

DER LAGERSPEICHER IM HAFEN VON OPPELN – INNOVATIVE, MATERIALEFFIZIENTE TRAGKONSTRUKTIONEN IN DER FRÜHPHASE DER HOLZBAUFIRMA CARL TUCHSCHERER

Zusammenfassung

Die Holzbaufirma Carl Tuschcherer aus Breslau baute in der ersten Hälfte der 1920er-Jahre große öffentliche Hallen, deren weitspannende Tragwerke beeindruckende Innenräume schufen und das Bild vom beginnenden Ingenieurholzbau prägten. Die technische und wirtschaftliche Basis dazu erarbeitete sich die Firma von 1911 bis 1919 mit ihrer ›Spezial-Bauweise System Tuschcherer‹. Die ›Tuschchererwand‹ und die ›Freitragenden Dachkonstruktionen in Holz‹ waren innovativ und durch den Willen nach Materialeffizienz bestimmt. Mit ihnen wurde eine große Anzahl mittelgroßer Hallen ausgeführt, zahlreiche komplett, als Kombination von Wand- und Dachkonstruktion. Der Lagerspeicher in Oppeln, dem polnischen Opole, ist ein letztes und gut erhaltenes Beispiel dieser Komplettlösung aus materialeffizienten Tragkonstruktionen.

Abstract

In the first half of the 1920s the Timber Construction Company Carl Tuschcherer of Breslau built large public halls with wide span structures. These halls had impressive interiors and shaped the beginning of timber engineering. From 1911 to 1919 the company founded the technological and economic base with its ›Spezial-Bauweise System Tuschcherer‹. The ›Tuschchererwand‹ (Tuschcherer Wall) and the ›Freitragenden Dachkonstruktionen‹ (Wide Span Roof Constructions) were innovative and specified by the will to efficiency in material. They enabled the company to build a large number of medium-sized halls and cluster of halls, many of them as a combination of wall and roof construction. The storehouse of Oppeln, the Polish Opole, is a last surviving example of this kind of combination of efficient structures.

Einleitung

Die Firma Carl Tuschcherer aus Breslau, später Berlin (1911–1934),¹ ist eine der großen deutschen Holzbaufirmen der Zwischenkriegszeit, die mit ihren Bauten einen Beitrag zur Entwicklung des Ingenieurholzbaus leistete.²

Mit Architekten wie Heinrich Straumer, Max Berg und Ludwig Moshamer erstellte die Firma bis Mitte der 1920er-Jahre große öffentliche Hallen wie zum Beispiel das Haus der Deutschen Funkindustrie in Berlin, die Messehalle in Breslau und die Westfalenhalle in Dortmund. Die weitspannenden Tragwerke dieser Hallen loteten das technisch Mögliche im Holzbau aus und schufen zugleich beeindruckende Innenräume. Konrad Wachsmann nannte diese Hallen »Ingenieurbauten aus Holz« und schrieb dazu, dass »es kaum eine konstruktive Aufgabe gibt, die nicht in Holz gelöst werden kann«.³ Ludwig Hilberseimer bezeichnete die weitgespannten, fachwerkartig aufgelösten Tragwerke der Firma Carl Tuschcherer »Großkonstruktionen von seltener Kühnheit und neuartiger Raumwirkung«.⁴

Möglich wurden diese Tragwerke durch den »Geschlitzten Ringdübel Patent Tuschcherer«. Hohe Zugkraftübertragung bei geringer Querschnittsschwächung und geringem Eisenverbrauch machten den Ringdübel zu einem äußerst effizienten Verbindungsmittel.⁵

In einem Vortrag über die Dachtragwerke der Firma Carl Tuschcherer am 16. 07. 1919 beim Verein Deutscher Ingenieure in Berlin⁶ stellte der Oberingenieur der Firma Samuel Voß dieses Verbindungsmittel erstmals einem breiteren Fachpublikum vor. Er erklärte, dass durch diesen neuartigen Stabanschluss Trägerformen in Holz realisierbar seien, die bis dahin nur im Eisenbau möglich waren.

Dieses Potenzial schöpfte das Unternehmen in den folgenden Jahren bei der Ausführung der großen Hallenbauten aus. Effizient war jetzt das Verbindungsmittel und nicht mehr die Tragkonstruktion. In der Phase vor 1919 standen dagegen noch materialeffiziente Tragkonstruktionen im Fokus der Firma. Diese Tragkonstruktionen und eine letzte noch existierende Halle, ausgeführt in zwei dieser Tragkonstruktionen, werden hier vorgestellt. Da weder auf ein Firmenarchiv noch auf Pläne, Bauakten oder Zeitzeugenzurückgegriffen werden konnte, stützt

¹ Buchmann, Fritz-Ulrich: *Carl Tuschcherer: 1911–1934. An Innovative German Timber Construction Company*. In: Bowen, Brian; Friedman, Donald; Leslie, Thomas u.a. (Hg.): *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, Chicago 3rd-7th June 2015, Vol 1. Chicago 2015, S. 247–254.

² Seraphin, Mathias: *Zur Entstehung des Ingenieurholzbaus: eine Entwicklungsgeschichte*. In: Barthel, Rainer (Hg.): *Schriftenreihe des Lehrstuhls für Hochbaustatik und Tragwerksplanung*, H. 2. Aachen 2003.

³ Wachsmann, Konrad: *Holzhausbau – Technik und Gestaltung*. Berlin 1930, S. 38.

⁴ Hilberseimer, Ludwig: *Hallenbauten*. Leipzig 1931, S. 16.

⁵ Lewe, Viktor: *Die Berechnung des geschlitzten Ringdübels, System Tuschcherer*. In: *Der Holzbau* (1920), Nr. 20, S. 77–80.

⁶ Voß, Samuel: *Vortrag über die Bauart der Firma Carl Tuschcherer Spezialbaugeschäft Breslau*. Sonderdruck Breslau 1919. Vollständig überarbeiteter Vortrag. In: Kersten, Carl (Hg.): *Freitragende Holzbauten*. Vorträge von Geissler, Gesteschi, Greim, Hetzer, Jackson u. a. Berlin 1921, S. 107–120.

sich der vorliegende Beitrag auf Firmenprospekte, Veröffentlichungen in der Fachliteratur und einen Besuch des Lagerspeichers im Sommer 2016.

Tuchschererwand, D. R. G. M.

Nach neun Jahren als selbstständiger Bauunternehmer für Mauerwerksbauten in Benrath bei Düsseldorf, kurz nach seiner Ausbildung auf den Baugewerkeschulen in Gotha und Weimar, arbeitete Carl Tuchscherer (1878–1934) unter anderem ein Jahr für die Düsseldorfer Holzbaufirma Philipp Stephan, deren Vertretung er in Breslau übernahm. Hier gründete er Anfang 1911 das Carl Tuchscherer Spezial-Baugeschäft.

Er warb mit der ›Tuchschererwand‹, einer bewehrten Mauerwerkswand, für die er kein Patent, sondern einen Gebrauchsmusterschutz (D. R. G. M.) beantragt hatte, wohl um schneller ein Schutzrecht zu bekommen. Zudem handelte es sich bei der Wand nicht um eine ›echte‹ Erfindung, sondern eher um eine Variante bekannter bewehrter Wandsysteme, wie zum Beispiel der Prüss- oder der Kesslerwand. Während bei beiden die Bewehrung durch ein quadratisches Netz aus Bandeisen von ca. 52 auf 52 Zentimeter Maschenweite gebildet wird, das vor dem Aufmauern gespannt werden muss und bei dem die vertikalen Fugen durchgehen, werden bei der Tuchschererwand die horizontalen Flacheisen durch S-förmige Haken verbunden. Diese Haken sind leicht mit einer Biegevorrichtung herzustellen und werden sukzessiv nach Baufortschritt eingebaut. Da sie versetzt angeordnet werden können, wird ein besserer Verbund erreicht als bei den beiden konkurrierenden Wandsystemen. Des Weiteren kann die Bewehrung mittig in der Wand angeordnet werden, was sich günstig für die Aufnahme wechselnder Windkräfte und den Schutz gegen Korrosion auswirkt. Die Tuchschererwand wurde in zwei Stärken ausgeführt, in 13 Zentimeter (halber Stein) und in 7 Zentimeter Dicke (Viertel Stein).

Ein Prospekt der Firma, der Ende 1912 erschien, zeigte die 7 Zentimeter starke Tuchschererwand (Abb. 1) und betonte ihre Effizienz: »Die eisenarmierte freitragende Tuchschererwand aus Ziegelsteinen bietet Ersatz für Massivwände und ist überall vorteilhaft anwendbar, wo Raum und Geld gespart werden muß!«⁷ Im Prospekt wurden zwanzig Hallen aufgelistet, davon neun mit Abbildungen (Abb. 2). Es handelte sich um bereits fertig ausgeführte Hallen für die Landwirtschaft und die Industrie mit einer Breite von ca. 20 Metern und variierenden Längen von 40 bis 60 Meter.

Holz-Eisen-Träger

Zu den Umwandlungen dieser Hallen lieferte die Firma Tuchscherer auch Dachtragwerke. Es sind hauptsächlich Fachwerkträger, bei denen die Druckstäbe aus Holz und die Zugstäbe aus

⁷ Tuchscherer, Carl: *Tuchschererwand*. Firmenprospekt. Breslau 1912, S. 3.

Abb. 1
Tuchschererwand



Eisen gefertigt waren. Diese Holz-Eisen-Träger wurden in Nordamerika erstmals von William Howe und seinem Schwager Amasa Stone gebaut⁸ und durch die Reiseberichte von Carl Ghega 1845⁹ und Karl Culmann 1851¹⁰ in Deutschland bekannt.

Die Absicht der Firma, ähnlich wie bei der Wand auch beim Dach effizient zu bauen, nämlich durch einen beanspruchungsspezifischen Einsatz von Holz und Eisen, erwies sich als Irrtum. In dem in der Einleitung erwähnten Vortrag¹¹ bemängelte Samuel Voß bei diesem Trägertyp den hohen Holz- und Eisenverbrauch. Den Grund dafür sah er in der Notwendigkeit, mittels eines weitgehend rechten Anschlusswinkels die Verbindung von Eisenstab an Gurt möglichst einfach auszubilden. Dadurch wurden die kürzeren Vertikalstäbe in der Regel in Eisen und die längeren Druckstäbe in Holz ausgeführt. Große Knicklänge oder auch hohe Kontaktpressung führten dann zu großem Holzverbrauch. Aber auch die Masse an eisernen Vollstäben, Ankerplatten und Muttern war nach dem Urteil von Samuel Voß erheblich.

⁸ James, J. G.: *The evolution of wooden bridge trusses to 1850: Part 2*. In: Yeomans, David T. (Hg.): *The Development of Timber as a Structural Material*. Aldershot/Brookfield 1999, S. 357–359.

⁹ Ghega, Carl: *Über nordamerikanischen Brückenbau und Berechnung des Tragungsvermögens der Howe'schen Brücken*. Wien 1845.

¹⁰ Culmann, Karl: *Der Bau der hölzernen Brücken in den Vereinigten Staaten von Nordamerika*. In: *Allgemeine Bauzeitung* (1851), S. 69–129.

¹¹ Voß 1919 (Anm. 6).

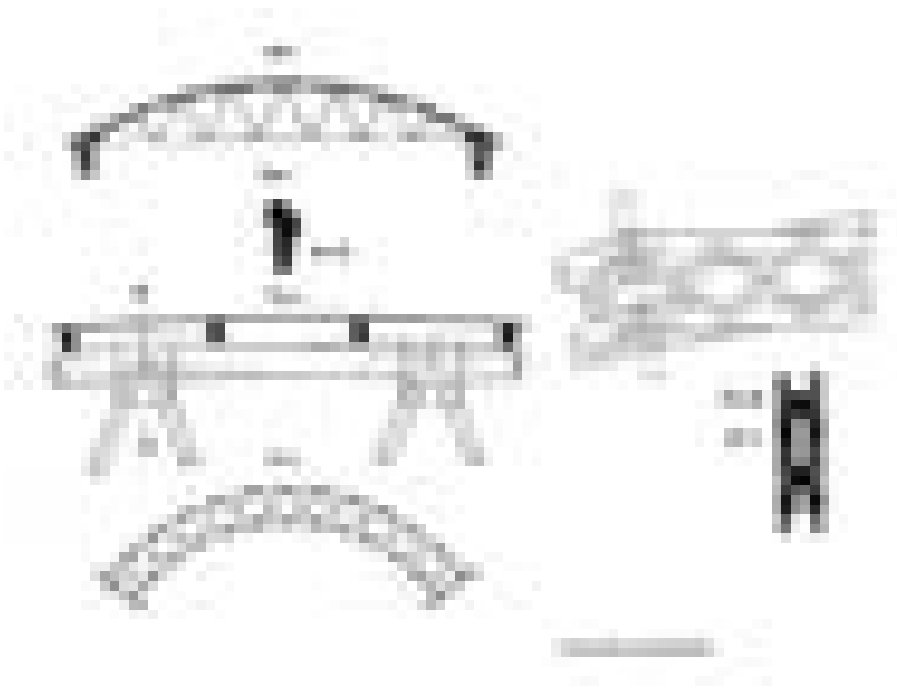


Abb. 2 Erste Hallen der Firma Carl Tuschcherer Spezial-Baugeschäft

Patent: Hölzerner Fachwerkbinder mit einem oder zwei gekrümmten Gurten

Auf der Suche nach einer effizienten Trägerform in Holz war das Patent *Hölzerner Fachwerkbinder mit einem oder zwei gekrümmten Gurten*, das die Firma im November 1913 erhielt, ein wichtiger Schritt. Der Patentanspruch bezog sich auf die Herstellung einer Gurtkrümmung, die durch eine polygonale Annäherung zweier Lagen gerader, versetzt angeordneter, hochkant stehender Bohlen hergestellt werden konnte (Abb. 3). In der Patentschrift war es festgehalten als »Bogengurte (Sehnenvielecke) aus de l'Orme'schen Bogen«, womit der Hinweis auf die Bohlendächer nach dem System von Philibert de l'Orme aus dem 16. Jahrhundert gegeben war, die zum Beispiel in dem zum Selbststudium für Bautechniker gedachten Lehrbuch *Die Holzkonstruktionen* von Franz Stade¹² beschrieben wurden.

Allerdings blieben bei Carl Tuschcherer die Kanten der Bohlen gerade und waren nicht gekrümmt zugeschnitten wie bei Philibert de l'Orme. Dadurch wurden keine Fasern angeschnitten und das Tragvermögen des Holzes blieb voll erhalten.

¹² Stade, Franz: *Die Holzkonstruktionen*. Leipzig 1904, S. 181–185.



Abb. 3 »Gekrümmte Gurte«

Auf der Basis dieses Patents baute die Firma einen Fachwerkträger in der effizienten Parabelform. Es war der erste ausschließlich aus Holz gefertigte Fachwerkträger im Hochbau.¹³ Formfindung und Berechnung basierten nicht mehr auf praktischer Zimmermannserfahrung, sondern auf theoretischem Ingenieurwissen, das zur System- und Materialoptimierung angewandt wurde.

Der parabelförmige Fachwerkträger hatte eine günstige innere Beanspruchung, die bei Gurten und Diagonalstäben zu einem reduzierten Materialaufwand führte. Mit nur einem Schraubenbolzen je Diagonalanschluss und einer Furnierschichtholzplatte je Fachwerkknoten im Obergurt konnte auch die Verbindungen einfach ausgeführt werden. Bei den Platten handelt es sich um eine Neuentwicklung, sie bestanden aus dreizehn kreuzweise verleimten Schichten und waren 35 Zentimeter stark. Als Grenzspannweite dieses Trägertyps gab die Firma Tuchscherer 45 Meter und als Grenztragkraft eine Einzellast von 30 kN an. Bei größeren Spannweiten und höheren Einzellasten bis zu 50 kN wurde der parabelförmige Fachwerkträger durch Weglassen der Diagonalen zu einem Zweigelenkbogen mit Zugband modifiziert. So vermied die Firma, dass durch Anwachsen der Stablängen der Druckdiagonalen und damit dem Ansteigen der Knickgefahr unwirtschaftliche Querschnittsabmessungen entstehen konnten. Dennoch war – nach Samuel Voß – der Bogen teurer als der Parabelträger. Insbesondere der

¹³ Gesteschi, Theodor: *Der Holzbau*. Berlin 1926, S. 173–174.

vollwandige Bogen verbrauchte große Mengen Holz und viele Nägel, wie die 1918 ausgeführte Halle für Wasserflugzeuge in Warnemünde mit 55 Metern Spannweite zeigte.¹⁴

Patent: Hölzerner Fachwerksbinder

Im Juni 1916 erhielt die Firma Carl Tuschcherer ein weiteres Patent auf einen ›Hölzernen Fachwerksbinder‹. Hierbei handelte es sich um eine Variante des parabelförmigen Fachwerkträgers. Der Obergurt war jetzt stetig gekrümmt und bestand aus mehreren 3 Zentimeter starken, miteinander vernagelten Brettern. Um Verschiebungen in den Fachwerkknoten zu vermeiden, waren die bereits erwähnten schwindarmen Furnierschichtholzplatten fest mit den Gurten verkeilt. Die Grenzspannweite dieses Trägers lag unter der des Trägers mit polygonalem Obergurt, da infolge des Biegens der Bretter und aus Rücksicht auf deren Stöße die zulässige Druckspannung um 25 Prozent reduziert wurde.

Einen weiteren Firmenprospekt veröffentlichte Carl Tuschcherer im Januar 1918. Dieser gab einen Rückblick auf sieben Jahre Bautätigkeit und zeigte die »Ausführung von Fabrikgebäuden und Hallen aller Art nach der Spezial-Bauweise System Tuschcherer«.¹⁵ Damit waren sowohl die »eisenarmierten Tuschchererwände in 7 und 13 cm Wandstärke« als auch die patentierten Dachtragwerke gemeint, die jetzt einheitlich als »Freitragende Dachkonstruktionen in Holz, System Tuschcherer« bezeichnet wurden. Im Prospekt waren 66 Projekte aufgeführt, von mittelgroßen Hallen mit 2 000 Quadratmetern bis zu Hallenanlagen von 16 000 Quadratmetern überdachter Fläche. Auftraggeber waren die Landwirtschaft, die Industrie, noch im beschränkten Umfang die Eisenbahnbehörde und insbesondere das Militär. Für das Kaiserliche Marinebauamt baute die Firma allein mehr als zwanzig Flugzeughallen. Die »Spezial-Bauweise System Tuschcherer«, die auf die Ausführung sowohl der Wand als auch des Daches abzielte, ermöglichte es der Firma, Hallen als Komplettlösung zu liefern. Im Firmenprospekt waren 22 Projekte durch Abbildungen dokumentiert, davon waren 15 Komplettlösungen. Die meisten dieser Komplettlösungen zeigten als Dachtragwerk den parabelförmigen Fachwerkträger mit polygonalem Obergurt, ähnlich dem Lagerspeicher im Hafen von Oppeln, der im Folgenden beschrieben wird.

Lagerspeicher im Hafen von Oppeln

Im Zuge des Oderausbaus wurde 1902 nördlich von Oppeln im Stadtteil Sakrau ein Sicherheits- und Liegehafen angelegt (Abb. 4), der von 1912 bis September 1913 zu einem Umschlaghafen ausgebaut wurde. Er sollte den größeren, oderaufwärts liegenden Hafen in Cosel entlasten und

¹⁴ Voß 1919 (Anm. 6).

¹⁵ Tuschcherer, Carl: *Carl Tuschcherer Spezial-Baugeschäft*. Firmenprospekt. Breslau 1918.

Abb. 4
Lageplan des Lagerspeichers
Oppeln



ergänzen. Hauptsächlich wurden talabwärts oberschlesische Kohle und talaufwärts schwedisches Eisenerz umgeschlagen. Die Oppelner Verlade- und Lagerhaus-Gesellschaft beauftragte das Carl Tuschcherer Spezial-Baugeschäft mit dem Bau eines 3 500 Quadratmeter großen Lagerspeichers (Abb. 5).

Der ca. 25 auf 140 Meter große Speicher besteht aus vier gleich langen Teilhallen, die durch Brandwände begrenzt sind. Im ersten Bauabschnitt wurden die beiden mittleren Teilhallen gebaut. Sie weisen einen Stahlbetonssockel auf, um die richtige Verladehöhe bezüglich der Güterwaggons zu erreichen. Später wurde der erste Bauabschnitt durch eine nördliche und eine südliche Teilhalle ohne Sockel ergänzt. Die Umwandlungen des Lagerspeichers (Abb. 6) sind aus 7 Zentimeter starken Tuschchererwänden hergestellt. Das Dachtragwerk des Speichers besteht aus Koppelpfetten, die auf parabelförmigen Fachwerkträgern mit polygonalem Obergurt liegen (Abb. 7). Für ihre Querschnitte gibt Theodor Gesteschi¹⁶ bei einer ähnlichen Halle folgende Abmessungen in Zentimeter an: Obergurt 2x10/20, Untergurt 2x5/20 und Diagonalen 10/10 beziehungsweise 10/20.

Die Fachwerkträger liegen auf Verstärkungen der Außenwände auf (Abb. 8), die alle 5 Meter angeordnet sind.

¹⁶ Gesteschi 1926 (Anm. 13).



Abb. 5 Lagerpeicher Oppeln, Ansicht des Lagerpeichers (1. Bauabschnitt)



Abb. 6 Lagerpeicher Oppeln, südliche Giebelwand



Abb. 7 Lagerpeicher Oppeln, Innenansicht



Abb. 8 Lagerpeicher Oppeln, Auflager

Schluss

Die großen Hallenbauten, die die Firma Carl Tuschcherer in der ersten Hälfte der 1920er-Jahre baute, waren möglich durch eine technische Innovation: den ›Geschlitzten Ringdübel Patent Tuschcherer‹, ein äußerst effizientes Verbindungsmittel für den Holzbau, das ab 1919 mehr

und mehr verbaut wurde und die Hochphase der Firma einleitete. Bereits in der Frühphase stand die Materialeffizienz im Fokus und war Grund innovativer, wissenschaftsbasierter Tragkonstruktionen, wie der ›Tuchschererwand‹ und den ›Freitragenden Dachkonstruktionen in Holz‹. Unter der Bezeichnung ›Dachkonstruktionen‹ subsumierte die Firma drei patentierte, fachwerkartig aufgelöste Dachtragwerke, die das Ergebnis einer Optimierung der Gurt- und Knotenausbildung waren. Mit der ›Spezial-Bauweise System Tuchscherer‹ für Wand und Dach realisierte die Firma eine große Anzahl von Hallen und Hallenanlagen, zahlreiche als Komplettlösung.

Der Lagerspeicher in Oppeln ist nach den Recherchen des Verfassers ein letztes und noch gut erhaltenes Beispiel dieser Komplettlösung aus materialeffizienten Tragkonstruktionen. Neben der bewehrten Mauerwerkswand kam hier der parabelförmige Fachwerkträger mit polygonalem Obergurt zur Ausführung, den das Carl Tuchscherer Spezial-Baugeschäft als erste Firma vollständig in Holz baute. Leider kann der Lagerspeicher hier nur unzureichend dokumentiert werden, denn dem Verfasser liegen bis heute weder die Bauakte noch die Pläne vor. Unklar sind bisher Planung, Ausführung und Kosten des Speichers und seiner Erweiterung geblieben.