

Ulrich Finsterwalder

Ingenieur aus Leidenschaft
Von Cengiz Dicleli



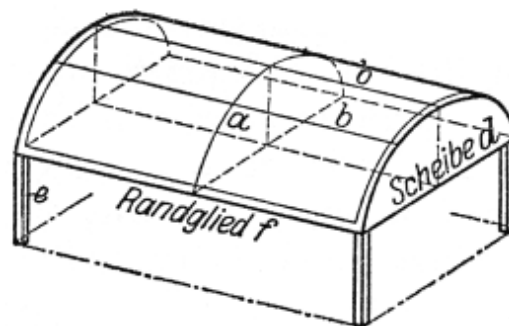
1

Sein Leben und seine Arbeit waren begleitet vom Ersten und Zweiten Weltkrieg: Nach Kriegsgefangenschaft und Beendigung des Studiums startete der junge Bauingenieur schnell seine Laufbahn bei Dyckerhoff & Widmann, wurde schließlich Chefingenieur und Gesellschafter der Großfirma und übernahm die Aufgabe des Wiederaufbaus der Konstruktionsbüros nach dem Zweiten Weltkrieg. Jahrzehntlang war er an zahlreichen Projekten und Bauten maßgeblich beteiligt.

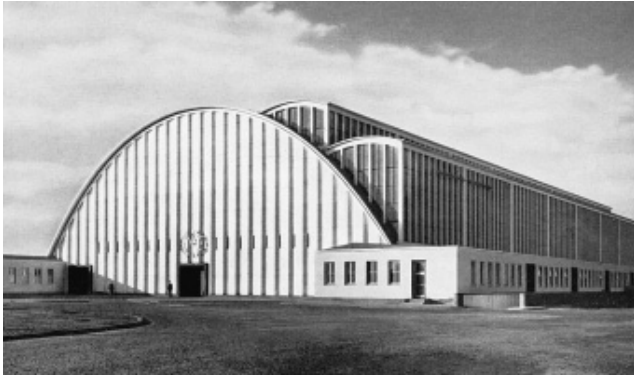
His life and work were accompanied by the First and Second World Wars: following war captivity and the completion of his studies, the young engineer quickly embarked on his career at Dyckerhoff & Widmann, and was eventually to become head engineer and partner at the large company, undertaking the task of rebuilding its engineering offices after WW2. Over decades he played a decisive role in numerous projects and buildings.

»Alle diese anspruchsvollen Konstruktionen wurden von der Genialität von Doktor Finsterwalder begleitet. Seine überragenden Fähigkeiten im Umgang mit dem Spiel der Kräfte und das Umsetzen in die Wirklichkeit versetzten jeden von uns ins Staunen (...). Ich durfte auch noch an seinem neunzigsten Geburtstag erleben, wie sehr ihm an der Gestaltung des Querschnitts vom in der Planung befindlichen Brennerbasistunnel gelegen war, und an dem er selbst am Reißbrett arbeitete.« So berichtet Leonhard Obermeyer, Inhaber eines der größten Ingenieurbüros für Bauwesen in Deutschland [1], ein ehemaliger Mitarbeiter Finsterwalders. Dabei hatte Ulrich Finsterwalders Vater seinem Sohn vom Studium des Bauingenieurwesens abgeraten, weil seine Recherchen ergeben hatten, dass auf diesem Gebiet kaum noch neue Erfindungen gemacht werden könnten, der Stand der Technik sei schon so hoch [2, 3]. Über Finsterwalder haben sehr viele Autoren geschrieben, darunter Kollegen und Freunde aus all seinen Lebensabschnitten. Es dürfte äußerst selten der Fall sein, dass fachliche wie menschliche Qualitäten eines Ingenieurs übereinstimmend so enthusiastisch und ausführlich gewürdigt werden.

Lebensweg Ulrich Finsterwalder wird am 25.12.1897 in München geboren. Seine Mutter Franziska stammt aus Tirol. Ihr werden sein Sinn für unternehmerisches Handeln und seine Ausdauer und Zähigkeit zugeschrieben. Von seinem Vater, Professor für Geometrie an der Technischen Hochschule München, soll er die mathematisch-technische Begabung geerbt haben [4]. 1916 legt er in München



2



3

- 1 Ulrich Finsterwalder (1897–1988)
- 2 Einfach gekrümmte Zeiss-Dywidag-Schale
- 3 Anfangs plante Finsterwalder vor allem Großmarkthallen, etwa die Großmarkthalle in Köln. Sie entstand 1937, neun Jahre nach seinem »Durchbruch« mit der Frankfurter Großmarkthalle
- 4 Nicht ausgeführter Vorschlag Finsterwalders zum Münchner Hauptbahnhof, eine Flechtwerkkupee aus Stahlbeton mit 270 m Spannweite: Hitler lehnte Betonbauten als »antivölkische Architektur« ab

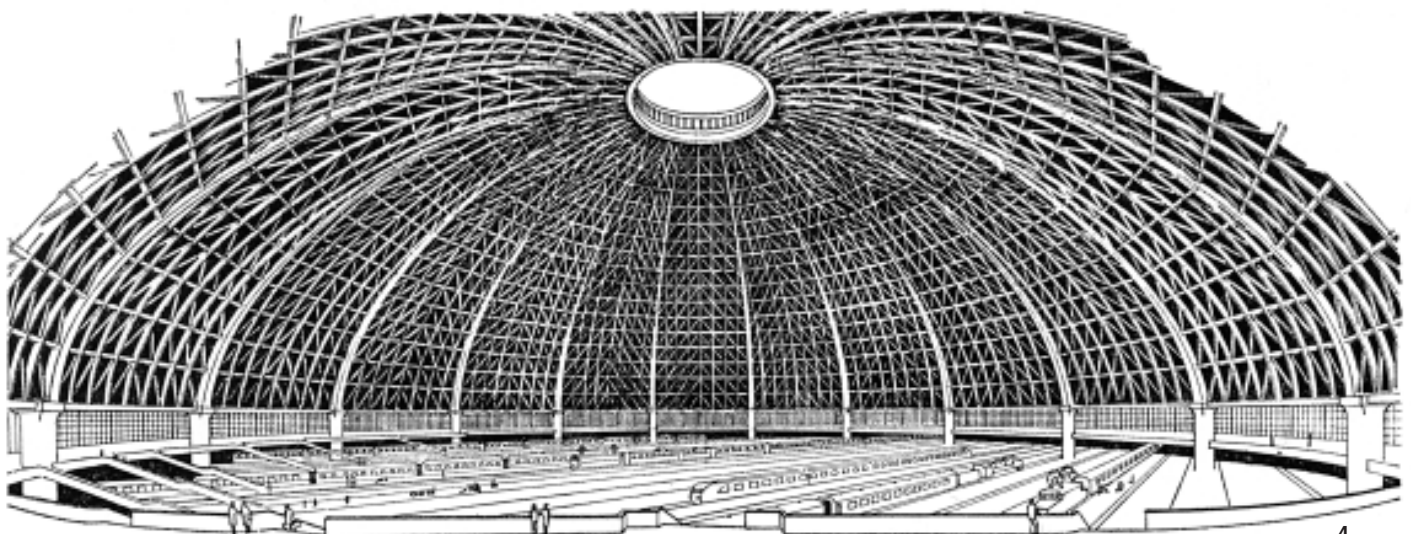
sein Abitur ab und wird sogleich zu den Pionieren eingezogen, es ist der Erste Weltkrieg. Die Jahre von 1918 bis 1920 in französischer Kriegsgefangenschaft nutzt er zum Teil für seine Weiterbildung in Mathematik. Der Dreiundzwanzigjährige schreibt sich nach Anraten seines Vaters zum Wintersemester 1920/21 an der TH München zunächst in der Fachrichtung Maschinenbau ein, wechselt jedoch zum Sommersemester 1921 zum Bauingenieurwesen – ein Glück für die Entwicklung des Stahlbetonbaus, wie sich später herausstellen wird. Sein Mechanikprofessor Ludwig Föppl, Sohn eines der Begründer der technischen Mechanik, erweckt in ihm das Interesse für Schalenkonstruktionen, was wiederum dazu führt, dass er sich in seiner Diplomarbeit mit der Theorie der Netzwerkschalen beschäftigt. Gleichzeitig entwickelt er die Theorie der querversteiften Zylinderschalen.

1923 arbeiten Franz Dischinger, der in Konstruktionsfragen führende Oberingenieur von Dywidag, der Firma Dyckerhoff & Widmann, und Walter Bauersfeld, ein bekannter Physiker und Forschungsleiter der Zeiss-Werke in Jena, an der Theorie und Herstellung von dünnwandigen Kugelschalen für Planetariumskuppeln. Der junge Absolvent bewirbt sich bei D&W und wird zunächst als »Verbindungsmann« für die Weiterentwicklung der Schalenbauweise zu Carl Zeiss nach Jena geschickt. In den folgenden zwei Jahren arbeitet er dort an der vierzig Meter weit gespannten Schalenkuppel der Glaswerke Schott & Gen. [5] und studiert an Blechmodellen die Wirkungsweise der zylindrischen Schalen. Diese Erkenntnisse baut er zur »Biegetheorie der freitragenden Kreiszyylindersegmentenschale«

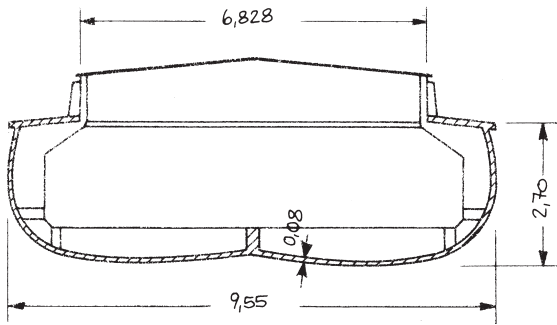
aus und promoviert 1930 bei Ludwig Föppl mit Auszeichnung [4, 6]. Diese Arbeit ist die theoretische Grundlage der »Zeiss-Dywidag-Schalenbauweise« (Bild 2).

1925 kommt Finsterwalder in das Konstruktionsbüro der Hauptverwaltung nach Wiesbaden-Biebrich, wo er mit dem zehn Jahre älteren Franz Dischinger zusammenarbeiten kann. Hubert Rüscher schildert diese Zusammenarbeit wie folgt [5]: »Wenn er sich einmal für ein Arbeitsgebiet interessiert hatte, kam er davon nicht los, ehe nicht seine Ideen in allen Details ausgearbeitet waren und sich auch in der Praxis durchgesetzt hatten. So wird verständlich, dass Finsterwalder immer noch voll und ganz mit der Weiterentwicklung der zylindrischen Tonnengewölbe beschäftigt war, als Dischinger sich schon längst anderen Schalenformen zugewandt hatte (...), sowohl Dischinger als auch Finsterwalder zeichneten sich nicht nur durch ihre schöpferische Begabung aus, sondern auch durch eine wahre Besessenheit, die sie oft ihre Umwelt fast völlig vergessen lies. Selbst auf Paddeltouren (...) konnte den jungen Finsterwalder die Gesellschaft der hübschesten Mädchen nicht davon abhalten, Probleme der Schalentheorie zu erörtern.«

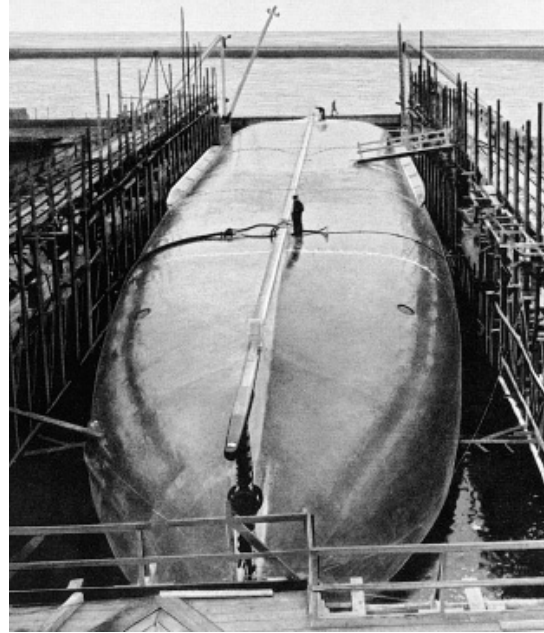
Nach der Berufung von Dischinger an die Technische Hochschule Berlin Charlottenburg wird Finsterwalder Chefkonstrukteur der Firma Dywidag und formt sie von da an insgesamt fünfzig Jahre lang. 1941, während des Zweiten Weltkriegs, wird er Mitglied der Geschäftsleitung, 1948 avanciert er zum persönlich haftenden Gesellschafter und übernimmt die Aufgabe, die Konstruktionsbüros der Firma wiederaufzubauen. Einen Ruf an den Lehrstuhl für Mas-



4



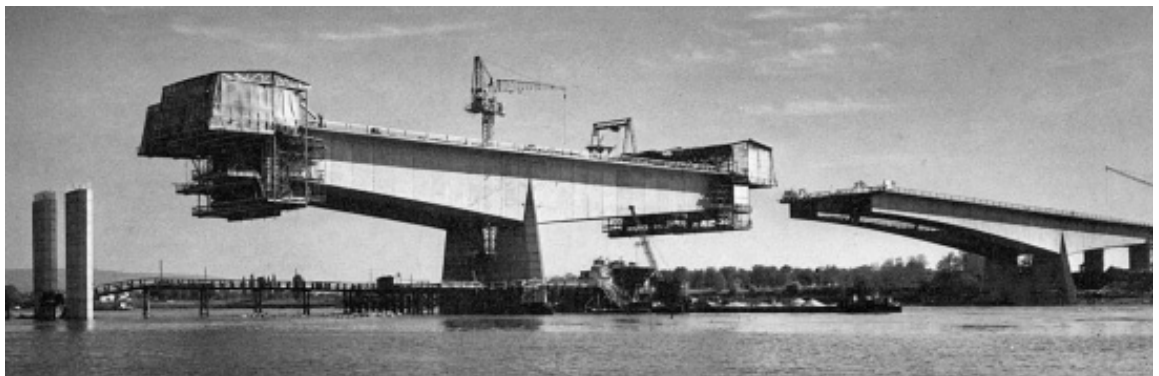
5



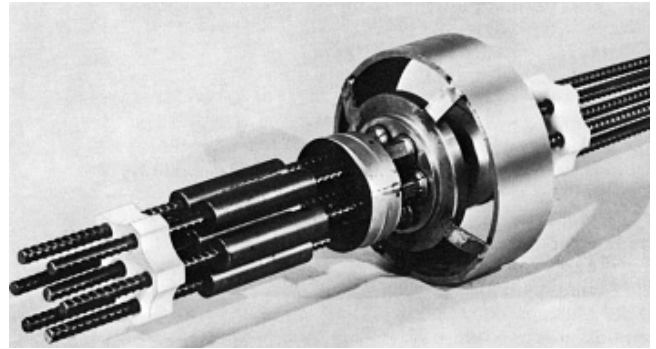
6

sivbau der Technischen Hochschule München lehnt er ab – sicherlich die richtige Entscheidung für Finsterwalder, der seine Vorstellungen unbedingt in die Praxis umsetzen will. So stehen ihm als Chefkonstrukteur einer Großfirma ein technisches Büro mit versierten und engagierten Ingenieuren aller am Bau beteiligten Fachrichtungen von Statik bis Kalkulation und Baubetrieb sowie eine materialtechnische Versuchsanstalt zur Verfügung. Es gelingt ihm, zahlreiche Erfindungen zu machen, die den Stahlbetonbau weiterentwickeln und Bauwerke jeder Art in einer Qualität und Quantität selbst zu bauen oder mittelbar zu beeinflussen, wie es kaum von einem anderen Ingenieur bekannt ist. Er bildet mehrere Generationen hervorragender Ingenieure und zahlreiche spätere Professoren für Stahlbetonbau und Statik sowie Inhaber bedeutender Ingenieurbüros in »seiner« Firma aus, etwa Dieter Jungwirth, Herbert Schambeck, Helmut Bomhard, Anton Tedesco, Leonhardt Obermeyer, Herbert Kupfer und den nur sechs Jahre jüngeren Hubert Rüschi. Einer seiner Schüler erinnert sich, dass er »halb ehrfurchtsvoll, halb despektierlich Fi« genannt wird [2]. Der »Fi« kennt und nutzt Rechenverfahren, von denen die jüngeren Mitarbeiter noch nie gehört haben. In konzentrierten, anstrengenden Gesprächen mit seinen engeren Mitarbeitern, die meist bis in die Nacht hinein dauern, besteht das Handwerkszeug des »Altmeisters« aus einem 15 cm langen Rechenschieber, einem Bleistift und einem Blatt karierten Papiers. Auf diesem stehen links oben die vorgegebenen Zwangspunkte und die Belastung, rechts unten der Preis. Für sein Lebenswerk wird er mehrfach geehrt. Unter anderem erhält er 1950 die Ehrendoktorwürde der TH Darmstadt, 1968 die der TU

München. 1953 wird ihm die Emil-Mörsch-Gedenkmünze des Deutschen Beton-Vereins, 1963 das Große Verdienstkreuz der Bundesrepublik Deutschland, 1967 die Charles S. Withney-Medaille des American Concrete Instituts verliehen. 1968 wird er zum Außerordentlichen Mitglied der Akademie der Künste Berlin ernannt. 1976 wird er als erster Ausländer Mitglied der National Academy of Engineering der Vereinigten Staaten. Ein Jahr später erhält er als erster Brückenbauer den Preis der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau IVBH. In über achtzig Aufsätzen und Vorträgen veröffentlicht Finsterwalder sehr eingehend und verständlich seine Erfindungen und Entwürfe, die den Ingenieurbau nicht nur in Deutschland, sondern weltweit beeinflussen. 1973 scheidet er nach fünfzigjähriger Berufstätigkeit aus dem aktiven Firmendienst aus und ist noch weitere fünfzehn Jahre als unabhängiger Beratender Ingenieur tätig. Seinen Arbeitsraum bei Dywidag behält er jedoch bei. Unter anderem wird er bei Großprojekten wie der Brücke über die Meerenge von Messina und dem Brennerbasistunnel als Berater hinzugezogen. Ein Zeichen seiner Vielseitigkeit ist der Bauernhof, den er 1971 mit dem Architekten Franz Riepl in Hittenkirchen am Chiemsee baut und, selbstverständlich, mit Dywidag-Kreissegmentschalen eindeckt [7]. Mit diesem Engagement will er einen Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsmethoden in der Landwirtschaft leisten. Von vielen Kollegen und Freunden wird Finsterwalder als ein ausgesprochener Familienmensch beschrieben. Drei Söhne, zwei Töchter und ein Dutzend Enkelkinder geben Zeugnis davon. Am 5. Dezember 1988 stirbt er in München.



7



8

Projekte Finsterwalders Werk ist an Vielseitigkeit kaum zu überbieten. Hier können nur einige der wichtigsten Erfindungen und Bauten angesprochen werden.

Als er erkennt, dass einfach gekrümmte Tonnenschalen sich für die Überdeckung von rechteckigen Grundrissen besser eignen als Kuppelschalen, gelingt ihm der Durchbruch. Zusammen mit Dischinger und dem Architekten Martin Elsaesser baut er eine Großmarkthalle in Frankfurt am Main (1928), die ein Meilenstein in der Entwicklung der Schalenbauweise ist. Der Entwurf siegt bei einem Wettbewerb, an der sich alle großen deutschen Holz-, Stahl- und Stahlbetonbaufirmen beteiligen. Mit 14 m breiten und 37 m langen Tonnenschalen wird eine Fläche von 50 x 220 m stützenfrei überdacht. Die Schalendicke beträgt im Scheitel nur 7 cm. Finsterwalder bringt den Mut auf, während der Bauphase die Höhe der Schalen von 6 auf 4 m zu reduzieren – ohne Dischinger zu informieren [8]. Zusammen mit Architekten plant er weitere Großmarkthallen: 1928 in Basel, 1930 in Budapest und 1937 in Köln (Bild 3). 1939 entwirft er eine Flechtwerkkuppel aus Stahlbeton für den Hauptbahnhof in München mit 280 m Spannweite und 100 m Höhe (Bild 4) [6]. Da Hitler Betonbauten als »antivölkische« Architektur ablehnt [9], wird sie nicht gebaut; wie auch bereits Dischingers Kongresshallenentwurf von 1934, eine Doppelkuppel, die er nach Plänen von Albert Speer für die Reichshauptstadt Berlin mit 250 m Spannweite entworfen hatte. Finsterwalder versucht mit seinem Entwurf für München offensichtlich die favorisierte Stahlkonstruktion des offiziellen Wettbewerbs zu übertreffen, übersieht dabei möglicherweise die politischen und ästhetischen Dimensionen des gigantischen Bau-

werks. Bis zum Krieg werden noch unzählige Industrie-, Sport- und Flugzeughallen mit Kreissegmentschalen unter maßgeblicher Mitarbeit von Huber Rüschi überdacht.

1933 stürzt eine Flugzeughalle in Cottbus ein. Finsterwalder kommt in Untersuchungshaft, wird verhört und mit Todesstrafe wegen Sabotage bedroht. Da die Überprüfung der Statik und Konstruktion die einwandfreie Qualität der Planung und Ausführung bestätigt, wird er freigelassen. Man sucht und findet den Fehler im Kriechen des Betons, dessen Auswirkungen nach dem damaligen Stand der Technik noch nicht berücksichtigt worden waren [4].

Während des Zweiten Weltkriegs entwickelt Finsterwalder eine Stahl sparende Spiralbewehrung für Luftschutzbunker, die bis dahin mit der üppigen kubischen Bewehrung versehen werden. Die von ihm entwickelte Dywidag-Halbkreisbewehrung rettet vielen Menschen das Leben, indem sie bei Schutzbauten den Durchschlag von Sprengbomben verhindert. Insgesamt werden 100 000 t dieser Bewehrung eingebaut [2].

Die Stahlknappheit führt ihn 1942 zu einer speziellen, heute kaum mehr bekannten Entwicklung: Finsterwalder wendet die Schalentheorie beim Bau von Stahlbetonschiffen an (Bilder 5, 6). Die Boote werden aus einem speziell entwickelten hochfesten Leichtbeton kieloben hergestellt, damit die Außenseite glatt bearbeitet werden kann. Anschließend werden sie durch einseitiges Fluten aufgerichtet. So stellt Dywidag insgesamt rund 300 Schwimmkörper her, darunter viele Pontons und Docks sowie über 60 Schiffe bis zu 6 000 t. Finsterwalders größter Beitrag ist die Entwicklung des Dywidag-Spannverfahrens [10] und die Erfindung des freien Vorbaus von

5 Querschnitt eines Güterkahns

6 Tankschiff in Schalenbauweise vor dem Stapellauf

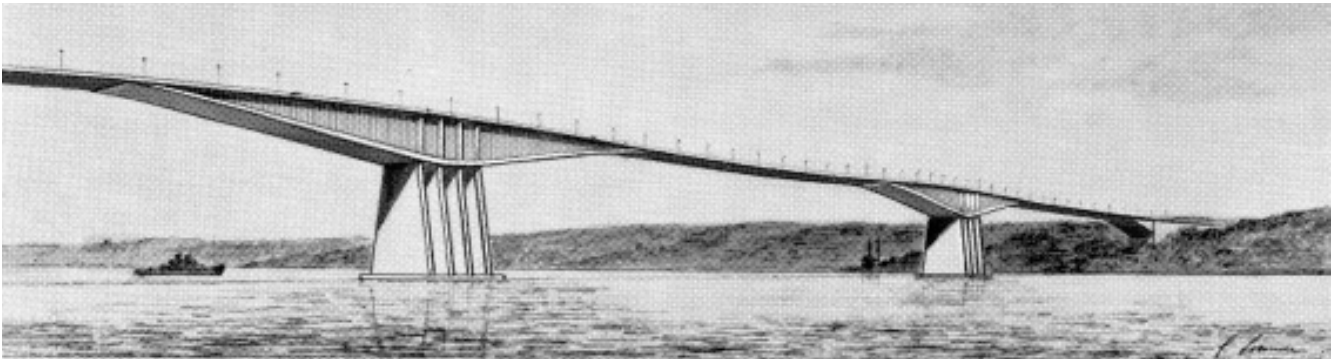
7 Finsterwalder erfand den freien Vorbau von Spannbetonbrücken: hier die Rheinbrücke Bendorf im Bau

8 Notwendig für das Spannverfahren: Glockenverankerung und Muffenstoß. Sie ermöglichen eine praktisch endlose Verlängerung der Spannstäbe

9 Für die Mangfallbrücke der Autobahn München-Salzburg (1959) arbeitete Finsterwalder mit dem als Brückenarchitekt bekannt gewordenen Gerd Lohmer zusammen



9



10

Spannbetonbrücken (Bild 7). Schon 1930, beim Wettbewerb für die Drei-Rosen-Brücke bei Basel, schlägt er die Vorspannung für die beidseits der Pfeiler ausragenden Gewölbehälften vor, aus denen sich die Brücke zusammensetzen soll. Als zu riskant wird der Entwurf zurückgewiesen. Seine Absichten bei der Vorspannung sind neben der Beschränkung der Rissbreiten in der Zugzone von Betonkonstruktionen die Gewichtsreduktion und Einsparung von Stahl. Die Basis für sein Spannverfahren sind die aufgerollten, spannungslos hergestellten Gewinde bei den Spannstählen, deren einwandfreie Verankerung mittels Verankerungsglocken und deren Stoßausbildung mit Hilfe von Gewindemuffen eine praktisch endlose Verlängerung der Spannstäbe ermöglicht (Bild 8). Nach diesem Verfahren entstehen neben Brücken auch unzählige Überdachungen, Hallen wie die Großmarkthalle in Hamburg oder die Schwarzwaldhalle in Karlsruhe, Faul- und Wasserbehälter, ja sogar Eisenbahnschwellen und vieles mehr.

Die erste frei vorgebaute Brücke ist die Lahnbrücke bei Balduinstein (1950), der 1952 die Wormser Nibelungenbrücke mit einer größten Spannweite von 132 m folgt. Von den Pfeilern aus werden die Kragträger ohne Rüstung und ohne Behinderung des regen Schiffsverkehrs auf dem Rhein abschnittsweise vorgebaut und -gespannt, bis sie sich in der Mitte treffen. Mit einer Öffnung von 208 m erreicht Finsterwalder den Höhepunkt seines Bauverfahrens im Inland mit der Brücke in Bendorf, während weltweit noch über 100 Brücken teils mit größeren Spannweiten im freien Vorbau errichtet werden. 1959 entsteht auf der Autobahn München-Salzburg ebenfalls nach diesem Verfahren die Mangfallbrücke, ein doppelstöckiger Fachwerk-Durchlaufträger, den er als »perforierte Wand« bezeichnet (Bild 9) [11]. Architekt ist, wie bei den meisten seiner Brücken, der als Brückenarchitekt bekannt gewordene Gerd Lohmer. Großes Aufsehen erweckt Finsterwalder 1960 mit einem Entwurf einer nur 30 cm dicken Spannbandbrücke über den Bosphorus (Bild 10), der jedoch aus verkehrstechnischen und politischen Gründen nicht zur Ausführung kommt [12].

Finsterwalder hat im Unterschied zu manch anderem vergleichbaren

Ingenieur keine wesentlichen Probleme mit Architekten. Er kann sie bei Ingenieurbauten nach eigenem Ermessen zur Beratung hinzuziehen. Bei Hochbauten arbeitet er mit zahlreichen bedeutenden Architekten seiner Zeit zusammen. In seinen Vorträgen und Veröffentlichungen äußert er sich oft zu Fragen der Ästhetik und Gestaltung sowie dem Berufsbild des Architekten und des Ingenieurs: »Beide (...) müssen von dem Bestreben durchdrungen sein, ein Kunstwerk zu schaffen. Jeder von beiden muss von seinem Standpunkt aus die Arbeit des Partners nach bestem Vermögen zu fördern suchen. So werden beide zusammen Besseres schaffen, als es der einzelne allein vermag. (...) Das Streben, über die Erfüllung des unmittelbaren Zwecks hinaus ein Kunstwerk zu schaffen, scheint (...) des Schweißes der Edlen wert zu sein.« [11] C.D.

Literaturhinweise und Anmerkungen:

- [1] Obermeyer, Leonhardt in: Stiglat, Klaus, Bauingenieure und ihr Werk, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2004
- [2] Rausch, Heinz: Ulrich Finsterwalder. In: Wegbereiter der Bautechnik, VDI-Gesellschaft Bautechnik, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1990
- [3] Schambeck, Herbert: Ulrich Finsterwalder. In: Stiglat, Klaus, Bauingenieure und ihr Werk, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2004
- [4] Kupfer, Herbert, Erinnerung an Ulrich Finsterwalder (1897–1988), Bautechnik 74, 12/1997
- [5] Rüschi, Hubert: Ulrich Finsterwalder zu seinem fünfzigsten Dienstjubiläum. In: Festschrift Ulrich Finsterwalder, Dyckerhoff & Widmann, Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1973
- [6] Günschel, Günter, Große Konstrukteure 1, Bauwelt Fundamente 17, Ullstein Verlag, Berlin/Frankfurt a.M./Wien, 1966
- [7] Fröschl, Cornelia: Finsterwalder-Hof in Bernau-Hittenkirchen. In: db 8/2001
- [8] Coop Himmelb(l)au wird bis 2009 auf dem Gelände des denkmalgeschützten Bauwerks ein Hochhaus für die Europäische Zentralbank bauen, wobei die Markthalle als Foyer und Kongresszentrum integriert werden soll.
- [9] Weischede, Dietger, Schalenbauwerke der 50er Jahre, Seminarbericht WS 1996/97, TU Darmstadt
- [10] Finsterwalder, Ulrich: Dywidag-Spannbeton. In: Der Bauingenieur, 5/1952
- [11] Finsterwalder, Ulrich: Über das Entwerfen von Spannbetonbrücken. In: Baumeister, 6/1960
- [12] Aus heutiger Sicht ist es ein glücklicher Umstand, dass an dieser Stelle eine Hängebrücke mit Uferpfeiler gebaut wurde, wenn man den regen Öltankerverkehr im Bosphorus bedenkt.

10 Entwurf einer Spannbandbrücke über den Bosphorus – nur 30 Zentimeter dick