissenschaftstheorie und -geschichte eingebrachten Begriff des Paradigmenwechsels bezogen und zu dem scheinbar paradoxen Ergebnis kamen: "[...] it is the succes of engineering which holds back the growth of engineering knowledge, and it's failures which provide the seeds for its future development." <sup>64</sup> Das Thema beschäftigt Bauingenieure immer neu, stellen doch gerade Einstürze scheinbar sicher geglaubtes Wissen in Frage. So hatte etwa Conrad Stamm schon 1952 in seiner am Institut für Baustatik der ETH Zürich erschienenen Abhandlung konkrete Lehren aus (in seinem Fall: Brücken-) Einstürzen zu ziehen versucht; als umfassendste Arbeit und heute als das Standardwerk dazu gilt die zweibändige Zusammenstellung, die Joachim Scheer 2000 und 2001 zum "Versagen von Bauwerken" veröffentlichte. <sup>65</sup>

Blockley und Henderson unterschieden 1980 fünf Themengebiete, in denen Einstürze vor allem neue Verständnisformen des Konstruierens generierten und generieren – das Verständnis der Werkstoffe, Strukturbildung und Konstruktion, Modellbildung und Theorien zum Tragverhalten, die Bauverfahren sowie die Organisation und Kommunikation komplexer Bauprozesse. Von diesen fünf Kategorien war es auf der Baustelle des Winterpalastes vor allem die Strukturbildung und die Konstruktion, in denen einerseits gleichsam "alltägliche" örtliche Versagensfälle im Sinne von Updates zu sukzessiven Verbesserungen führten und andererseits zwei dramatische Einstürze die grundlegende Fortschreibung der Tragwerke in Struktur und Detail im Sinne von Upgrades evozierten.

# Erhöhung der Quersteifigkeit der Dachsparren nach örtlichen Versagensfällen

Ein grundlegender Schwachpunkt der in vielen Varianten unterspannten Dachtragwerke war die mangelnde Quersteifigkeit der für die Sparren bzw. Obergurte in der Regel genutzten Flacheisen (vgl. Abschnitt 5.2, S. 231 f.). Kaum wurden die Konstruktionen erstmals ernsthaft durch stärkere Schneefälle auf die Probe gestellt, versagten besonders die längeren Sparrenbinder, indem die aus der Überlagerung von Druck und Biegung überlasteten Obergurte zur Seite auswichen. Archivarisch dokumentiert ist ein derartiger Fall bereits im ersten, mit starken Schneefällen verbundenen Winter 1838/39. Über dem Großen Vorsaal der Neva-Enfilade resultierte daraus ein erheblicher Durchhang des hier gut 19 m weit gespannten Dachs. Zwar hob es

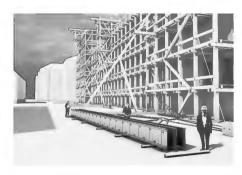






Bild 6.39 Blechträger für die oberste Decke des Südostpavillons vor der Montage (Visualisierung Mark Gielen, 2019)

Bild 6.40 Einheben eines Blechträgers für die oberste Decke unter Nutzung der Stützträger als Kranträger (Visualisierung Mark Gielen, 2019)

Bild 6.41 Errichtung des Dachtragwerks des Südostpavillons von der als Arbeitsbühne dienenden obersten Decke aus (Visualisierung Mark Gielen, 2019)

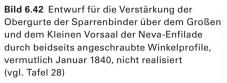
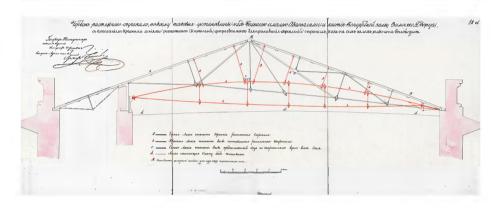


Bild 6.43 Entwurf für die Unterstützung der Sparrenbinder über den Sälen der Neva-Enfilade durch Absteifung auf nachträglich einzubauende Spreizträger (rot), 22. Juni 1840, realisiert (vgl. Tafel 27)



**64** D. I. Blockley/J. R. Henderson: Structural failures and the growth of engineering knowledge. In: Proceedings of the Institution of Civil Engineers 68 (1980) S. 719 – 728 (hier S. 726 f.; erneut veröffentlicht in Addis 1999) unter Verweis auf Thomas S. Kuhn: The Structure of Scientific Revolutions. (Chicago 1962).

65 Vgl. Conrad Stamm: Brückeneinstürze und ihre Lehren. Untersuchung der wichtigsten Einstürze von Brücken in Stahl (Brückenkatastrophen ohne kriegerische Einwirkungen) und die sich für die Entwicklung des Stahlbrückenbaues ergebenden Lehren. (Zürich 1952) (Mitteilungen aus dem Institut für Baustatik an der ETH in Zürich, Bd. 24) und Joachim Scheer: Versagen von Bauwerken. Bd. 1: Brücken. (Berlin 2000) und Bd. 2: Hochbauten und Sonderbauwerke. (Berlin 2001); vgl. zudem Heinz Duddeck: Aus Schaden wird man klug? Wie Technik Wissen gewinnt. In: Klaus Kornwachs (Hrsg.): Technologisches Wissen: Entstehung, Methoden Strukturen (Berlin, Heidelberg 2010) S. 17 – 36. 66 Vgl. Vasil'ev 1957, S. 220 ff.; ergänzende Angaben beruhen auf einer Einsichtnahme in RGIA 468-35-201 durch Sergej Fedorov. 67 Während die Bemühungen um die Bestellung entsprechender Winkeleisen im Januar 1840 in

entsprechender Winkeleisen im Januar 1840 in den o.g. Fonds des RGIA dokumentiert sind, ist der Verstärkungsplan selbst undatiert. Die Zuordnung der Zeichnung zum Bericht der Kommission nach Vasil'ev 1957, S. 223.

68 Die 1840 durchgeführte Verstärkung hatte offenbar bis zur grundlegenden Ertüchtigung weiter Dachbereiche des Winterpalastes in den Jahren 1887 und 1888 Bestand, bei der dann sowohl die Dachbinder als auch die zusätzlichen Stützträger entfernt und in veränderter Bauart ersetzt wurden. Die in den Wandauflagern der Stützträger angeordneten Gussplatten sind noch erhalten.

sich im Frühjahr nach Beräumung des Schnees wieder um etwa 10 cm, doch ungeachtet dessen gab der Schadensfall Anlass für eine dezidierte Untersuchung des gesamten Dachbereichs durch die Hofbaukommission.

Im Dezember 1839 legte sie ihren Bericht vor. 66 Darin bestätigte sie dem Aleksandrovskij-Werk, dass die Konstruktionen gemäß den vereinbarten Vorgaben ausgeführt worden waren und nur infolge der außerordentlich hohen Schneemengen Schaden genommen hätten. Gleichwohl sollten die Träger hinsichtlich ihrer Quersteifigkeit verstärkt werden; ein beigefügter Versteifungsvorschlag sah vor, an die Sparren beidseits Winkelprofile anzulaschen und durch Schraubbolzen zu fixieren. Noch im selben Monat erging der Auftrag für die entsprechende Verstärkung der Gespärre über allen drei großen Sälen der Neva-Enfilade.<sup>67</sup> Er kam jedoch nicht zur Ausführung - zum einen, weil er die Öffnung der Dachfläche über den wichtigen Repräsentationssälen des inzwischen wieder bezogenen Palastes mit allen damit verbundenen Risiken erfordert hätte, zum anderen wohl auch, weil derart gewalzte Winkelprofile zumindest von russischen Werken noch gar nicht lieferbar waren. Nach längerer Diskussion entschied man sich stattdessen im Sommer 1840 für eine Ertüchtigung durch unterhalb der Sparrenbinder zusätzlich einzubringende linsenförmige Träger, auf die sich die Gespärre durch mehrere Streben absteifen ließen. Im Sinne einer gezielten strukturellen Verbesserung des Tragwerks an seiner klar identifizierten Schwachstelle wäre der erste Vorschlag zwar die elegantere Variante gewesen. Die simple Unterstützung ließ sich jedoch relativ geräuschlos in die Dächer einbauen und wurde eben deshalb dann auch umgesetzt.<sup>68</sup>

6 Konstruktion als Prozess – Wie sind die Eisentragwerke entwickelt worden?







Dass dies nicht die einzigen Schadensfälle blieben, die aus der mangelnden Quersteifigkeit der Sparren resultierten, zeigen zahlreiche im Rahmen der Tragwerksuntersuchungen des DFG-Projekts dokumentierte Befunde. Sie offenbaren eine große Bandbreite an Ergänzungen, Korrekturen und veränderten Ansätzen. Step by step versuchten die Eisenbauer mit den ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln (und Halbzeugen), der unzureichenden Knicksteifigkeit der Sparren zu begegnen. Im Spektrum der Reaktionen ist zwischen nachträglichen Ertüchtigungen und veränderten Lösungen in der Fortschreibung der Tragwerke für spätere Bauphasen zu unterscheiden.

Erstere konzentrierten sich auf die Anordnung zusätzlicher Sicherungsstäbe; im Ergebnis entstand eine oft bunte Mischung kumulativ angehäufter Queraussteifungen. Dass diese zum Teil noch im Jahr der Errichtung der Tragwerke hinzugefügt wurden, zeigt etwa das vermutlich schon 1838 erstmals ertüchtigte Dachtragwerk über dem Petersaal.<sup>69</sup> Für neu entstehende Dachgespärre hingegen entwickelte man zunächst im Detail modifizierte Varianten der Queraussteifungen, die zum Beispiel biegesteifere Anschlüsse an die gefährdeten Sparren vorsahen wie etwa 1844 über dem Südost-Pavillon der Neuen Eremitage. Als Alternative wurden ab 1841 aber endlich auch in Russland Winkel- und T-Profile gewalzt, um die sich insbesondere Clark und Stasov schon länger engagiert bemüht hatten.<sup>70</sup> 1845 kamen sie, eingebaut vom Nobel-Werk, zum Beispiel über den Oberlichtsälen der Neuen Eremitage zur Anwendung.

#### Verbesserungen der Deckentragwerke nach Einstürzen

Zwei Versagensfälle - nun in den Decken - heben sich wegen der dramatischen Auswirkungen von den baubegleitenden kleineren Vorfällen in den Dächern des Winterpalastes ab. Beide betrafen besonders weit gespannte Deckentragwerke und beide zogen, wenn auch in unterschiedlicher Tragweite, strukturelle Verbesserungen nach sich.

Der erste Einsturz geschah noch während des Einbaus der für die großen Säle entwickelten Spreizträger. Am 13. August 1838 neigten sich über dem Großen Vorsaal der Neva-Enfilade 37 der ersten, kurz zuvor erst montierten Sprengel langsam zur

Bild 6.44 Kumulierte Queraussteifungen der Obergurtsparren im Dachtragwerk über dem Petersaal, vermutlich 1838 (Foto 2016)

Bild 6.45 Queraussteifung der Sparren durch Gabellagerung im Dachtragwerk über dem Südostpavillon der Neuen Eremitage, 1844

Flacheisen als Sparren im Dachtragwerk über den Oberlichtsälen der Neuen Eremitage, 1845

69 Vgl. auch die Visualisierung der Ertüchti-

saal in Tafel 120.

Impulsen zugeordnet.

70 Vgl. Vasil'ev 1957, S. 223 ff.

gung und des späteren Umbaus über dem Peter-

71 Vgl. Fedorov 1991, S. 68 ff. mit Verweisen auf

72 Vgl. Fedorov 1991, S. 72 ff. Da der Wiederaufbau des Winterpalastes infolge des Thronsaal-

desasters endgültig erst nach Einbau der zweiten

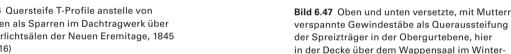
Thronsaaldecke und aller begleitenden Bau-

maßnahmen 1842 abgeschlossen war, werden

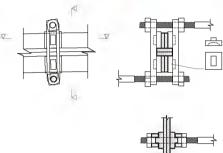
der Einsturz und die daraus abgeleiteten Kon-

sequenzen hier ebenfalls den baubegleitenden









palast (Foto und Bauaufnahme 2010)

Seite und stürzten schließlich auf das darunter liegende Arbeitsgerüst; nur wenig später folgten ihnen die restlichen Sprengel der Saaldecke. Die schweren Tragwerke rissen drei der sieben hier eingesetzten Monteure des Aleksandrovskij-Werks in den Tod.71

Bereits am nächsten Tag verfasste Matthew Clark einen Bericht über den Vorfall, in dem er den nicht mit ihm abgesprochenen Einbau von Hilfsgerüsten durch fremde Arbeitskräfte der Hofbaukommission als ursächlich benannte. Die genauere Befundaufnahme der Hofbaukommission zeigte, dass die Träger aus den Auflagertaschen recht glatt herausgezogen und dabei weitgehend unversehrt geblieben waren; ihrem neuerlichen Einbau stand nichts entgegen. Die Erleichterung über die damit nur geringe Verzögerung im Zeitplan war offenkundig wichtiger als die Frage nach der Schuld am Tod der drei Arbeiter: Mit Abschluss der Untersuchungen wurde der für den Einbau verantwortliche Ingenieur Borodin lediglich für einen Monat vom Dienst suspendiert und inhaftiert, bei Clark beließ man es gar bei einer ernsten Rüge.

In technischer Hinsicht aber führte der Einsturz zu einer wesentlichen Erkenntnis: Nicht etwa eine zu geringe Tragfähigkeit der Sprengel hatte zu deren Versagen geführt, sondern ähnlich wie später bei den Dachsparren deren mangelnde Queraussteifung. Im Ergebnis versah man sowohl die wieder eingebauten als auch alle weiteren Spreizträger mit neuen Aussteifungen. Die bereits aus bis zu sechs Flacheisen zum Kreuzquerschnitt verklammerten Obergurte wurden mit einer weiteren Klammer umfasst, in die sich abwechselnd oben und unten Rundstäbe einführen und mit Schrauben verspannen ließen. Die Intervention war offenkundig erfolgreich: Bis heute bestehen die Träger in dieser Form und erfüllen ohne bekannte Beanstandungen ihre Funktion.

Der zweite Einsturz betraf die mit gut 20 m am weitesten gespannte Decke über dem Thronsaal. Erst 1839 und damit später als alle anderen Deckentragwerke waren hier ungeachtet erheblicher Bedenken mancher Mitglieder der Hofbaukommission die eigens dafür entwickelten und erstmals genutzten Blechträger eingebaut worden. Der Einsturz erfolgte erst etwa zwei Jahre später im August 1841.

Bereits 1991 hat Sergej Fedorov die genaueren Umstände ausführlich beschrieben.<sup>72</sup> Demnach hatte sich die Katastrophe schon Wochen vorher angekündigt. Anfang Juni 1841 fielen dem zuständigen Aufseher erhebliche Durchsenkungen der Decke von acht Zoll (gut 20 cm) auf. Clark, um einen Kommentar gebeten, verkannte die Tragweite der Beobachtung und interpretierte das Phänomen als ein normales Setzungsverhalten. Seine Bewertung sollte sich als fatale Fehleinschätzung erweisen. In der Nacht vom 9. zum 10. August 1841 löste sich die gesamte Decke als Einheit schlagartig aus ihren Lagern und stürzte mit lautem Krachen zu Boden, lediglich einige Teile blieben an der Balustrade hängen; der Luftdruck war so stark, dass sämtliche Haupttüren aus den Angeln gerissen wurden. Der dramatische Vorfall ausgerechnet über dem Thronsaal, bei dem allein durch den glücklichen Umstand des nächtlichen Einsturzes niemand zu Schaden kam, hatte weitreichende Konsequenzen.

Bereits um fünf Uhr morgens stellte der Zar Matthew Clark an der Unglücksstelle zur Rede. Dieser wich dem geforderten Schuldanerkenntnis aus und verwies zunächst auf die erkennbar großen plastischen Verformungen, die ja die mangelfreie 299

Qualität des duktilen Materials ausdrücklich bezeugen würden. Es folgte eine umfassende Untersuchung, für die die Hofbaukommission neuerlich einberufen und noch durch verschiedene Experten verstärkt wurde. Die Diskussionen über die Ursachen waren äußerst kontrovers. Im offiziellen Schlussbericht wurde der Einsturz vor allem auf unzureichende Lagerbedingungen der Decke in den von Hohlräumen und schlecht vermauerten alten Rauchkanälen durchzogenen Wänden zurückgeführt; auch die zu geringe Tiefe der Auflagertaschen gab Anlass zur Kritik. Einzig der an den renommierten Technischen Hochschulen in Paris ausgebildete Generalleutnant Maurice Destrem führte den Einsturz auf strukturelle Mängel der Decke selbst zurück und benannte das Versagen als Stabilitätsproblem: Die schlanken Blechträger seien bei nur geringfügigen Abweichungen von der Senkrechten äußerst instabil geworden. Aus heutiger Sicht scheint Destrems Bewertung den Kern des Versagens der Decke getroffen zu haben, das als "Biegedrillknicken" bezeichnet wird: Die hohen Biegemomente führten in den oberen Zonen der Stege und inbesondere den oberen Flanschen der Blechträger zu derart großen Druckspannungen, dass Letztere - befördert durch bereits aufgetretene seitliche Ausweichungen - schließlich schlagartig versagten.

Welche Konsequenzen hatte der spektakuläre Einsturz? Wie schon der Brand des Palastes wenige Jahre zuvor führte auch er zunächst zu verschiedenen Einreichungen neuer Konstruktionsvorschläge, von denen einige in Abschnitt 4.2 bereits genauer vorgestellt wurden. Das Spektrum reichte von Modifikationen und Verstärkungen der grundsätzlich beibehaltenen Blechträgerkonstruktion bis hin zu deutlich davon abweichenden Lösungen. Erstaunlicherweise war es dann aber kein anderer als doch wieder Matthew Clark, den die Baukommission im Herbst 1841 mit Entwicklung und Bau der neuen Deckenträger beauftragte - nun aber nicht mehr als Blechträger, sondern in Fortschreibung der über den großen Sälen genutzten und seitdem ohne Beanstandung bewährten Sprengel. Anders als die Blechträger ließen sich die mit gut drei Meter deutlich höheren Spreizträger freilich nicht mehr in der bestehenden Kubatur des Thronsaals unterbringen. Die Traufkante des Baukörpers musste um etwa zwei Meter erhöht werden - eine aufwendige Maßnahme, die u.a. die vollständige Demontage und Höherlegung des bereits errichteten und unversehrt gebliebenen Dachstuhls nach sich zog (vgl. Tafel 121). Nichts durfte mehr aus dem Ruder laufen: Mit äußerster Sorgfalt und unter Berücksichtigung der aus dem ersten Einsturz gewonnenen Erkenntnisse wurde der 1838 entwickelte Tragwerkstypus in Struktur und Details nun nochmals optimiert, verstärkt und zusätzlich erhöht. Im Ergebnis basiert das unter dem Eindruck des Einsturzes erwachsene Upgrade des Deckentragwerks nicht nur auf einem gegenüber der ersten Fassung grundlegend veränderten Strukturkonzept, sondern führte auch zu einer Konstruktion, die in ihrer Präzision und der modernen Anmutung ihrer Details bereits ins späte 19. Jahrhundert zu weisen scheint und sich im Übrigen ebenfalls bis heute hervorragend bewährt hat.

Ein anderes Upgrade betraf die Blechträger selbst. Ungeachtet des Scheiterns der Konstruktion über dem Thronsaal machte Clarks Nachfolger Fullon sie schon 1843/44 beim Bau der Neuen Eremitage mit vergleichbaren Spannweiten zum beherrschenden Deckentypus - nun jedoch in einer soliden Ausführung. Zwar blieben die dreilagigen Stegbleche etwa so, wie sie auch über dem Thronsaal gewesen waren,



Bild 6.48 Oben und unten versetzt angeordnete Queraussteifung der Blechträger, hier über dem Majolikasaal der Neuen Eremitage (Foto 2010)

doch die für die Sicherheit gegen Biegedrillknicken entscheidenden Gurtwinkel wurden nun nicht mehr durch einfaches Abkanten der Standard-Flacheisen erzeugt, sondern aus gewalzten Profilen gebildet; sie waren damit deutlich homogener und vor allem auch breiter. Ergänzend verstärkte Fullon offenbar die Queraussteifung zu zwei streng getakteten und durch Keilsplinte vorgespannten Stabreihen im oberen und unteren Stegbereich (vgl. Abschnitt 5.3).

#### Die Baustelle als Reallabor

Im Rückblick kann die erste Decke über dem Thronsaal als großmaßstäblicher Prototyp für die weitere Entwicklung der Blechträger verstanden werden. Das Scheitern der erstmaligen Anwendung und die daraus gewonnenen Erkenntnisse unterstreichen exemplarisch, was sich zuvor schon in vielen Aspekten abgezeichnet hatte: Im Kontext der Planungsketten war die Großbaustelle Eremitage zum Reallabor für die Entwicklung und Effektivierung von Tragwerken und Details aus dem neuen Baustoff Eisen sowie der damit verbundenen Bauabläufe geworden. Die Baustelle war weit mehr als ein Ort und Prozess, an und in dem eine zuvor erstellte Planung lediglich umgesetzt wurde. Die Anforderungen des Bauablaufs beeinflussten die konstruktive Planung, viele Konstruktionen wiederum fanden in Struktur und Detail erst auf der Baustelle zu ihrer endgültigen Ausbildung. Die örtlich begrenzten Versagensfälle, die gravierenden Einstürze, aber auch die baubegleitenden Versuchsserien führten zu teilweise gravierenden Veränderungen des ursprünglichen Konzepts. Nicht nur Theorie, Wissen und Experiment der verantwortlichen Planer, auch das Wissen und Können der Baustelle, ihr "Tüfteln, Testen, Bessermachen",73 trugen maßgeblich zur (Weiter-)Entwicklung der technischen Lösungen bei.

Insgesamt gesehen fallen dabei unterschiedliche Akzentsetzungen zwischen den Polen der klassischen Ingenieurplanung mit ergänzenden Vorversuchen auf der einen und der Anpassung und Verbesserung auf der Baustelle auf der anderen Seite auf. Während die Dachtragwerke eher nur exemplarisch durchgeplant und in ihrer Detaillierung stärker der Baustelle überlassen wurden, galten die neuartigen Deckentragwerke den Konstrukteuren anscheinend als eine Herausforderung, die besondere Sorgfalt und Legitimation bereits in der Planungsphase unabdingbar machte. Den Freiraum für korrigierende Impulse eröffnete hier erst das Scheitern.

Gerade die Baustelle des Winterpalastes zeigt aber auch den hohen Preis einer derartigen Praxis auf. Es war ja nicht nur die eher geringe Planungstiefe, die Entwurf, Detaillierung und Bemessung der Eisentragwerke kennzeichnete. Charakteristisch für das Konstruieren waren ebenso das Unterschätzen von Stabilitätsproblemen sowie das fast verwegene Überschreiten empirisch halbwegs fundierter Konstruktionsgrenzen. Und es waren nicht nur die bitteren Todesfälle, mit denen bezahlt wurde - es waren auch die immer wiederkehrenden lokalen Versagensfälle einzelner Tragwerksteile, die nachträglich mühsam verstärkt und ausgesteift werden mussten und in den späten 1880er Jahren schließlich zur additiven Ertüchtigung oder auch zum Austausch ganzer Dachbereiche führten.

#### 6.4 Bemessung und Legitimation

Wir haben gesehen, welche Vorstellungen und Vorbilder Matthew Clark und Aleksandr Fullon bei Entwurf und Entwicklung der strukturellen Grundtypen geleitet haben mögen. Wir sind den Updates und Upgrades der Konstruktionen im Rahmen der Umsetzung der Entwürfe in gebaute Realität nachgegangen. Wie aber sind die Tragwerke konkret bemessen worden, sprich: Auf welcher Grundlage und mit welchen Methoden wurden die konkreten Abmessungen jedes einzelnen Konstruktionsglieds festgelegt? Und wie wurden Entwurf und Dimensionierung der überwachenden Hofbaukommission als ausreichend und tragsicher vermittelt und wie schließlich von ihr auch akzeptiert? Welche Praktiken der Legitimation entsprachen dem zeitgenössischen Common sense?

#### Bemessung

Leonardo da Vincis Aphorismus "La scienza è il capitano e la pratica sono i soldati. Studia prima la scienza e poi seguita la pratica nata da essa" 74 gab einem sich grundlegend verändernden Verständnis Ausdruck, das paradigmatisch für den Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit stand: Den Wissenschaften, seit der griechischen Antike vornehmlich verstanden als artes liberales, als freie, keinem Zweck verpflichtete Künste, erwuchsen langsam und doch immer mehr auch praktische Funktionen der Anwendungsbezug. Schon ein Jahrhundert zuvor hatte sich diese elementare Verschiebung in jenem vielbeschriebenen Konflikt um die rechte Konstruktion des Mailänder Doms manifestiert, in dem der aus Frankreich herbeigerufene Gutachter Jean Mignot 1399 den italienischen Baumeistern Dutzende von Mängeln ins Stammbuch schrieb und seine Sicht der Dinge in dem Fazit resumierte: "Ars sine scientia nihil est" – ihre Handwerkskunst sei nichts wert ohne die Wissenschaft. 75 Nahezu ungebrochen schreibt sich seitdem eine Traditionslinie fort bis zu der das heutige Bauingenieurwesen noch immer dominierenden Vorstellung, Konstruieren sei vor allem das Umsetzen von Theorie in Praxis.

Dass Konstruieren weit mehr ist als das, wurde am Beginn dieses Kapitels bereits genauer diskutiert. Aber gilt es nicht doch für das Bemessen? In seiner 1990 publizierten Dissertationsschrift zur "nature of theory and design" hat sich Bill Addis unter anderem eben mit dieser Frage auseinandergesetzt. Er hat die prinzipiell unterschiedlichen Ansätze, Interessen und Ziele von "engineering science" und "engineering design" hervorgehoben: Auch die Bemessung als letzte Phase des konstruktiven Entwurfs nährte und nährt sich noch heute wesentlich aus ingeniösen Kompetenzen, die wenig mit Wissenschaft, umso mehr indes mit intuitivem Erfassen von Tragverhalten, kollektiver und individueller Erfahrung, gängigen Praktiken und simplen Daumenregeln zu tun haben.<sup>76</sup>

Eben dies charakterisiert offensichtlich auch um 1840 an der Eremitage die Bemessungspraktiken von Konstrukteuren wie Clark, Fullon, Nobel und Baird. Nirgends in den von Sergej Fedorov untersuchten Archivalien findet sich offenbar ein Hinweis, dass statische Berechnungen die Dimensionierung der Konstruktionen beeinflusst oder verändert hätten. In der Festlegung der Abmessungen stützten sich die

Praxis, das sind die Soldaten. Studiere erst die Wissenschaft, und dann folgt eben daraus die Praxis"; G. A. F. XI, S. 613 (Übers. d. Verf.).

75 Grundlegend dazu James S. Ackerman: "Ars sine Scientia nihil est." Gothic Theory of Architecture at the Cathedral of Milan. In: The Art Bulletin 31 (1949) S. 89 –111.

76 Vgl. Addis 1990 generell und auch William Addis: Introduction. In: ders.: Structural and Civil Engineering Design (Aldershot (GB), Brookfield (USA) 1999) S. XIII – XLIII.

77 Ebd., S. 38.

78 Eintrag auf der (frühen) Konstruktionszeichnung zu Decke und Dach der Großen

Kirche, vgl. Tafel 29.

74 "Die Wissenschaft ist der Anführer, und die

verantwortlichen Planer allein auf ihre in Jahrzehnten gereiften eigenen Erfahrungen, ihr Wissen über vergleichbare andere Bauten und den noch sehr überschaubaren Baukasten der ihnen zur Verfügung stehenden Profilreihen. Matthew Clarks Wahl der Dachsparren für die weitgespannten Dachbinder steht dafür ebenso prototypisch wie seine Querschnittsbildung in den Obergurten der Spreizträger. Ungeachtet seiner Unzulänglichkeiten durch die mangelnde Querstabilität stoßen wir auf das immer gleiche, drei Zoll hohe und etwa ½ Zoll starke Standard-Flacheisen, das schon im 18. Jahrhundert als Halbzeug aus dem Ural geliefert worden war und erst wenige Jahre zuvor im Aleksandrinskij-Theater gleichermaßen breite Anwendung gefunden hatte. War es unübersehbar zu schwach wie in den Obergurten der Sprengel, wurde es verdoppelt, verdreifacht oder vervierfacht und aufwendig verklammert – statisch berechnet wurde es von den Konstrukteuren mit Sicherheit nicht.

Folgen wir noch einmal Addis, dann ist der unmittelbare Output des Konstruktionsprozesses jedoch nicht das Tragwerk selbst (erbauen tun es die Meister und ihre Kolonnen, nicht der Konstrukteur). Es sind dessen "description" und "justification" <sup>77</sup> – seine Beschreibung und Rechtfertigung, oder auch: seine Legitimation.

Kern der Beschreibung war (und ist) das Zeichnen; die Vorstellung von der "Zeichnung als Sprache des Ingenieurs" gehört zu den Essentials im Selbstverständnis des Bauingenieurs. Beredt belegen dies auch für das Eremitageprojekt die im zweiten Band zusammengestellten historischen Zeichnungen. In ihrer oft beeindruckenden Tiefe und Detaillierung zeugen sie zugleich von den signifikanten Veränderungen, die sich seit der Wende zum 19. Jahrhundert in der Kultur des technischen Zeichnens vollzogen hatten: Die Praktiken des Beschreibens mussten sich den veränderten Planungsanforderungen für die neuen, eisernen Bauweisen ebenso anpassen wie den neuen Möglichkeiten im Zuge der Wissenschaftswerdung des Bau(ingenieur)wesens.

Mehr noch aber manifestiert sich diese Zeitenwende in den Praktiken der Legitimation. Wenn auf den frühen Konstruktionszeichnungen zum Winterpalast explizit erwähnt wird, sie seien "vorgeschlagen von Oberbergmeister 4. Klasse Clark" 78, dann knüpft dies zwar noch an präwissenschaftliche Legitimationsformen an, in denen sich die Rechtfertigung einer gefundenen Lösung allein in der Kompetenz und Autorität des Baumeisters begründen konnte. Im Zeichen einer zunehmend wissenschaftlich untersetzten Baupraxis indes reichte das nicht mehr aus, erst recht auch, weil es für die von Clark vorgeschlagenen eisernen Tragwerke allenfalls bedingt vergleichbare Muster gab. Der "scientific turn" des Bauwesens verlangte überprüfbare und messbare Bestätigungen – und Clark bediente ihn mit einem breiten Spektrum versuchsgestützter Tragsicherheitsnachweise. Ihr komplementäres Gegenstück bildete die objektbezogene Nutzung erster Module der entstehenden Baustatik – deren Gebrauch indes lag noch nicht beim Konstrukteur, sondern bei der Hofbaukommission.

Messen unter definierten Bedingungen und theoretische Modellierung auf baustatischer Grundlage: Eben dies waren die Keimzellen aller Ingenieuwissenschaften im 18. Jahrhundert und sind noch heute konstituierende Kerne ihrer Legitimationspraktiken. Auf welchen örtlichen Traditionslinien konnte sich Clark dabei stützen, und wie schrieb er sie an der Eisernen Eremitage fort?

#### Legitimation durch versuchsgestützte Tragsicherheitsnachweise

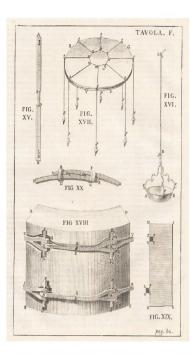
In ganz Europa war das 18. Jahrhundert geprägt durch das Aufblühen zahlreicher und zunehmend verfeinerter Messungen und Messmethoden. Die von Antoine Parent 1710 publizierten Biegeversuche an Balken aus Eichen- und Tannenholz stehen dafür ebenso wie in den 1740er Jahren Giovanni Polenis Versuche zur Zugfestigkeit eiserner Anker für die Sicherung der Peterskuppel oder in den 1780er Jahren Jean Rondelets Untersuchungen zur Druckfestigkeit von Naturstein anlässlich der Errichtung des Pariser Pantheons.<sup>79</sup>

#### Traditionslinien in St. Petersburg

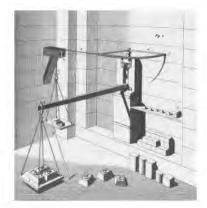
Schon zur Zeit des Winterpalast-Wiederaufbaus konnte sich auch das russische Bauingenieurwesen auf eine beeindruckende Tradition nicht nur von Materialuntersuchungen, sondern selbst großformatiger Belastungstests berufen, die weltweit einzigartig gewesen sein dürften. Paradigmatisch auch für die späteren Versuche am Eremitage-Projekt steht dafür der Großversuch, mit dem Ivan Petrovič Kulibin (1735–1818) im Jahre 1776 in St. Petersburg die Tragsicherheit der von ihm vorgeschlagenen Neva-Brücke nachweisen konnte.<sup>80</sup>

Der von Katharina II. 1769 als Mechaniker an die Akademie der Wissenschaften berufene Kulibin entwickelte dort schon bald in mehreren Varianten visionäre Entwürfe für eine Holzbrücke, die die Neva stützenfrei mit einem einzigen, 140 Sažen' (298 m) weiten Gitterbogen überspannen sollte. Um deren Machbarkeit zu beweisen, erstellte er umfangreiche Berechnungen, führte Versuche zum zu erwartenden Widerlagerschub (über 6.000 t!) durch und ließ schließlich 1775-1776 von der dritten Entwurfsvariante auch ein gigantisches, 30 m langes Modell errichten. Schon 1775 hatte der ein Jahrzehnt zuvor nach St. Petersburg zurückgekehrte Leonhard Euler (1707 – 1783) an der Akademie seinen Aufsatz "Regula Falsis" vorgetragen, mit dem er erstmals die Grundlagen der Ähnlichkeitstheorie für derartige Tragfähigkeitsversuche formulierte und begründete, dass ein Modell im Maßstab 1:10 mit mindestens dem (10-1)-Fachen seiner Eigenlast belastet werden müsse, um den zu erwartenden Beanspruchungen des Originals gerecht zu werden.<sup>81</sup> In Anwesenheit Eulers und zahlreicher weiterer Akademiemitglieder wurde Kulibins Modell, das selbst bereits eine beachtliche Holzbrücke darstellte, daraufhin am 27. Dezember 1776 zunächst mit der berechneten Ziellast von 3.300 Pud (54 t) belastet, um diese anschließend noch auf knapp 3.900 Pud zu steigern - ohne dass die Konstruktion selbst in dem sich anschließenden Dauerstandsversuch über 28 Tage nennenswerte Verformungen

Auch wenn Kathatrina II. durch scheinbar unmögliche, gleichermaßen spektakuläre wie identitätsstiftende Großprojekte den russischen Nationalstolz geschickt zu bedienen und die Welt zu beeindrucken wusste – man denke nur an die 1769–1770 für das Reiterdenkmal Peters I. mit ungeheurem Aufwand über Sumpf, Land und Wasser verwirklichte Heranschaffung des um 1.800 t schweren "Donnersteins" als größten Felstransport der Geschichte<sup>82</sup> – konnte Kulibins Brücke sie offenbar nicht begeistern. Ungeachtet der überzeugenden Versuchsergebnisse blieb der visionäre Entwurf unverwirklicht.



Numeri degli Esperi- menti.	della Verga, che fi è rocta.	L'altra Larghezza della Verga, che fi è rotta.	Groffezza della Verga, che fi è rotta.	Peso delle Libbre, che ruppero la Verga.	Pefo, atto a rom pere una Verga che aveffe li Groffezza d' ui Minuto Qua- drato.
-10	Parti d' un Minuto .	Parti d' un Minuto .	Parti d' un MinutoQuadrato.	Libbre .	Libbre.
I.	3.	3.	9.	1145.	2036.
II.	3· 4·	3· 4·	9.	1015.	1804.
III.	1.	3.	3.	1215.	1620.
IV.	ī.	3· 4·	3.	1510.	2012.
v.	1.	1.	1. 2.	940.	1880.
VI.	ī.	1.	1.	875.	1750.
VII.	1 1.	1.	3.	1340.	1787.
VIII.	1 2.	1. 2.	3.	1260.	1680.



Festigkeits- und Tragfähigkeitsversuche in vorindustrieller Zeit:

Bild 6.49 Verschiedene Versuchsanordnungen zur Ermittlung von Zugfestigkeiten sowie Ringankerdetails (aus Giovanni Poleni: Memorie istoriche della gran cupola del Tempio Vaticano, 1748)

**Bild 6.50** Tabellarische Auswertung von acht Zugversuchen (ebd.)

Bild 6.51 Prüfmaschine Jean Rondelets zur Ermittlung der Druckfestigkeit von Naturstein, um 1780 (hier in der 10. Auflage von Jean Rondelet: L'art de bâtir. 1843)

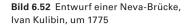


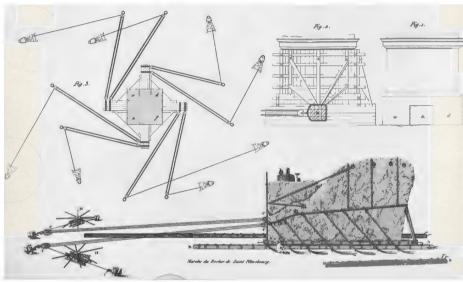
Bild 6.53 Transport des "Donnersteins" nach St. Petersburg, 1769–1770 (hier in einer Darstellung aus der 10. Auflage von Jean Rondelet: L'art de bâtir, 1843)

**79** Vgl. den Überblick mit zahlreichen weiteren Beispielen bei Hans Straub: Die Geschichte der Bauingenieurkunst (2. überarb. Aufl. Basel 1964) S. 144 ff.



81 Leonhard Euler: Regula facilis pro diiudicanda firmitate pontis aliusve corporis similis ex cognita firmitate moduli. Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialae Petropolitanae (für das Jahr 1775), XX, Petropoli 1776 hier zit. nach Holzer 2010 (Anm. 80) S. 169-170. 82 Eine detaillierte zeitgenössische Beschreibung des Transports, den später u.a. auch Jean Rondelet in seine "L'art de bâtir" aufnahm, lieferte anlässlich der Einweihung des Denkmals 1782 der Bibliothekar der Akademie der Wissenschaften, Johann Bacmeister: Historische Nachricht von der metallenen Bildsäule Peters des Großen. In: Neues St. Petersburgisches Journal, vom Jahre 1782. Bd. 4 (St. Petersburg 1782) S. 4-71; vgl. http://www.petersburg.aktuell.ru/ petersburg/spz/peter\_denkmal\_worauf\_der\_ eherne reiter galoppiert 33.html (12.3.2019). 83 Eine detaillierte Beschreibung zu Aufbau und Funktionsprinzip des Sidero Mêtre und den durchgeführten Versuchen bei Gabriel Lamé: Mémoire sur les ponts suspendus. In: Journal du génie civil, des sciences et des arts 1 (1828) S. 245 – 259, speziell zur Prüfmaschine S. 256 ff.; vgl. auch Fedorov 2000, S. 131 ff. 84 Vgl. Fedorov 1992, S. 76.





Anders verhielt es sich ein halbes Jahrhundert später mit den gleichfalls Aufsehen erregenden Kettenbrücken Wilhelm v. Traitteurs, deren tatsächliche Errichtung ebenfalls den Anstoß für ein groß angelegtes Versuchsprogramm gab. Anlass war die Frage, inwieweit das heimische, vorwiegend aus Sibirien bezogene Eisen für die hochbelasteten Ketten geeignet sei. 1823 beauftragte der Rat für Verkehrswege deshalb Charles Baird mit dem Bau eines "Sidéro Mêtre" (Eisenmessgerät) genannten, etwa 30 m langen gusseisernen Prüfstands nach Plänen von Agustín de Bétancourt, der auf dem Prinzip der 1795 in London von Joseph Bramah erfundenen hydraulischen Presse beruhte und Zugversuche an bis zu 23 m langen Zuggliedern oder auch bereits zum Einbau vorbereiteten Ketten ermöglichte. Ende 1823 war die Prüfmaschine im Baird'schen Werk errichtet, bereits Anfang 1824 begannen die Zugversuche in Anwesenheit so prominenter Mitglieder des Rats wie Gabriel Lamé und Benoit Pierre Émile Clapeyron (s. u.). <sup>83</sup> Die beeindruckende Versuchsserie mit etwa 800 Einzelversuchen lieferte entscheidende Grundlagen zur wissenschaftlich gesicherten Identifikation der Elastizitätsgrenzen und Zugfestigkeiten diverser sibirischer Eisensorten.

Bedenkt man zudem die systematischen Probebelastungen von jeweils 2.500 Pud (41 t), denen dann 1831 jeder einzelne der einzubauenden Bögen im Aleksandrinskij-Theater auf einem eigens eingerichteten Versuchsstand unterworfen wurde, <sup>84</sup> dann kann es nicht mehr überraschen, mit welch konsequentem und beeindruckendem Versuchsprogramm ab 1838 Konstruktion und Bemessung der neuen Eisentragwerke im Eremitagekomplex untersucht und legitimiert wurden.

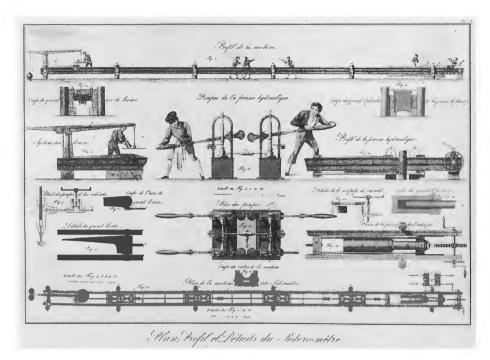


Bild 6.54 Sidéro Mêtre für Probebelastungen langer Zugstäbe, nach Entwurf von Agustín de Bétancourt gebaut von Charles Baird,1823 (hier in einer Lithografie aus Wilhelm v. Traitteur: Descripton des des ponts en chaînes exécutés à Saint-Pétersbourg, 1825)

### Legitimation und Kontrolle – Bauteilversuche und Probebelastungen am Eremitageprojekt

Den Auftakt machten Belastungstests an den von Clark für die Eisentragwerke des Winterpalastes entwickelten Grundtypen; bereits im März 1838 konnte Clark der Hofbaukommission mitteilen, dass für die unterspannten Dachbinder und die Sprengel Modelle und Prototypen im Originalmaßstab für die Tests bereitstünden. Bis 1852 sollte ihnen eine kaum überschaubare Zahl weiterer Versuche folgen, deren Durchführung und Ergebnisse mit hartnäckiger Sorgfalt protokolliert wurden.85 Das Themenfenster "Bauteilversuche und Probebelastungen" gibt dazu einen zusammenfassenden Überblick.

Fanden die ersten großen Tests noch in der direkt am Winterpalast gelegenen, zur Versuchs- und Montagehalle umgewidmeten Exerzierhalle statt, wurden sie in der Folge eher in die verantwortlichen Eisenwerke verlagert, zunächst in das Aleksandrovskij-Werk, später dann auch in die Werke von Nobel und Baird. Die als Einzelstücke untersuchten Träger wurden offenbar durch Gewichte belastet, hingegen schichtete man auf den bald schon bevorzugten Trägergruppen als Belastung Kieferndielen auf. Die Versuchslasten betrugen in der Regel 25 Pud/Sažen' (1,9 kN/m) für die Dachträger und 50 Pud/Sažen' (3,8 kN/m) für die Deckenträger; bei Trägerabständen von jeweils etwa 11/2 Aršin (1,07 m) entsprach dies Flächenlasten von etwa 1,8 kN/m² für die Dächer bzw. 3,6 kN/m² für die Decken.86

Während an den Bauteilversuchen, die dem grundsätzlichen Nachweis der Tragfähigkeit der jeweiligen Tragwerke dienten, obligatorisch auch Mitglieder der Hofbaukommission teilnahmen, wurden die alltäglichen Probebelastungen vor der Auslieferung nur noch von Vertretern der Werkskommission beaufsichtigt; sie überwachten insbesondere die abschließenden Stempelungen und die für die Abrechnung wichtigen Kontrollwägungen. Zumindest in der ersten Bauphase, dem Wiederaufbau des Winterpalastes, scheint es freilich ungeachtet der derart institutionalisierten Qualitätskontrollen im Qualitätsmanagement insgesamt nicht unerhebliche Defizite gegeben zu haben: Insbesondere die offenbar unzureichende Bauüberwachung vor Ort und die Abgrenzung der Verantwortlichkeiten zwischen Hofbau- und Werkskommission führte immer wieder zu Konflikten (vgl. Abschnitt 4.3).

- 85 Im Grafikfonds der Staatlichen Eremitage sind vielbändige Akten einschließlich diverser Grafikblätter zu den Versuchen erhalten; eine ausführliche Zusammenstellung erarbeitete 1857 das für die Materialbeschaffung und -kontrolle verantwortliche Mitglied der Hofbaukommission L. M. Baranovič (vgl. Baranovič 1857 (Manuskript)); vgl. Fedorov 1991, S. 61. Eine systematische und sachkundig kritische Auswertung dieser umfangreichen Archivalien steht aus.
- **86** Die Angaben resultieren aus dem Versuch einer Auswertung der verschiedenen von Sergej Fedorov gesichteten Archivalien und deren Darstellung in Kap. 4; nach Vasil'evs Auswertung der Archivalien (Vasil'ev 1957) lagen die Versuchslasten für die Dachträger über der Neva-Enfilade allerdings nur bei etwa 100 Pud je Träger (etwa 11 Pud/Sažen' bzw. 0,85 kN/m). **87** Die Zusammenstellung beruht auf einer Auswertung der diesbezüglichen Angaben in Abschn. 4.3 sowie bei Fedorov 1991 und Ol'chovskij 1839; es ist im Übrigen durchaus möglich, dass darüber hinaus weitere Belastungstests durchgeführt wurden.

#### Bauteilversuche und Probebelastungen<sup>87</sup>

Fertigung und Montage der Eisentragwerke im Eremitagekomplex waren durch ein beeindruckendes System verschiedener Belastungstests abgesichert, das in dieser Dichte weltweit wohl einzigartig war. Grundsätzlich ist dabei zwischen Bauteilversuchen und Probebelastungen zu unterscheiden.

Bauteilversuche dienten im Vorfeld der Fertigung dem Nachweis der Tragsicherheit neu entwickelter Konstruktionen. Sie wurden an Prototypen der Dach- und Deckentragwerke durchgeführt und bildeten den Abschluss der Bemessung. Die Prüflasten waren höher als die zu erwartenden Belastungen. In der Regel waren die Versuche als Dauerstandsversuche konzipiert; gemessen und protokolliert wurden die Durchbiegungen zu Beginn, nach (meistens) vier Tagen und nach Entfernen der Belastung. Gingen die Verformungen völlig zurück, galt der Tragsicherheitsnachweis als erbracht; auch kleinere plastische Restverformungen wurden angesichts der relativ hohen Versuchslasten noch akzeptiert. Während die ersten Tests sich auf einzelne Träger beschränkten, bevorzugte man bald Trägergruppen, um auch die kritische Querstabilität erfassen zu können. Belegt sind u. a. die folgenden Bauteilversuche:

Grundtypen der Sprengel, Sparrenbinder und (möglicherweise) Elliptischen Balken Ende April 1838

**Juni 1838** Blechträger für die erste Thronsaaldecke

November 1841 Spreizträger im Rahmen der Diskussionen um die zweite Thronsaaldecke

(vergleichend ohne und mit verstärkenden Ketten in zwei Gruppen à fünf)

Anfang 1842 Sparrenbinder des (neu aufzubauenden) Thronsaaldachs (Gruppe à sechs)

November 1843 Sparrenbinder des Flügels am Winterkanal der Neuen Eremitage (Gruppe à sechs)

Winter 1843/44 Dachtragwerk eines Eckpavillons der Neuen Eremitage (als Ganzes) Sparrenbinder des Zeltdachsaals der Neuen Eremitage (Gruppe à sechs) Sommer 1844 Sparrenbinder der Oberlichtsäle der Neuen Eremitage (Gruppe à sechs) September 1844 September 1845 Sparrenbinder der Seitengalerien im Oberlichttrakt der Neuen Eremitage

1851/52 Blechträger und unterspannte Sparren der Alten Eremitage

Probebelastungen waren Teil des Qualitätsmanagements und dienten der Qualitätskontrolle einzelner vitaler Tragglieder, vor allem aber aller fertig montierten Bauteile vor der Auslieferung. Sie betrafen offenbar vornehmlich die Deckenträger, nicht aber die erst vor Ort montierten Dachträger:

Spreizträger (1838) - Einzelprüfungen der Kettenglieder im Zugversuch

- Probebelastungen in Dreiergruppen

- Probebelastungen von (offenbar) Einzelträgern Elliptische Balken (1838)

Sprengwerk der Kirche (1838) - Probebelastung in Dreiergruppen Blechträger – 1. Thronsaaldecke (1839) - Probebelastungen in Zweiergruppen

- Probebelastungen in Vierergruppen (Dauer jeweils vier Tage) Spreizträger – 2. Thronsaaldecke (1842)

- Probebelastung des gesamten Deckentragwerks nach Einbau Spreizträger – 2. Thronsaaldecke (1842)

(Dauer acht Tage)

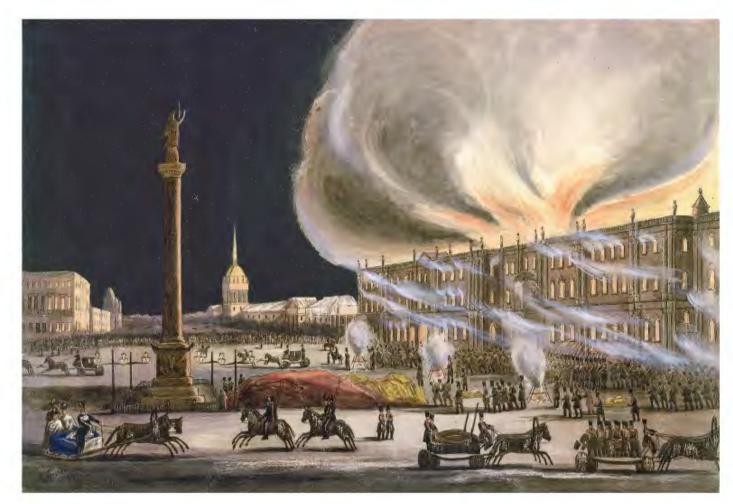


Bild 8.1 Brand des Winterpalastes am 17. Dezember 1837 (Aguarell Boris Green)

#### 8.1 Der Brand des Winterpalastes: Zeitgenössische Periodika, Diplomatenberichte und Memoiren

Ein flüchtiger Blick auf den erneuerten Winterpalast: Severnaja pčela, 5. April 1839, Nr. 73, S. 291–292

Der Brand des Winterpalastes wurde in den russischen Zeitungen und Zeitschriften als eines der wichtigsten Themen im gesellschaftlichen Leben Ende der 1830er Jahre aufgegriffen. Die erste war die dem Hofe nahestehende Zeitung "Severnaja pčela", die sich mit dem Brand und später mit dem Wiederaufbau ausführlich beschäftigte. Danach druckten die "Sankt-Peterburgskie vedomosti", die "Moskovskie vedomosti" und der "Russkij invalid" diese Aufsätze/Berichte/Mitteilungen ohne Veränderungen ab.

[292] ... Und nun, während eines Jahres, nämlich vom Frühjahr 1839 bis zum Herbst 1839 wurden auf drei Etagen Räume für die gesamte Allerhöchste Familie und Parade-Empfangszimmer fertiggestellt! Es sind dies über einhundert hergerichtete Räume, darunter neun riesige Säle und drei Galerien. Dies ist wirklich erstaunlich! Die übrigen Abteilungen des Palasts stehen kurz vor dem Innenausbau, und alles wird Mitte Juni fertiggestellt sein. Fertigzustellen bleiben noch eine große Suite für den Thronfolger, zwei Abteilungen, die als erste und zweite Reservetrakte bekannt sind, und zwei riesige Säle. Für den Georgssaal wurde der Marmor aus Italien noch nicht geliefert. Der erste Reservetrakt wird mit dem zweiten neuen Alexander-Saal verbunden ... dort werden fünf Säle mit historischen Bildern aus der jetzigen Regentschaft geschmückt sein.

Wir haben bereits darauf hingewiesen, dass das erste Wunder in der Tat die Geschwindigkeit ist, mit der die Bauausführung vonstatten ging; das zweite Wunder sind Schönheit und Pracht der Bearbeitung, und das dritte die Gediegenheit der Arbeit und die Behaglichkeit der Räume. Jetzt ein Brand im Palast – das ist ein Ding der Unmöglichkeit! Mit Ausnahme des Parketts, der Türen und Fenster, ist im ganzen Gebäude kein Stück Holz zu finden; überall Stein und Eisen. Die kleinen Zimmer haben alle Gewölbe, und in den großen Sälen und Galerien sind die Decken aus eisernen Bindern, nach besonderer Erfindung. Die Gewölbe und Decken zwischen den Eisenbindern bestehen aus speziell dafür gefertigten Töpfen. Diese Gewölbe sind äußerst leicht und so fest, dass, als man an einigen Stellen Öffnungen für die Fenster einlassen musste, man die Gewölbe kaum aufbrechen konnte. Die Wände der oberen Etage, die sich über den großen Sälen befinden, sind ebenfalls aus Töpfen gemauert, die sich in Eisenrahmen befinden,

welche an den Decken befestigt sind, und somit kann man diese Wände als hängende bezeichnen, weil sie sich nicht abstützen, sondern von oben abgehängt sind. – All die eisernen Gespärre in den Räumen unter den Eisendächern ergeben ein erstaunliches Schauspiel von Werk und Raum. Diese wunderbaren Gefüge kann man in allen Räumen finden, wo die Beleuchtung von oben einfällt. Alle Zimmer sind dort, wo es nötig ist mit Wasseranschlüssen versorgt. Das ganze Gebäude wird von unten beheizt, aus den Kellerräumen, in denen Öfen nach dem Verfahren von Generalmajor Amosov stehen. Das Gebäude wird über Rohre mit Dampfabzügen beheizt.

Ungeachtet der Geschwindigkeit, mit der die Fertigstellung erfolgte, ist in den Räumen nicht die kleinste Feuchtigkeit festzustellen, weil die alten Wände immer trocken waren und der neue Verputz künstlich belüftet und beheizt wurde. Die Temperatur ist überall gleich und angenehm, und nirgends gibt es Durchzug. Für das Parkett, die Türen und die Fenster wurde härtestes, trockenes Holz gewählt, und deshalb sind die Böden überall glatt wie ein Spiegel, und die Türen schließen, als seien sie aus Metall gegossen. Außer bei den Paradetreppen ist über die gesamte Höhe vom Boden bis zu den Dachräumen eine eiserne Wendeltreppe eingezogen, und vom unteren Zugang bis zum dritten Geschoß ist ein Fahrstuhl eingebaut, mit einem so leichten Mechanismus, dass ein einziger Mensch ohne den geringsten Kraftaufwand mehrere Menschen auf einmal hoch- oder herunterlassen kann.

1 Diese Art der Ausmauerung von Gewölben, die jetzt bei allen wichtigen Bauten in Westeuropa eingesetzt wird, war im Altertum in Russland bekannt. Reste derartiger Gewölbe wurden in den Ruinen der Zehnten-Kirche in Kiev und erst unlängst im Moskauer Kreml gefunden.

#### Modest Baron v. Korff, Tagebuch 1838/39

Die Tagebücher des Staatssekretärs und Leiters der Staatskanzlei Modest Baron v. Korff (Modest Andreevič Korf, 1800–1876) sind als ein unvoreingenommener Blick eines der Vertreter der obersten Bürokratie Russlands auf die Arbeiten zur Wiederherstellung des Winterpalastes interessant. Sie liefern unter anderem eine Vorstellung vom tatsächlichen Ablauf bei der Organisation der knapp bemessenen Fristen zum Aufbau, aber auch von den widersprüchlichen und häufig kritischen Bewertungen der Architektur der neuen Interieurs des Gebäudes.

Die nachstehenden Auszüge werden nach der ersten vollständigen Publikation der Tagebücher zitiert: Modest Andreevič Korf: Tagebücher aus den Jahren 1838 und 1839, hrsg. u. komm. von I. V. Ružickaja. Moskau 2010. Die Originale der Tagebücher befinden sich im Staatlichen Archiv der Russischen Föderation GARF, Moskau.

[S. 45 – 46, 21.2.1838] In der zur Erneuerung des ausgebrannten Winterpalastes eingerichteten Kommission sind unter anderen vertreten der Minister des kaiserlichen Hofes, P. M. Volkonskij<sup>1</sup>, und der Ober-Stallmeister, Fürst V. V. Dolgorukov. Das Verhältnis der beiden ist frostig, doch beide brauchen einander ständig und suchen seit lan-

gem nach Möglichkeiten einer Versöhnung. Fürst Volkonskij hat einen Kammerherrn als Sohn (Grigorij) und Fürst Dolgorukov den Schwiegersohn Naryškin (Sohn eines Ober-Hofmarschalls). Fürst Volkonskij hatte Dolgorukov den Vorschlag gemacht, seiner kaiserlichen Majestät auch Naryškin für diese Kommission vorzuschlagen, und Dolgoru-

kov wiederum schlug ihm hierfür seinen Sohn Grigorij vor. Das ergab einen schönen Ausgleich, und dies auch noch über die Ernennung von Leuten, die niemals etwas taten und kaum zu etwas fähig waren. Seine Majestät jedoch, die davon Wind bekam, dass hier eine Hand die andere wusch, verfuhr auf eigene Art. Er erklärte sich zwar mit der Einstellung beider in die Kommission einverstanden, jedoch mit der Maßgabe, dass Naryškin die Herstellung der Gespärre des Palasts (die alle aus Eisen gefertigt werden) im Werk beaufsichtige und Volkonskij ihre Montage auf der Baustelle. Anstelle der vorgeschlagenen Sinekure mit einem Zugewinn an Belohnungen und Auszeichnungen muss der eine nahezu ohne Möglichkeit zum Entrinnen in der Gießerei leben, 7 Verst [7,5 km] weg von Petersburg, während der andere fast das halbe Tageslicht auf dem Dach des Palastes zubringen musste.

[S. 93, 9.3.1838] Die Erneuerung des Winterpalastes oder zumindest die Vorbereitungen dazu gehen sehr erfolgreich voran. Um den Palast entsteht auf allen Seiten eine ganze Stadt: es sind dies Wohnungen für die Arbeiter, Lager für das Material und dgl.<sup>2</sup> Im ganzen Palast wurde ein provisorisches Holzdach aufgezogen. Das gesamte Innere und ein Teil des Äußeren ist mit Arbeitsbühnen und Baugerüsten verstellt. Bei der Geschwindigkeit des Baufortschritts geht es nicht ohne Unfälle ab. In diesen Tagen ist ein Baugerüst umgestürzt: zwei Menschen kamen zu Tode, sechs weitere wurden halbtot ins Krankenhaus verbracht. Zum Glück war es Sonntag, und so waren viel weniger Leute zur Arbeit erschienen.

[S. 211, 18.12.1838] Gestern, am 17. Dezember, ist ein Jahr seit dem unglücksschweren Brand des Winterpalasts vergangen. Wie jetzt seine Erneuerung mit Riesenschritten voranschreitet, so wollte seine Majestät diesen Tag auf besondere Weise feiern. Der Brand brach bekanntlich im Feldmarschall-Saal aus, und infolgedessen war angesagt, dass dieser Saal zum 17. in alter Gestalt erneuert sein sollte. Der Zarenwille ist stark in Russland, und alles gelang rechtzeitig: der Saal ist wieder auferstanden, wie er vor einem Jahr war: es fehlt nur noch ein Lüster und der die Politur auf den Wänden. Gestern versammelten sich dort die gesamte Zarenfamilie mit einer kleinen Gefolgschaft, die Baukommission und die Gardekavallerie, die voriges Jahr an diesem schicksalsträchtigen Tag unter der Führung desselben Offiziers (meines Neffen Mirbach) Wachdienst leistete ...

In der Heiligen Woche, die heuer recht früh ist (26. März), werden die wichtigsten Teile des Palasts fertig sein, und wir feiern Ostern in seiner großen erneuerten Kirche.

[S. 268, 2.2.1839] Heute erfolgte die feierliche Einweihung der kleine Kirche im Winterpalast, im Beisein der gesamten kaiserlichen Familie und der ranghöchsten Höflinge. Sie wurde im Namen des heutigen Feiertags, Mariae Lichtmess, eingeweiht. Und in der Zwischenzeit ist kaum ein Jahr vergangen, wo all dies rauchte und in wüstem Schutt und Asche lag!

[S. 319 - 320, 26.3.1839] Die "heilige Nacht, des lichtbringenden Tages Vorbote" ist vorüber, und dieses Mal war mit diesem herrlichen Feiertage nach der poetischen Vorstellung seiner Majestät auch ein Fest anderer Art verbunden: der Einsegnung seiner aus der Asche auferstandenen Räume, der Einweihungsfeier des russischen Zaren. Gestern, am 25. März, an Mariae Verkündigung und gleichzeitig dem Karsamstag, wurde die Hauptkirche des Palasts eingeweiht, und heute Nacht wurde darin bereits die "Morgenandacht" und die Ostermesse

Was gibt es zum Palast zu sagen? Ich wiederhole den abgedroschenen, aber gänzlich angebrachten Spruch: nur der russische Zar kann solche Wunder vollbringen! Alles erschien in neuem Glanz, in neuer Pracht, verbessert, schöner als früher. Alle Zimmer und Säle, durch die man uns führte, sind ganz fertig, und fertig ist auch vieles andere, das wir nicht gesehen, wie zum Beispiel: die inneren Räume. Der Stil des Palastes blieb wie früher erhalten, doch überall mit mehr Geschmack, mehr Distinktion und insgesamt mehr Bequemlichkeit. Wo verwinkelte Korridore lagen, befinden sich jetzt reizvolle Galerien, verschiedene dunkle Durchgänge sind beleuchtet und erweitert.

Graf Kankrin sagte mir, dass die Gesamtkosten für die Erneuerung des Palastes, einschließlich der Innendekoration und Möblierung, auf 30 Mio. Rubel kämen<sup>3</sup> – [späterhin machte man uns jedoch glauben, all dies habe zusammen nicht mehr als 8 Mio. Rubel gekostet - Anmerkung Korffs] - selbstverständlich wichtige Ausgaben, und doch unentbehrlich: denn soll der russische Zar ohne ein Haus sein, das seiner Würde und der Macht des Reiches entspricht.

Anlässlich dieses Tages wurde eine Sondermedaille geprägt. Die drei wichtigsten Mitglieder der Baukommission: der Minister des kaiserlichen Hofes Fürst Volkonskij, der Ober-Stallmeister Fürst Dolgorukov und der General Klejnmichel' erhielten sie mit Brillanten, an andere Beamte, Architekten, Künstler usw., an die 200, wurde sie als Goldmedaille ausgegeben; allen Meistern und Arbeitern, insgesamt 7000, wurde dieselbe Medaille in Silber verliehen. Sie soll mit Andreasband am Kragenspiegel getragen werden.

[S. 328, 3.4.1839] Nach seiner Renovierung wurde unser abgebrannter Winterpalast fast überflutet. Schuld daran war der Minister des kaiserlichen Hofes Fürst Volkonskij höchstpersönlich. Dieser Tage zeigte er jemandem die inneren Gemächer, deren jedes man sofort nach dem Verlassen wieder verschließen ließ. So zeigte er unter anderem das Badezimmer der Kaiserin, wo er den Wasserhahn offen ließ und anscheinend nicht fest zudrehte. Als nach einiger Zeit die Dienerschaft eintreten musste, standen alle Gemächer unter Wasser. Möbel, Pflanzen, teure Teppiche, alles war hinüber. Selbstverständlich hat man dies alles umgehend wieder hergerichtet.

[S. 403, 8.7. 1839] Am Tag nach der Hochzeit [der Großfürstin Marija Nikolaevna und des Herzogs Maximilian, Herzog von Leuchtenberg brachte der Finanzminister [Kankrin] von seiner Majestät eine Million. Doch da er recht lange warten musste, bis er empfangen wurde, nutzte er diese Zeit, um den neuen Innenausbau des Palast im Einzelnen anzuschauen. Als er danach Fürst Volkonskii traf, stellte dieser die Frage: Wie ihm der neue Palast gefalle? -Jener antwortete: "Détestable, c'est du plus mauvais goût: mais aussi était il impossible de s'attendre à quelque chose de bon." [Schrecklich, alles in diesem fürchterlichen Geschmack, aber was hätte man Gutes erwarten sollen.] Man darf nicht vergessen, dass er dies dem Minister des kaiserlichen Hofes und dem Vorsitzenden der Baukommission für die Palasterneuerung gegenüber sagte, und man muss sich klarmachen, dass er nicht daran dachte, es dort irgendeiner Person zu sagen, sondern dass dies einfach eine seiner naiven Entgleisungen in Takt und Anstand war. Obwohl im übrigen alle dem allgemeinen Geschmack und die Pracht des erneuerten Winterpalasts Gerechtigkeit widerfahren lassen, stimmen dennoch viele mit dem Finanzminister bezüglich einiger Details überein. Der jetzt bei uns zu Gast weilende, in ganz Europa berühmte bayerische Architekt Klenz<sup>4</sup> kritisierte fast alle Paradezimmer, und hielt mit seinen Bemerkungen auch nicht vor seiner Majestät zurück. Die neue Gestaltung des Weißen Saales, der früher in seiner Einfachheit so grandios aussah, lässt fast alle unbefriedigt. Wegen der Vergoldung der Säulen, Gesimse und eines Teils des Chores hat er seine gesamte Leichtigkeit verloren und ihn einer Kirche eher ähnlich gemacht

als einem Tanzsaal. Die Vergoldung kostete 260 Tsd. Rubel und sollte, wie man sagt, wegen der Feuchtigkeit der erneuerten Wände kein Jahr lang Bestand haben.

[S. 445-446, 4.10.1839] Der Winterpalast bereitet viel Unmut, und was die Fatalisten über ihn voraussagen, wird eintreten. Die überflüssige Eile bei seiner Erneuerung hat ihre Folgen: überall schreckliche Feuchte, und vieles muss wieder neu gemacht werden, wie zum Beispiel der schöne Weiße Saal mit seinen goldenen Säulen, der so viel Geld kostete und ganz schwarz geworden ist. Unglücklicherweise hat man sich im letzten Sommer daran gemacht, auch im Aničkov-Palast verschiedene Generalsanierungen durchzuführen, wo jetzt ebenfalls große Feuchtigkeit eingezogen ist. Deshalb muss die Zarenfamilie definitiv irgendwo in Petersburg untergebracht werden, und sie muss notwendigerweise noch lange Zeit in Carskoe selo wohnen.

[S. 462, 28. 10. 1839] Seine Majestät lebt mit der Familie noch immer in Carskoe selo. Der Winterpalast, feucht, beinahe nass, mit schwarz gewordener Vergoldung, mit verschwundener Wandmalerei, erfüllt von allerlei übelriechendem Geschmeiß, einer Ausgeburt der Feuchteverhältnisse und der Menge der Arbeiter, die sich entschieden weigert, ihn [den Kaiser] wieder einziehen zu lassen. Aus diesem Anlaß ist dem Großfürsten Michail Pavlovič wieder einmal eine schöne Wortspielerei gelungen. Man jammerte ihm vor, dass nach den großen Summen, die man für die Erneuerung des Palastes aufgewendet habe, wieder fast von neuem anfangen müsse. "Que voulez-vous", sagte er, "il n'y a plus à en parle: le compte est déjà fait." [Was wollen Sie denn, darüber braucht man nicht mehr zu reden: die Rechnung ist gemacht. [5]

- 1 Vgl. S. 413: Baukommission, personelle Zusammensetzung. Beamter für besondere Aufgaben in der besagten Kommission war einer der Söhne des Fürsten Petr Volkonskij, Fürst Dmitrij Petrovič Volkonskij (1805 – 1859), nicht der in Korfs Notizen genannte Grigorij Petrovič Volkonskij (1808 – 1852). Auch der in den Notizen genannte Schwiegersohn des Fürsten Dolgorukov, Lev Kirillovič Naryškin (1809 – 1855) gehörte nicht der Kommission an
- 2 Vgl. das Aquarell von Vasilij Sadovnikov mit Blick auf die Baustelle Winterpalast im Dezember 1838 (s. Bild 4.33, S. 161) und die Baustellenpläne aus dem Jahr 1838 (s. Bild 4.32, S. 160).
- 3 Die Gesamtkosten von 30 Mio. Assignatenrubeln (Wiederherstellung des Winterpalastes und Herstellung der eisernen Konstruktionen) findet sich in den Archivdokumenten bestätigt (vgl. Abschn. 8.4, S. 410 ff.).
- 4 Gemeint ist der erste von sechs Besuchen des Architekten Leo von Klenze in Petersburg, der im Juni/Juli 1839 stattfand.
- 5 Wortspiel: compte (Rechnung) / Comte (Graf). General Klejnmichel' war 1839 für seine Verdienste beim Wiederaufbau des Winterpalastes der Grafentitel verliehen worden.

Der Winter-Palast in St. Petersburg (Mitgetheilt von einem Correspondenten): Zeitschrift über das gesammte Bauwesen (Zürich), Jg. 4, 1840, H. 2, S. 60-62

Zu den ausführlichsten Beschreibungen des Wiederaufbaus des Winterpalastes in europäischen Periodika, die darüber im Übrigen eher knapp berichten, gehört der folgende, anonyme Artikel, in der nur über einen kurzen Zeitraum erschienenen Züricher Zeitschrift.

Im December 1837 blieben von einem colossalen, maiestätischen Gebäude, dem sogenannten Winter-Palaste, welcher sechs Regierungen hindurch eine Zierde der Hauptstadt Rußlands war, nur nackte, vom Feuer geschwärzte Mauern übrig. Es wurde eine Bau-Commission ernannt und die unmittelbare Leitung derselben dem Grafen Kleinmichel übertragen. Schon am ersten Osterfeiertage dieses Jahres wurde der prachtvolle neue Palast eingeweiht und von der kaiserlichen Familie seither benutzt.

Schon der erste Schritt in das Innere des Schlosses durch den Haupteingang am Newa-Ufer gibt dem Eintretenden, beim Anblicke der Parade-Treppe von carrarischem Marmor, einen Begriff von dem erhabenen Charakter dieses Gebäudes. Die Wände sind im Style der Renaissance. Dem Portikus des zweiten Stockes schmückt eine Reihe von Säulen aus schönem serdobolskischen Granit; Capitäler, Füße und architektonische Verzierungen sind theils von Bronze, theils vergoldet. Längs der ganzen Linie dieses Theils des Palastes zieht sich eine schöne, helle [61] Gallerie in altrömischem Geschmacke mit hetrurischer Malerei. Der sogenannte Feldmarschalls-Saal ist großartig erneuert und, wie früher, mit den lebensgroßen Bildnissen von sechs Marschällen verziert. Die Wände des prächtigen Peterssaales sind mit karmoisinfarbigem, mit goldenen doppelten Adlern besäetem Sammet beschlagen; ein allegorisches Gemälde stellt Peter den Großen vor, geleitet von Ruhm; auf einer Erhöhung steht der kaiserliche Thron; große Kronleuchter, Kandelaber, Wandleuchter, ja sogar die Tische sind von Silber in den schönsten Formen gearbeitet. Der große Empfangssaal, gewöhnlich der weiße Saal genannt, ist vergrößert und mit den Wappen aller dem russischen Scepter unterworfenen Provinzen verziert. Auch die Militär-Gallerie hat man verändert; sie ist jetzt hell und freundlich. Alle Bildnisse wurden während der Feuersbrunst gerettet und haben jetzt ihre früheren Stellen wieder eingenommen. Ein neu erbauter Saal erhielt den Namen: Grenadier-Saal; seine Verzierungen bilden Waffen in Basreliefs aus Gyps. - Dieses sind die Empfangzimmer der Haupt-Etage.

An die inneren Gemächer der Kaiserin stoßen ein Concert- und ein Speisesaal, dann tritt man in das sogenannte Malachit-Zimmer; die Wände desselben sind von weißem Stuck, der Plafond, die Thüren, die Gesimse strahlen von Vergoldungen in den schönsten Formen; Säulen, Pilaster, das Kamin und viele Basen sind von kostbarem Malachit, die Möbel reich vergoldet. Neben diesem Zimmer befindet sich ein kleineres, das Pompeji-Zimmer genannt; auf den Wänden von Stuck sieht man incrustirte Formen hetrurischer Malerei. Ein anderer Ausgang aus dem Malachit-Zimmer führt durch geschmackvoll verzierte Gemächer zu einem Cabinet, von welchem man die Aussicht auf die Newa und die Admiralität hat, und zu einem Schlafgemach nebst Toiletten-Zimmer, aus welchem man, durch Arcaden von durchsichtiger Bildhauer-Arbeit in altdeutschem Geschmack, auf marmornen Stiegen, in ein Blumenhaus gelangt, in dessen Mitte sich eine schöne Fontäne befindet. Neben diesem wahren Zaubergarten ist das prächtige Badegemach angebracht.

Die Wohnung des Kaisers ist in der früheren Einfachheit wiederhergestellt, und mit kostbaren Gemälden verziert. Ueber dem kaiserlichen Cabinet befindet sich ein Zimmer für die bei dem Telegraphen angestellten Militär-Beamteten und Zimmer zu telegraphischen Arbeiten. Die telegraphische Linie geht aus dem Palaste einerseits nach Kronstadt, und andererseits nach Warschau.

Die Construction des Ganzen und der einzelnen Theile ist solid und äußerst zweckmäßig durchgeführt. Außer dem Parket, den Thüren und Fenstern, findet sich im ganzen Gebäude kein Stück Holz, 377 alles ist Stein und Eisen. Die kleineren Zimmer sind alle gewölbt, und die Decken der Säle und Gallerien, auf eisernen Querbalken ruhend, sind aus eigens dazu verfertigten Töpfen gebildet. Diese Art von Gewölben ist sehr leicht und so stark, daß, als man an einigen Stellen Oeffnungen zu Fenster durchhauen mußte, die Gewölbe mit Brechstangen kaum durchbrochen werden konnten. Die Wände des obern Stockwerks über den großen Sälen bestehen ebenfalls aus Töpfen; diese sind in eiserne Rahmen gefaßt und an den Zimmerdecken befestigt, so daß man diese Wände schwebend nennen kann, weil sie sich auf nichts stützen und nur oben befestigt sind.

Die Sparren sind alle von Eisen, und die Böden unter dem eisernen Dache gewähren durch Einrichtung und Umfang einen überraschenden Anblick; diese imposante Einrichtung kann man [62] aus allen Zimmern sehen, welche ihr Licht von oben erhalten. – Das Wasser wird überall, wo es nöthig ist, durch Röhren in die Zimmer geleitet.

Das ganze Gebäude wird von unten aus den Kellergeschossen geheizt, wo die Oefen nach der Methode des General-Majors Amossow eingerichtet sind. Die Zimmer werden durch Röhren erwärmt; diese gehen durch die Mauern, und haben die erforderlichen Zuglöcher.

Trotz der schnellen Beendigung des Baues ist in den Zimmern nicht die geringste Feuchtigkeit, weil die alten Mauern sehr trocken waren, und die neuen durch künstliche Wärme und Auswitterung getrocknet sind. Die Temperatur ist Die Temperatur ist überall gleich und angenehm, und nirgends Zugwind. Zu den Parketen, Thüren und Fenstern ist das stärkste, trockenste Holz ausgesucht; daher sind die Dielen überall glatt, wie ein Spiegel, und die Thüren schließen, als wären sie aus Metall gegossen. Außer den Parade-Treppen geht in der ganzen Höhe des Gebäudes, vom Kellergeschoß bis zum Dachboden, eine gußeiserne runde Treppe, und von dem unteren Eingange bis zum dritten Stockwerke ist eine Maschinerie mit einem so einfachen Mechanismus angebracht, daß ein Mensch ohne alle Anstrengung mehrere Menschen auf einmal in die Höhe ziehen und herablassen kann.

In einem Jahre, vom Frühjahr 1838 bis zum Frühjahr 1839, wurden in drei Stockwerken die Wohnungen der ganzen kaiserlichen Familie und die Paradegemächer wieder erbaut, im Ganzen hundert Zimmer, worunter neun große Säle und drei Gallerien; bis zu Ende des Monats Juni wurden sämmtliche übrige Theile des Schlosses wieder hergestellt.

#### Der "unverbrennbare" Große Kremlpalast: Münchener politische Zeitung, 27. November 1840, S. 1623

Den Wiederaufbau des Winterpalastes begleitete ein zweites repräsentatives Bauvorhaben der Regierungszeit Nikolaus' I., die Errichtung des Großen Kremlpalastes in Moskau. Das im Kremlpanorama weithin bis heute beherrschende Palastgebäude wurde in den Jahren 1839 – 1850 im russisch-byzantinischen Stil durch den Architekten Konstantin Thon errichtet, einem Mitglied der Winterpalast-Baukommission. Die leichten eisernen Dachkonstruktionen waren mit denen des Petersburger Winterpalastes weitgehend identisch. Sie entstanden 1842 in den privaten Šepelev-Werken in Vyksa (Region Nižnij Novgorod). Den Anforderungen des byzantinischen Stils im Inneren des Palastes entsprachen Ziegelund Betongewölbe als Deckenkonstruktionen.

Die Verwendung von Eisen bei der Errichtung des Großen Kremlpalastes und der anliegenden Rüstkammer stieß auch in deutschen Tageszeitungen auf Interesse. Die Münchener politische Zeitung berichtet am 27. November 1840, S. 1623 über die im Bau befindlichen neuen Paläste im Kreml:



Bild 8.2 Moskau, Großer Kremlpalast und Rüstkammer links (Chromolithografie um 1900)

"St. Petersburg, 5. Nov. [...] In Moskau vermehren sich die Bauten auf unglaubliche Weise. Am kais. Palaste, im Kreml, der vor vier Jahren bis auf den Grund abgetragen wurde, beschäftigt man seit jener Zeit täglich 300 Arbeiter. Er wird unverbrennbar erbaut, sogar der Dachstuhl wird aus Eisen verfertigt, nur der getäfelte Fußboden aus Eben-, Zederund Mahagoniholz wird brennbar seyn. Die Heizung des Palastes wird aus dem Kellergewölbe durch 250 Metallröhren in alle Gemächer und drei große Säle geleitet. Nicht weit davon entfernt soll ein Palast

zur Wohnung Sr. k. Hoh. des Thronfolgers erbaut, und auf demselben ein Wintergarten, dem in St. Petersburg in der Eremitage gleich, worin sich Obstbäume und Blumen befinden, angelegt werden. In vier Jahren muß der Bau beider Paläste beendet seyn. Das Gasthaus Hotel du Nord nebst den kleinen Nebengebäuden auf dem Paradeplatze, dem Palaste des Herrn General-Gouverneurs gegenüberstehend, hat man diesen Sommer in ein drei Stock hohes Gebäude verwandelt."

#### Berliner Entwürfe für einen neuen Winterpalast zu St. Petersburg

Dem Brand des Winterpalastes folgten aus Berliner Baupraxis zwei Entwürfe für dessen komplette Ersetzung durch ein neues Bauwerk, und zwar von den Architekten August Stüler und Wilhelm Stier. Die näheren Umstände für die Entstehung dieser Vorschläge und deren Zeitstellung bleiben unklar. Der erst im Januar 1840 vorgestellte Entwurf Stülers gilt heute als verschollen. Der noch später, im Jahr 1843 vorgestellte Entwurf Stiers befindet sich in den Beständen des Architekturmuseums der TU Berlin (TUB AM 7251 bis 7254 und 17014 – s. Bilder 8.3 und 8.4). Ein Einblick in diese unrealisiert gebliebenen Projekte ist momentan nur aufgrund zweier Artikel in zeitgenössischen Bauzeitschriften möglich.

Die folgenden Auszüge wurden zusammengestellt anhand der Quellenverweise in: Eva Börsch-Supan, Dietrich Müller-Stüler: Friedrich August Stüler, 1800 – 1865. München: Deutscher Kunstverlag, 1997.

#### Kunstblatt, 4. Jg., 1840, Nr. 17, S. 68

Berlin, 19. Jan. In der Sitzung des wissenschaftlichen Kunstvereins am 15. d. M. legte der Hofbaurath Stüler eine reiche Auswahl seiner architektonischen Zeichnungen und Entwürfe vor; unter anderen den Entwurf zum Wiederaufbau des Winterpalais in Petersburg im moscowitischen Baustyl; [...]

#### Allgemeine Bauzeitung (Wien), 8. Jg., 1843, S. 279-295

Die Ausstellung architektonischer Entwürfe, Handzeichnungen und Edizionen/bei der zweiten Versammlung/deutscher Architekten und Ingenieure in Bamberg

- I. / Verzeichniß der betheiligten Künstler/ und der ausgestellten Gegenstände.
- 1) Professor Wilhelm Stier: / [...] / c) Entwürfe zur Wiederherstellung des Winterpalastes in Petersburg. [...]
- 2) Ober-Baurath Stüler: / [...] / c) Pläne zur Wiederherstellung des Winterpalastes in Petersburg. [...]

[281] Bericht über die Ausstellung in Bamberg. Von Joseph Egle. [...] Außer diesen Dom-Entwürfen [von Wilhelm Stier für Berlin] waren in Leipzig [1842] bereits ausgestellt gewesen: ein Entwurf zur Wiederherstellung des Winterpalastes in Petersburg [...] sämmtlich vom königl. Preußischen Oberbaurath Herrn Stüler.

Als zum ersten Mal ausgelegt sind zu nennen:

Von dem Herrn Professor Wilhelm Stier aus Berlin: ein Entwurf zur Wiederherstellung des Winterpalastes zu Petersburg, in vielen großen Blättern [...].

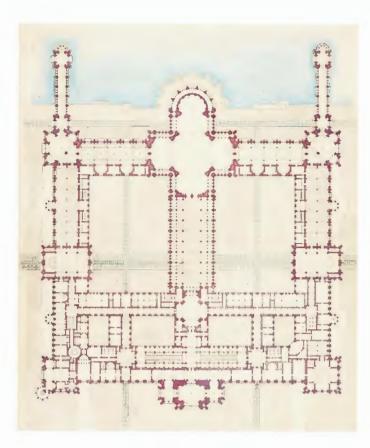
[295] Ebenso ist von den Plänen zu Wiederherstellung des Winterpalastes in Petersburg eine gedrängte Beschreibung uns nur durch freundliche Mittheilungen vom Künstler [Stier] selbst möglich geworden. Diese Mittheilungen nun liegen der folgenden Schilderung zu Grunde, und nicht selten sprechen aus ihr des Künstlers eigene pittoreske Worte.

Bei dem Entwurfe des Winterpalastes, veranlaßt durch die Feuersbrunst im Jahre 1839 [1837!], hatte der Künstler sich vorgesetzt: erstens diese Kaiserresidenz als ein organisch gegliedertes Ganzes, dem Geiste der Aufgabe entsprechend, anzuordnen; zweitens den Bau in jener Stilart zu denken, welche von den Russen als nazionales Bausystem angesehen wird.

Bei dem Plane sind nur die äußeren Dimensionen des älteren Baues befolgt worden. – Eine Vorhalle in kolossalen Dimensionen eröffnet den Eingang zu dem Treppenhause, welches, gleichzeitig als geräumige Halle gedacht, gesonderte Eingänge zu den Wohnungen des Kaisers und der Kaiserin und zu den Lokalitäten der Repräsentazion darbietet. In der Eintheilung der kaiserlichen Gemächer ist bequemen Wohnungen in mäßigen Dimensionen nachgestrebt worden. Die Lokale der Repräsentazion zerfallen in Räume von verschiedener Form und Ausdehnung im Plan und im Durchschnitt, je nach ihrem besonderen Zwecke. Die wichtigsten dieser Lokalitäten erstrecken sich gegen die Newa.

Das Gebäude erscheint in seiner Außenform im Charakter einer stolzen Burg mit Zinnen und Thürmen: mächtig erhebt sich der Thurm über der Eingangshalle; ihm gegenüber zeigt sich der Dom über dem Thronsaal, um welchen 8 Minarets auf den Ecken dieses Saales sich mit ihm vereinigt als die reichste Gruppe unter den Bauformen darstellen; durch andere Thürme sind die Eingänge an den Seitenfronten bezeichnet und die Hauptecken des Gebäudes hervorgehoben. Zwei Flügel, als Treibhäuser gedacht, erstrecken sich vor dem Palast auch in die Newa und endigen hier in Thürmen mit Erkern. Das Ganze zeigt sich in jenen lebendigen und zum Phantastischen sich hinneigenden Formen, die in dem russischen Baustil als eine Grundbedingung sich darstellen. In der weiteren Vertheilung der Formen ist zunächst auffallend der Gebrauch von Geschossen in sehr verschiedenartigen Höhen, je nach dem besonderen Zwecke der mannigfaltigen Räume, die ein Bauwerk von dieser Bestimmung in Anspruch nimmt. Es ist bemerkenswerth wahrzunehmen, in welcher Art diese verschiedenartigen Etagenhöhen dennoch auf einfache Massen zurückgeführt und zu einander in eine organische Verbindung gestellt sind.

Die russische Nazion hat für ihre Kunstthätigkeit kein eigenthümlich originelles Grundelement: wie ihre gesammte Kultur, so ist auch ihre Baukunst eine Mischung aus mannigfachen Kulturelementen anderer Völker, welche die Schickungen der Geschichte, oder auch besondere Neigung ihr zugeführt. In jener Kombinazion mannigfaltiger Stilarten, welche als eine russische Baukunst sich darstellt, bildet die nächste Grundlage die Kunst von Byzanz, aus der Zeit des eilften Jahrhunderts; dann treten hinzu, unter der Mongolenherrschaft, Elemente des arabischen, endlich Einflüsse des germanischen und italienischen Baustiles. Diese theilweise sehr heterogenen Elemente erscheinen in



**Bild 8.3** Wilhelm Stier, Projekt für einen Neubau des Winterpalastes in St. Petersburg, Grundriss

den russischen Bauwerken, bei denen eine Kunstform beabsichtigt ist, mehrentheils wild genug, ja man darf wohl sagen meist ohne allen Zusammenhang neben einander, – ein wildes Gemengsel, das allerdings hin und wieder seltsam genug sich ausnimmt. –

[296] In dem in Rede stehenden Plan hat sich nun der Künstler bemüht, diese heterogenen Elemente nach Möglichkeit zu einer organischen Einheit zu verbinden, einen nazional-russischen Baustil so zu sagen zu organisiren. – Der arabische, byzantinische und italienische Baustil erscheinen als die vorherrschenden Elemente, an welche er bei seiner Arbeit sich angelehnt hat; zugleich sind die örtlichen Verhältnisse, das Baumaterial und die Technik der Russen berücksichtigt: Granit, Eisen und dergleichen sind häufig angewendet.

Dies sind die Hauptzüge des schönen Stüler'schen [Stier'schen!, Anm. des Verfassers] Planes, der, wie bekannt, leider nicht zur Ausführung gekommen ist.



#### Diplomatenberichte

Karl Ludwig v. Ficquelmont, Diplomatenberichte an Staatskanzler Metternich, 1837-1839

Die Korrespondenz des österreichischen Botschafters am russischen Hof, Karl Ludwig v. Ficquelmont (1777 – 1857), mit Staatskanzler Metternich enthält die umfangreichsten aus dem westlichen Europa bekannten Berichte über den Brand des Winterpalastes im Dezember 1837 und dessen Wiederaufbau. Die hier wiedergegebenen Auszüge wurden anhand der einschlägigen Quellenverweise in der Publikation von Haywood 1979 zusammengestellt.

Datum Inhalt in Hinsicht auf Brand und Wiederaufbau des Winterpalastes

1837 Dez. 18/30 Erster Bericht noch aus der Nacht des Brandes. Das Verhalten der kaiserlichen Familie. Der Kaiser selbst leite die

Löscharbeiten. Äußere Ruhe am Ort des Geschehens. Vom Winterpalast seien nur noch die Außenmauern intakt.

1837 Dez. 23/1838 Jan. 4 Der Kaiser habe einige seiner Bediensteten daran gehindert, bei der Bergung der Ausstattung des Winterpalastes ihr Leben zu riskieren. Der Finanzminister (Kankrin) schätze die Kosten für den Wiederaufbau auf 15 Mio. Sil-

berrubel.

Der ausführliche Bericht des Grafen Benckendorff zur Brandursache sei dem Kaiser in Anwesenheit des für den Palast zuständigen Ministers des Kaiserlichen Hofs und der Apanagen, des Fürsten Volkonskij, verlesen worden. – Volkonskij habe (am Abend des Brandes) dem Kaiser zunächst mitgeteilt, es handele sich um einen Kaminbrand und dieser sei unter Kontrolle. Der Versuch der hauseigenen Feuerwehr, den Brand zu löschen, sei an der Unerfahrenheit des Personals und dem Versagen der Wasserpumpen nach etwa 10 Minuten gescheitert. Die Feuerwehr habe mangels Stellflächen den Brand nur vom Platz und vom Garten her bekämpfen können, nicht jedoch vom Ufer und der kleinen Eremitage. Mit ihren Schläuchen habe sie mangels Wasserdruck gerade die brennenden oberen Etagen des Palais nicht erreichen können. – Der Kaiser habe den Bericht Benckendorffs

für ihn harten Prüfung wieder Mut zuzusprechen.

1838 Dez. 21/1839 Jan. 2 Referat einer Unterredung mit Nikolaus I., der ihm mitgeteilt habe, nach dem Wiederaufbau des Winterpalastes bisherige Wohngemächer der Eremitage künftig für seine Kunstsammlungen nutzen zu wollen. Der Kaiser halte

die Finanzierung der Baumaßnahmen für gesichert und habe ihm die veranschlagten Summen aus seinem Haus-

halt beziffert.

1839 März 31 / April 12 Bericht über den zu Ostern 1839 fertiggestellten Winterpalast, diverse Umbauten im Innern und einige verän-

derte Nutzungen. Beim Wiederaufbau sei Holz nur für Fußböden, Türen und Fensterrahmen verwendet worden, die Dächer seien jetzt aus Eisen, die Decken aus Tontöpfen. Die Einzelöfen habe man durch eine Zentralheizung vom Keller aus ersetzt. Der Kaiser selbst habe ihn durch alle Geschosse des erneuerten Winterpalastes geführt, in

wortlos zur Kenntnis genommen. Die kaiserlichen Hoheiten hätten sich rührend bemüht, Volkonskij nach dieser

Begleitung der maßgeblichen Beteiligten am Wiederaufbau.

Bericht No. 40, St. Petersburg, 18./30. Dezember 1837 ÖStA/HHStA StAbt Russland III 109, 143–144'

A Son Altesse Monsieur le Prince de Metternich.

Mon Prince,

Cette nuit a consterné toute la Ville; le feu a pris au palais d'hyver; il a été remarqué vers les neuf heures; Leurs Majestés Impériales étaient au Grand Théatre, fort éloigné du Palais; il fairait un très grand vent, 12 degrés de froid. Quand l'Empereur arriva devant le palais, le feu avait déjà fait de tels progrès, qu'il paraissait douteux qu'on put s'en rendre maître; l'Empereur ordonna donc de sauver tout ce qui pouvait être [143'] transporté, et il ne fut occupé que de préserver l'Hermitage, séparé du grand palais par une rue très étroite, et n'ayant communication que par une galerie. Sa Majesté eut une pensée qui sauva l'Hermitage, ce fut de faire murer les portes et les fenêtres qui donnaient de côté de l'incendie. Un édifice en construction vis-à-vis du palais fournit les matériaux necessaires à ce travail. Leurs Altesses Impériales les petits Grands-Ducs avaient quitté le palais après neuf heures. L'Impératrice, après avoir en le temps de monter dans Son appartement, et d'y

soigner Elle-même les objets qu'Elle affectionnait le plus, [144] alla en suite chez le Vice-Chancelier, en face du palais, et plus tard, quand tout le palais était en feu, Elle se retira à Anitschkoff. L'Empereur resta aussi longtemps que possible dans l'intérieurs du palais; tout a été sauvé; ce travail a été fait avec le plus grands ordre par les soldats de la Garde. Le calme admirable de l'Empereur eu a donné à tout le monde. Il n'y a pas en le plus petit désordre, et c'est avec une respectueuse et silencieuse tristesse que le peuple regardait brûler cette magnifique demeure du Souverain. C'est vers 4 heures du matin que le feu a gagné l'aile où étaient les appartements [144'] de Leurs Majestés. Tout l'intérieur du palais brûle encore; c'est un massif d'une trop grande élévation et de trop de profondeur pour que les moyens ordinaires puissent se rendre maître d'impareil feu; la seule carcasse extérieure restera intacte.

Je reviens du palais d'Anitschkoff; j'y ai trouvé la seule consolante nouvelle qui puisse être au milieu d'un impareil désastre, c'est que Leurs Majestés sont en bonne Santé, mais l'Impératrice très fatigue d'une aussi affreuse nuit.

Veuillez agréer, Mon Prince, l'hommage de mon profond respect.

Cte de Ficquelmont

# Verzeichnis der Tafeln 58 bis 111

8	Das Ensemble der Eremitagebauten – Lageplan mit Bezeichnungen der Dachräume
9	Unterspannte Sparren – Übersicht
0, 61	Erste unterspannte Sparren einfachster Bauart – Winterpalast, Räume der Hofverwaltung
2, 63	Unterspannte Sparren mit Spannschrauben – Neue Eremitage, Südwestpavillon
4, 65	Unterspannte Sparren mit T-Profilen – Neue Eremitage, Seitengalerien der Oberlichtsäle
6, 67	Unterspannte Sparren mit Zwischenstützung – Neue Eremitage, Südwestpavillon
8, 69	Reife mehrfach unterspannte Sparren – Kleine Eremitage, Nordpavillon
0	Sparrenbinder – Übersicht
1,72	Einfach unterspannte Sparrenbinder – Neue Eremitage, Westpavillon des Oberlichttraktes
3, 74	Zweifach unterspannte Sparrenbinder – Neue Eremitage, Säle der flämischen Malerei
5, 76	Sparrenbinder mit abgewinkeltem Zugband – Winterpalast, Gemeinderaum der Großen Kirche
7, 78	Frühe Wiegmann-Polonceau-Binder – Winterpalast, Feldmarschallsaal
9, 80	Dreifach unterspannte Sparrenbinder ohne Diagonalen – Neue Eremitage, Paradetreppe
1, 82	Verstärkte dreifach unterspannte Sparrenbinder ohne Diagonalen – Neue Eremitage, Südwestpavillon
3, 84	Dreifach unterspannte Sparrenbinder ohne Diagonalen mit T-Profilen – Neue Eremitage, Oberlichtsäle
5, 86	Dreifach unterspannte Wiegmann-Polonceau-Binder – Kleine Eremitage, Nordpavillon
7, 88	Fünffach unterspannte Wiegmann-Polonceau-Binder – Winterpalast, Thronsaal

89	Deckentragwerke – Übersicht
90, 91	Blechträger mit gewölbtem Steg – Winterpalast
92, 93	Blechträger mit geradem Steg – Neue, Alte und Kleine Eremitage
94, 95	Fachwerkähnliche Träger – Winterpalast, Gemeinderaum der Großen Kirche
96, 97	Spreizträger der ersten Generation – Winterpalast, Wappensaal
98-100	Spreizträger der zweiten Generation – Winterpalast, Thronsaal
101	Sonderkonstruktionen – Übersicht
102, 103	Frühe Stützträger für Gratsparren – Winterpalast, Feldmarschallsaal
104, 105	Spätere Stützträger für Gratsparren – Neue Eremitage, Südwestpavillon
106, 107	Linsenförmige Stützträger – Winterpalast, Feldmarschallsaal
108, 109	Abfangung des Glockenstuhls –Winterpalast, Vorraum der Großen Kirche
110, 111	Zwiebelhaube der Kuppellaterne – Winterpalast, Große Kirche

128

## Einführung

Die folgenden Tafeln zeigen in einer repräsentativen Auswahl die heute noch bestehenden der ab 1838 bis zur Jahrhundertmitte in den Gebäuden des ehemaligen kaiserlichen Palastes errichteten eisernen Tragwerke. Sie wurden im Wesentlichen in drei Phasen eingebaut – 1838 bis 1842 für den Wiederaufbau des Winterpalastes nach dem großen Brand, 1842 bis 1845 für den Neubau der Neuen Eremitage und den Umbau eines ersten Teils der Kleinen Eremitage sowie um 1852 für den Umbau der Alten und den verbliebenen Teil der Kleinen Eremitage. Die Herstellung erfolgte in verschiedenen Werken in St. Petersburg auf der Grundlage von Entwürfen des jeweiligen Werksleiters oder auch in Umsetzung von Vorgaben der jeweils zuständigen Baukommission.

Grundlage der Tafeln ist die erstmalige systematische Bestandsaufnahme der Gesamtheit dieser eisernen Tragwerke in 11 mehrwöchigen Kampagnen – in den Jahren 2002 bis 2004 zunächst in der Neuen Eremitage, von 2009 bis 2012 dann in den übrigen Bauten. Nicht nur die enorme Menge der Tragwerke erwies sich dabei als besondere methodische Herausforderung, sondern auch und vor Allem der spezifische Charakter ihrer Fertigung, die bereits seriell gedacht und konzipiert, aber mit handwerklichen Methoden umgesetzt wurde.

So erscheinen die typisierten und in langen Reihungen angeordneten Sparren, Sparrenbinder und Deckenträger aus gleich anmutenden Bauteilen zwar schon als Vorboten industriell gefertigter Serienprodukte – hergestellt wurden jedoch fast alle Bauteile und selbst die dafür verwendeten Halbzeuge noch fast ausschließlich mit traditionellen handwerklichen Schmiedetechniken, was sich an vielen Spuren und nicht zuletzt an teilweise deutlich feststellbaren Maßdifferenzen zwischen diesen auf den ersten Blick so ähnlich erscheinenden Konstruktionen ablesen lässt. Darüber hinaus finden sich vor allem in den Dächern zahlreiche, teils improvisiert anmutende Sonderlösungen für bestimmte Bauaufgaben.

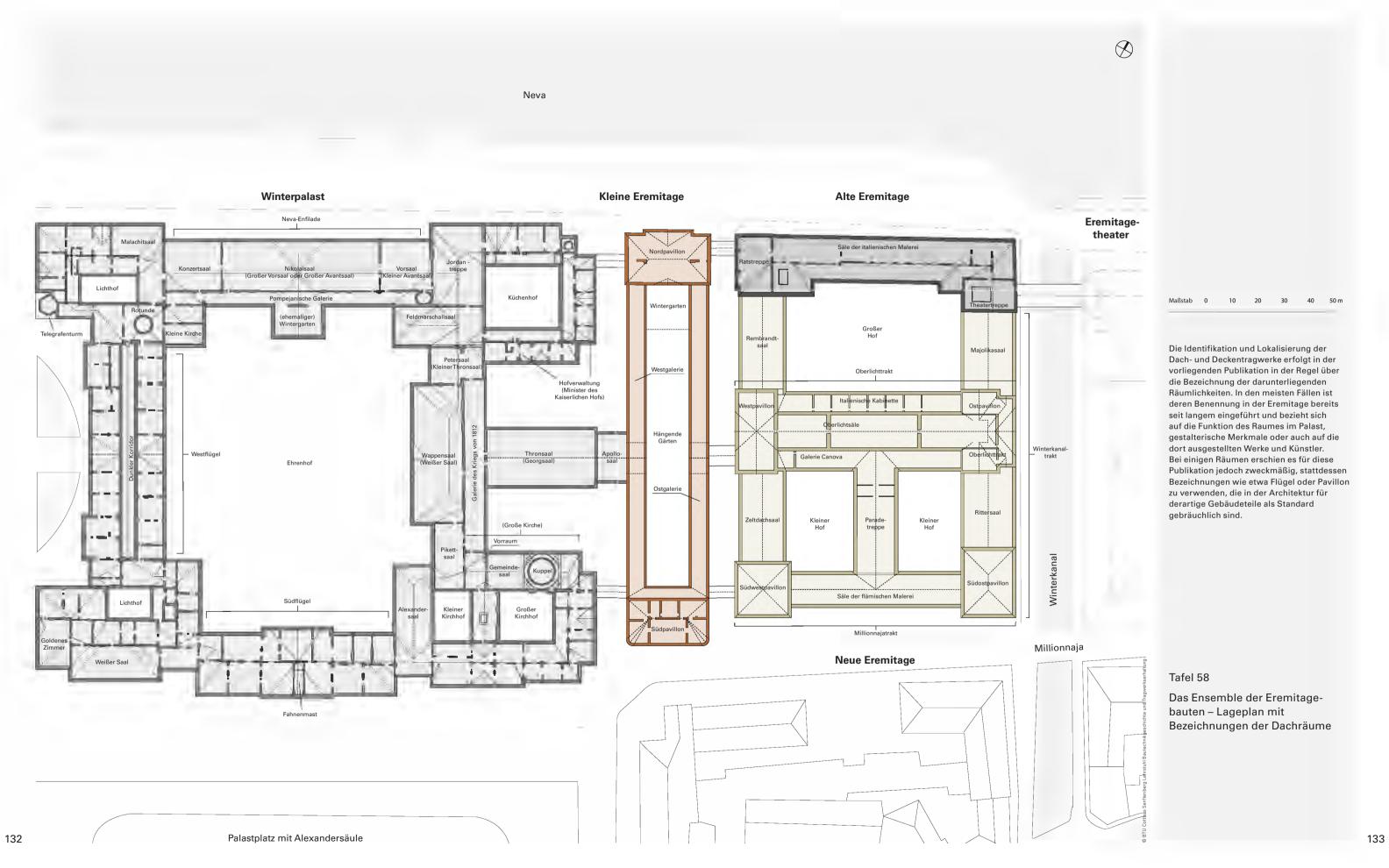
Die Auswahl der detailliert aufzunehmenden Eisentragwerke erfolgte in Abwägung zwischen Erkenntnisinteresse, verfügbarer Zeit, Zugänglichkeit und zu erwartendem Erkenntnispotential. Vornehmliches Ziel war die exemplarische Erfassung der in den verschiedenen Gebäuden und Bauphasen von den damit verbundenen Herstellern entwickelten Haupttypen von Sparren, Sparrenbindern und Deckenträgern. Im Interesse eines umfassenden bautechnikgeschichtlichen Verständnisses lag das Augenmerk dabei nicht nur auf Abmessungen und Konstruktionsweisen der Tragstrukturen und ihrer Details, sondern auch auf Hinweisen zu deren Herstellung, Montage und tatsächlichem Tragverhalten.

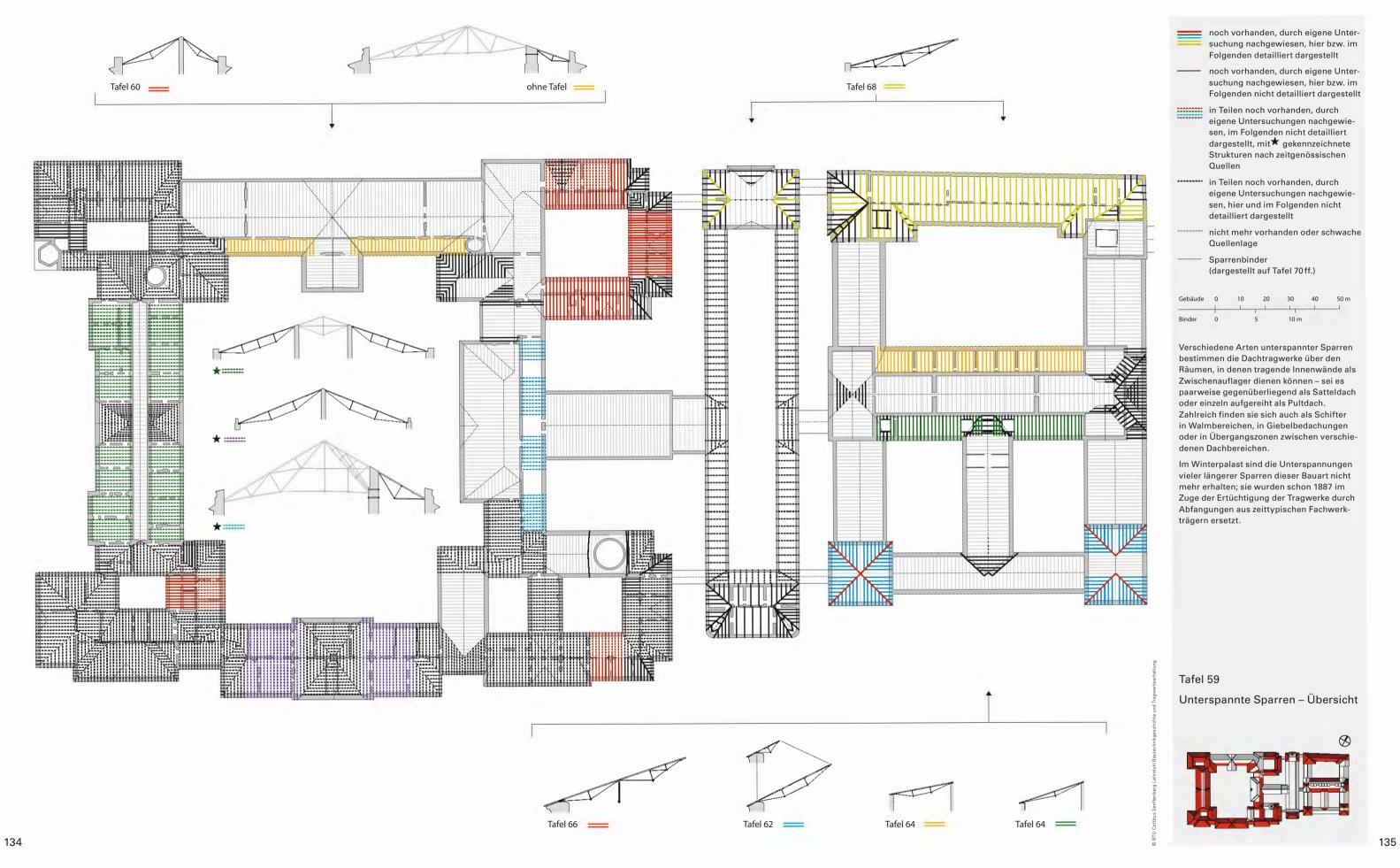
Gemessen wurde im Allgemeinen von Hand mit einfachen Mitteln wie Schnur, Lot, Wasserwaage, Maßband, Laserdistanzmesser, Zollstock und Messschieber. Ergänzend kamen Tachymeter und versuchsweise auch ein Laserscanner zum Einsatz. Beide Verfahren erwiesen sich jedoch durch die vielen Abschattungseffekte sowie den sehr schwingungsanfälligen Boden in der Anwendung als recht zeitaufwendig. Eine systematische Fotodokumentation ergänzte die Aufmaßskizzen.

Die Aufbereitung der Ergebnisse erfolgte in 76 großformatigen Zeichnungen. Nur ein Teil davon konnte in der Zusammenstellung der Tafeln für diesen Band berücksichtigt werden. Auswahl und Abfolge orientierten sich in erster Linie an strukturellen Kriterien. Gegliedert nach den Grundtypen Sparren, Sparrenbinder und Deckenträger und eingeleitet jeweils durch eine Übersicht, werden zunächst die einfachen Bauweisen und in der Folge dann die aufwendigeren und komplexeren Lösungen dokumentiert. Darüber hinaus sind einige der Sonderkonstruktionen dargestellt, die in besonderer Weise Rückschlüsse auf das konstruktive Denken der Planer und Hersteller erlauben oder auf Traditionslinien der Materialverarbeitung verweisen.

Um ein vergleichendes Betrachten zu erleichtern, sind gleichrangige Zeichnungsteile im Allgemeinen auf allen Tafeln im selben Maßstab dokumentiert. Lediglich die Details der besonders vielteiligen Dach- und Deckenbinder wurden aus Platzgründen etwas kleiner dargestellt. Grundsätzlich ist der auf dem Blatt angegebene Maßstab zu beachten. Die Zeichnungstafeln werden im Übrigen jeweils durch eine unmittelbar nachfolgende Fototafel komplettiert, die das jeweilige Tragwerk und dessen wesentliche Details auch fotografisch vermittelt.

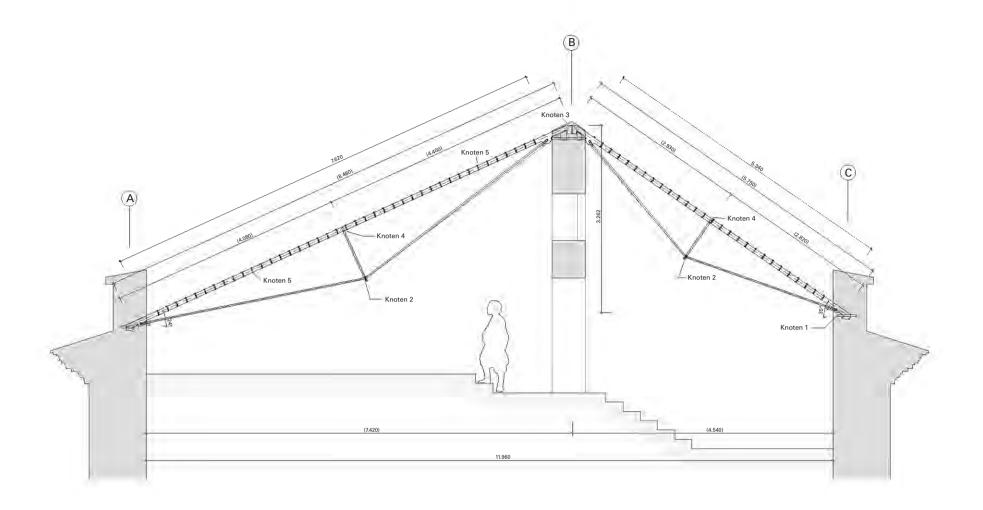
130

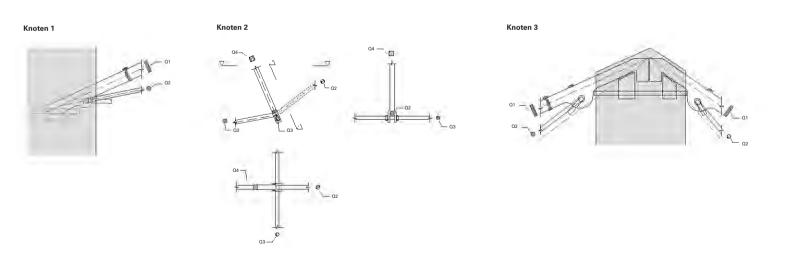


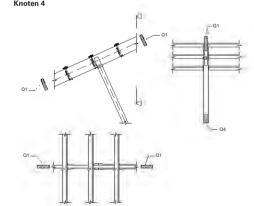


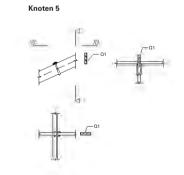
3 Dokumentation der Eisentragwerke der Eremitagebauten

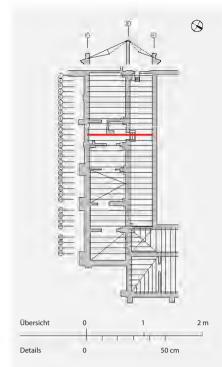
136







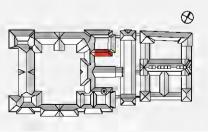




Baujahr 1838 Aleksandrovskij-Werk, St. Petersburg Entwurf Matthew Clark Spannweiten ca. 7,40 m/ca. 4,50 m Sparrenlängen (Achsmaß) ca. 8,50 m/ca. 5,75 m

Bei diesen ersten für den Winterpalast entwickelten und in einigen Dächern mit kleiner Spannweite (wie hier über den Räumen der Hofverwaltung) noch erhaltenen Sparren ist die Unterspannung mit einfachsten Mitteln gefertigt: Die Enden des Zugbandes sind in angeschmiedeten Augen des Sparrens umgeschlagen, die Druckstrebe ist in der Regel zwischen Sparren und Zugband lediglich eingeklemmt und meist durch eine Queraussteifung gesichert.

Tafel 60 Erste unterspannte Sparren einfachster Bauart



Querschnitte Q1 14-16 Q2 Q3 Q4 Q4 30 Q4 Q5 Q 025 Q 025

3 Dokumentation der Eisentragwerke der Eremitagebauten









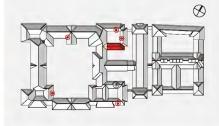




Dargestellt sind Konstruktionen über den Räumen der Hofverwaltung (Südflügel – 2, 5, 6, Ostflügel – 4) und weiteren Bereichen des Winterpalastes (1, 3, 7, 8).

- 1 Einfach unterspannte Sparren größerer Spannweite, hier im Bereich südlich des Großen Kirchenhofs
- **2** Einfach unterspannte Sparren, hier die der größeren Spannweite
- 3 Einfach unterspannte Sparren, hier vermutlich spätere Bauweise mit Spannmöglichkeit im Bereich nördlich des Küchenhofs
- **4** Einfach unterspannte Sparren, hier mit nachträglich ergänzter Queraussteifung
- 5 Knoten 2 mit Verbindung von Unterspannung und Queraussteifung
- **6** Knoten 4 mit vermutlich nachträglich angebrachter Fixierung
- 7 Sparrenauflager, hier eingemauert bei vergleichbaren Sparren in der Südostecke des Winterpalasts
- 8 Sparrenauflager, hier bei vergleichbaren Sparren über der Pompejanischen Galerie

Tafel 61
Erste unterspannte Sparren einfachster Bauart



3 Dokumentation der Eisentragwerke der Eremitagebauten

139