



- Ganzheitliche Planung nachhaltiger Bürogebäude in Stahl- und Verbundbauweise
- Analyse von Bestandsbaumaßnahmen und Nachhaltigkeitsbewertung
- Multifunktionale Verbunddecke mit integrierter Gebäudetechnik
- Energieoptimierte Gebäudehüllen in Stahlleichtbauweise
- Nachhaltigkeitsanalysen von Stahlverbundbrücken
- Nachhaltige Stahlkonstruktionen für Erneuerbare Energien
- Wirtschaftlichkeit von Stahlkonstruktionen für große Hallen
- Ernst Meier – Schöpfer der windschnittigen Luftschiffhalle

# Ernst Meier – Schöpfer der windschnittigen Luftschiffhalle

Roland Fuhrmann

Bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges gab es kaum eine deutsche Großstadt, die nicht bereits über eine Luftschiffhalle verfügte oder über deren Errichtung nachdachte – wollte sie nicht den Anschluss an das prophezeite Luftschiff-Verkehrsnetz verpassen. Die starren Gerüstluftschiffe des *Zeppelin*-Typs setzten sich zunehmend durch, stellten aber besondere Anforderungen. Das Eigengewicht ihrer Konstruktion verlangte ein viel größeres Gasvolumen und erforderte Luftschiffhallen mit immensen Ausmaßen. Nach jedem Fahrtende war ihre Verbringung in Bergehallen unbedingt erforderlich. Das Ein- und Aushallen der Luftschiffe, vor allem das Passieren der Tore bei Seitenwind, blieb immer ein kritischer Moment. Zur Lösung dieses Problems wurden elektrisch in den Wind drehbare Luftschiffhallen favorisiert [1]. Solche Drehhallen waren ungleich teurer. Als Kompromiss wurden Luftschiffhallen fest in Hauptwindrichtung gebaut und deren Tore zumeist als Windschutzwände ausgebildet. Bis Kriegsende wurde nicht von glattwandigen, abstehenden Toren abgewichen, obwohl dies mehrfach für Unfälle sorgte. Da viele Luftschiffhäfen gleichzeitig Flugplätze waren, machte sich der störende Einfluss der kantigen Luftschiffhallen-Baukörper auf die laminare Strömung besonders bemerkbar und erzeugte Wirbel, die den leichten Flugapparaten wie auch den Luftschiffen bei Bodenmanövern gleichermaßen gefährlich wurden.

Die Ausnahme bildete ein allseits abgerundeter Luftschiffhallentyp, der 1913 in Dresden, Liegnitz und Posen errichtet wurde – Konstruktionen eines heute unbekanntes Ingenieurs: *Ernst Meier* (Bild 1). Seine Erfindung des Kuppeldrehtores ermöglichte erstmals auch die sphärische Wölbung der beiden Hallengiebelseiten. Geöffnet schmiegt sich die Torhälften zudem so an den Hallenkörper an, dass im Torbereich kaum Strömungsbehinderung stattfand und die kritischen Luftwirbel ausblieben.

Erst nach dem Ersten Weltkrieg und durch den kriegsbedingt gewachsenen Wissensstand in der Strömungsmechanik wurde dieser Vorteil allgemein anerkannt und weltweit auf eine Vielzahl Luftschiffhallen und -hallenentwürfe angewandt [2].

## 1 Ernst Meier

Vor 80 Jahren, am 7. Juni 1934, verstarb der nur 66-jährige Zivilingenieur *Ernst Meier* auf seinem Landsitz, dem Sägewerk Taubenmühle bei Leichholz in der Neumark. Sein weißes Gutshaus spiegelte sich malerisch im Weiher der angestauten Pleiske und war umgeben vom Wald des hundert Hektar großen Anwesens. Unweit verlief die Posener Eisenbahnstrecke und sorgte für eine schnelle Verbindung nach Berlin. Seit 1928 lebte *Ernst Meier* mit seiner Familie



Bild 1. Zivilingenieur Ernst Meier (Foto: C. Dietermann, Siegen um 1900)

in dieser Abgeschiedenheit. Wie kam es, dass der einst gesellschaftlich so aktive und erfolgreiche Ingenieur seine repräsentative Villa im Berliner Grunewald verkauft und sich hierhin zurückgezogen hatte?

*Ernst Meier* wurde am 14. Mai 1868 in Siegen als viertes von fünf Kindern in ärmliche Verhältnisse geboren. Sein Vater war Herrenkleidermacher, die Mutter starb, als er noch keine sieben Jahre alt war. Nach der Schulzeit musste er vierzehnjährig zunächst für vier Jahre als Scheidjunge unter Tage im Erzbergbau arbeiten, weil die Familie ihm keine Lehrausbildung bezahlen konnte. Erst mit achtzehn Jahren begann er eine Schlosserlehre, besuchte nebenbei Fortbildungs- und Sonntagsschulen und betrieb „fleißige Privatstudien“ [3]. 1897 kam er nach Berlin und brachte es zum Ingenieur und Vorsteher des Eisenhochbaubüros im städtischen Gaswerk Berlin-Charlottenburg. An zwei Wochentagen der Jahre 1898 bis 1901 hospitierte er an der Königlich Technischen Hochschule Charlottenburg u. a. beim schon damals hoch angesehenen Professor *Heinrich Müller-Breslau*, jenem Bauingenieur, der 1894/95 die Statik des *Zeppelinschen* Luftschiffentwurfes prüfte und maßgeblich verbesserte [4]. Nach Studienabschluss wurde *Ernst Meier* 1901 in den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) aufgenommen und eröffnete sein eigenes „Ingenieurbureau für Gaswerksbauten, Retorten- und Apparatehäuser, Kohlenspeicher, Gasbehälter und Wassertürme, Eisenkonstruktionen jeder Art ...“ [5].

## 2 Weltgrößter Kohlenspeicher

Unmittelbar darauf erhielt er den Auftrag zu Entwurf und Ausführung des damals weltgrößten Kohlenspeichers für die ab 1902 neu entstandene Fabrikstadt des Gaswerkes VI in Berlin-Tegel, das mit einer avisierten Tagesproduktion von 780000 m<sup>3</sup> Gas theoretisch die gesamte Stadt Berlin versorgen konnte. *Ernst Meiers* Steinkohlenspeicher war gewaltige 574 m lang, 51,2 m breit, 28 m hoch und besaß ein Fassungsvermögen von 170000 t [6]. Dazu entwickelte er einen ganz eigenen Speicheraufbau, dessen „Entnahmeöffnung in den zwischen Pfeilern gespannten Speicherböden“ er sich in Deutschland [7], England [8] und den USA [9] patentieren ließ. Der Unterbau und die wellenförmig nach innen gewölbten Wände des Speichers bestanden aus Eisenbeton, nach außen abgestützt auf filigranes Eisenfachwerk, das die endlosen Längsseiten rhythmisierte und die Baumasse scheinbar schweben ließ. Der Tegeler Steinkohlenspeicher Nr. 1 war bis zu seinem Abriss nach 1950 in Betrieb.

## 3 Meiers Hinwendung zum Luftschiffhallenbau

Ein Gasunfall besonderer Art gab *E. Meiers* Schaffen eine neue Richtung. Im August 1908 verbrannte das Luftschiff des Grafen *Zeppelin* auf einer Fernfahrt in Echterdingen bei Stuttgart. Die spontane reichsweite Volksspende brachte dem Grafen über sechs Millionen Goldmark ein und begründete die Luftschiffbau Zeppelin GmbH. Noch im gleichen Jahr schrieb diese den Bau einer Werfthalle für Luft-

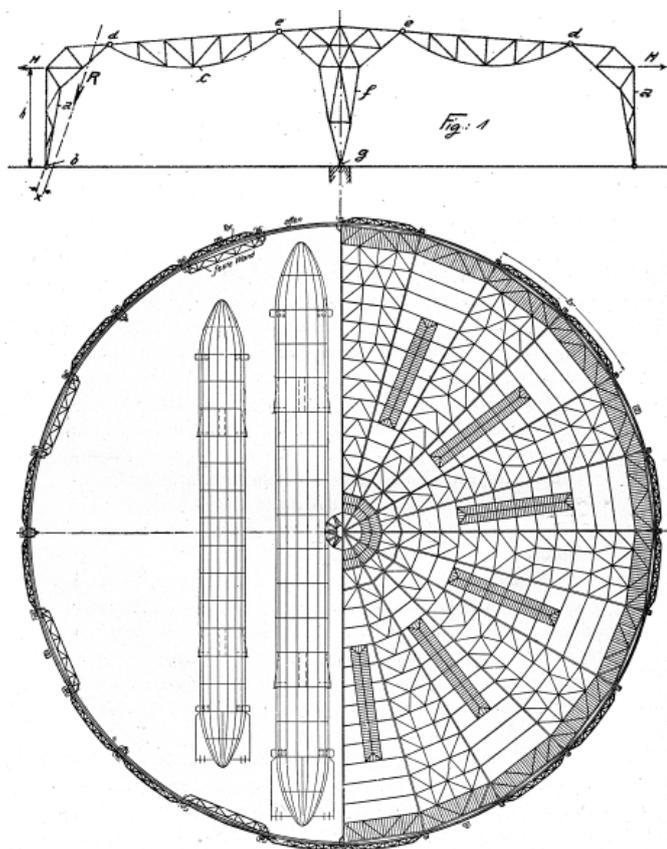


Bild 2. Entwurf einer Rundhalle für Luftschiffe, 1909  
(*E. Meier*: DRP 226481 und *Haenig, A.*: Luftschiffhallenbau, Rostock, Verlag C. J. E. Volckmann, 1910, S. 90)

schiffe in Friedrichshafen am Bodensee aus. Unter großem öffentlichem Interesse nahmen 74 Ingenieurbüros am Wettbewerb teil, darunter auch Zivilingenieur *Ernst Meier*. Sein Entwurf „Glück auf und ab“ wurde angekauft, „... und zwar speziell seiner einfachen und ingeniosen Torkonstruktion halber“ [10]. *Meiers* nächster Entwurf, die „Rundhalle für Luftschiffe“ [11], erhielt 1909 den zweiten Preis auf der Ersten Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung (ILA) in Frankfurt am Main (Bild 2). Seine dafür entwickelte und patentierte räumliche Binderanordnung als asymmetrischer Dreigelenkbogen fand später Eingang in die Fachliteratur [12]. Von da an befasste sich *E. Meier* intensiver mit Luftschiffhallenentwürfen. Als Ingenieur für Gaswerksbauten waren seine Voraussetzungen ideal, denn Gasometer und Luftschiffhallen stellten ähnliche Bauaufgaben dar. Beide hatten immense Dimensionen und beherbergten explosionsgefährliches Gas. Abzugshauben zur Dachentlüftung waren markante Details seiner Luftschiffhallenentwürfe. Sein Firmenprospekt wies um 1910 auch „... feststehende, schwimmende und transportable Luftschiffhallen“ aus [13].

## 4 Kuppeldrehtor für Luftschiffhallen

Am 15. März 1910 beantragte *Ernst Meier* das Patent mit dem schlichten Titel: „Torabschluss für große Hallen, insbesondere Luftschiffhallen“ [14]. Es enthielt die erste Idee eines Kuppeldrehtores, dessen Torhälften allerdings textilbespannt waren und sich ähnlich dem Verdeck eines Automobils um einen vertikalen Gelenkpunkt öffneten. Die simple Segeltuchbespannung der Tore, die maximale Austauschbarkeit der stark vereinheitlichten Einzelteile und die feldmäßig einfache Montagetechnologie ohne Kran und Gerüst lassen auf eine militärische Anwendung schließen. *Meiers* Hallenentwurf bestach durch seine konsequente Geometrie: Ein liegender Halbzyylinder erhielt Giebelabschlüsse aus Viertelkugeln. Die Torschalen bestanden aus strahlenförmig angeordneten halben Bindern, die im First des Endbinders drehbar gelagert wurden. Heraus kam ein Klappetui für das Luftschiff, das sich perfekt seiner Form anpasste und damit auch erstmals dessen aerodynamische Vorteile übernahm. Leider erkannte noch niemand das optimale Strömungsverhalten eines solchen Bauwerks, wohl nicht einmal *E. Meier* selbst. Ihm ging es vor allem um Materialökonomie. Das erreichte er durch eine formstabile Wölbung des gesamten Baukörpers und durch Reduktion des umbauten Raumes auf die Form des zu beherbergenden Luftschiffkörpers. Dabei ging *Ernst Meier* für seine Zeit ungewohnt zweckbestimmt vor. Von Architekturtraditionen zeigte er sich gänzlich unbelastet. Seine Form folgte einzig der Funktion. Bisherige Luftschiffhallen waren da noch sichtbar dem Zeitgeschmack verhaftet, besaßen Ecktürme oder ähnelten Feldscheunen und Fabrikhallen, entsprechend dem sonstigen Auftragsfeld der jeweils ausführenden Firma. Das strömungsmechanische Interesse an einer Luftschiffhalle konzentrierte sich dabei nur auf den Torbereich. Windschutzwände und abstehende Torflügel sollten ein windberuhigtes Ein- und Aushallen des Luftschiffes ermöglichen. Das Problem des Strömungsabrisses an scharfen Gebäudekanten und Windturbulenzen im Umfeld solch großer Luftschiffhallen war noch unbekannt. Den einzig richtigen Weg einer Strömungsoptimierung des gesamten Baukörpers ging so konsequent nur *Ernst Meier*.

1913 durfte er seinen Luftschiffhallenentwurf endlich realisieren. Als Subunternehmer der Abteilung Luftschiffhafenbau des Zeppelin-Konzerns (später Zeppelin Hallenbau GmbH) bekam er den Auftrag zur Konstruktion und Ausführung zweier baugleicher Heeres-Luftschiffhallen in Liegnitz und Posen für das Kriegsministerium. Mit vergleichbar sehr niedrig veranschlagten Baukosten erhielt der Luftschiffbau Zeppelin den Zuschlag für diese begehrten Militäraufträge.

### 5 Luftschiffhalle der Stadt Dresden

Der Dresdner Stadtrat erwog seit 1912 den Bau einer Luftschiffhalle für den Passagierbetrieb der Delag [15] und bestellte nun ebenfalls jenen preiswerten Hallentyp nach *E. Meiers* Prinzip, allerdings fast doppelt so groß und für gleich zwei Luftschiffe. Zu Pfingsten 1913 begann der Hochbau auf dem neuen städtischen Flugplatz in der Dresdner Vorstadt Kaditz. Die Errichtung der zehn Doppelbinder in Eisenfachwerk – vorgefertigt von der Steffens & Nölle AG in Berlin – erfolgte weitgehend nach *E. Meiers* Patent eines „aus der Strecklage hochwindbaren, kettenartigen Baugebildes“ [16] (Bild 3). Unter Verzicht auf Gerüste, Kräne und die damals bereits üblichen elektrischen Winden – lediglich mithilfe eines kleinen Portalkranes – wurde Binder für Binder allein durch Muskelkraft emporgewunden (Bild 4). Noch während der Ausführungsplanung nahm *E. Meier* eine wichtige Änderung vor. Anstelle

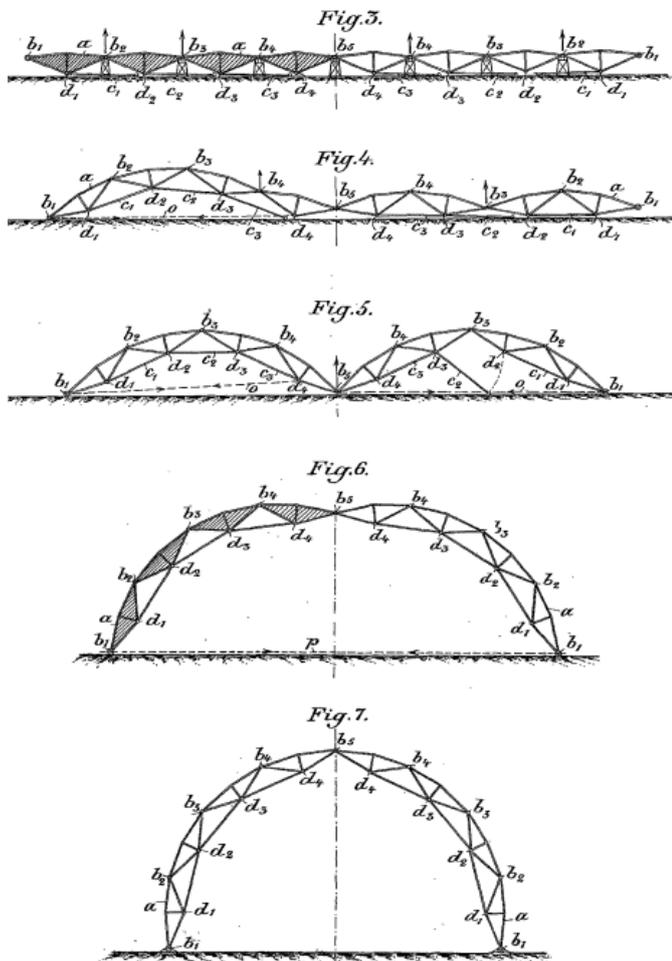


Bild 3. Aus der Strecklage hochwindbares, kettenartiges Baugebilde, 1910 [16]

der segeltuchbespannten Faltdrehtore erhielt die Halle feste Kuppeldrehtore (Bild 5). Es entstand die erste Luftschiffhalle mit Orangenschalen-Toren, 192 m lang, 37 m hoch und 57 m breit. Sie wurde am 26. Oktober 1913 eingeweiht (Bilder 6 und 7). Die fast baugleichen Armeehallen in Liegnitz und Posen folgten bis Jahresende.

*Ernst Meier* hatte davon wenig. Eine Klage wegen Patentverletzung durch die damals bei den Militäraufträgen für Liegnitz und Posen unterlegene Ballonhallenbau



Bild 4. Aufrichtung des fünften Doppelbinders auf der Luftschiffhallenbaustelle in Dresden-Kaditz, Sommer 1913 (Aufnahme: Steffens & Nölle AG, Berlin-Tempelhof)

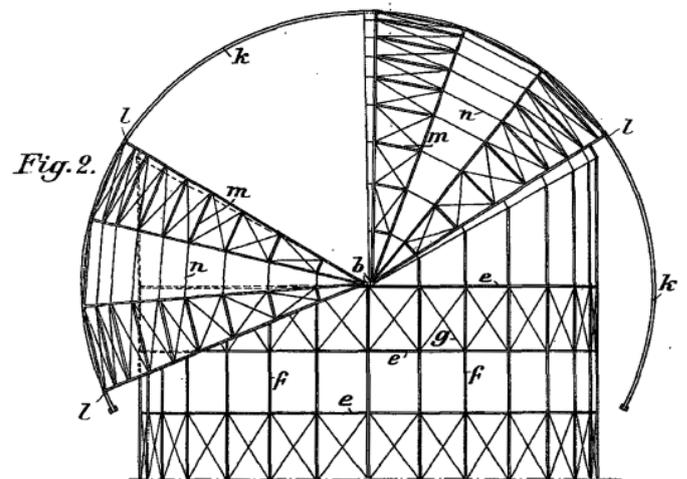


Bild 5. Draufsicht des Kuppeldrehtores, 1913 (E. Meier: GB-Pat. 10561)

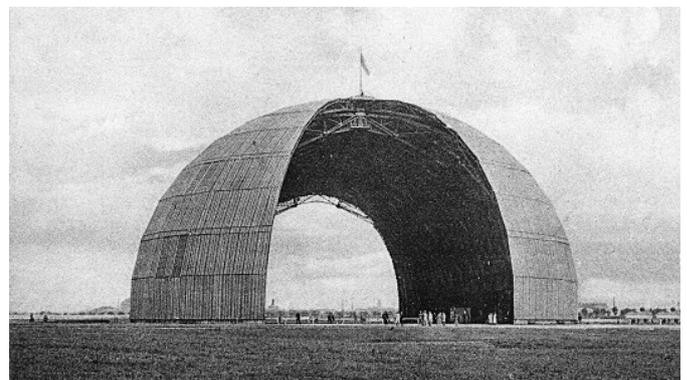


Bild 6. Blick durch die geöffneten Kuppeldrehtore der fertigen Luftschiffhalle Dresden, 1914 (zeitgenössische Postkarte, Aufnahme: Sächs. Luftschiffer-Comp. Dresden)

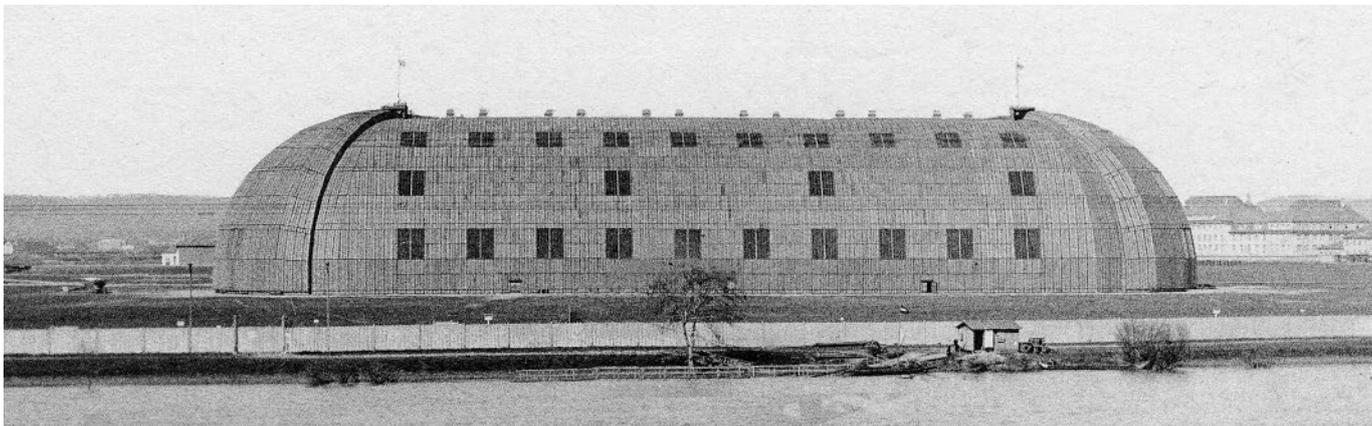


Bild 7. Elbseite der städtischen Luftschiffhalle Dresden-Kaditz, 1913 (zeitgenössische Postkarte, Verlag Otto Günther, Dresden)



Bild 8. Fundamentreste vom Schienenkreis des westlichen Kuppeldrehtores der Luftschiffhalle von 1913 in Poznań (Foto: R. Fuhrmann, 2014)

Arthur Müller GmbH lag wie ein Schatten über der neuen Luftschiffhalle. Sie belastete alle Baubeteiligten, verbot Fotos und verhinderte Veröffentlichungen über dieses Schlüsselbauwerk. Zwei weitere Gerichtsverfahren wegen Baumängeln an der Luftschiffhalle musste *Ernst Meier* aushalten, die ihn bis Kriegsende beschäftigten. Kurz darauf verlangte der Versailler Vertrag den Abriss fast aller deutschen Luftschiffhallen bis 1921, darunter auch jene in Dresden und Liegnitz. Die Luftschiffhalle in Posen/Poznań bestand noch bis nach 1945. Ihre erhaltenen Fundamentfragmente sind heute die einzigen sichtbaren Zeugnisse vom Schaffen *Ernst Meiers* (Bild 8).

## 6 Fortführung von Meiers Idee in den USA

Nach den drei Luftschiffhallen wurde es still um *Ernst Meier*. 1928 verließ er Berlin und zog sich mit Familie auf seinen Landsitz Taubenmühle zurück. *Ernst Meier* erfuhr nie, dass im selben Jahr seine Konstruktionsunterlagen der Dresdner Luftschiffhalle in die USA unterwegs waren. Für die Planung des Airdocks, jener heute noch bestehenden Werfthalle der Goodyear-Zeppelin Corporation in Akron/Ohio, hatte sich Dr. *Karl Arnstein* um die Unterlagen der Torkonstruktion bemüht und bekam sie „vertraulich“ [17] aus Berlin. Der Statiker *Arnstein* war 1924 mit zwölf Ingenieuren vom Luftschiffbau Zeppelin in die USA gekom-

men, um hier den im Nachkriegsdeutschland verbotenen Luftschiffbau fortzusetzen. Mit dabei war auch der Dresdner Aerodynamiker *Wolfgang Klemperer*, der mit der Luftschiffhalle in Dresden noch vertraut war. *Klemperer*, *Arnstein* und der Bauingenieur *Paul Helma* erkannten sofort die aerodynamische Überlegenheit dieser Luftschiffhallenform und wiesen das 1928 am Modell des künftigen Airdocks im Windkanal der New York University nach [18].

Aus Dresden erbat *Arnstein* außerdem Bildmaterial und Erfahrungsberichte, um „die praktische Ausführbarkeit und Zweckmäßigkeit dieser etwas unamerikanisch erscheinenden Konstruktion“ [19] den US-Behörden vermitteln zu können.

Das Airdock in Akron wurde ein großer Erfolg und Maßstab für alle künftigen Luftschiffhallen (Bild 9). In den USA folgten nun ähnliche Hallenbauten in Sunnyvale/Kalifornien, Weeksville/North Carolina und South Weymouth/Massachusetts. Die US-NAVY machte Meiers aerodynamisch abgerundeten Hallentyp sogar zur Bauvorschrift für Großluftschiffhallen [20].

Am Ende des alten Jahrtausends kehrte *Ernst Meiers* Idee einer allseits gewölbten Luftschiffhalle wieder nach Deutschland zurück. Die Werfthalle der CargoLifter AG, die bisher größte Luftschiffhalle überhaupt, erinnert in ihren Grundzügen an die Dresdner Luftschiffhalle von 1913. Neben den aerodynamischen Vorteilen waren es hier wie damals vor allem ökonomische Gründe, die den Baukörper der Luftschiffform folgen ließen.

## Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Frau *Annemarie Zörn* für die Hinweise, die Familiendokumente und die Arbeitsbibliothek von *Ernst Meier*.

## Literatur

- [1] *Leitholf*, O.: Die erste Drehhalle für Luftschiffe. Der Bauingenieur, 4 (1923), H. 21, S. 580–583.
- [2] *Fuhrmann*, R.: Dresdens Tor zum Himmel – Die Baugeschichte der städtischen Luftschiffhalle Dresden-Kaditz und ihr Einfluss auf den Luftschiffhallenbau weltweit. Laufende Dissertation am Lehrstuhl für Baugeschichte der TU Dresden.
- [3] *Meier*, E.: Vita, Aufnahmeantrag in die Freimaurerloge. 1905, Geheimes Preußisches Staatsarchiv Berlin.

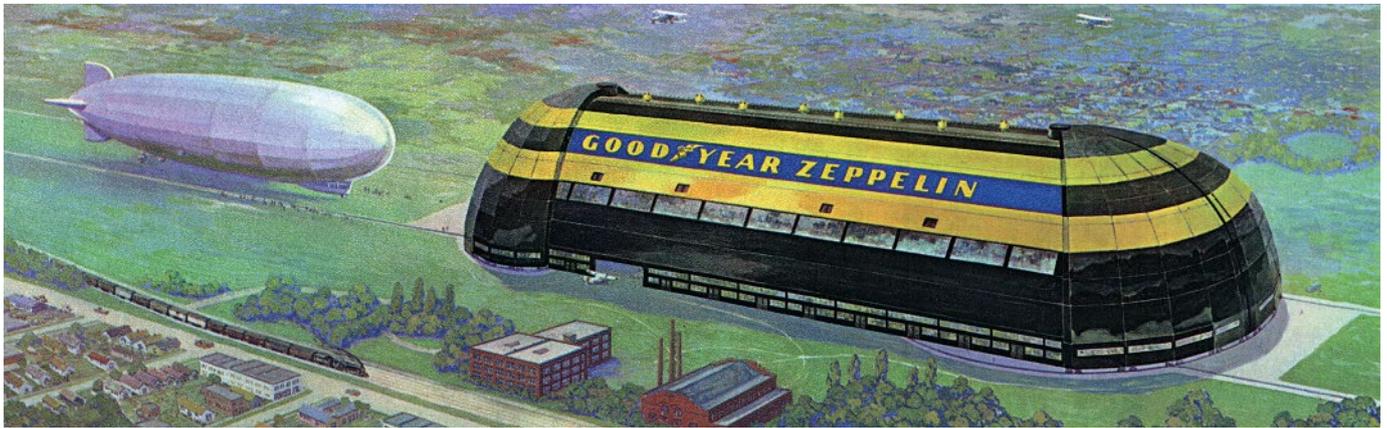


Bild 9. Airdock, Werfthalle der Goodyear-Zeppelin Corporation in Akron/Ohio, USA (Entwurfsdarstellung vom 10.07.1929)

- [4] Müller-Breslau, H.: Zur Geschichte des Zeppelin-Luftschiffes. In: Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes, 93 (1914), S. 35–52.
- [5] Meier, E.: Annonce. Journal für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung, Vol. 48 (1905), Nr. 53, S. VII.
- [6] Meier, E.: Coal-Stores. The Journal of Gas Lighting, Water Supply, etc. 103 (1908), Nr. 8, S. 329–332.
- [7] Meier, E.: Entnahmeöffnung in den zwischen Pfeilern gespannten Speicherböden. DRP 192976, 12.06.1904.
- [8] Meier, E.: Improvements in or relating to a Buildings or Structures suitable for Storing Purposes. GB- Pat. Nr. 6956 A.D., 20.09.1907.
- [9] Meier, E.: Storage Plant. US-Pat. 865197, Nr. 368553, 16.04.1907.
- [10] Haenig, A.: Luftschiffhallenbau – Sammlung moderner Luftschiffhallen-Konstruktionen mit statischen Berechnungen. Rostock 1910.
- [11] Lepsius, W. (Hrsg.): Ergebnisse der I. ILA. 2. Bd. Berlin: Springer Verlag 1911, S. 144–146.
- [12] Foerster, M.: Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. 5. Aufl. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann 1924.
- [13] Meier, E.: Prospekt Ingenieurbüro. Berlin: Selbstverlag, o.J. um 1910.
- [14] Meier, E.: Torabschluß für große Hallen, insbesondere Luftschiffhallen. DRP 254492, 15.03.1910.
- [15] Eyb, G. (Hrsg.): Im Luftschiff über Sachsen – Eyb's Delagführer für die Luftfahrten der Deutschen Luftschiffahrts-Aktien-Gesellschaft. Stuttgart: Verlag von Gustav Eyb 1914.
- [16] Meier, E.: Aus der Strecklage hochwindbares, kettenförmiges Baugebilde. DRP 259664, 15.03.1910.
- [17] Luftschiffbau Zeppelin: Brief an Karl Arnstein. 13.04.1928, The Akron University Archive, Akron/Ohio, USA.
- [18] Arnstein, K., Klemperer, W.: Wind Pressures on the Akron Airship Dock. Journal of the Aeronautical Sciences 3 (1936), Nr. 3, S. 88–90.
- [19] Arnstein, K.: Brief an Stadtrat Dresden. 10.04.1928, The Akron University Archive, Akron/Ohio, USA.
- [20] Departement of the US-Navy, Bureau of Yards and Docks: Basic Structural Engineering, Washington D.C., Selbstverlag, 1954, S. 34–37.

**Autor dieses Beitrages:**

Roland Fuhrmann