



Manfred Rübner

Silke Scheerer · Ulrich van Stipriaan (Herausgeber)

Festschrift  
zu Ehren von  
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h.  
Manfred Curbach

Dresden, 28. September 2016

## Impressum

Herausgeber	Silke Scheerer, Ulrich van Stipriaan	
Redaktion	Silke Scheerer	
Autorenfotos	<i>Fotostudio Jünger</i>	<i>S. 124 oben</i>
	<i>Edvard Krikourian</i>	<i>S. 124 unten rechts</i>
	<i>Kirsten J. Lassig</i>	<i>S. 12</i>
	<i>Bertram Lubiger</i>	<i>S. 192</i>
	<i>Juri Paulischkis</i>	<i>S. 104</i>
	<i>A. T. Schaefer, Stuttgart</i>	<i>S. 62</i>
	<i>Sylke Scholz, Dresden</i>	<i>S. 256</i>
	<i>Ulrich van Stipriaan</i>	<i>S. 80, 90, 104, 124 Mitte rechts, 146, 150, 152, 160, 216, 228, 234 Mitte links und unten links/rechts, 292, 320</i>
	<i>Nic Vermeulen</i>	<i>S. 280</i>
	<i>Irina Westermann</i>	<i>S. 42 oben</i>
	<i>Von Autoren zur Verfügung gestellt: S. 16, 24, 42 unten, 124 (2x), 178, 234 (3x)</i>	
Layout, Satz	Ulrich van Stipriaan	
Titelbild	Ulrich van Stipriaan	
Korrektur	Birgit Beckmann, Angela Heller	
Druck	addprint AG, Bannewitz	

Redaktionsschluss für dieses Buch war der 28. August 2016.

# Inhalt

<i>Silke Scheerer, Ulrich van Stipriaan und Wolfgang Leiberg</i> Zum Geleit .....	8
<b>Teil I – Texte zum Kolloquium .....</b>	<b>11</b>
<i>Hans Müller-Steinhagen</i> Grußwort .....	12
<i>Harald Budelmann</i> Laudatio .....	16
<i>Konrad Bergmeister</i> Weniger ist manchmal mehr – ein Beitrag zur Mindestbewehrung .....	24
<i>Harald S. Müller und Michael Haist</i> Opus Caementitium Optimum – Der nachhaltige Beton des 21. Jahrhunderts .....	42
<i>Werner Sobek</i> Über die Gestaltung der Bauteilinnenräume .....	62
<b>Teil II – Weitere Beiträge .....</b>	<b>79</b>
<i>Thomas Bösche</i> Mehr Mut im Ingenieurbau.....	80
<i>Harald Budelmann und Sven Lehmborg</i> Von der Küchenarbeitsplatte zum leichten Tragwerk – Was kann ultrahochfester faserverstärkter Feinkornbeton? .....	90

<i>Luna Manolia Daga und Udo Wiens</i>	
Mehr als nur schwarze Buchstaben auf weißem Papier – Ein Essay .....	104
<i>Ulrich Häußler-Combe</i>	
Aspekte der Modellierung von Stahlbetontragwerken .....	108
<i>Josef Hegger, Norbert Will, Rostislav Chudoba, Alexander Scholzen und Jan Bielak</i>	
Bemessungsmodelle für Bauteile aus Textilbeton .....	124
<i>Frank Jesse</i>	
Über die Länge der Leine .....	146
<i>Peter Mark</i>	
Mit Leichtigkeit .....	150
<i>Steffen Marx</i>	
Gute Lehre im Konstruktiven Ingenieurbau .....	152
<i>Viktor Mechtcherine</i>	
Hochduktiler Beton – eine Konkurrenz zu Textilbeton? .....	160
<i>Karl Morgen</i>	
Deutschlands größte Kamera .....	178
<i>Peter Offermann</i>	
Wie alles begann .....	188
<i>Dirk Proske</i>	
Ist die Energiewende ein technischer Hype? .....	192
<i>Mike Schlaich</i>	
Die Hommage als Quelle der Inspiration .....	216

<i>Jürgen Schnell</i>	
Fashion Statement .....	228
<i>Mario Smarslik, Christoph Kämper, Patrick Forman, Tobias Stallmann, Peter Mark und Jürgen Schnell</i>	
Topologische Optimierung von Betonstrukturen .....	234
<i>Jürgen Stritzke</i>	
Leipziger Großmarkthalle – ein „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“	256
<i>Luc Taerwe</i>	
Self-anchored suspension bridges with prestressed concrete deck: historic examples .....	280
<b>Teil III – Institut für Massivbau .....</b>	<b>291</b>
<i>Silke Scheerer (Text) · Ulrich van Stipriaan (Fotos)</i>	
Massivbau an der TU Dresden gestern und heute .....	292
<i>Angela Schmidt</i>	
Die eingeschlichenen Fehler .....	320
<i>Manfred Curbach</i>	
Habilitation / Promotionen .....	326
<i>Ulrich van Stipriaan (Fotos)</i>	
Institut für Massivbau   Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter .....	330

Teil II  
Weitere Beiträge



Jürgen Stritzke

## Leipziger Großmarkthalle – ein „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“

*Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stritzke*

*Bis 2003 Professur für  
Massivbrückenbau an der  
TU Dresden und Initiator des  
Dresdner Brückenbausym-  
posiums*

Der vorliegende Beitrag dient der Bewahrung und Pflege der großartigen Leistungen deutscher Bauingenieure. Kenntnisse in der Geschichte der Bautechnik tragen zum Selbstbewusstsein und Selbstverständnis der Bauingenieure bei und fördern das gegenseitige Verständnis von Ingenieuren und Architekten. Nicht für umsonst heißt es: „Zukunft braucht Tradition“. Seit langem schon beschäftigt sich Manfred Curbach mit den unterschiedlichsten Themen der Geschichte des Bauingenieurwesens.

Um junge Menschen mit den Leistungen bedeutender Bauingenieure vertraut zu machen, lässt er Studierende in seinen Massivbauvorlesungen im Rahmen von Kurzvorträgen über ausgewählte Persönlichkeiten berichten.

Seit seiner Übernahme der wissenschaftlichen Leitung des Dresdner Brückenbausymposiums im

Jahr 2012 gehört alljährlich ein historischer Vortrag zum Tagungsprogramm. So ließ er über den Ingenieur, Unternehmer und Betonbauer Robert Maillart, den Visionär des Brückenbaus Franz Dischinger, den Schweizer Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray, den belgischen Wegbereiter der Spannbetonbauweise Gustave Magnel und im Jahr 2016 über den Doyen des Brückenbaus Ulrich Finsterwalder berichten.

Prof. Curbach hat zahlreiche Beiträge zur Geschichte des Bauingenieurwesens veröffentlicht, u. a. [1]. Zudem leitet er gemeinsam mit Prof. Hänseroth das DFG-Forschungsprojekt „Willy Gehler (1876–1953) – Spitzenforschung, politische Selbstmobilisierung und historische Rezeption, [2]. Darüber hinaus hat er mehrfach zum Thema „Brücken für Europa“ publiziert, [3], [4]. Beim fib – fédération internationale du béton – ist

er Obmann der Task Group 1.6 „History of Concrete Structures“.

Für seine lebenslangen Leistungen auf dem Wissenschaftsgebiet Bautechnikgeschichte erhielt Prof. Curbach am 18. Februar 2016 an der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Architektur der Universität Gent die Sarton Medal. Die Georg-Sarton-Medaille ist die international renommierteste Auszeichnung für herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Wissenschaftsgeschichte und wird seit 1955 von der History of Science Society verliehen.

Die nachfolgenden Ausführungen können auch im Band 14 der bemerkenswerten und mehr Aufmerksamkeit verdienenden Reihe „Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“ der Bundesingenieurkammer nachgelesen werden, [18].

## Einleitung

Historische Ingenieurbauwerke zeugen von der Genialität vergangener Ingenieurgenerationen und bilden mit ihrer Kühnheit und Ästhetik einen ganz wesentlichen Bestandteil unserer Baukultur. Sie prägen Städte und Landschaften über weite Zeiträume hinweg und verleihen ihnen ein unverwechselbares Gesicht.

Die Bundesingenieurkammer würdigt die bedeutendsten Ingenieurleistungen mit dem Titel „His-

torische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“ und rückt sie somit in den Focus des öffentlichen Interesses. Die auszeichnungswürdigen Ingenieurbauwerke müssen sich auf dem Territorium der Bundesrepublik Deutschland befinden und mindestens 50 Jahre alt sein. Mit der Auszeichnung wird unterstrichen, dass der Berufsstand der Bauingenieure einen wichtigen Beitrag zur Baukultur unseres Landes geleistet hat und auch heute in zunehmendem Maße leistet.

Seit 2007 hat die Bundesingenieurkammer bereits 18 bedeutende historische Ingenieurbauwerke und ihre Schöpfer mit dem Titel geehrt. Im Rahmen einer festlichen Titelverleihung wird eine Relieftafel unter Anteilnahme der Bevölkerung enthüllt. Zu jedem Bauwerk wird eine Broschüre veröffentlicht, die den Willen der Ingenieure zur Wahrung des kulturellen Erbes mit dem Gestaltungsanspruch an die gebaute Umwelt und die Bereitschaft zu Veränderungen zum Vorteil unserer Gesellschaft repräsentiert, [5]–[22]. Die Broschüren wenden sich gleichermaßen an Technikbegeisterte wie auch an Laien. Mit der Würdigung historisch bedeutender Ingenieurbauwerke sollen auch junge Menschen für die Ingenieurkunst und den Beruf des Bauingenieurs interessiert werden. Ohne Technik und moderne Technologien gibt es keinen wirtschaftlichen Wohlstand und keine Verbesserung der Lebensqualität. In der Gestaltung von Ingenieurbauwerken spiegeln sich die Tragsysteme mit ihrem Kraftfluss und der Konstruktion wider. Sie werden von ihrer

Funktion und technischen Notwendigkeiten bestimmt. Sie erfüllen aber mit ihrer eigenen Sprache einen eigenen Anspruch, der letztendlich auch einen bedeutenden Einfluss auf die Architektur der jeweiligen Epochen ausgeübt hat. Innovationen werden heute in erster Linie unter technologischen und wirtschaftlichen Kriterien bewertet. Wird aber die Gestaltung vernachlässigt, besteht im Hinblick auf eine zunehmende Technikfeindlichkeit die Gefahr, dass die gesellschaftliche Akzeptanz für Neues verlorengeht, [23].

Als einzigartiger Meilenstein großartiger Ingenieurbaukunst wurde der Großmarkthalle Leipzig am 17.10.2013 im Rahmen des 20-jährigen Gründungsjubiläums der Ingenieurkammer Sachsen die Auszeichnung „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“ in Leipzig im Beisein von 750 Gästen verliehen. Es war eine wunderbare Veranstaltung in diesem beeindruckenden Bauwerk.

In den Jahren 1927 bis 1930 wurde das imposante Ingenieurbauwerk in enger Zusammenarbeit zwischen den Bauingenieuren Franz Dischinger (1887–1953) und seinem Mitarbeiter Hubert Rüschi (1904–1979) sowie dem Leipziger Stadtbaurat Hubert Ritter (1886–1967) entwickelt und von der Dyckerhoff & Widmann AG (Dywidag) errichtet. Die Dywidag war damals eine der innovativsten deutschen Baufirmen und hatte bereits im 19. Jahrhundert wesentliche Grundlagen für die Anwendung des neuen Baustoffs Beton gelegt.

Entscheidend für den Standort der Großmarkthalle südöstlich der Innenstadt – zwischen Bayerischem Bahnhof und Altem Messegelände – war die optimale Anbindung an das damalige Eisenbahn- und Straßennetz, die sie doch nicht nur der Versorgung der stetig wachsenden Messestadt sondern auch weiter Teile Mitteldeutschlands mit Obst und Gemüse. Die gelungene Einheit von Funktion und Form brachte dem Bauwerk im Volksmund rasch den Spitznamen Kohlrabizirkus ein, der bis heute in der Leipziger Region präsent ist.

Über zwei quadratischen Grundrissen von  $75 \times 75$  m wölben sich durch Gatte und Rippen versteifte Stahlbetonkuppeln von rund 33 m Höhe. Die Achteckkuppeln werden von jeweils vier sich verschneidenden Tonnenschalen mit einer freien Spannweite am unteren Schalenrand von 65,80 m gebildet. Der untere Schalenrand (Kämpfer) wird von einem umlaufenden Zugring gebildet, der zusätzlich von acht ebenfalls geneigten Tragbögen unterstützt wird. Dadurch vergrößert sich die Spannweite bis zum Hallenboden von 65,80 m auf rund 75 m und in Richtung der Gatte von 71,20 m auf etwa 82 m. Unter jeder Kuppel erstreckt sich ein Raum mit 5.600 m<sup>2</sup> Grundfläche, an dessen vier Umfassungsseiten lediglich jeweils zwei Eckstützen stehen. Als Differenz zwischen den beiden quadratischen Grundrissen und den achteckigen Kuppeln ergeben sich Restflächen, die mit ebenen Stahlbetondecken überbrückt sind. In den Ecken sind diese als Zwickeldecken ausgebildet.



*Großmarkthalle Leipzig – Nordkuppel links und Südkuppel rechts im Bild  
(Foto: Jürgen Stritzke)*

*Blick in die Südhalle mit  
Laterne, Kuppelschale,  
Zugring, Tragbögen und  
Eckstützen  
(Foto: Jürgen Stritzke)*



*Vorgelagerter zweige-  
schossiger Bürotrakt  
auf der Ostseite des  
Bauwerkes  
(Foto: Jürgen Stritzke)*



Zweigeschossige Anbauten umschließen die Ost- und Nordseite des Bauwerks. Insbesondere der auf der Ostseite vorgelagerte Bürotrakt betont mit seiner horizontal gegliederten Klinkerfassade nach außen hin die Einheit von Süd- und Nordkuppel.

Der imposante, nahezu stützenlose Innenraum mit rund 12.000 m<sup>2</sup> Fläche war in Stand-, Verkaufs- und Präsentationsflächen sowie in Fahrstraßen gegliedert, die einen reibungslosen An- und Abtransport der Waren ermöglichten. Die vollständige Unterkellerung ergänzte mit zwei weiteren Fahrstraßen und einer aufwendig konzipierten Kühlanlage die hervorragende Logistik.

Geplant war, bei Bedarf an der Südseite einen weiteren Trakt mit einer dritten Kuppel und nebenan ein Hochhaus mit Gaststätten und Unterkünften für auswärtige Händler zu errichten. Doch auch ohne diese Erweiterungen erfüllte die Großmarkthalle alle Ansprüche an ihre Funktionalität und Wirtschaftlichkeit – selbst als 1972 der privatwirtschaftliche Einzelhandel aufgelöst und der volkseigene „Großhandel für Obst, Gemüse und Speisekartoffeln“ zum alleinigen Nutzer wurde. Bereits 1990 erfolgte die Reprivatisierung vieler Firmen, so dass diese ihre Stände wieder in Anspruch nehmen konnten. Erst die einschneidenden Veränderungen der Transportwege Anfang der 1990er Jahre brachten das Aus. Mit der Eröffnung des neuen Großmarktes für Mitteldeutschland im Güterverkehrszentrum Leipzig-Radefeld an der



Bundesautobahn A 14 verlor die innerstädtische Markthalle ihre ursprüngliche Bedeutung und wurde am 30.10.1995 geschlossen.

Für die Nutzung des riesigen Raumes gab und gibt es seitdem zahlreiche Initiativen, die zur Teilung in zwei Hallen führten. Die Südhalle wurde von 1999 bis 2010 im Winter als „Eisdom“ zum Eislaufen für Jung und Alt genutzt. Mit 2.200 m<sup>2</sup> war sie nach Angaben des Betreibers Deutschlands größte eingehauste Eisfläche. Die Nordhalle ist nach umfangreichen Investitionen seit dem Jahr 2000 un-

*Blick in die Großmarkthalle Anfang der 1930er Jahre (Foto: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig)*

ter dem jetzt offiziellen Namen Kohrabizirkus ein Veranstaltungsort der besonderen Art mit einer breiten Palette an Angeboten. Auch in Zukunft werden hier regelmäßig Musical- und Konzertaufführungen, Messen und Ausstellungen, Firmenveranstaltungen und Nachtflohmärkte stattfinden. Weit über Sachsen hinaus bekannt ist der Kohrabizirkus auch als zweitgrößte Spielstätte des jährlichen Wave-Gotik-Treffens.

Einschneidende Veränderungen im Innern des Gebäudes sind die Folge der unterschiedlichen

Nutzungen. Die ehemals lichtdurchflutete Nordhalle ist jetzt verdunkelt und farblich neu gestaltet. Im Jahr 2002 wurde zwischen Südhalle und Zwischenbau eine raumhohe Trockenbauwand eingefügt und auf diese Weise zwei optisch, akustisch, bauphysikalisch und brandschutztechnisch getrennte Bereiche geschaffen. Damit hat der ehemals durchgehende Innenraum viel von seiner beeindruckenden Großzügigkeit verloren.

Ungeachtet dieser Veränderungen prägen die beiden markanten und weithin sichtbaren Schalen-



*Blick in die Nordhalle  
(Foto: Jürgen Stritzke)*

kuppeln der Großmarkthalle Leipzig, die inzwischen mit Aluminium gedeckt sind, neben dem Völkerschlachtdenkmal das Bild im Süden der Messestadt. Sie kündigen bis heute von der Bedeutung des Bauwerks als herausragendes Beispiel für vorausschauende Stadtentwicklung und Planung kommunaler Infrastruktur. Rund um den Globus fanden die kühn konstruierten Kuppeln einst viel Bewunderung und die Anerkennung hält bis in unsere Tage an.

## Die Konstruktion des Bauwerkes

**Schalenkuppeln** aus Stahlbeton waren Mitte der 1920er Jahre schon mehrfach zur Überdachung kreisförmiger Grundrisse gebaut worden. Mit derartigen Rotationsschalen, die an den unteren Schalenrändern (Kämpfern) stetig bzw. rotations-symmetrisch gestützt sind, können beachtliche Spannweiten erzielt werden.

Durch das Zusammenfügen, d. h. Verschneiden, von mehreren Tonnenschalen lassen sich Vieleckkuppeln erzielen, die die auf sie einwirkenden Lasten nach den unterstützten Eckpunkten des Vielecks abtragen. Achteckkuppeln sind neben den Viereckkuppeln besonders für die Überdachung quadratischer Grundrisse geeignet. In jedem Eckpunkt des Achtecks sind Stützen angeordnet und somit stehen an jeder Seite des Quadrats lediglich zwei davon. Für die Nutzung und Erschließung der Großmarkthalle war die Anwendung dieses Prinzips von außerordentlich großer Bedeutung, da der

rund  $75 \times 155$  m große Raum nur von vier Stützen unterbrochen ist.

Die nachfolgende Beschreibung der Konstruktion folgt weitgehend der ausführlichen Darstellung von Dischinger und Rüschi, [24].

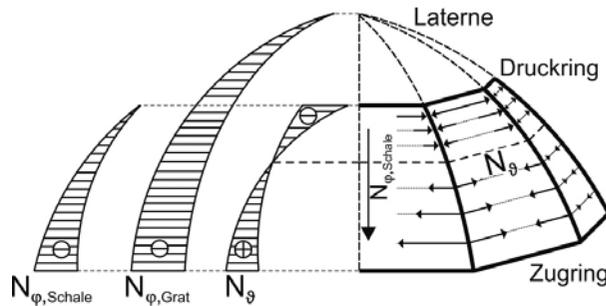
Jede Kuppel besteht aus vier verschnittenen Schalengewölben. Die Abtragung der Lasten erfolgt zum einen direkt über die acht Eckstützen und zum anderen über die jeweils von Eckstütze zu Eckstütze spannenden acht Tragbögen, die den unteren Kuppelrand zusätzlich unterstützen. Durch das Verschneiden der Tonnenschalen ergeben sich acht Grate, die zur Lastabtragung mit den acht schräggestellten Eckstützen verbunden und nach innen und außen abgesetzt sind.

Darüber hinaus sind jeweils in der Mitte der vier Schalengewölbe zusätzlich Rippen angeordnet, die am unteren Schalenrand an den Scheitelpunkten der Tragbögen enden. Diese Rippen waren zunächst nicht vorgesehen, wurden aber nach entsprechenden Versuchen an einem Modell aus Stahlblech im Maßstab 1 : 60 zur Erzielung einer ausreichenden Beulsicherheit der Schalen notwendig.

Bei der gewählten Vieleckkuppel treten wie bei einer Rotationsschale horizontal gerichtete Ringkräfte  $N_{\phi}$  und vertikale Meridiankräfte  $N_{\theta}$  auf. Im oberen Bereich der Laterne sind die Ringkräfte

Qualitativer Verlauf der Meridiankräfte  $N_\phi$  und der Ringkräfte  $N_\theta$  des Membranspannungszustandes – Darstellung ohne Biegespannungszustand

(Grafik: Jürgen Stritzke)

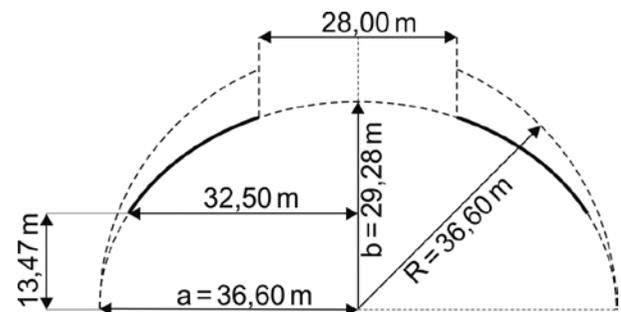


Druckkräfte, die einen Druckring erfordern. Am unteren Kuppelrand sind es Zugkräfte, die durch einen Zugring in der Form einer Schalenrandverstärkung aufgenommen werden.

Mit zunehmendem Abstand der Eckstützen wachsen die Ringkräfte  $N_\theta$  gegenüber einer einbeschriebenen Rotationsschale an. Umgekehrt ist bei unendlich kleinen Stützenabständen der Spannungszustand der Vieleckkuppel identisch mit dem der einbeschriebenen, stetig gestützten Rotationsschale. Infolge der diskontinuierlichen Stützung der Vieleckkuppel wird im Gegensatz zu der einbeschriebenen, stetig gestützten Rotationsschale der Membranspannungszustand zusätzlich von einem nicht zu vernachlässigenden Biegespannungszustand überlagert. Während bei vorwiegend auf Biegung beanspruchten Tragsystemen, wie Balken und Rahmen, deren Eigenlast mit der Spannweite rasch anwächst, nimmt dagegen bei Kuppelbauten die Eigenlast durch die Kombination von Schalen- und Trägerwirkung nur in sehr geringem Maß zu.

Die Kuppelgeometrie entspricht im Aufriss einem Ellipsenabschnitt. Die große Halbachse  $a$  beträgt 36,72 m, die kleine Halbachse  $b = 29,33$  m. Dischinger weist darauf hin, dass der Krümmungsradius im Scheitel der Gewölbe 46 m beträgt, „...und in Richtung der Grate gemessen sogar 54 m. Damit besitzen die Leipziger Kuppeln bei weitem den flachsten Krümmungsradius aller bisher sowohl in Eisen wie auch in Eisenbeton ausgeführten Kuppeln“, [24]. Noch deutlicher wird die beeindruckende Flachheit der Kuppeln, wenn das Verhältnis der Breite der Ellipse zu ihrer Höhe von 2,5 : 1 ([25]) bzw. die Breite des Ellipsenabschnittes zu dessen Höhe von 4,1 : 1 betrachtet wird.

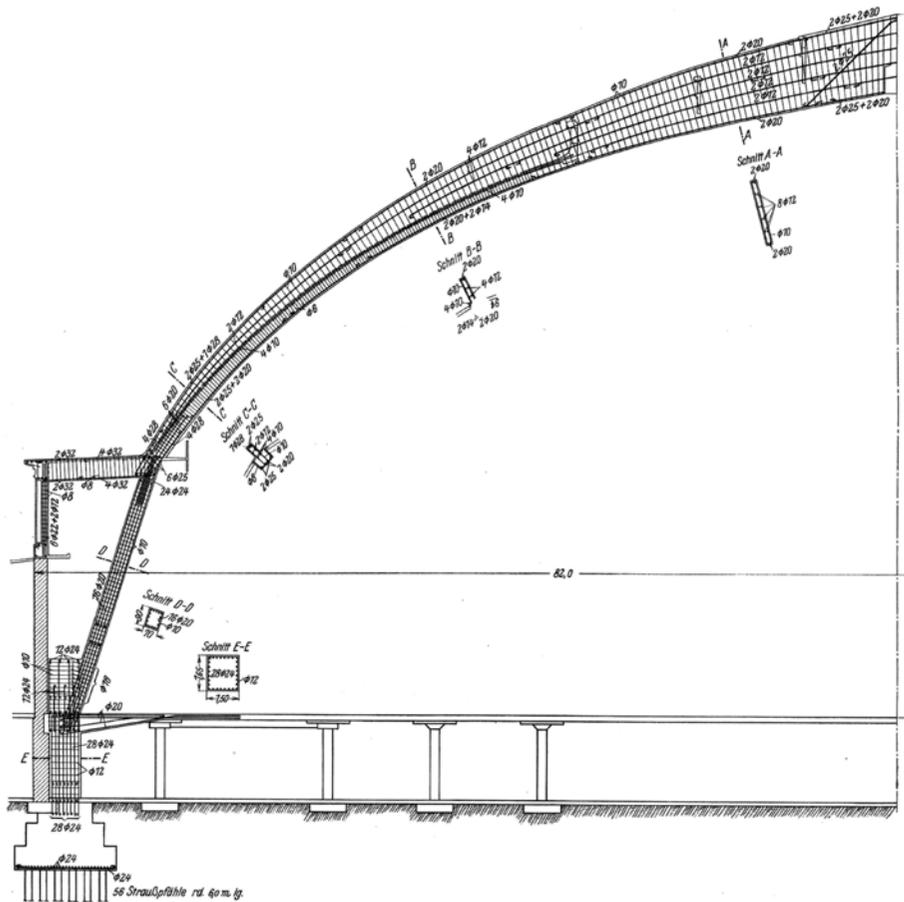
Bereits 1928 hatte Dischinger nachgewiesen, dass die Berechnung elliptischer Tonnengewölbe unter bestimmten Voraussetzungen auf die Berechnung kreisförmiger Tonnengewölbe zurückgeführt werden kann und sich damit die Ermittlung der Schnittgrößen einfacher gestaltet, [26]. Nach



Kuppelgeometrie

(Grafik: Jürgen Stritzke)





*Bewehrung der Grate und Eckstützen aus [24] – in Höhe der Unterkante der Zwickeldecke ist das Stahlbetongelenk zu erkennen*

Laternenrand abgetragen werden. Da die Kuppel am Kämpfer keine vertikale Endtangente besitzt, entsteht ein Horizontalschub, der von den acht geneigten Eckstützen und den acht ebenfalls in einer schrägen Ebene liegenden Tragbögen zu den acht Eckpunkten übertragen wird.

Um die Beanspruchungen der Kuppel und ihrer Unterbauten infolge Temperaturänderungen weitestgehend klein zu halten, müssen für die Kuppel Bewegungen in radialer Richtung möglich sein. Hierzu sind die Verbindungen der acht Eckstützen, die die Fortsetzung der Kuppelgrate bilden, in radialer Richtung gelenkig ausgebildet.

Die **Eckstützen** mit einem Querschnitt von  $b = 90$  cm und  $h = 70$  cm erhielten unterhalb des Kuppelzugringes Stahlbetongelenke mit einer Einschnürung der Querschnittshöhe von 70 cm auf 30 cm. Als Längskraft sind 2,5 MN zu übertragen. Die Längsbewehrung im Bereich der Einschnürung besteht aus 18 geraden und 6 gekreuzten Stäben  $\text{Ø} 24$  mm. Heute würde man die Bewehrungsstäbe innerhalb des Stahlbetongelenks nicht mehr kreuzen. Die Verbügelung der Längsstäbe besteht aus  $\text{Ø} 10$  mm im Abstand von 50 mm. Zudem sind die angrenzenden Querschnittsbereiche reichlich bewehrt, um ein Abplatzen des Betons neben der Gelenkfuge auszuschließen. Die Gelenkfuge selbst ist mit 30 mm dicken Tektonplatten, die seinerzeit bei Bewegungsfugen zur Anwendung kamen, ausgefüllt.

Die **Tragbögen** haben neben den Lasten aus der Kuppel zudem noch die Auflagerkräfte der raumabschließenden, ebenen Dachdecke aufzunehmen, die in den Bereichen der dreieckigen Zwickeldecken besonders groß sind. Von erheb-



Die **Abfangträger** unterstützen auf beiden Seiten des Zwischenbaus die raumabschließenden, ebenen Dachdecken, die auch auf den Umfassungswänden und an ihren Innenseiten auf den Tragbögen auflagen. Diese spannen von einer Längswand zur anderen über drei Felder mit den Stützweiten 22 m + 32 m + 22 m. Die Zwischenstützen stehen lotrecht hinter den im Halleninnern angeordneten schrägen Eckstützen, so dass der



*Untersicht einer Zwickeldecke mit dem Hauptunterzug und den Nebenunterzügen  
(Foto: Jürgen Stritzke)*

Raum zwischen den beiden Kuppeln nur von den jeweils zwei Eckstützen der Kuppeln unterbrochen wird. Die Form der beidseitigen Trägerenden resultierte aus gestalterischen Forderungen und die Ausbildung über den beiden Mittelstützen erfolgte im Hinblick auf die Installation von Kühlschlangen für Kältemaschinen. Bei einer Querschnittsbreite von 40 cm beträgt die Konstruktionshöhe 3,50 m über den Stützen und 2,50 m über den Feldern.

Die **Zwickeldecken** mit Stützweiten von bis zu 4,70 m geben ihre Lasten im Wesentlichen an die bis 31 m langen Nebenunterzüge ab, die wiederum von den in Richtung der Diagonalen liegenden Hauptunterzügen mit Stützweiten von 12,90 m elastisch gestützt werden. Im Hinblick auf die relativ großen Stützweiten galt es, die Deckeneigenlast zu minimieren. Durch den Einsatz eines hochwertigen Zementes konnten Konstruktionshöhen von lediglich 100 cm bei den Hauptunterzügen und von 70 cm bei den Nebenunterzügen erreicht werden. Die Plattendicke von 11 cm in den Zwickeln wurde an den Schmalseiten wegen der geringen Einspannung auf 13 cm vergrößert.

Aus dem Richtungsunterschied der Endtangente am unteren Kuppelrand von  $\alpha = 31,4^\circ$  gegen die Lotrechte und der Neigung der Tragbögen von  $\beta = 17,0^\circ$  resultieren zusätzliche Horizontalkräfte im Kuppelzugring. Die erheblichen Lasten aus den Zwickeldecken führen wiederum zu horizontalen Druckkräften im Kuppelring. Mit der Wahl der

Neigung der Eckstützen und Tragbögen war es möglich, den gesamten Horizontalschub auf einen Zugring in den Zwickeldecken und einen Zugring in der Kellerdecke so aufzuteilen, dass der größere Anteil des Schubes in die wesentlich dickere Kellerdecke abgeleitet wird. Die Umlenkung der Meridiankräfte  $N_\phi$  und der Gratkräfte ruft im oberen Zugring eine Zugkraft von 800 kN hervor.

Hinzu kommt noch eine Zugkraft aus der Trägerwirkung der Kuppel von Grat zu Grat. Deren Maximum liegt in der Schalensektormitte, d. h. zwischen zwei Graten, und beträgt unter symmetrischen Lasten 760 kN. Die Zwickeldecke wirkt hinsichtlich der Aufnahme der Zugringkräfte als ein auf Biegung mit Längskraft beanspruchter, geschlossener Rahmen mit veränderlicher Steifigkeit. In Anbetracht der Größe der Deckenflächen, die sich an der Aufnahme der bis zu 1,65 MN großen Schnittkräfte beteiligen, ergaben sich lediglich maximale Zugspannungen von  $\sigma_b = 1,17 \text{ N/mm}^2$ .

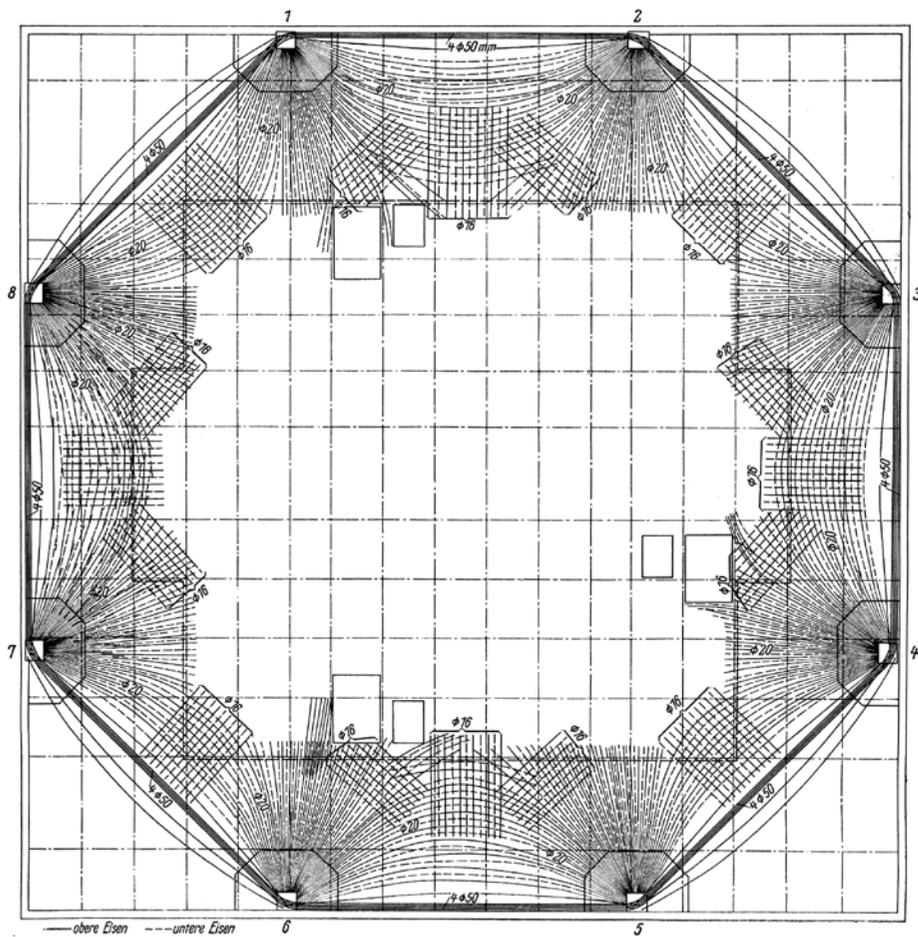
Die Bewehrung der Zwickeldecke ist den Hauptspannungsrichtungen angepasst und in jedem Querschnitt so auf die Platte und die Unterzüge verteilt, dass sie an keiner Stelle mit mehr als  $120 \text{ N/mm}^2$  beansprucht wird. Zusammen mit der Biegebewehrung ergab sich eine in beiden Richtungen sorgfältig bewehrte Deckenfläche. Die Abtragung der Windkräfte erfolgt durch die in tangentialer Richtung biegesteif ausgebildeten Eck-



stützen. Zudem tragen auch die Tragbögen Windkräfte in ihrer Bogenebene ab.

*Außerhalb der Fahrstraßen als Pilzdecke ausgeführte Kellerdecke (Foto: Jürgen Stritzke)*

Die **Kellerdecke** wurde im Hinblick auf die Erzielung einer großen lichten Kellergeschosshöhe als Pilzdecke ausgeführt. Zu deren Beanspruchung aus Eigen- und Verkehrslasten kommen noch Horizontalkräfte aus dem Bogenschub der Tragbögen hinzu, die gleichfalls radial gerichteten Zug hervorrufen. An den acht Fußpunkten der über der Kellerdecke vereinigten Eckstützen und Tragbögen wirken jeweils eine Vertikalkomponente von 5 MN und eine Horizontalkraft von 2,15 MN. Die acht radial an-



Kreuzweise Bewehrung  
der Kellerdecken mit  
zusätzlichem Zugring  
aus 4 Ø 50, aus [24]

greifenden Horizontalkräfte sind in der Kellerdecke von einem Zugring aufzunehmen, damit die Fundamente im Hinblick auf den unsicheren Baugrund nur lotrechte Lasten erhalten. Aus diesem Grund mussten auch die acht Grundplatten der Eckstüt-

zen auf Pfählen gegründet werden. Die Stützen der Kellerdecke sind flach gegründet. Im Bereich der drei Fahrstraßen, die den Keller durchziehen, musste der Stützenregelabstand von 4,50 bis 5,00 m auf 7,50 m bzw. 10,50 m vergrößert und die Deckenplatte durch Unterzüge verstärkt werden.

Die Kellerdecke erhielt eine kreuzweise Bewehrung. In den Randbereichen besteht diese aus  $\varnothing 20$  mm und deren Verlauf ist den Spannungstrajektorien angepasst. In dem durch die Durchstoßpunkte der Eckstützen einbeschriebenen Achteck der Decke wirkt in deren Mitte eine Zugkraft von 85 kN/m, die einer Betonzugspannung von etwa  $0,4 \text{ N/mm}^2$  entspricht. Zu den Eckpunkten hin steigen die Zugkräfte an und die Spannungen erreichen einen Wert von  $1,3 \text{ N/mm}^2$ . Das erforderte eine Vergrößerung der Plattendicke in den Bereichen der Eckstützen durch die Ausbildung von Vouten. In Abhängigkeit von der Größe und dem Verlauf dieser Zugkräfte wurde die Kellerdecke bewehrt.

Da in der Decke Rissbildungen durch ungleichmäßiges Setzen der Kellerstützenfundamente zu befürchten waren, wurden auf Vorschlag des externen Gutachters und Beraters, Prof. Dr.-Ing. Willy Gehler von der TH Dresden, in der Kellerdecke vier  $\varnothing 50$  mm Siliziumstahl mit einer höheren Elastizitätsgrenze als zusätzlicher Zugring angeordnet. Im Achteck um die Eckstützen herum verlegt, wären sie in der Lage gewesen, nach entsprechender Rissbildung den gesamten Horizontalschub aufzu-

nehmen. Die befürchteten Rissbildungen blieben allerdings nach dem Ausrüsten der erhärteten Decke aus, so dass der Horizontalschub allein vom Betonquerschnitt aufgenommen wird und der zusätzliche Zugring nahezu keine Horizontalkräfte erhält.

Die in die Kuppelscheitel eingebundenen achteckigen **Laternen** mit jeweils 28 m Durchmesser und die 3 m hohen, den gesamten Komplex umlaufenden Fensterbänder dienen der Belichtung der Halle. Ergänzt werden sie von Oberlichtern in den Zwickeldecken und über einem 5,28 m breiten Zwischenbau. Die Laternen sorgen außerdem für eine ausreichende Belüftung und wurden als Rippenkuppeln ausgebildet. Sie bestehen aus 16 Stahlbetonrippen, die vom oberen Kuppelrand bis zum Laternenscheitel spannen, wo sie sich gegeneinander abstützen. Aus gestalterischen Gründen wurden bis zu 4 m hohe Rippenquerschnitte gewählt. Zusammen mit drei Ringträgern bilden sie einen Trägerrost. Der mittlere und obere Ringträger sind 1,75 m bzw. 2,25 m hoch, 10 cm breit, mit Nocken für die Auflagerung des Glasdaches versehen und verhindern gleichzeitig das Biegedrillknicken der schlanken Meridianrippen. Der Durchmesser des Oberlichtes beträgt in Richtung der Rippen gemessen 30,40 m. Die Größe der Laterne, die Schlankheit der Rippen und der Ringträger führen zu einer ausgezeichneten, gleichmäßigen und natürlichen Belichtung der Halle. Um auch bei Schneebedeckung des Glasdaches einen ausreichenden Lichteinfall zu gewährleisten, wurde der

untere Ringträger als 2 m hoher Vierendeelträger mit Glasfenstern ausgebildet.

Da nur zwei Kuppeln errichtet wurden, musste an der Südseite der Halle an Stelle des Abfangträgers eine Außenwand mit einem Fensterband angeordnet werden.

### Bauausführung

Zum Betonieren der Kuppel wurde ein rund 30 m hohes hölzernes Kuppelgerüst, das aus einem Unter- und Obergerüst bestand, auf der bereits betonierten Kellerdecke aufgestellt. Das Untergerüst

*Untersicht der Laterne  
der Nordkuppel  
(Foto: Jürgen Stritzke)*



war in Ständerbauweise ausgebildet. Das darauf aufgebaute Obergerüst, ein Strebengerüst, war zwecks eines leichteren Ausrüstens durch Absenken mit 160 Spindeln ausgestattet. Unmittelbar über den Jochen des Untergerüsts standen die radialen Streben. Die Ständer bestanden aus Rundholzpfosten  $\varnothing$  36 cm bzw.  $\varnothing$  34 cm, während das Obergerüst aus Schnittholz gezimmert wurde. Mit Zangen und Auskreuzungen waren die einzelnen Lehrgerüstjoche paarweise zu radial angeordneten Tragwänden zusammengefasst. Die Grate und Rippen wurden jeweils durch eine doppelte Tragwand unterstützt. Von Tragwand zu Tragwand spannten bewehrte Pfetten, auf denen zur Unterstützung der Schalung die Kranzhölzer verlegt waren. Für die Herstellung der Laternen wurde ein gesondertes Lehrgerüst errichtet. Das Lehrgerüst eines Tragbogens bestand ebenfalls aus einem Untergerüst und einem mittels Spindeln absenkbaaren Obergerüst.

Die Kellerdecke wurde zur einen Hälfte durch die Firma Dyckerhoff & Widmann AG und zur anderen Hälfte durch das Leipziger Bauunternehmen Rudolf Wolle betoniert. Über einen zentral angeordneten Aufzug konnte der Beton für die Kuppelschalen, Grate und Rippen nach oben befördert und über Rinnen vom Scheitel aus zu den Einbaustellen verteilt werden. Bis zu einer Neigung von ca.  $50^\circ$  erfolgte das Betonieren mittels einer Konterschabung, die für einen rationellen Bauablauf und zur Kostenminimierung als Wanderschabung ausgebildet war.

Das Ausrüsten der ersten Kuppel verlief in ca. drei Stunden ohne Schwierigkeiten. Eine Scheitelsenkung von 3,6 mm stellte sich sofort ein. Hinzu kamen innerhalb der nächsten 24 Stunden noch 1,2 mm, die man zum größten Teil auf Setzungen der Fundamente zurückführte. Die gemessenen Werte waren geringer als die zuvor berechneten, allerdings waren die acht Tragbögen schon früher ausgerüstet worden. Das übliche Rückfedern des hölzernen Lehrgerüsts konnte auch hier beobachtet werden.

Als Dachhaut kamen Eternitschieferplatten zur Ausführung. Zur Vermeidung von Schweißwasserbildung und zur Erzielung möglichst niedriger Heizkosten wurden sowohl die Kuppeln als auch die Zwickeldecken mit 50 mm dicken Korkplatten bzw. Korksteinplatten gedämmt. Diese wurden auf den Schalen in Mörtel verlegt und mit Latten und einbetonierten Schraubenbolzen gegen Abrutschen gesichert.

Auch die nach außen hin abgesetzten Grate waren auf diese Weise isoliert worden, um so eine unterschiedliche Erwärmung bzw. Abkühlung der Kuppelschalen und Grate auszuschließen, deren Folge Biegebeanspruchungen in den Kuppeln gewesen wären.

Die hohen Kosten für Rüstung und Schalung sowie der fehlende Bedarf an ähnlich großen Kuppelkonstruktionen führten später lediglich zu Einzelanwendungen dieser Schalenbauweise.

Blick auf die eingerüstete Südkuppel  
(Foto: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig)



## Instandsetzungen

Kriegsbedingte Bombeneinschläge in der Ostfassade der Nordhalle und andere Einwirkungen hatten über Jahrzehnte hinweg ihre Spuren hinterlassen. So wurden um 1946 provisorische Reparaturen an der Nordkuppel, in den Jahren 1952 bis 1954 Reparaturen an der Dachhaut der Südkuppel und von 1970 bis 1974 weitere Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich.

Bei einer 1984 durchgeführten Bauzustandsermittlung wurden erhebliche Korrosionsschäden im Bereich der Laternen infolge der Beschädigung der Dacheindeckungen festgestellt, [28]. Am stärksten von Bewehrungskorrosion angegriffen war der untere Ringträger. Darüber hinaus wiesen auch die Fensterträger im Bereich der Zwickeldecken, die Stützen und die Unterzüge erhebliche Beschädigungen auf. An den Graten konnten keine Schäden ermittelt werden und auch die Tragbögen waren ohne sichtbare Korrosion. Die gemessenen Karbonatisierungstiefen von 1,5 bis 9,0 cm führten zu dem Schluss, dass das unter Denkmalschutz stehende Bauwerk nur bei sofortiger Instandsetzung erhalten werden kann.

An der Südkuppel begann man noch 1984 mit den wichtigsten Instandsetzungsarbeiten, die sich bis 1991 erstreckten. So wurden die Schalen und Grate von innen mit Kunststoffmörtel und Spritzbeton behandelt. Diese Arbeiten waren am auf-

wendigsten, denn eigens hierfür musste unter Sperrung eines Großteils der Markthalle ein Gerüst aufgestellt werden, das eine Grundrissfläche von 900 m<sup>2</sup> in Anspruch nahm. Die Kellerdecke und die Zwickeldecken mussten torkretiert werden. Im Rahmen einer durchgeführten experimentellen Erprobung der Trag- und Nutzungsfähigkeit konnte für die instandgesetzte Kellerdecke eine zulässige Verkehrslast von 10 kN/m<sup>2</sup> einschließlich des Betriebes von Gabelstaplern mit einer Gesamtmasse bis 3,5 t bestätigt werden, [29]. Auf den Flachdachbereichen wurde ein Aufbeton aufgebracht. Weiterhin erfolgte die Erneuerung der umlaufenden Wandverglasung mit doppeltem Drahtglas. Nach Auftragen von Spritzbeton und der Erneuerung des Dachaufbaus erhielt die Kuppel eine neue Dachhaut aus Aluminiumfalzblechen. Brandlastermittlungsversuche und ein Innenanstrich der Kuppel schlossen sich an.

Ab dem Frühjahr 1991 wurden die Spritzbeton- und Dachklempnerarbeiten zu Ende geführt, [30]. Der auf der Hälfte der Flachdachfläche aufgebrachte Aufbeton erwies sich zusammen mit dem gewählten Dachaufbau für die filigrane Deckenkonstruktion als viel zu schwer und musste daher zurückgebaut werden. Als neuer Dachaufbau wurden eine Ausgleichsschüttung, darauf eine Gefälledämmung aus Polystyrolschaumplatten und eine Schwarzdachabdichtung gewählt. An Stelle des alten stählernen Satteldaches über dem Zwischenbau kam eine isolierverglaste Aluminiumkonstruk-

tion mit Stahlkern zum Einsatz. Die Profile sind dem Originalzustand weitestgehend angepasst worden. Die ursprüngliche Stahlunterhangdecke wurde mit dem Einsatz von Drahtglas überflüssig. Im Oktober 1992 waren die Arbeiten abgeschlossen und die Südhalle konnte wieder für Händler und Aussteller geöffnet werden.

An der Nordkuppel konnte nunmehr mit den Instandsetzungsarbeiten begonnen werden, zumal der darunterliegende Hallenteil am 1.12.1992 gesperrt werden musste. Nach dem Abtragen der alten Dachhaut stellten sich erhebliche Schäden infolge von Undichtigkeiten und einer fehlenden Hinterlüftung der Dachhaut heraus. Der Dachaufbau bestand aus einem bituminösen Anstrich der Betonoberfläche, einer auf einer Holzunterkonstruktion verlegten Glasfasermatte als Dämmung und einer Abdeckung mit Pappschindeln auf der Schale bzw. mit den alten hellen Schindeln auf den Graten.

Im Kuppelfußbereich trat nach dem Hochdruckwasserstrahlen ein sehr grobkörniges Betongefüge zu Tage, da seinerzeit der eingebrachte Frischbeton lediglich durch Stochern verdichtet worden war. Hier musste sogar unter nicht abgeplatzten Flächen eine erhebliche Bewehrungskorrosion festgestellt werden. Die Ursache lag in der zu geringen Betondeckung, die sich auf Grund des hohen Frischbetondruckes und unzureichender Abstandhalter eingestellt hatte. Bis zu einer Höhe von 6 m war es

erforderlich, die Bewehrung im Kuppelfußbereich mit Hochdruckwasserstrahlverfahren freizulegen. Zur Verstärkung der hochbelasteten Grate wurde eine Zusatzbewehrung in den Spritzbeton eingebettet und zum Schutz mit einer 4,0 cm dicken Betondeckung versehen.

Die Laterne wies ebenfalls Risse in den Graten und Ringträgern auf. Die Bewehrung wurde freigelegt, sandgestrahlt und mit Spritzbeton überdeckt. Zur Herstellung der Dampfdichtigkeit wurden die Grate und Ringträger anschließend mit einem weißen Acrylharzanstrich versehen. Zur Instandsetzung der Laterne musste im Scheitel der elliptisch geformten Kuppel ein entsprechend abgetrepptes Gerüst aufgestellt werden. Das 32,5 m hohe Gerüst mit Aufzug und Leitengang hatte eine Grundfläche von 30,0 × 30,0 m. Um die Kellerdecke nicht zu belasten, war der Aufzug bis in das Kellergeschoss durchgestellt. Von Silos aus, die vor der Großmarkthalle aufgestellt waren und der Lagerung der trockenen Baustoffe dienten, wurde das Mischgut im sogenannten Trockenspritzverfahren mittels Druckluft in einem über 100 m langen Schlauch bis zur Laterne an jede Einbaustelle gebracht und dort unter Wasserzusatz verspritzt.

Erheblich geschädigt waren auch die Zwickeldecken, so dass angebrachte Fangnetze den Schutz vor herabfallenden Betonteilen zur Aufrechterhaltung des Marktbetriebes bis zur Freigabe der Südhalle gewährleisten mussten. Nach dem Entfernen

des in den 1980er Jahren aufgetragenen Aufbetons zeigten sich durchgehende Risse, die verpresst wurden. Die notwendige Verstärkung der Unterzüge realisierte man durch eine Zulagebewehrung und Einsatz von Spritzbeton.

Die Eindeckung der Nordkuppel erfolgte unter Berücksichtigung der bereits fertiggestellten Dachhaut der Südkuppel und eines einheitlichen Erscheinungsbildes mit 60 cm breiten Aluminiumpaneelen. Horizontale Stufen, wie sie bei einer Falzeindeckung nötig sind, entfallen hier. Die Paneele sind auf einer stählernen aufgeständerten und höhenverstellbaren Unterkonstruktion aufgeschraubt, die wiederum mit 60 mm tief in der Stahlbetonschale eingelassenen Edelstahlnägeln befestigt ist. Der untere Dachaufbau besteht aus einer selbstklebenden Dampfsperre und einer 12 cm dicken Kerndämmplatte mit einer dampfdiffusionsoffenen PE-Folie. Die bisher fehlende Hinterlüftung der Dachhaut wird durch entsprechende Luftaustritte gewährleistet. Der Aufbau der Dacheindeckung der Zwickeldecken erfolgte nach Abschluss der Kuppelindeckung analog der der Südkuppel.

Die Beschädigung der Nordhalle im Zweiten Weltkrieg war Anlass für eine nähere Untersuchung der Kellerdecke. Vermutlich flog eine Bombe auf der Ostseite durch die Wandverglasung und durchschlug in den Achsen 19 bis 21 im Bereich der Stützen des Zwischenbaus die Kellerdecke. Der Ersatz

der zerstörten Pilzdecke durch eine Plattenbalkendecke ist heute noch sichtbar. Im Hinblick auf die Funktion der Kellerdecke als Zugring musste ihre Tragfähigkeit in diesem Bereich experimentell erprobt werden, [30]. Die im März 1993 durchgeführten Probelastungen, Schallemissionsanalysen und radiographischen Untersuchungen erbrachten das Ergebnis, dass der Zugring vollständig erhalten und die vorgegebene Verkehrslast von 11,7 kN/m<sup>2</sup> auf der Fahrstraße sowie 10,0 kN/m<sup>2</sup> auf den Deckenfeldern einschließlich des Betriebes von Gabelstaplern mit einer Gesamtmasse bis 3,5 t unter Einhaltung der geforderten Sicherheit zulässig ist. Im Rahmen dieser Untersuchungen fanden auch Baustoffbeprobungen statt, die bei der Originaldecke Betonfestigkeitsklassen nach DIN1045 von B10 (C8/10 nach DIN1045-1) bis B25 (C30/37) erbrachten sowie bei der Plattenbalkendecke einen B35 (C30/37). Die gemessenen Zugfestigkeiten des Betonstahls schwankten zwischen 282 bis 382 N/mm<sup>2</sup>.

## Schlussbemerkung

Die Broschüre [18] enthält über die hier wiedergegebenen Fakten weitergehende Darlegungen über Franz Dischinger und den frühen Schalenbau von Roland May, einen Beitrag von Peter Leonhardt über Hubert Ritter und die Planung der Leipziger Großmarkthalle und Ausführungen von Werner Lorenz zu Traditionslinien von Markthallen sowie Kuppeln und Gewölbe.

## Literatur

- [1] Schmidt, A.; Curbach, M.: Historische Betrachtungen zur Formoptimierung von Stützen. In: Krawtschuk, A.; Zimmermann, T.; Strauss, A. (Hrsg.): Werkstoffe und Konstruktionen – Innovative Ansätze 2013, Festschrift zu Ehren von o.Univ.-Prof. DI Dr.techn. Dr. phil. Dr.-Ing.e.h. Konrad Bergmeister, MSc., Ernst & Sohn, 2013, 19–26
- [2] Curbach, M.; Hänseroth, T.; Hensel, F.; Scheerer, S.; Steinbock, O.: Genius and Nazi? Willy Gehler (1876–1953) – A German Civil Engineer and Professor between Technical Excellence and Political Entanglements in the 20th century. In: Bowen, B.; Friedman, D.; Leslie, T.; Ochsendorf, J. (Eds.): Proceedings of 5th International Congress on Construction History ICCH5, 3.–7.6.2015 in Chicago (USA), 1 p. (abstract; full paper on USB stick: pp. 549–568)
- [3] Curbach, M.: Brücken für Europa – Die Brücken auf den Euro-Scheinen und ihre möglichen Vorbilder. In: Stritzke, J. (Hrsg.): Tagungsband zum 15. Dresdner Brückenbausymposium, 15.3.2005 an der TU Dresden, Dresden: Institut für Massivbau der TU Dresden, 2005, 157–176
- [4] Curbach, M.: Sieben Brücken – Bridges for Europe. In: Curbach, M. (Hrsg.): Marginalien, 1. Schrift, Dresden: Institut für Massivbau der TU Dresden, 2015
- [5] Schinkel, E.: Das Alte Schiffshebewerk Niederfinow. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 1, 3. Aufl., Berlin, 2015
- [6] Beyer, P.; Stritzke, J.: Die Göltzschtalbrücke. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 2, 2. Aufl., 2011
- [7] Andrä, H.-P.; Bögle, A.; Knippers, J.; Schlaich, J.: Der Fernsehturm Stuttgart. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 3, 3. Aufl., 2012
- [8] Neß, W.; Onnen, C.; Peters, D. J.: Die Schwebefähre Osten-Hemmoor. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 4, 2. Aufl., 2012
- [9] Custodis, P.-G.: Die Sayner Hütte. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 5, 2. Aufl., 2011
- [10] Schwinn, K. H.; Klingebiel-Scherf, S.: Das Himbächel-Viadukt der Hessischen Odenwaldbahn. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 6, 2012
- [11] Neß, W.; Onnen, C.; Peters, D. J.: Der Leuchtturm Roter Sand. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 7, 2010

- [12] Bardua, S.: Der Alte Elbtunnel Hamburg. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 8, 2. Aufl., 2011
- [13] Lorenz, W.; Kaiser, C.: Die Fleischbrücke Nürnberg. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 9, 2011
- [14] Blau, T.: Der Flughafen Berlin-Tempelhof. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 10, 2. erw. u. überarb. Aufl. 2015
- [15] Holzer, S. M.: Die König-Ludwig-Brücke Kempten. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 11, 2012
- [16] Kierdorf, A.: Das Pumpwerk Alte Emscher Duisburg. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 12, 2013
- [17] Thiesen, E.: Die Rendsburger Hochbrücke mit Schwebefähre. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 13, 2013
- [18] Lorenz, W.; May, R.; Stritzke, J.: Die Großmarkthalle Leipzig. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 14, 2013
- [19] Lorenz, W.: Das Neue Museum Berlin. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 15, 2014
- [20] Holzer, S. M.: Die Sauschwänzlebahn im Schwarzwald. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 16, 2015
- [21] Bardua, S.: Das Pretziener Wehr an der Elbe. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 17, 2015
- [22] Slotta, D.: Der Förderturm Camphausen IV. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Band 18, 2016
- [23] Stritzke, J.: Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst – Zeugen von Mut, Ideen und technischer Innovationskraft. In: Gebekken, N. et al. (Hrsg.): Festschrift zum 60. Geburtstag von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Keuser. Berichte aus dem Konstruktiven Ingenieurbau 12/4, Universität der Bundeswehr München, 2012, 145–153
- [24] Dischinger, F.; Rüscher, H.: Die Großmarkthalle in Leipzig, ein neues Kuppelsystem, zusammengesetzt aus Zeiss-Dywidag-Schalengewölben. Beton und Eisen 28 (1929) 18/19/23/24, 325–329/341–346/422–429/437–442
- [25] Remmele, M.: Die Großmarkthalle Leipzig von Hubert Ritter und Franz Dischinger (1927–1929). Der Architekt (1989) 6, 324
- [26] Dischinger, F.: Schalen und Rippenkuppeln.

- In: von Emperger, F. (Hrsg.): Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. 12., 3. Aufl., Berlin: Ernst & Sohn, 1928, 151–371
- [27] Dischinger, F.: Die Theorie der Vieleckkuppeln und die Zusammenhänge mit den einbeschriebenen Rotationsschalen. Diss., TH Dresden, 1929
- [28] Lange, H.: Bauzustandsermittlung der Stahlbetonkonstruktion der Großmarkthalle Leipzig. Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden 31 (1984) 2, 563–568
- [29] Brandl, H.; Quade, J.: Erprobung der Trag- und Nutzungsfähigkeit einer Kellerdecke – Experimentelle Erprobung nach TGL 33407/04 an der Großmarkthalle Leipzig. Bauplanung-Bautechnik 42 (1988) 10, 443–446
- [30] Fruchtbar – Rekonstruktion der Großmarkthalle in Leipzig. Bausubstanz (1993) 11/12, 18–24