

SCHIFF- UND BOOTSBAU

► PETER DANKER-CARSTENSEN

Betonschiffbau in Deutschland

Beton als Einsatzmaterial im Schiffbau

Im Gegensatz zu einem festen Körper, z.B. Stein, schwimmt ein Schiff, weil es durch Verdrängung des Mediums Wasser Auftrieb erzeugt. Dabei ist die Frage des Materials, aus dem der Verdrängungskörper Schiff besteht, zunächst zweitrangig und wird erst dann relevant, wenn es um die Eigenschaften des Materials geht, das zu einer Schiffsform verarbeitet wird.

Während Stahl, Eisen und Holz als traditionelle Schiffbau-Werkstoffe gelten, Aluminium und glasfaserverstärkte Kunststoffe meist nur bei Spezialanwendungen zum Einsatz kommen, ist Beton ein Material, das im Schiffbau nur am Rande und in bestimmten wirtschaftlichen Konstellationen Beachtung fand und findet. Beton und Schiffbau sind recht seltene Assoziationen geblieben.

Das schiffbau-untypische Material Beton war seit etwa Mitte des 19. Jahrhunderts Gegenstand schiffbaulicher Konstruktionsversuche. Beton als Substitutivmaterial fand immer dann Beachtung, wenn akuter Stahlmangel die Schiffbauindustrie bestimmte. Das beim Serienbau von Betonschiffen eingesparte Material sollte im Krieg für die Produktion anderer Rüstungsgüter zur Verfügung stehen.

Eisenbetonschiffe orientierten sich in ihrer Konstruktionsweise bis in die 1940er Jahre immer an traditionellen Schiffbautechnologien, zum Beispiel wurden bis dahin fast alle Betonschiffe in Spantenbauweise errichtet. Diesen Schiffen fehlte dann aber die notwendige Festigkeit in den Verbänden. Der Materialeinsatz ging meist zulasten der Tragfähigkeit und damit der Wirtschaftlichkeit dieser Schiffe. Betonschiffe waren grundsätzlich schwerer als gleich große Stahlschiffe. Nur bei ausschließlicher Verwendung von Moniereisen konnte der Stahleinsatz bei Betonschiffen im Vergleich zu ähnlich großen Schiffen herkömmlicher Bauart um bis zu 30% verringert werden.

Die Anfänge des Betonschiffbaus

In der Fachliteratur wird immer wieder darauf hingewiesen, dass 1867 der in Paris lebende Gärtner Joseph Monier (1823–1906) ein Patent für mit Eisendraht verstärkte Beton-Blumenkübel erhielt und damit die noch heute geltende Grundlage für den Einsatz von Beton in der Bauwirtschaft (Moniereisen) schuf. Monier soll auch kleinere Boote nach diesem Prinzip hergestellt haben.¹

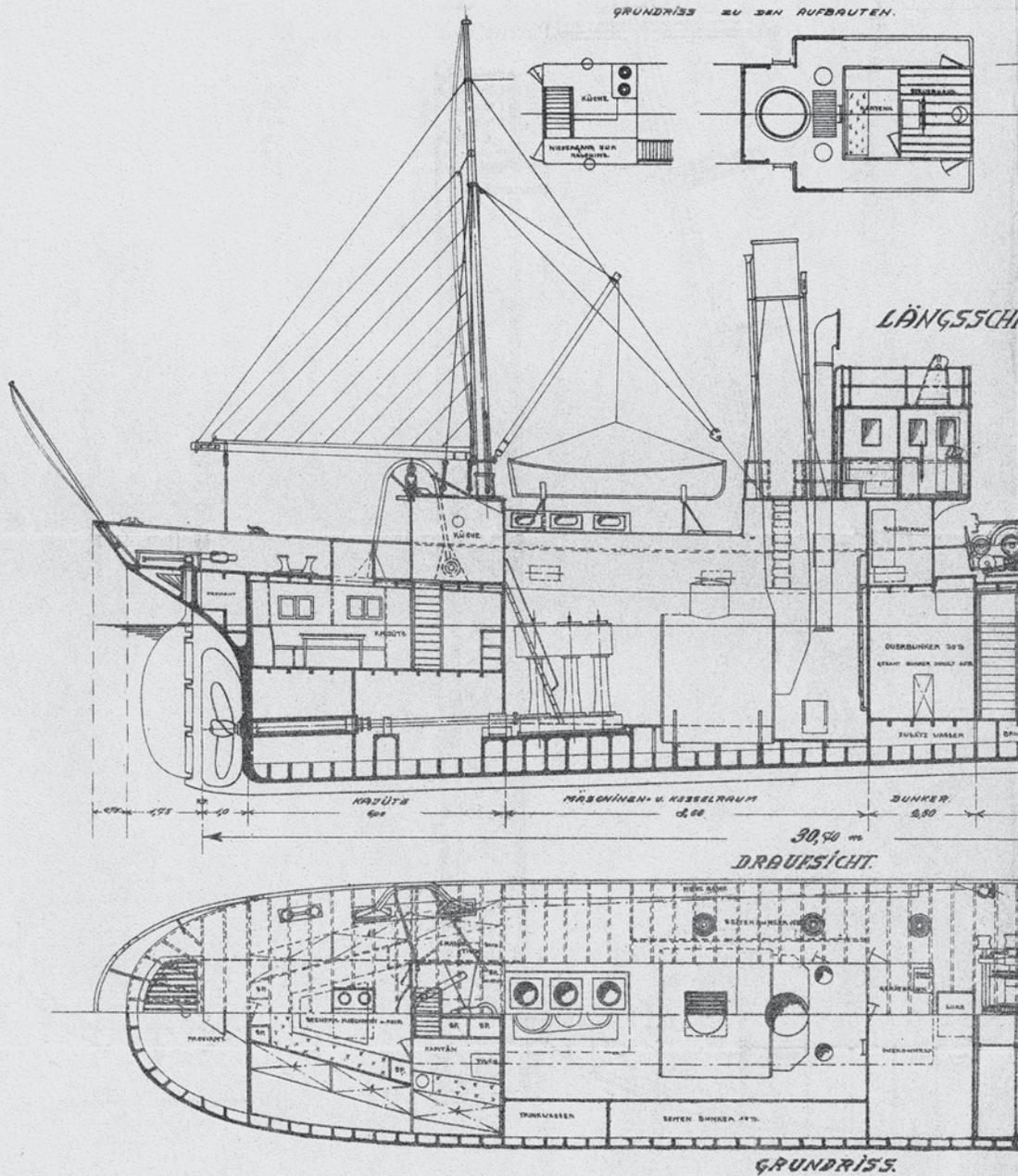
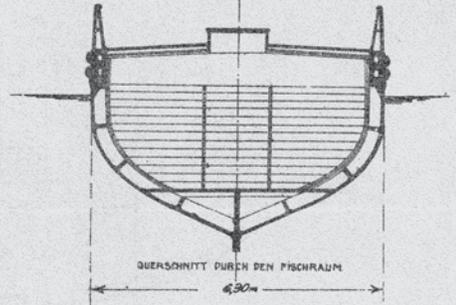
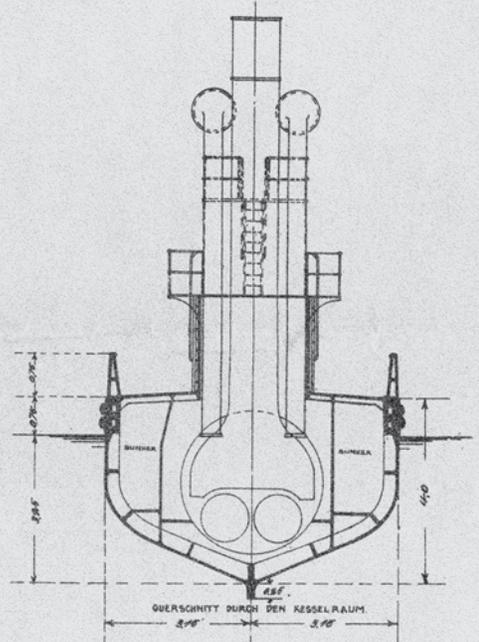
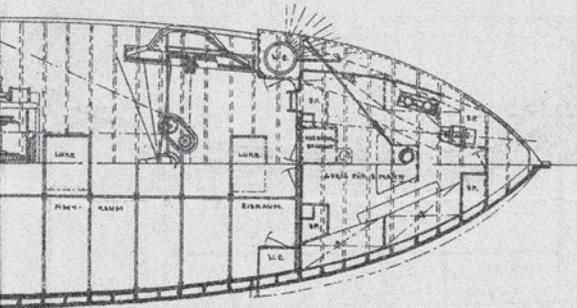
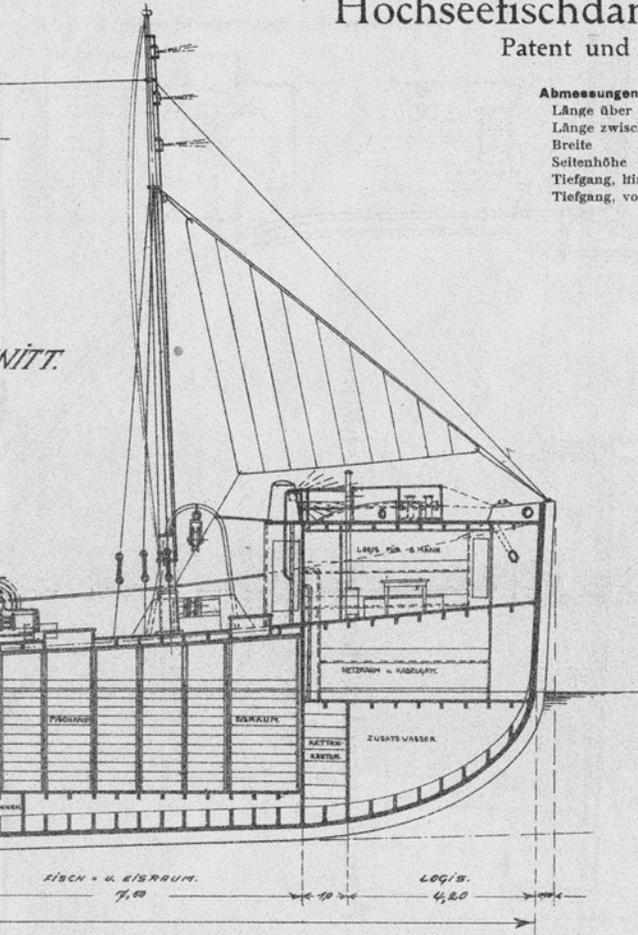


Abb. 1 Längsschnitt und Grundriss für einen Fischdampfer aus Eisenbeton nach dem »Patent Rüdiger«.
(Schneider, Eisenbetonschiffe. In: Verkehrstechnik Nr. 14, 1920)

Hochseefischdampfer aus Eisenbeton. Patent und Bauweise „Rüdiger“.

Abmessungen:

Länge über alles	53,60 m
Länge zwischen den Loten	30,70 "
Breite	6,30 "
Seitenhöhe	4,00 "
Tiefgang, hinten	4,00 "
Tiefgang, vorn	3,05 "



Der Gedanke, Wasserfahrzeuge aus Beton zu bauen, ist so alt wie die Methode, Beton mit Eiseneinlagen zu verstärken. Das erste aus Beton gefertigte Wasserfahrzeug war ein kleines Ruderboot des Grafen Joseph Louis Lambot (1814–1887) aus Carces in Frankreich, das 1854 auf der Weltausstellung in Paris – also noch vor den wasserdichten Blumenkübeln des Monsieur Monier – als technische Sehenswürdigkeit präsentiert wurde und angeblich noch 1904, also 60 Jahre später, auf einem Teich im Park von Miraval zu besehen gewesen sein soll.² Dieser erste Versuch mit der neuen Schiffbautechnologie geriet aber bald wieder in Vergessenheit. Erst gut 30 Jahre später, im Jahre 1887, baute man in der Zementseisenfabrik der Gebrüder Picha-Stevens in Sas van Gent, Holland, eine Ruder-Schaluppe namens DE ZEEMEUIW (SEEMÖWE) aus Beton, die nur wenig größer war als das Boot des Monsieur Lambot. 1892 folgte der erste amerikanische Versuchsbau: Ein Daniel B. Banks baute einen 20 m langen Schoner aus Beton, der in den Küstengewässern zum Einsatz kam, aber ebenfalls schnell wieder in Vergessenheit geriet.³

Das erste praktisch einsetzbare Eisenbetonschiff in Europa war ein Ruderboot, das 1896 von Carlo Gabellini in Rom konstruiert wurde. Gabellini, der auch Pontons, Schiffsbrücken und Leichter aus Beton baute, verputzte beidseitig ein engmaschiges Eisendrahtgeflecht, was jedoch viel Geschick und Arbeitsaufwand erforderte. 1905 baute er einen in der deutschen Fachliteratur als »Frachtschiff« bezeichneten Eisenbeton-Leichter namens LIGURIA. Dieses Schiff war 17 m lang, 5,5 m breit und besaß eine polierte Oberfläche, um den Reibungswiderstand des Wassers herabzusetzen. Das Schiff wurde nach Genua verholt, wo es fortan als Kohlenlichter diente. Bis 1910 baute Gabellini Schiffe bis zu 150 t Tragfähigkeit aus Beton.

Nach diesen italienischen Versuchen folgten bald andere europäische Länder mit dem Bau von Eisenbetonschiffen. In England und Holland wurden 1910 und in Norwegen 1913 die ersten Betonschiffe konstruiert. In Deutschland begann man 1908 mit dem Bau von Lastkähnen, Schuten und Pontons aus Beton. So baute z.B. die Firma Grastorf in Hannover einen Prahm von 14 m Länge, 3,6 m Breite und 1,1 m Seitenhöhe. 1909 stellte die Allgemeine Verbundbau Gesellschaft in Frankfurt a.M. einen 200 tdw großen Fluss-Leichter für den Main vor. Zur gleichen Zeit entstanden im pommerschen Stolp ein Kahn und bei der Pommerschen Zementsteinfabrik in Stettin ein Motorboot aus Beton. Um 1913 war die aus Beton gebaute Schiffsgröße in Deutschland auf bis zu 700 tdw angestiegen, doch blieb es bei wenigen Einzelobjekten, über die keine Erfahrungsberichte vorliegen.⁴

1910 baute die amerikanische Concrete Scow Construction Co. in Baltimore einen Leichter von 34 m Länge und 8,8 m Breite. Die Wanddicke des Betons betrug 7,5 cm. Ein Bauprogramm von 25 weiteren Beton-Leichtern folgte. Inwieweit dieses Vorhaben realisiert wurde, ist nicht bekannt. 1918 wird in der Fachpresse über die gute Haltbarkeit der amerikanischen Betonschiffe berichtet.⁵ 1911 wurden am Panama-Kanal mehrere Barge aus Beton gebaut. Noch vor Beginn des Ersten Weltkrieges befassten sich allein in Skandinavien mehr als 20 Firmen bzw. Werften mit der Konstruktion und dem Bau von Eisenbetonschiffen.⁶

Bei allen diesen frühen Betonschiffen kamen unterschiedliche Konstruktionsverfahren bzw. Technologien zum Einsatz. Neben dem schon erwähnten Verputzen von Eisendrahtgeflecht wurde in Holland der Beton zwischen zwei Holzschalungen gegossen. Auch dieses Verfahren war sehr kostenintensiv. Als Vorteile der Verwendung von Eisenbeton im Schiffbau wurden in der zeitgenössischen Literatur genannt: Gleichmäßigkeit der Widerstandsfähigkeit, Einfachheit und Schnelligkeit des Baus, leichte Art der Ausbesserung, besondere Unempfindlichkeit gegen Stöße und Erschütterungen, größere Tragfähigkeit, geringer Kostenaufwand bei der Instandhaltung, Reinlichkeit und Konservierung der transportierten Güter sowie schließlich absolute Feuersicherheit.⁷

Dass mehrere dieser Eigenschaften sich in der praktischen Anwendung der Schiffe im Seeverkehr als Wunschdenken erweisen sollten, zeigte erst der Praxistest der während des Ersten Weltkrieges erbauten Betonschiffe. Bei allen Fahrzeugen wurde versucht, ihre Konstruktion an die

Regeln des Stahlschiffbaus anzulehnen, was bei dem sensiblen Baustoff Beton bei Seeschiffen zu Problemen und Fehlschlägen führte. Die Schiffe ließen sich schlecht manövrieren und zeigten meist schlechte Seeigenschaften.

Betonschiffbau im und nach dem Ersten Weltkrieg in Deutschland

Seinen endgültigen Durchbruch erlebte der Betonschiffbau seit 1917 in Zeiten der Mangelwirtschaft – besonders bei Eisen und Stahl – im und nach dem Ersten Weltkrieg. Schon zu Beginn des Krieges fehlten zwei wichtige Faktoren für den Handelsschiffbau: Schiffbauplätze und Schiffbaustahl. Beides wurde fast ausschließlich durch die Kriegsmarine beansprucht, sodass für den Bau zivilen Schiffsraums kaum Kapazitäten übrig blieben. Der Kriegsschiffbau, in Deutschland besonders der Bau von U-Booten, forderte die Werften bis an ihre Kapazitätsgrenzen.⁸ Deshalb experimentierten Werften, Baufirmen und Reeder in zahlreichen Ländern mit dem Baustoff Beton im Schiffbau.

Nach der Niederlage des Deutschen Kaiserreiches und der im Versailler Vertrag vereinbarten Übergabe des Großteils der deutschen Handelsflotte an die Alliierten sowie der Neubaubeschränkungen im Seeschiffbau machte sich der Frachtraummangel in Deutschland dramatisch bemerkbar. Der Bau von Betonschiffen mit den bekannten relativ kurzen Bauzeiten und dem fast überall vorhandenen Baustoff Beton erschien einigen Reedern als Lösung dieses Problems. Da aber in Deutschland kaum verwertbare Erfahrungen mit dem Bau von seegängigen Betonschiffen vorlagen, griff man in dieser Situation meist auf die traditionellen Verfahren des Stahlschiffbaus zurück. Damit waren aber technische und wirtschaftliche Misserfolge für Reeder und Schiffseigner vorprogrammiert. Gegenüber den üblichen Holz- und Eisenschiffen hatten die Betonschiffsrümpfe einen gravierenden Nachteil: das hohe Eigengewicht des Baustoffes Beton. Um die Tauchtiefe von Betonschiffen zu verringern, waren die Konstrukteure bestrebt, die Schiffsaußenhaut so dünn wie möglich zu halten bzw. durch zusätzliche Lufträume in der Schiffswand (vgl. die »Methode Rüdiger«) den Auftrieb zu vergrößern.

Schon während des Ersten Weltkrieges betrieben neben einigen eingeführten Betonbauunternehmen wie Dyckerhoff & Widmann und Wayss & Freytag eine Anzahl kleinerer Firmen des Bauwesens den Bau von Betonschiffen mit angelernten Arbeitskräften, doch blieb dieser auf wenige Fahrzeugtypen wie Schuten, Leichter und Prähme auf Main, Rhein und Donau beschränkt. Fahrzeuge der Küstenschiffahrt blieben die Ausnahme. Als sich zum Ende des Krieges der Frachtraummangel stärker bemerkbar machte, entstanden eine Vielzahl von Betonschiffbauprojekten.

Im August 1918 gründete die Firma Wayss & Freytag A.-G. mit Hauptsitz in Neustadt a.d. Haardt in Hamburg die Eisenbeton-Schiffbau A.G., nachdem dieses Unternehmen bereits einige Flusskähne, darunter einen größeren für die Donauschiffahrt, aus Beton gefertigt hatte. Die neue Gesellschaft versuchte die bis dato bekannten technischen Probleme, die der Eisenbe-



Abb. 2 Anzeige des Bauunternehmens Ed. Züblin & Cie., das sich während des Ersten Weltkrieges auch mit dem Bau von Eisenbeton-Binnenschiffen und Schwimmdocks befasste. (Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 4, S. 104)

tonschiffbau aufwarf, zu lösen. Nach vielen praktischen Versuchen gelangte man zu Ergebnissen, jedoch nicht, wie zunächst vermutet, durch die Verwendung eines möglichst leichten Betons, sondern durch einen dichten und hochwertigen Qualitätsbeton, der auch bei dünnen Wandstärken die nötige Widerstandsfähigkeit der Konstruktion gewährleistete. 1919 gelang es, die Hamburg-Amerika Linie für einen 1200 t großen Seeleichter zu interessieren, der aber erst im Sommer 1921 vom Stapel lief. Auch brachte diese Zusammenarbeit mit einer angesehenen deutschen Reederei nicht die erhofften Anschlussaufträge.

Private Reeder verhielten sich gegenüber Betonschiffen zurückhaltend, und auch die Schiffsversicherer trauten dem neuen Baustoff nur eine bedingte Seetauglichkeit zu. Um diese Probleme aus dem Wege zu räumen, wurde vom Germanischen Lloyd zur Erstellung von Klassifikationsvorschriften zusammen mit dem Deutschen Betonverein der »Beratende Ausschuss für Schiffe aus Eisenbeton« gegründet.⁹ Dieser Ausschuss, dem auch der Aufsichtsratsvorsitzende der Eisenbeton-Schiffbau A.G., Meyer, angehörte, sollte die Lobbyarbeit für den durch das Wegbrechen der Regierungsaufträge bedrohten Betonschiffbau in Deutschland übernehmen.

Wie ernst die Lage für die Branche 1919 war, geht aus dem Geschäftsbericht für 1918 hervor, der einen Betriebsverlust von 154 531 Mark auswies: *Die bald nach der Gründung unserer Gesellschaft eingetretenen politischen und wirtschaftlichen Umwälzungen beeinflussten deren Weiterentwicklung auf das Nachteiligste. Sie beeinträchtigten nicht nur das finanzielle Ergebnis der in Ausführung begriffenen Schiffsbauten, sondern brachten größere Zurückhaltung der in Frage kommenden Kreise in der Erteilung neuer Aufträge.*¹⁰ Ins Geschäftsjahr 1919 fiel die Stornierung eines 1918 erteilten Auftrages für ein 10 000-t-Beton-Schwimmdock für militärische Zwecke.¹¹ Dieser wirtschaftliche Einbruch konnte durch Aufträge von privaten Reedern, die zudem nur noch sehr vereinzelt kamen, nicht kompensiert werden. Auch die auf eigene Rechnung erbauten Betonschiffe konnten gar nicht mehr oder nur noch mit Verlust veräußert werden. 1921 stand die Liquidation des Unternehmens auf der Tagesordnung, die jedoch zunächst zurückgestellt wurde, da die Wayss & Freytag AG in Neustadt anbot, die Aktien zum Kurs von 30% zu übernehmen.¹² Nach der etwas später erfolgten Liquidation der Eisenbeton-Schiffbau A.G. wurde der Betonschiffbau bei Wayss & Freytag, da er sich unter den Bedingungen der Nachkriegskrise als unwirtschaftlich erwies, wieder »zu Grabe getragen«.

Wayss & Freytag als eines der führenden deutschen Bauunternehmen war nicht das einzige Unternehmen, das sich in der Nachkriegszeit mit dem Bau von Betonschiffen beschäftigte. Vor dem Hintergrund der oben genannten Gründe entstanden mehrere regelrechte Betonschiffswerften, wie die Kieler Eisenbeton Werft AG im Herbst 1919 oder die im Sommer 1920 gegründete Mindener Eisenbeton Werft AG.¹³ Diese Werft hatte das »Alleinausführungsrecht« für die Weserregion und den Mittellandkanal für den Bau von Betonschiffen in einer Dauerschalform. Diese Erfindung des Mindener Regierungsbaumeisters Dr.-Ing. Wilhelm Teubert hatte die Kieler Eisenbetonwerft erworben, um neue Wege beim Bau von Betonschiffen zu beschreiten.

Teuberts Verfahren bestand darin, diese Schiffe mit den maximalen Abmessungen von 80 m Länge, 9,5 m Breite und 3 m Höhe, was Tragfähigkeiten von 1000 bis 1500 t entsprach, in einem Eisenbeton-Schwimmdock, dessen Innenseite genau der Schiffsaußenhaut entsprach, als Dauerschalform zu bauen. Auf diese Innenhaut wurde die Eisenbewehrung aufgebracht und darauf der Beton aufgespritzt. Die Vorteile dieser Bauweise waren nach Teuberts Aussagen das Einsparen von Helling- und Krananlagen, von Holzschalungen sowie von Bearbeitungsmaschinen, der Wegfall von Stapelläufen, die – verglichen mit anderen Betonschiffen – härtere, festere und glattere Außenhaut des Schiffes, das zudem noch widerstandsfähiger gegen Stöße und Reibungen sei.¹⁴ 1921 wird vom Bau von zwei großen, 823 t und 850 t tragenden Schleppkähnen nach der *neuen Bauweise für Betonschiffe in schwimmender Dauerschalform* auf der Mindener Werft berichtet.¹⁵



Abb. 3 Bau eines Eisenbetonschiffes nach dem »Patent Rüdiger«, um 1918. Der Ort des Bauplatzes bzw. der Werft ist nicht bekannt. (Schneider, Eisenbetonschiffe. In: Verkehrstechnik Nr. 14, 1920)

Ebenfalls für die Binnenschifffahrt, insbesondere für die auf den süddeutschen bzw. bayerischen Kanälen möglichen Schiffsgrößen, wurde 1918 in Bamberg auf der Werft für Eisenbetonschiffe des Münchner Ingenieurs Gottfried Feder¹⁶ ein 32 m langes und 4,3 m breites Eisenbeton-Motorschiff gebaut, bei dem nach Aussagen seines Konstrukteurs das wichtigste Problem des Eisenbetonschiffbaus, nämlich *die Herunterdrückung des Eigengewichtes der Schiffe auf ein Maß, das das der eisernen Schiffe nicht wesentlich übersteigt*, gelöst worden sei.¹⁷

In der im April 1917 in Hamburg gegründeten Eisenbeton-Schiffbau Gesellschaft m.b.H. befasste sich der Bauingenieur und Mitgesellschafter M. Rüdiger mit dem Eisenbetonschiffbau. Der Unternehmenszweck sah den Bau von Leichtern und Motorschiffen nach dem »Patent Rüdiger« vor. Die Firma erhielt mindestens einen Auftrag der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven über ein Motorfrachtschiff und einen weiteren vom Reichsmarineamt Berlin über die Lieferung eines seegängigen Kohlenleichters von 250 t bis 300 t Tragfähigkeit. Der Germanische Lloyd überprüfte die Pläne und war gewillt, alles in seiner Macht Stehende zu tun, um dieses neue Konstruktionsverfahren zu fördern. Die von dieser Firma gebauten Fahrzeuge wurden von den Schiffsversicherern zu normalen Raten versichert. Nach Ablieferung der ersten Aufträge plante man den Bau eines Motorfrachtschiffes mit 500 t bis 600 t Tragfähigkeit und einem 300-PS-Dieselmotor auf eigene Rechnung. Gebaut wurde 1918 auch ein 102 x 34 m großes Schwimmdock mit einer Tragfähigkeit von 5750 t.¹⁸ Diese Firma wurde 1919 von der oben genannten Eisenbeton-Schiffbau A.-G. übernommen und verschwand kurze Zeit später wieder von der Bildfläche.

Das von ihm entwickelte Konstruktionsverfahren für Betonschiffe nannte Rüdiger – in Abgrenzung zu anderen ausländischen Technologien – »deutsche Bauweise«. Dahinter verbarg sich nichts anderes als das Verputzen eines Eisengeflechts mit Zementmörtel. Das hatten ande-

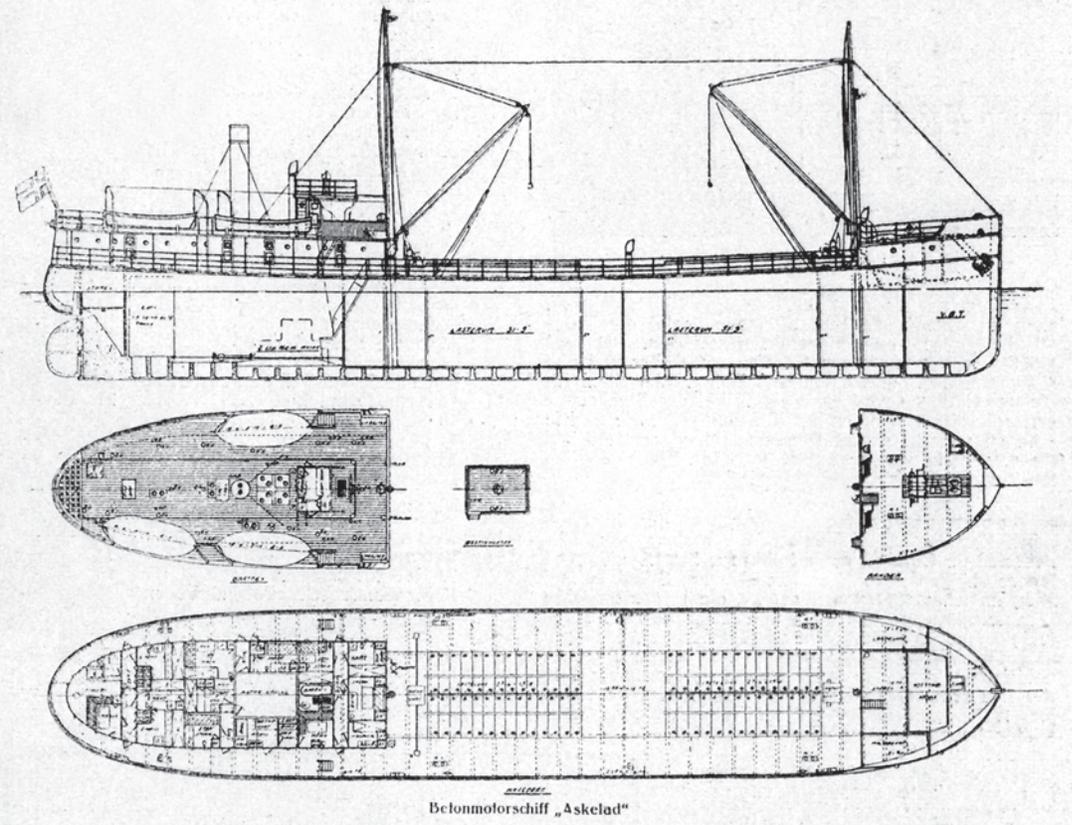


Abb. 4 Generalplan des Betonmotorschiffes ASKELOAD, gebaut 1917/18 auf der Fougner's Staal-Beton-Skibsbygningsscompagni A/S in Moss/Norwegen. (Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 1, S. 21)

re Firmen zwar auch schon praktiziert, doch Rüdiger brachte ein zusätzliches Konstruktionselement ein, das die Schwimmfähigkeit verbesserte. Ein äußeres Schalgerüst diente als erstes Skelett, das auf seiner Innenseite die äußere Eisenbewehrung, ein Gitterwerk aus Rundeisenstäben, aufnahm. Als Längs- und Querverbindungen dienten eine Art von Spanten aus betonummantelten Stabgittern, die senkrecht und waagrecht das Traggerüst des Schiffskörpers bildeten. Zwischen diese Spanten wurden Betonhohlsteine eingelegt, die zusätzlichen Auftrieb bringen sollten. Die Innenseite des Schiffskörpers hatte ebenfalls eine Bewehrung aus Rundeisenstäben. Als Putzträger für die äußere und innere Schiffshaut diente ein engmaschiges Drahtgeflecht mit einer Maschenweite von 5 mm bis 10 mm. Der ersten Putzschicht als Haftgrund folgte eine zweite mit »fetter Mischung«, mit hohem Zementanteil, die mit der Kelle angedrückt und anschließend geglättet wurde. Die »fette Mischung«, d.h. viel Zement auf wenige Zuschlagstoffe, bildete auch hier das vom Straßenbau bekannte Prinzip für einen »guten« Beton. Das von Rüdiger und der Eisenbeton-Schiffbau GmbH gebaute Motorfrachtschiff war 20 m lang, 5,3 m breit, 3 m hoch, hatte eine Tragfähigkeit von 75 t und einen 30-PS-Daimler-Motor.¹⁹

1918 bestellte die Baltische Reederei August Bolten in Hamburg das erste größere deutsche Betonmotorschiff, das nach einer durch das Kriegsende bedingten Verzögerung erst 1920 durch die Zementbaugesellschaft Johannes Müller, Marx & Co., Berlin, in Zusammenarbeit mit der Störwerft und Maschinenfabrik Friedrich Sternemann & Co. in Wewelsfleth an der Stör gebaut wurde und als GÖTAÄLF am 27. Oktober 1920 vom Stapel lief. Die Indienststellung fand ein Jahr später statt. Bei 56 m Länge zwischen den Loten und einer Breite von 8,64 m hatte das Schiff eine Ladefähigkeit von 433 t bei einer Wasserverdrängung von 1500 t (800 tdw). Zwei Sulzer-4-Zylinder-Dieselmotoren mit je 410 PS Leistung verliehen dem Betonschiff eine Geschwindigkeit von 9,5 kn. Das Schiff wurde zwischen Schalungen mit einem aus Zement, Trass, Elbkies

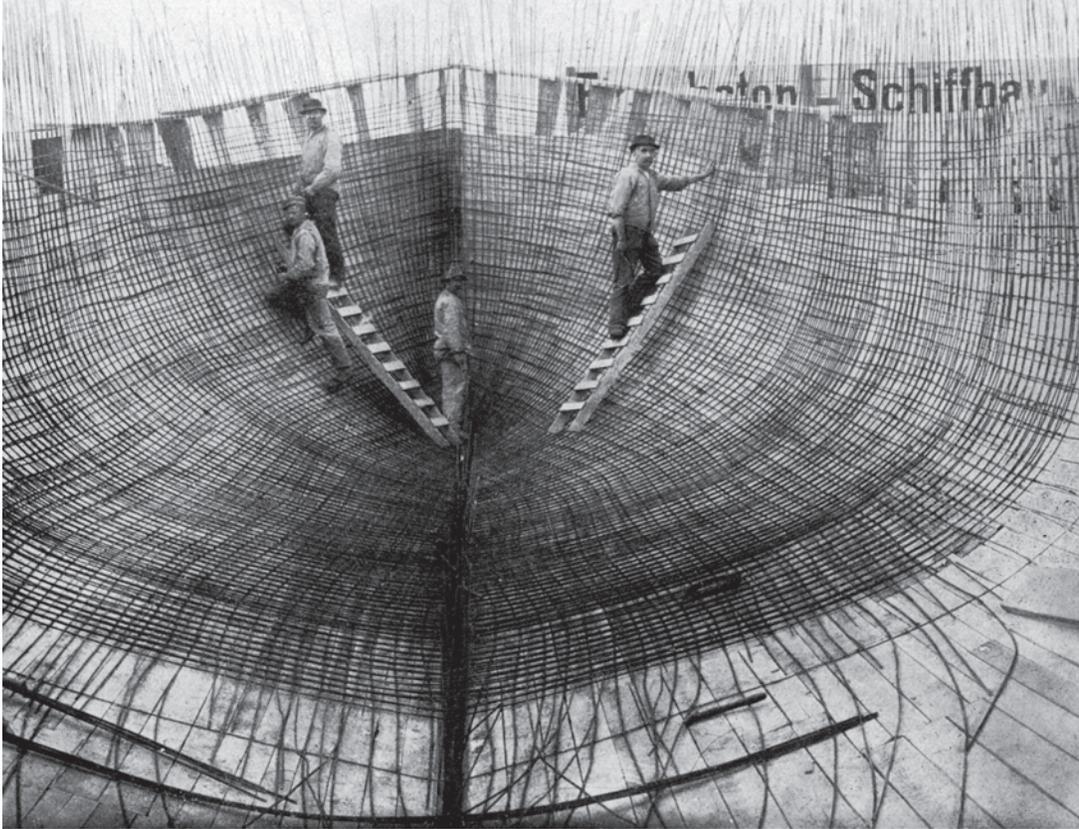


Abb. 5 Einbringen der Armierung in die Schalung für ein Eisenbetonschiff nach dem »Patent Rüdiger«.
(Schneider, Eisenbetonschiffe. In: Verkehrstechnik Nr. 14, 1920)

und Lavabrocken bestehenden Beton gestampft²⁰ und unterschied sich äußerlich nicht von einem Stahlschiff.

Viel Glück hatte der Auftragsgeber mit der GÖTAÄLF allerdings nicht. Nach einer zweitägigen Probefahrt in See wurde das Schiff, das inzwischen in das Eigentum der Reichs-Treuhand-Gesellschaft übergegangen war, nach Hamburg ins Dock der Reiherstieg-Werft verholt. Von dort aus ging die an mehreren Stellen leck geschlagene GÖTAÄLF mit Schlepperhilfe in den Waltershofer Hafen, wo die weitere Entwicklung abgewartet werden sollte.²¹ Wahrscheinlich ist das Schiff nie wieder selbständig gefahren, sondern stand schon bald zum Verkauf. Die Zeitschrift »Werft – Reederei – Hafen« meldete: *Das vor wenigen Jahren auf der Störwerft in Wewelsfleth aus Eisenbeton hergestellte Frachtmotorschiff GÖTAÄLF der Baltischen Reederei ist, nachdem es schon einige Monate untätig im Hamburger Hafen lag, an die Union-Werft in Tönning verkauft worden, um als Werfthulk verwendet zu werden. Das Schiff hatte sich für den Seedienst als ungeeignet erwiesen, schon weil die Tragfähigkeit um mehrere Hundert Tonnen hinter der beabsichtigten zurückblieb. Im Schlepp des Schleppdampfers FAIRPLAY IX verließ es gestern den Hamburger Hafen, um an seinen Bestimmungsort Tönning zu gelangen.*²² Hier diente das Schiff lange Zeit als Lager und wurde später abgewrackt. So endete auch dieser Versuch, mit Hilfe des Ersatzmaterials Beton neuen Schiffsraum als Ersatz für die verlorene Tonnage zu schaffen.

Die Kieler Eisenbetonwerft AG in Büdelsdorf bei Rendsburg baute ebenfalls Fahrzeuge aus Beton, von denen sich die 180 tdw großen Leichter bewährt haben sollen. Der 1920 gebaute Dreimastschoner TRITON mit 33,5 m Länge, 8 m Breite und 3,3 m Tiefgang lief am 20. November 1920 vom Stapel und war das erste in Deutschland gebaute Eisenbeton-Segelschiff. Es wich in seiner Form in keiner Weise von dem im Eisenbetonschiffbau Üblichen ab.²³ Das 210 t (nach anderen Quellen 230 tdw) tragende Schiff besaß einen Frachtraum von 500 m³ und einen Glüh-

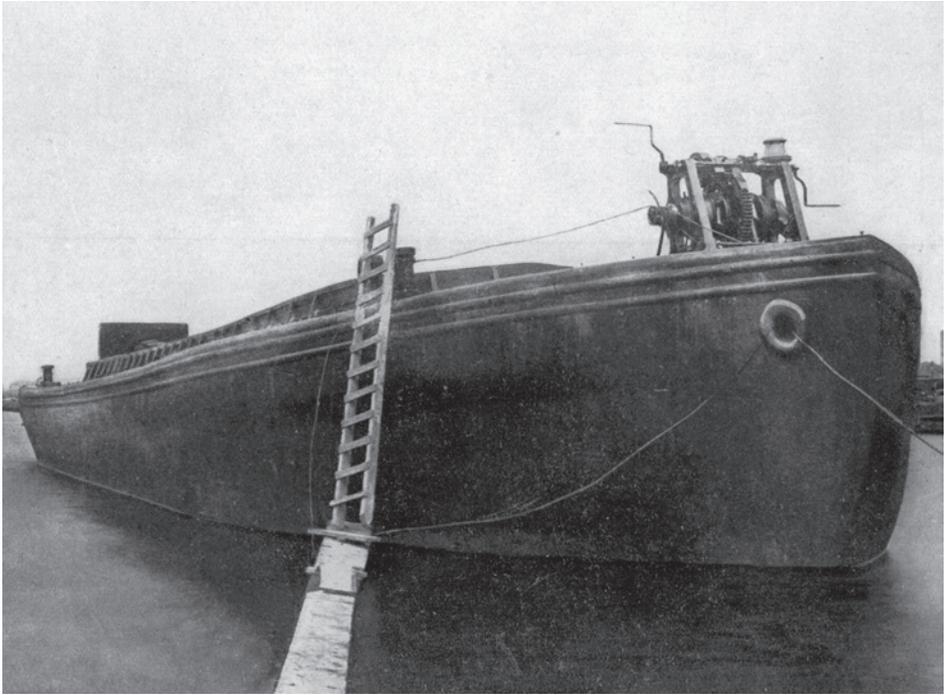


Abb. 6 250-t-Eisenbeton-Leichter nach dem »Patent Rüdiger«, bezeichnet als »Kohlenprahm«. (Schneider, Eisenbetonschiffe. In: Verkehrstechnik Nr. 14, 1920, Tafel XIX)

kopfmotor mit 70 PS Leistung. Während der Ausrüstung bei den Kieler Howaldtswerken sank das Schiff unter ungeklärten Umständen, konnte aber wieder gehoben und in Fahrt gesetzt werden. Nach der Bergung erhielt die TRITON durch den Germanischen Lloyd ihre Klasse, wurde fertig ausgerüstet und an die Firma Wentzel & Co. in Lübeck ausgeliefert. Doch schon im Jahr darauf, am 30. September 1921, sank die TRITON auf einer Reise nach Landskrona in Schweden mit einer Erzladung nach Wassereinbruch im vorderen Laderaum und musste aufgegeben werden. Die Besatzung konnte sich retten.²⁴

Gleichfalls 1920 baute die Firma Ellmer & Co., Stettiner Eisenbeton GmbH in Mescherin an der Oder einen 61 m langen und 8,25 m breiten, 600 t tragenden Seeleichter aus Beton für die Stettiner Portland Cementfabrik, mit dem Kreide aus dem Tagebau bei Saßnitz auf Rügen zur Verarbeitung zur Zementfabrik in Züllchow/Pommern transportiert werden sollte.²⁵

Dem Ernst der wirtschaftlichen Lage zu Beginn der 1920er Jahre war wohl der Zusammenschluss der einschlägigen Werften und Betriebe aus Deutschland und Österreich zum Verein der Betonschiffs-Werften geschuldet, über den im Frühjahr 1921 berichtet wurde.²⁶ In den folgenden Jahren wurden die Versuche mit dem Betonschiffbau immer zaghafter und hörten schließlich gänzlich auf. Aus der »Eisennot« der Nachkriegsjahre geboren, wurde der Bau von Betonschiffen bei Verbesserung der wirtschaftlichen Situation schnell ad acta gelegt und die noch schwimmfähigen »steinernen« Zeugen allenfalls als schiffbautechnische Kuriositäten betrachtet. Die Verwendung von Beton als Schiffbaumaterial konnte zwar den Stahleinsatz im Vergleich zu gleich großen, konventionell gebauten Schiffen bis auf ein Siebtel senken, doch die Hoffnung, Betonschiffe mit geringem finanziellen und materiellen Aufwand sowie mit ungeschultem Personal und in kürzerer Zeit fertigen zu können, erfüllte sich nicht.

Betonschiffbau in Europa und USA 1914–1922

In Europa übernahmen England und Frankreich mit Konstruktionen bis zu 1000 t Tragfähigkeit die Führung im Betonschiffbau. In Frankreich, wo man lange mit weiteren Versuchen im Betonschiffbau gezögert hatte, wurde dieser nun kriegsbedingt durch die Regierung gefördert. 1916 baute der Franzose Lorton Schiffe von 300 tdw Tragfähigkeit und 3 cm Betondicke und solche mit 675 tdw bei 4 cm Betondicke. Bei diesen Fahrzeugen wurden pro Schiff 170 t Beton und lediglich 12 t Eisen verbaut – nur ein Siebtel des Materialbedarfs für ein Eisenschiff gleicher Tragfähigkeit. 1917 lagen Bestellungen für 50 Betonschlepper und 94 Frachtschiffe mit einer Tragfähigkeit von 600 tdw bis 1000 tdw vor. Im gleichen Jahr folgten Aufträge zum Bau von 150 Kohlschiffen aus Eisenbeton mit je 1650 tdw, von denen bis 1919 immerhin 103 realisiert wurden. Die angeblich guten Erfahrungen mit den bis dahin gebauten Schiffen bewogen die französische Regierung 1918, weitere 700 Leichter zu je 1000 tdw und 50 Betonschlepper zu ordern. Mit Sicherheit ist nur ein Teil dieser Fahrzeuge gebaut worden, da mit Kriegsende auch in Frankreich der Betonschiffbau schnell ins Abseits geriet. 1921 wurden alle noch bestehenden Bauaufträge für Betonschiffe durch die Regierung annulliert.²⁷ 1940 waren noch einige dieser französischen Betonschiffe, die *sich aber ganz gut bewährt haben sollen*, zwischen Le Havre und französischen Afrikahäfen in Fahrt.²⁸

In England befasste man sich ebenfalls aus der Not heraus mit dem Baustoff Beton. Die Londoner Firma L.G. Mouchel & Co., die sich schon seit einiger Zeit mit dem Bau von Eisenbetonschiffen beschäftigt hatte, verband sich 1917 mit der Yorkshire Hennebique Contracting Co., um in Zusammenarbeit mit der mächtigen Vickers Gruppe die Ferro-Concrete Ship Construction Co. in Barrow-in-Furness zu gründen. Beabsichtigt war der Bau von sechs Betonfrachtschiffen von je 1150 tdw, sofern die entsprechenden Aufträge von privaten Reedern vorlägen. Als die Admiralität ein Bauprogramm für seegehende Betonleichter auflegte, widmete sich auch diese Werft dem Bau von Betonschuten. So wurde anstelle von sechs nur ein Betonfrachtschiff erbaut. Vor dem Hintergrund des oben genannten Bauprogramms bestellte das Department of Merchant Shipbuilding Eisenbetonschiffsraum von etwa 200 000 tdw auf 21 Werften in England, Schottland und Irland.²⁹ Viele von diesen, z.B. The Wear Concrete Shipbuilding Co. in Southwick/Sunderland, waren Neugründungen während des Krieges. Eingeführte britische Werften beteiligten sich an diesen Betonschiffbaubetrieben.³⁰ Von insgesamt 154 bestellten Betonleichtern und -schleppern wurden 12 Schleppdampfer, 54 Leichter mit bis zu 1000 tdw Tragfähigkeit sowie der Frachtdampfer ARMISTICE mit 1150 tdw Tragfähigkeit (als einziger von insgesamt zehn geplanten Frachtdampfern) gebaut. Für diese Schiffe bestand aber nach dem Waffenstillstand 1918 keine konkrete Verwendung für Seetransporte mehr. Neben diesen politischen Gründen wurden aber auch zunehmend technische Gründe für den Rückgang des Betonschiffbaus genannt: *Die Entwicklung hat gezeigt, daß die Betonschiffe zu schwer und im Wasser noch schwerer werden, somit unökonomisch sind.*³¹

Neben Leichtern und Schleppern wurde auf der Werft von James Pollock & Sons Ltd. in Faversham/Kent unter anderem auch die MOLLINETTE, das erste seegängige Betonsegelschiff Großbritanniens, gebaut. Dieses Schiff war schonergetakelt, unterschied sich aber durch seine kantige Formen von Fahrzeugen des traditionellen Schiffbaus und verfügte über einen Hilfsmotor. Die technischen Daten: Länge: 39,9 m, Breite: 7,7 m, Tiefgang: 3 m, Vermessung: 239 BRT, 160 NRT, Tragfähigkeit: 320 tdw. Die Indienststellung fand erst 1919, also nach dem Kriege, statt. Nach Lloyd's Register war das Betonschiff als Versuchsbau klassifiziert und musste deshalb jährlich einer Revision unterzogen werden. Als Eigner wurde ein Mr. B. Oppenheimer genannt, der das Schiff durch Straugham & Green in London bereedern ließ. Nach Entfernung des Motors wurde die MOLLINETTE zum reinen Segelschiff. Sie endete aber –

wie so viele Betonschiffe aus dieser Zeit – nach wenigen Jahren Fahrzeit an der englischen Südküste als Lagerhulk in einem Hafenort.³²

Der Betonschiffbau in den USA begann ernsthaft ebenfalls zum Ende des Ersten Weltkrieges, als auf mehreren Werften Betonschiffe mit 3000 t bis 3500 t *in großer Zahl*³³ erbaut wurden. Der aus England stammende Kaufmann William Leslie Comyn versuchte während des Krieges vergeblich, das United States Shipping Board von der Notwendigkeit des Baus von Betonschiffen zu überzeugen. Da ihm dies nicht gelang, gründete Comyn 1917 seine eigene Werft, die San Francisco Shipbuilding Co. in Oakland.

Auf dieser Werft entstand 1918 auf Comyns eigene Rechnung ein von Alan McDonald und Victor Poss konstruiertes Eisenbetonfrachtschiff.³⁴ Dieses Schiff war 102 m lang, 13,7 m breit, besaß eine Tragfähigkeit von 4500 t_{dw} und verdrängte 7900 t Wasser. Dabei handelte es sich um das erste hochseetüchtige Betonfrachtschiff in den USA, dessen Dampfmaschinenanlage 1750 PS leistete und das Schiff dabei auf 10 Knoten brachte.³⁵ Der Betonrumpf hatte eine Wandstärke von bis zu 15 cm. Das Betonschiff lief am 14. März 1918 vom Stapel und wurde auf den Namen FAITH getauft. Nach nur sechs Wochen Ausrüstungszeit begann das Schiff im Mai 1918 seine erste Reise mit einer Fracht von 4300 t Kupfer und Salz von San Francisco nach Vancouver. Doch die konstruktiven Schwächen und Probleme des Betonschiffs zeigten sich schon rasch, sodass die FAITH in die Reparaturwerft musste. 1919 ging das Schiff an die French-American Steamship Lines in New York, von wo aus es auf seine erste Atlantiküberquerung nach London geschickt wurde. Auch diesmal gab es Beschädigungen der Betonkonstruktion, die einen Werftaufenthalt in St. Thomas (Virgin Islands) erforderlich machten. Die in manchen Publikationen genannten zwanzig Atlantiküberquerungen dieses Schiffes dürften wegen der bekannten Probleme im Betonschiffbau unrealistisch bzw. übertrieben sein. Schon 1921 wurde das Schiff für 200 000 US-Dollar an A. Marx & Sons Co. verkauft und dann aufgelegt. Es endete später als Wellenbrecher an der kubanischen Küste.³⁶

Ein ähnliches Schicksal war der 1919 ebenfalls in Oakland/Kalifornien als Marinetanker mit Dampftrieb und 7500 t Tragfähigkeit erbauten PALO ALTO beschieden. Das 435 Fuß lange und 54 Fuß breite Betonschiff besaß 21 Tanks mit einem Fassungsvermögen von 3 Mio. Gallonen³⁷, wurde aber wegen des Kriegsendes nie an die Marine ausgeliefert, sondern war zehn Jahre lang in Suisun Bay aufgelegt, ehe es 1929 für 18 750 US-Dollar von der Seaciff Amusement erworben, vor Aptos auf Grund gesetzt und zu einem Vergnügungstempel mit Swimmingpool und Fischrestaurant umgebaut wurde. Die Weltwirtschaftskrise machte dem Vergnügen schließlich ein Ende: 1936 wurde das Betonschiff für 1 US-Dollar an die staatliche State Parks verkauft. Der Rest des Rumpfes dient bis heute in Aptos als Angelpier. 1920 lief in San Diego/Kalifornien die ebenfalls 7500 t tragende CUYAMA, ein Schwesterschiff der PALO ALTO, vom Stapel.³⁸ Auch dieser Tanker wurde nicht von der US-Marine in Dienst gestellt.

Neben solchen »herkömmlichen« Tankschiffen aus Stahlbeton entstanden in den USA auch Betontanker mit zylindrischen Schiffskörpern. 1920/21 baute die San Diego Shipbuilding Co. den 7500 t tragenden Tankdampfer CUYA-MACA für das United States Shipping Board.³⁹ Die US-Regierung hatte im April 1918 das »Emergency Fleet Corporation Program« aufgestellt, das den Bau von zunächst 24 Eisenbetonschiffen für Kriegszwecke vorsah, von denen jedoch nur ein Teil fertiggestellt wurde, die bald darauf als Wellenbrecher oder Lagerschiffe in irgendwelchen Häfen verschwanden.⁴⁰

In Skandinavien nahm während des Ersten Weltkrieges Norwegen beim Bau von Betonschiffen eine Vorreiterrolle ein. Innerhalb von nur einem Jahr wurden in Norwegen elf neue Werften für Betonschiffe errichtet. Unter diesen Unternehmungen waren die Porsgrunns Cementstøperi in Porsgrunn, wo 1913 ein Brückenponton aus Beton gebaut wurde, sowie Fougner's Staal-Beton

Skibsbygnings Compani A/S⁴¹ in Moss, Melby & Scjoll A/S in Kristiania (Oslo), Sörlandske Staal-Beton Skibsbyggeri A/S in Vanse, Vestlandske Betonbaatbyggeri in Ytre Arne bei Bergen⁴² sowie Jernbetonskibsbyggeriet A/S in Greaker. Auf letzterer Werft wurde das erste klassifizierte Betonschiff in Skandinavien gebaut. Auf der Fougner-Werft in Moss entstanden zahlreiche Beton-Leichter, bevor hier 1917 auf eigene Rechnung ein Beton-Motorschiff namens NAMSENFJORD erbaut wurde, das aber schon beim Stapellauf stecken blieb und erst acht Tage später durch einen Schwimmkran der norwegischen Marine in sein Element gehoben werden konnte.⁴³ Zur gleichen Zeit baute die Fougner-Werft zwei Eisenbeton-Schwimmdocks mit je 500 t Hubkraft.⁴⁴

Bis 1919 erhielten acht seetüchtige norwegische Beton-Dampfschiffe für die Nord- und Ostseefahrt mit bis zu 2400 tdw Tragfähigkeit ihre Klassifizierung bei

Det Norske Veritas, elf weitere Fahrzeuge waren zu dieser Zeit im Bau.⁴⁵ Dass das für Deutschland oben Beschriebene zur Unwirtschaftlichkeit von Betonschiffen unter Friedensbedingungen auch für Norwegen galt, zeigt eine Meldung über die Zwangsversteigerung des erst 1919 gebauten 728 BRT großen Betonmotorschiffes CONCRETE. Für dieses auf 800 000 Kronen taxierte Schiff wurden 1921 auf der Versteigerung in Kristiania (Oslo) nur 50 000 Kronen geboten.⁴⁶

In Dänemark wurde zu dieser Zeit das größte Betonschiff Europas in Dienst gestellt. Die MS BARTELS für die Kopenhagener Reederei Dampskibsselskabet »Patria« war 1920 von der Kjøbenhavns Flydedok & Skibsvaerft für 1,7 Mio. Kronen gebaut worden. Seinen Namen erhielt das Schiff nach seinem Konstrukteur und dem Erfinder des »System Bartels«, dem Ingenieur Knud Bartels (1885–1918). Der Vorteil dieser Bauweise soll in der Ausführung des Doppelbodens gelegen haben, durch dessen Anordnung das Gewicht des Schiffes im Vergleich mit einem Rumpf mit Einfachboden nicht erhöht worden sein soll.⁴⁷ Das Schiff besaß eine Tragfähigkeit von 1800 tdw und 760 NRT. Das Eigengewicht betrug 1140 t. Die Außenhaut bestand aus 9 cm dickem Stahlbeton. Mit 70,6 m Länge, 11,17 m Breite und einer Seitenhöhe von 4,45 m verdrängte der Dampfer 3300 t und besaß eine 600 PS leistende 3-Zylinder-Dampfmaschine, die dem Schiff (theoretisch) eine Geschwindigkeit von 7,5 Knoten verlieh.

Die weitere Geschichte der BARTELS ist nur zum Teil durch Fakten bzw. Quellen belegbar. Gerüchte besagen, dass das Schiff 1924 auf Grund gelaufen und im Januar 1924 an die

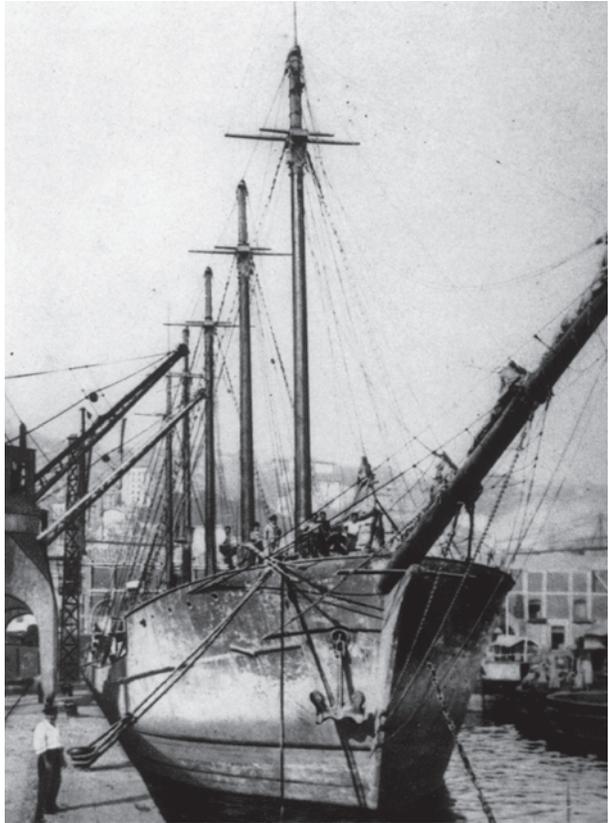


Abb. 7 Das erste und einzige Fünfmast-Betonsegelschiff wurde 1920 in den USA gebaut. (Archiv DSM)



Abb. 8 Das 1920 gebaute, ursprünglich dänische Betonschiff BARTELS lag jahrelang, zum Wohnschiff umgebaut, am Södra Mälarstrand in Stockholm. (Slg. Holger Munchaus Petersen, Kopenhagen)

Howaldtswerke in Kiel verkauft worden sei. Die Maschine sei ausgebaut und in einem Neubau namens BRÜSSEL des gleichen dänischen Eigners weiterverwendet worden. Danach verliert sich die Spur dieses Betonschiffes bis in die 1980er Jahre. 1988 entdeckte der dänische Schifffahrtshistoriker Holger Munchaus Petersen bei einem Besuch in Stockholm am Kai des Södra Mälarstrand ein äußerst hässlich wirkendes Wasserfahrzeug aus Beton, das ihn neugierig machte. Seine Recherchen ergaben, dass es sich bei diesem Objekt tatsächlich um die ehemalige BARTELS handelte. Das Schiff war schon vor Jahrzehnten wegen der bekannten Probleme bei Betonschiffen aufgelegt und zu einem Werkstattlager der Finnboda Varv in Stockholm umgebaut worden. Später diente es – mit hölzernen Aufbauten versehen – als Wohnschiff auf der Stockholmer Ekensberg Werft. Nächster Eigentümer war die Firma Mässing Mäster AB in Stockholm. Diese ließ das Schiff 1983 in Stockholm als HANTVERKAREN registrieren und unter großem Kostenaufwand zu einer Art Gründerzentrum für kleine Handwerksbetriebe, die sich an Bord einmieten konnten, umbauen. Dieser Umbau war allerdings so teuer, dass der Eigner anschließend bankrott ging. 1993 wurde das Schiff nach Larvik in Norwegen verkauft, wo es als Arbeiterwohnheim dienen sollte. Unmittelbar nach Verlassen des alten Liegeplatzes in Stockholm brach die Schlepptrasse und das Schiff hatte Grundberührung. Eine Taucheruntersuchung zeigte keine Schäden, die Schleppfahrt wurde fortgesetzt, aber am 30. Juni 1994 gab es einen Wassereintritt und das Schiff sank bei 18 m Wassertiefe bei Ölands Norra Udde, der Nordspitze Ölands.⁴⁸

Betonschiffe wurden außer in Kopenhagen auch in Aalborg, Frederikshavn, Køge (Codanværftet) und Aaderup bei Næstved (Næstved Jernbeton Skibsbyggeri) gebaut.⁴⁹

In Schweden war es der Ingenieur K.W. Ljungdell aus Malmö, dessen Patent für eine neue, Material sparende Rumpfkonstruktion und für eine Spezialslipanlage für Betonschiffe das Interesse aus Schifffahrtskreisen auf sich zog. 1917 wurden in Malmö zwei Firmen gegründet. Die AB Betonvarven wie auch die Rederi AB Betongett hatten den Zweck, Betonfrachtschiffe zu

erbauen und zu bereedern. Die Aktienzeichnung verlief sehr positiv, sodass die Skånska Cementgjuteri in Malmö den Auftrag zum Bau der Slipanlage aus Beton erhielt.

Als diese fertiggestellt war, begann man auf der »Betonvarven« mit dem Bau eines Betonfrachtmotorschiffes von 1000 t. Das Schiff war 42 m lang, hatte einen Tiefgang von 2,05 m, beladen 4 m, besaß drei Laderäume und sollte, durch einen Rohölmotor angetrieben, eine Geschwindigkeit von 8 kn erreichen. Die Reederei plante, das Schiff in der Holzfrachtfahrt nach deutschen Ostseehäfen einzusetzen, da es in diesem Geschäft gerade eine sehr gute Konjunktur gab. Das Betonschiff lief am 24. Dezember 1918 vom Stapel und erhielt den schönen Namen LINNÉA. Am 1. März 1919 wurde das Schiff an die Reederei in Malmö übergeben. Allerdings war das Schiffbauprodukt weit entfernt von jeglicher Schönheit. Der graue Koloss hatte kaum Ähnlichkeit mit einem herkömmlichen Frachtschiff, sondern ähnelte nach zeitgenössischen Quellen eher einer Mischung aus Panzerkreuzer und riesigem U-Boot. Der Stapellauf wurde noch von mehreren freundlichen Artikeln in der schwedischen Presse begleitet, doch schon die Ausrüstung des Schiffes geriet wegen verspäteter Zulieferungen und zunehmender Kapitalknappheit bei der Bauwerft zu einem langwierigen Drama. Da auch die Schifffahrtskonjunktur sich dramatisch verschlechtert hatte und viel Frachtonnage aufgelegt werden musste, wurde die Betonwerft-Gesellschaft im Dezember 1919 liquidiert. Der unfertige Rumpf der LINNÉA wurde von Malmö aus in eine Bucht bei Ljungskile in Bohuslän geschleppt und dort aufgelegt. Nach einigen Jahren erhielt das erste schwedische Betonschiff eine neue Funktion als Fundament einer Anlegebrücke für Sportboote. Erst Mitte der 1950er Jahre wurden die letzten Überreste der LINNÉA gesprengt.⁵⁰ 1918 wurde von Plänen berichtet, in der Nähe von Södertälje eine Betonschiffswerft der neugegründeten A.B. Svenska Betonverken zu errichten, auf der *im Laufe von sechs Monaten 20 seetüchtige Fahrzeuge* gebaut werden sollten.⁵¹

Auch in Italien, in dem einige Jahrzehnte zuvor das erste kommerziell eingesetzte Betonschiff Europas gefertigt worden war, beschäftigte man sich während und nach dem Ersten Weltkrieg erneut mit dem Bau von Betonschiffen. 1919 stellte man einen großen Frachtdampfer und mehrere mit einem starken Marinegeschütz bewaffnete Flussmonitore aus Beton in Dienst. 1922 wurde auf der Cantiere della Nica in Genua der Eisenbeton-Dampfer PERSEVERANZA vom Stapel gelassen. Dieses Frachtschiff mit Hilfsbesegelung war 75 m lang und 14 m breit und hatte eine Wasserverdrängung von 4700 t bei 3000 NRT. Damit übertraf das Schiff die zwei Jahre zuvor in Kopenhagen gebaute BARTELS noch um einiges und konnte den Titel des größten bislang in Europa gebauten Betonschiffes für sich in Anspruch nehmen.⁵²

Probleme bei der herkömmlichen Konstruktion von Betonschiffen – und das vorläufige Ende des Betonschiffbaus

Mitte der 1920er Jahre wurde der Betonschiffbau in Deutschland fast gänzlich eingestellt. Dafür entwickelte sich der landseitige Einsatz von Stahlbeton in Schalenbauweise, der die Voraussetzung für den technologisch anspruchsvollen Einsatz von Beton im Hochbau darstellte. Hier tat sich besonders die Firma Dyckerhoff & Widmann KG hervor, die für diverse Betonschalenbauten seit Ende der 1920er Jahre verantwortlich zeichnete.⁵³

Bei der Klassifizierung von Schiffskörpern aus Beton wurden bis in die 1920er Jahre nur das Eigengewicht und mehr oder weniger genau umschriebene Verkehrsbeanspruchungen, wie Ladungsgewicht und Wellengang, zugrunde gelegt. Die vom Stahlschiffbau übernommene Spantenbauweise war für die zu erwartenden Stoßbelastungen wenig geeignet. Man machte sich zu wenig Gedanken darüber, dass Schiffe keine ruhenden Bauwerke sind, sondern große, bewegte Massen darstellen, die unvermeidbar an andere Massen – seien es andere Schiffe, Kai-mauern oder Uferböschungen – anstoßen. Sie erleiden dabei Stöße, die einen großen örtlichen

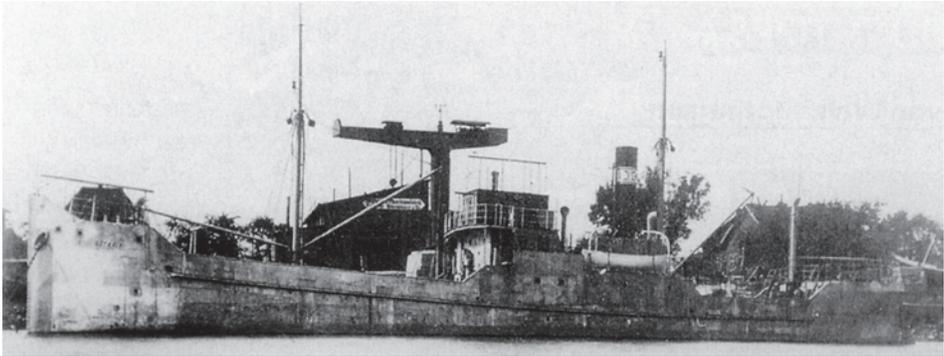


Abb. 10 Die GÖTÄÄLF am Kai der Störwerft in Wewelsfleth/Stör, 1921. (Modell Werft, H. 7, 2002, S. 59)

1922 diesem amerikanischen Standpunkt an: *Die Erkenntnisse, die der amerikanische Schiffbau beizeiten gewonnen und sodann rückhaltlos bekannt gegeben hat, haben sich heute auch in Deutschland allgemein Bahn gebrochen, nämlich, daß das Eisenbetonschiff keine Aussicht hat, sich gegenüber dem eisernen Schiff, abgesehen vom Notfall, durchzusetzen. [...] Man kann [sie] dahin zusammenfassen, daß das Eisenbetonschiff den im Betriebe beim Anlegen nicht zu umgehenden Stößen sowie dem Eisgang nicht gewachsen ist.*⁵⁶

Die negative Einschätzung dem Betonschiffbau gegenüber machte sich dann auch in der Schiffbaubranche selbst breit: *Zusammen mit der Tatsache, daß allmählich fast alle Eisenbetonwerften des Auslandes ihren Betrieb eingestellt haben, muß man zu der Ueberzeugung kommen, daß es sich beim Versagen der Eisenbetonschiffe [...] nicht um Kinderkrankheiten handelt, sondern daß es ein unter außergewöhnlichen Umständen unternommener Versuch war, der bei Wiederkehr normaler Zeiten sofort in sich zusammen gebrochen ist. [...] Nach dem Mißerfolg des Dampfers »Götaelv« [...] kann man wohl mit Ruhe die Akten über den Eisenbetonschiffbau [...] schließen.*⁵⁷

Betonschiffbau während des Zweiten Weltkrieges

Noch 1938 wurde die Wiederaufnahme des Betonschiffbaus in Deutschland als *nicht bewährt* abgelehnt.⁵⁸ Als es aber unter den Bedingungen des Zweiten Weltkrieges zur Verknappung vieler Rohstoffe – darunter auch Schiffbaustahl – kam, erinnerte man sich auch an den Baustoff Beton für Frachtschiffe, wie er zwanzig Jahre zuvor vielfach erprobt worden war. Ernsthaft aufgegriffen wurde das Thema Betonschiffbau in Deutschland allerdings erst im Zusammenhang mit der Besetzung Norwegens durch deutsche Truppen im Jahre 1941. Als strategische Grundlage für den Eisenerztransport von Nordschweden über norwegische Häfen und die Versorgung vorgeschobener deutscher Stellungen in Norwegen entwickelte sich nach der Besetzung ein umfangreicher Schiffsverkehr zwischen Norwegen und deutschen Ostseehäfen, von dessen Kapazitäten und Sicherung der Fortgang des Krieges in Norwegen entscheidend abhing. Die umfangreichen Baumaßnahmen dienten der strategischen Sicherung Norwegens und dessen Ausnutzung für die deutsche Kriegswirtschaft und liefen unter dem Decknamen »Wiking«.⁵⁹

Da sich schon bald nach Beginn der Baumaßnahmen in Norwegen ein überdeutliches Transport- und Nachschubproblem zeigte, wurden zur Behebung des Schiffsraum Mangels diverse Maßnahmen beschlossen. Zu diesen gehörte unter anderem die Errichtung einer zentralen Stelle zur Steuerung des Schiffsraums, deren personelle Besetzung sich Adolf Hitler persönlich vorbehalten hatte. Daraufhin wurde im Frühjahr 1942 der Hamburger Reichsstatthalter und Gauleiter Karl Kaufmann als »Reichskommissar für die deutsche Seeschifffahrt« mit der Lösung des

Problems beauftragt. Diese in typischer NS-Manier durch einen Beauftragten mit Sondervollmachten angeordnete Struktur brachte jedoch keine Lösung des Problems, da einfach zu wenig Schiffsraum vorhanden war. Dieser Mangel sollte durch das »Hansa-Programm«, das den Neubau und eine beschleunigte Reparatur von Handelsschiffen vorsah, behoben werden. Vor diesem Hintergrund keimte bei verschiedenen Stellen der NS-Rüstungs- und Wehrwirtschaft der Gedanke an den Bau von Betonschiffen wieder auf. Die interessierten Stellen beschäftigten sich zwar intensiv mit der Auswertung der vorliegenden Erfahrungen im Bau von Betonschiffen, konnten aber aus diesem Akten- und Literaturstudium heraus kein einziges Schiff auf Kiel legen.

Die erste erneute Anwendung des Baus von Betonschiffen nach Beginn des Zweiten Weltkrieges dürfte durch das Bauunternehmen Heilmann & Littman (Branchenkürzel »Heilit«) erfolgt sein. Im April 1942, also noch vor der Gründung des »Sonderausschusses für Betonschiffbau«, wurden für den Verkehr auf der Donau zwei von der Schiffswerft in Nußdorf bei Wien erbaute Binnentankschiffe aus Stahlbeton für die Mineralölabteilung des Reichswirtschaftsministeriums in Dienst gestellt, denen im Juli 1942 noch ein drittes folgte.⁶⁰ Allerdings wurden diese Fahrzeuge wiederum im überlieferten Spantenbau-Verfahren gefertigt. Der Bauort Nußdorf war sicherlich kein Zufall, denn hier befand sich die Versuchsstelle des Reichsamtes für Wirtschaftsaufbau. Sie befasste sich unter anderem auch mit der Technologie des Stahlbetonschiffbaus.

Es spricht einiges dafür, dass der neue Rüstungsminister Albert Speer als Architekt und Baufachmann dem Gedanken zum Bau von Betonschiffen aufgeschlossen gegenüberstand und mit seinen Erfahrungen mit der Konstruktion von Kuppeln und Schalen für seine bzw. Hitlers Großbauten schließlich die Verbindung zwischen Rüstungsministerium und Dyckerhoff & Widmann als dem Unternehmen mit den größten Erfahrungen im Betonschalenbau herstellte. Speers Bemühungen, die verschiedenen Projekte zur Wiederaufnahme des Betonschiffbaus im Deutschen Reich zu bündeln, mündeten 1942 in der Gründung eines Sonderausschusses »Betonschiffbau« innerhalb des Hauptausschusses »Schiffbau« beim Reichsminister für Rüstung und Kriegsproduktion unter dem Vorsitz von Dr. Ing. Ulrich Finsterwalder, der Mitglied der Geschäftsführung von Dyckerhoff & Widmann KG war.

Durch die Bestellung Finsterwalders zum Leiter des Sonderausschusses »Betonschiffe« war die grobe Richtung bei der Fertigungstechnik dieser Schiffe vorgegeben: Die von Finsterwalder bei der DYWIDAG entwickelte Schalenbauweise für tragende Kuppeln sollte nun auch im Schiffbau angewendet werden. Gleichwohl ergab sich aus der Arbeit des Sonderausschusses die Forderung, neben der Schalenbauweise weitere Bauverfahren zuzulassen, die dann allerdings nicht von der DYWIDAG, sondern von anderen Bauunternehmen angewendet wurden. Hierzu zählten die Spanten- und die Stahlsaitenbauweise. Während sich die Spantenkonstruktion im Betonschiffbau schon in den »stahlarmen« Jahren nach dem Ersten Weltkrieg mehr oder weniger bewährt hatte, bedeutete die Stahlsaitenbauweise absolutes Neuland im Schiffbau. Sie beruhte auf Erkenntnissen, die die Firma Wayss & Freytag bei Versuchen zur Spannbetonbauweise mit dünnen Stahldrähten als Spannelementen gewonnen hatte. Die Stahlsaitenbauweise kam ab 1942 für die Deckenverstärkungen der U-Boot-Bunker an der französischen Atlantikküste und bei Spannbeton-Deckenträgern für U-Boot-Bunker in Norwegen, Frankreich und Deutschland zum Einsatz.⁶¹

Von der Spanten- zur Schalenbauweise: Neue Fertigungstechnologien im Betonschiffbau

Der Sonderausschuss »Betonschiffbau« unter Leitung von Ulrich Finsterwalder befasste sich von vornherein mit neuen Verarbeitungsverfahren von Beton im Schiffbau. Eine neue Technologie, weg vom Spanten- und hin zum Schalenbau, bot die Möglichkeit, den kostengünstigen Baustoff Beton auch im Schiffbau zu nutzen. Die Schalenbauweise nach dem »System Zeiss-Dywidag« hatte im Stahlbetonbau eine schon etwa 25-jährige Entwicklung hinter sich, die sich

besonders in mehreren großen Kuppeln von Planetarien manifestierte und sich durch besondere Flexibilität auszeichnete.

Zunächst wurden in Zusammenarbeit mit dem Germanischen Lloyd die Belastungsannahmen für Stahlbetonschiffe festgelegt, die es ermöglichen sollten, alle Verbände richtig zu bemessen. Man bemühte sich, den tatsächlichen Beanspruchungen des Schiffskörpers möglichst nahe zu kommen, um einerseits nicht zuviel Gewicht in die Schiffe einzubauen und andererseits der Konstruktion ausreichende Festigkeit zu verleihen. Diese Grundlagen konnten aber nicht vom Stahlschiffbau übernommen werden, da dort weniger mit Belastungsannahmen, sondern in erster Linie nach den Erfahrungen der Konstruktionspraxis gearbeitet wurde, die in den Vorschriften des Germanischen Lloyd festgelegt waren und sind.⁶²

Obwohl schon die Schalenbauweise eine deutliche Gewichtsersparnis gegenüber der Spantenbauweise bei Betonschiffen ermöglichte, war das Schiffskörpergewicht immer noch erheblich größer als bei einem entsprechend großen Stahlschiff. Dieser Nachteil wurde aber billigend in Kauf genommen, denn Hintergrund für das aktuelle Bauprogramm wie auch für alle bisher gebauten Betonschiffe war ja die kriegsbedingt verordnete Einsparung von Stahl. Trotz mehrschichtiger Armierungen verringerte sich der Stahleinsatz bei Schalenbetonschiffen zu vergleichbaren Schiffen um bis zu 30%. Neue Konstruktionsgrundsätze erhöhten die Festigkeit der Rümpfe bis zu einer mindestens dreifachen Sicherheit gegen Stöße und alle anderen Beanspruchungen des Schiffsbetriebes. Voraussetzung war, dass die einzelnen Schalen durch Aussteifungen frei von Biegemomenten gehalten und ihre Beanspruchungen vorwiegend durch Zug und Druck in ihrer Fläche hervorgerufen wurden. Aussteifungen konnten beim Schalenbau weitestgehend vermieden werden, was sich auch in den klaren Linien der Schiffsinnenräume zeigte. Diese Konstruktionsart ersparte trotz erhöhten Materialeinsatzes wertvolles Schiffseigenesgewicht zugunsten der Tragfähigkeit.

Zur weiteren Gewichtsreduzierung der Rümpfe entwickelte die Schalenschiffbau Dr. Erich Lübbert & Co. KG im Zusammenwirken mit der Vereinigten Ost- und Mitteldeutschen Zement AG einen neuartigen Leichtbeton. Dazu wurde aus geeigneten Tonsorten, die sonst nur zur Ziegelherstellung verwendet wurden, ein Zuschlagmaterial in Form von Kies gebrannt, der sich nach entsprechender Behandlung innen porös zeigte und außen von einer gesinterten, wasserdichten Hülle umgeben war. Dieses Korn hatte ein sehr kleines spezifisches Gewicht bei hoher Festigkeit. Die Wichte des Betons konnte von 2,3 auf 1,7 reduziert werden, was eine Gewichtsersparnis von 600 kg pro m³ Beton ergab.⁶³

Die neuartigen Betonschiffe in Schalenbauweise wurden »kopfstehend«, also kieloben erbaut. Das erleichterte es, die mehrlagige Stahlarmierung einzubauen, um anschließend den Leichtbeton auf die Eisenlage auf- und ein 4 mm starkes Maschendrahtnetz einzubringen. Überschüssiges Anmachwasser des Betons entwich schnell, und es folgte der Außenputz mittels Hartbeton, der sich monolithisch mit dem Leichtbeton wasserdicht verband. Dieser gehärtete Außenputz verhinderte außerdem fast völlig den Bewuchs unterhalb der Wasserlinie, was bei Stahlschiffen immer zu einem Leistungsabfall führte. Die Schalendicke (d.h. die Außenhautdicke) betrug bei Küstenmotorschiffen 80 mm. Vor Abschluss der Bauarbeiten wurde die getrocknete Außenhaut maschinell beschliffen und geglättet. So konnte eine hohe Oberflächengüte erzielt werden, die zusammen mit der strömungstechnisch günstigen Rumpfform den Schiffswiderstand deutlich reduzierte.⁶⁴

Das Bauprogramm des Sonderausschusses »Betonschiffbau«

Das vom Sonderausschuss erarbeitete Bauprogramm umfasste entsprechend den Vorgaben der vorgesehenen Empfänger bzw. des vorgesehenen Einsatzes der Schiffe mehrere Typen unterschiedlicher Größe und Funktion sowohl für den zivilen als auch für den militärischen Bedarf:

- Beton-Seefrachter 3400 t in DYWIDAG-Schalenbauweise als Versorgungsschiffe für zivile und militärische Zwecke;
- Beton-Seefrachter 500 t in Spantenbauweise für den küstennahen Einsatz;
- Beton-Seeleichter 300 t in DYWIDAG-Schalenbauweise mit Motorantrieb für Versorgungstransporte zwischen Deutschland und der Einsatzgruppe »Wiking« der Organisation Todt (OT) in Norwegen (daher die interne Typenbezeichnung »Wiking-Motor«);
- Beton-Tanker 3780 t in DYWIDAG-Schalenbauweise (abgeleitet aus dem Beton-Seefrachter);
- Beton-Tanker 3200 t in Spantenbauweise für die Küstenschifffahrt in der Nordsee und im Mittelmeer (Entwurf: Siemens-Bauunion);
- Beton-Tanker 3000 t in Spantenbauweise für die Küstenschifffahrt auf den russischen Strömen und im Schwarzen Meer (Entwurf: Arge Beton- & Monierbau AG/Heilmann & Littmann).

Parallel zu diesen mehr oder weniger hochseetüchtigen Schiffstypen forderte auch das Reichsverkehrsministerium den Bau von antriebslosen Leichtern für die Binnenschifffahrt. Im Programm des Sonderausschusses »Betonschiffbau« waren daher auch folgende Baumuster enthalten:

a) für die Donau:

- Tankkahn 800 t in Spantenbauweise,
- Güterkahn 1000 t in Schalenbauweise,
- Güterkahn 1000 t in Spantenbauweise;

b) für den Rhein:

- Güterkahn 1000 t in Schalenbauweise;

c) für den Mittellandkanal:

- Güterkahn 800 t in Spantenbauweise;

d) für französische Kanäle:

- Güterkahn 700 t in Stahlsaitenbauweise;

e) für Oder, Havel, Finowkanal:

- Güterkahn 180 t in Stahlsaiten-Bauweise entsprechend dem Groß-Finowmaß-Kahn.⁶⁵

Das Programm des Sonderausschusses sah von Beginn an den Bau ganzer Serien vor, wobei der Firma DYWIDAG die größte Lieferquote zugesprochen wurde, da der Schalenbauweise die größten Chancen für eine rationelle Serienfertigung zugesprochen wurden. Entsprechend den verschiedenen »Bedarfsträgern« und deren geografischer Verteilung sollte die Fertigung von Betonschiffen in verschiedenen Orten in Deutschland und in den von der Wehrmacht besetzten europäischen Ländern erfolgen. Vorgesehen waren folgende Orte: Ostswine bei Swinemünde, Rotterdam, Kopenhagen, Larvik (Norwegen), Neusatz/Donau (Ungarn), Varna (Bulgarien), Mestre bei Venedig, in Südfrankreich sowie in Cherson am Dnjepr (Sowjetunion). Die Abnehmer verteilten sich auf zivile und militärische Stellen, wobei der Großteil der geplanten Schiffe, die Beton-Seeleichter vom Typ »Wiking-Motor«, für den Einsatz in der »Transportflotte Speer« vorgesehen waren. Die Aufgaben für diese Flotte veränderten sich durch den Kriegsverlauf; so musste die »Transportflotte Speer« im weiteren Verlauf des Krieges zunehmend auch logistische Aufgaben für die Wehrmacht und die Organisation Todt übernehmen, wodurch sich ihr Tätigkeitsfeld auf den gesamten Machtbereich der Wehrmacht bis nach Russland hinein ausdehnte.

Interesse an Betonschiffen bekundeten auch das Oberkommando der Marine, Abteilung Hafenbau, sowie zivile Abnehmer und Reedereien, wie z.B. die Kontinentale Ölgesellschaft, Berlin (Tanker auf der Donauroute zur kriegswichtigen Versorgung des Deutschen Reiches mit rumänischem Rohöl), und die Reederei Hugo Stinnes, Berlin (für 500-t-Seefrachter).⁶⁶



Abb. 11 Baugrube für den Bau von Betonschiffen in Rügenwaldermünde (Darłowko) im November 1942. Zu erkennen ist die Deckplatte der Bau-Nr. 1, der späteren ULRICH FINSTERWALDER. Noch während des Baus der ersten Grube begann man im Sommer 1942 mit dem Aushub der zweiten Grube, deren gerammte Spundwände zu erkennen sind. Im Hintergrund die Molen, die die Wippermündung schützen. (Slg. Gerhard Janke/Archiv DSM)

Da sowohl in Kreisen der Kriegsmarine als auch bei zivilen Schifffahrtsunternehmen gegenüber den im Sonderausschuss »Betonschiffbau« entwickelten Ideen zum Schalenbau von Betonschiffen immer noch Vorbehalte bestanden, entschloss sich Erich Lübbert in seiner Eigenschaft als persönlich haftender Gesellschafter der Dyckerhoff & Widmann KG, den Beweis der Richtigkeit der Idee vom Schalenbetonschiffbau anzutreten. Dazu veranlasste Lübbert die Gründung zweier Unternehmen zur Umsetzung des Bauprogramms für Betonschiffe: zum einen der Werft Schalenschiffbau Dr. Erich Lübbert & Co. KG im pommerschen Rügenwalde und zum anderen der Reederei Deutsche Seeverkehr Erich Lübbert & Co. AG, Berlin-Wilmersdorf. Im Auftrag der Schalenschiffbau KG führte die Firma Dyckerhoff & Widmann die Konstruktion und den Bau der Betonrümpfe durch. Die Ausrüstung wurde verschiedenen, in der Nähe der Bauorte gelegenen Werften übertragen. Die Bauten wurden grundsätzlich unter Aufsicht des Germanischen Lloyd ausgeführt, der wiederum Prof. Dischinger von der Technischen Hochschule Berlin als Sachverständigen für alle Fragen des Stahlbetons heranzog.

Die Dyckerhoff & Widmann KG selbst richtete in Neuss am Rhein, wo die Firma schon eine Niederlassung besaß, eine Werft für Betonschiffe in Schalenbauweise ein. Für die weiteren Produktionsstandorte der Betonschiffe in Ostswine, Neusatz (Ungarn) und Rotterdam gründeten die Dyckerhoff & Widmann KG und die AG für Verkehrswesen die Kontinentale Betonschiffbau GmbH.⁶⁷ Das Unternehmenskonzept sah vor, dass die oben genannten Werften als Lizenznehmer der Dyckerhoff & Widmann KG die Betonschiffe in Schalenbauweise herstellen sollten. Die Bereederung dieser Schiffe sollte ebenfalls durch die Deutsche Seeverkehr Dr. Erich Lübbert AG (s.o.) erfolgen. Allerdings war dies leichter geschrieben als getan, denn um die dringend benötigten Betonschiffe bauen zu können, mussten zunächst die Werftanlagen in Rügenwalde und an den übrigen vorgesehenen Bauorten errichtet werden.⁶⁸

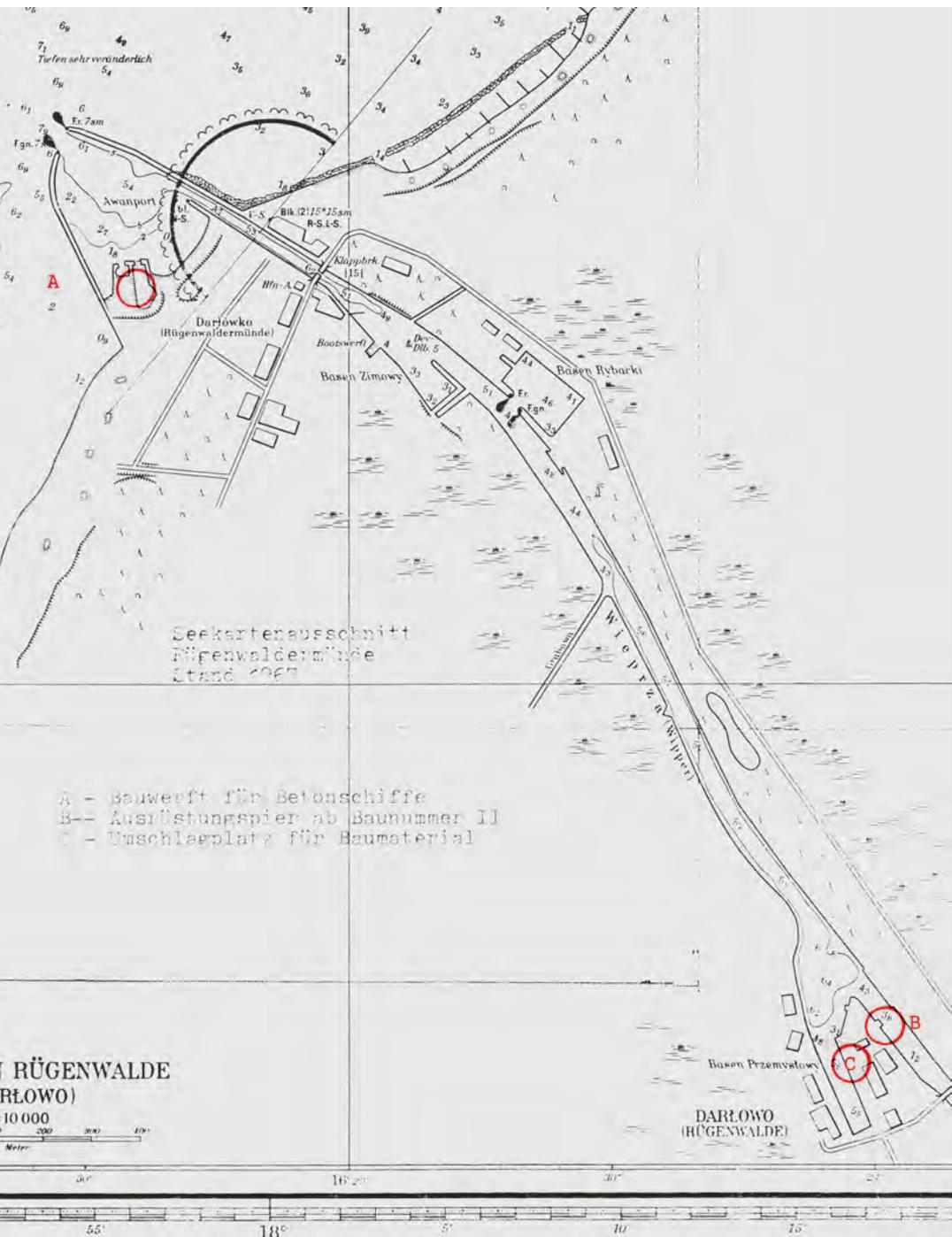


Abb. 12 Seekartenausschnitt mit den Häfen von Rügenwalde (Darłowo) und Rügenwaldermünde (Darłowko) an der pommerschen Ostseeküste. A – Bauplatz für Betonschiffe; B – Ausrüstungspier ab Bau-Nr. 2; C – Umschlagplatz für das Baumaterial für die Betonschiffe. (Slg. Gerhard Janke, Bremerhaven/Archiv DSM)

Ausgeführte Schiffstypen des Programms »Betonschiffbau«

Der größte Teil der während des Zweiten Weltkrieges in Deutschland und in den mit Deutschland verbündeten oder von Deutschland besetzten Ländern gebauten Betonschiffe waren Schalenschiffe. Die Spantenbauweise wurde nur bei wenigen Schiffen angewendet. In Schalenbauweise wurden vier Schiffstypen ausgeführt:

- a) Motortankschiffe von 3770 t Tragfähigkeit für die Hochseeschifffahrt;
- b) Dampffrachtschiffe von 3650 t Tragfähigkeit für die Hochseeschifffahrt;
- c) Güterkähne von 1160 t Tragfähigkeit für die Binnenschifffahrt;
- d) Motorfrachtschiffe von 330 t Tragfähigkeit für die Küstenschifffahrt.

Da man für den geplanten Bau der Betonschiffe keine herkömmlichen Werften benötigte, wurde die Frage der Bauplätze auf recht einfache und kostengünstige Weise gelöst: An den vorgesehenen Bauorten wurden geeignete Plätze direkt am Wasser bestimmt, die idealerweise über einen Gleisanschluss zur Anlieferung der Baumaterialien verfügten.

a) Motortankschiffe:

In Rügenwalde (heute Darlowo) lagen die Bauplätze für die geplanten Betonschiffe im Ortsteil Rügenwaldermünde (heute Darlowko) am sogenannten Kleinen Strand zwischen dem Schweinskopp (alte Mole) und der neuen Westmole westlich der Mündung der Wipper (polnisch Wieprza) innerhalb des von Molen geschützten Außenhafens. Im April 1942 begann man hier mit dem Ausheben der ersten Baugrube, in der die Betonschiffsrümpfe gefertigt werden sollten. Im Laufe des Sommers 1943 – am Ende der Bauphase der Baunummer 1 – wurde mit dem Ausheben einer zweiten Grube begonnen. Beide Gruben waren flutbar, sodass der kieloben liegende Schiffskörper nach Flutung der Baugrube aufschwimmen und »ausgedockt« werden konnte. Schwierigkeiten bereitete auf dem Bauplatz in Rügenwalde die Anlieferung der Baumaterialien. Alle Baustoffe wurden per Bahn nach Rügenwalde-Binnenhafen geliefert, um von dort auf Leichtern zum etwa 2,5 km entfernten Bauplatz am Ostseestrand transportiert zu werden. Für diese Arbeiten wurden in der Aufbauphase der Betonwerft russische Kriegsgefangene herangezogen.

Mit dem Bau des ersten Beton-Tankschiffes wurde Anfang 1942 begonnen. Die Kiellegung (wegen der Baumethode »kieloben«) des Schiffes, das den Namen seines Konstrukteurs Ulrich Finsterwalder tragen sollte, erfolgte im Frühjahr 1942, der Stapellauf, also das Aufschwimmen des kieloben liegenden Rumpfes und das Drehen im freien Wasser, bereits im Juli 1942. Leer gepumpt, schleppte man den Rumpf zur Stettiner Vulcan-Werft, wo in einem Tro-

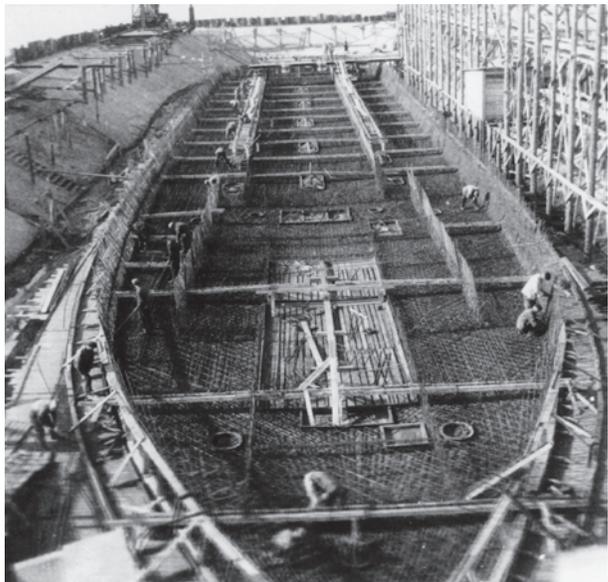


Abb. 13 Betonschiffbau in Rügenwaldermünde, Juli 1942. Zu sehen ist die Deckplatte der Bau-Nr. 1, einem 3400-t-Motortankschiff. Deutlich ist achtern die spätere Maschinenschachttöffnung zu erkennen. (Werkfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)

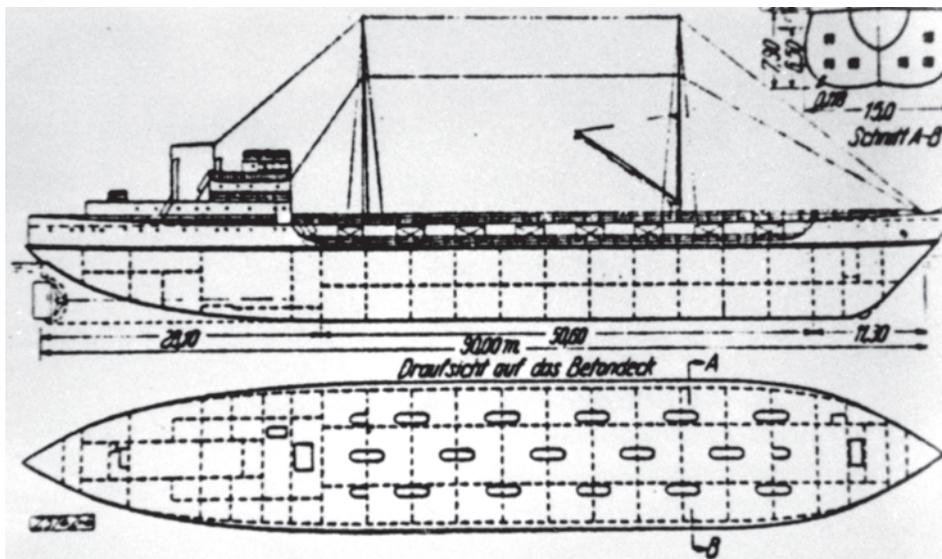


Abb. 14 Seitenansicht, Draufsicht auf das Hauptdeck sowie Hauptquerschnitt eines Schwerbetontankschiffes in Schalenbauweise, wie es in Rügenwalde gebaut wurde. (Finsterwalder, Betonschiffe, S. 4)

ckendock die Endausrüstung erfolgte. Diese dauerte ganze 13 Monate. Als 3400-t-Tanker konzipiert, brachte es die ULRICH FINSTERWALDER auf rund 90 m Länge, 14 m Breite, 6,5 m Tiefgang, 7,9 m Seitenhöhe und mit einem 1200-PS-Dieselmotor auf 10,4 Knoten Fahrt. Die 50 m langen Tankräume befanden sich im Mittelschiff, dahinter waren der Pumpenraum und der Maschinenraum angeordnet, davor die Lasträume. Die Decksaufbauten wurden aus Stahl ausgeführt. Der Schiffskörper enthielt 786 m³ Beton und 519 t Bewehrungsseisen; er wog 2327 t und war mit 2947 BRT vermessen, hatte eine recht füllige Form und gewölbte Flächen, die dem Wasserdruck und dem Druck des Ladeguts besser standhalten sollten.⁶⁹

Die Querschnittsausbildung war durch die statischen Erfordernisse der Schalenbauweise

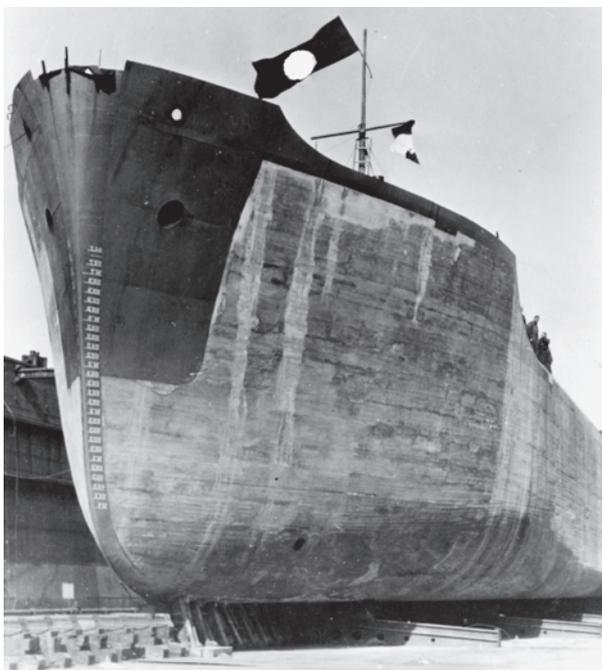


Abb. 15 Das Betontankschiff ULRICH FINSTERWALDER liegt 1944 zur Ausrüstung im Dock der Stettiner Vulcan-Werft. Kurz bevor das Schiff seine Jungferreise antreten konnte, wurde es bei einem britischen Bombenangriff schwer beschädigt. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)

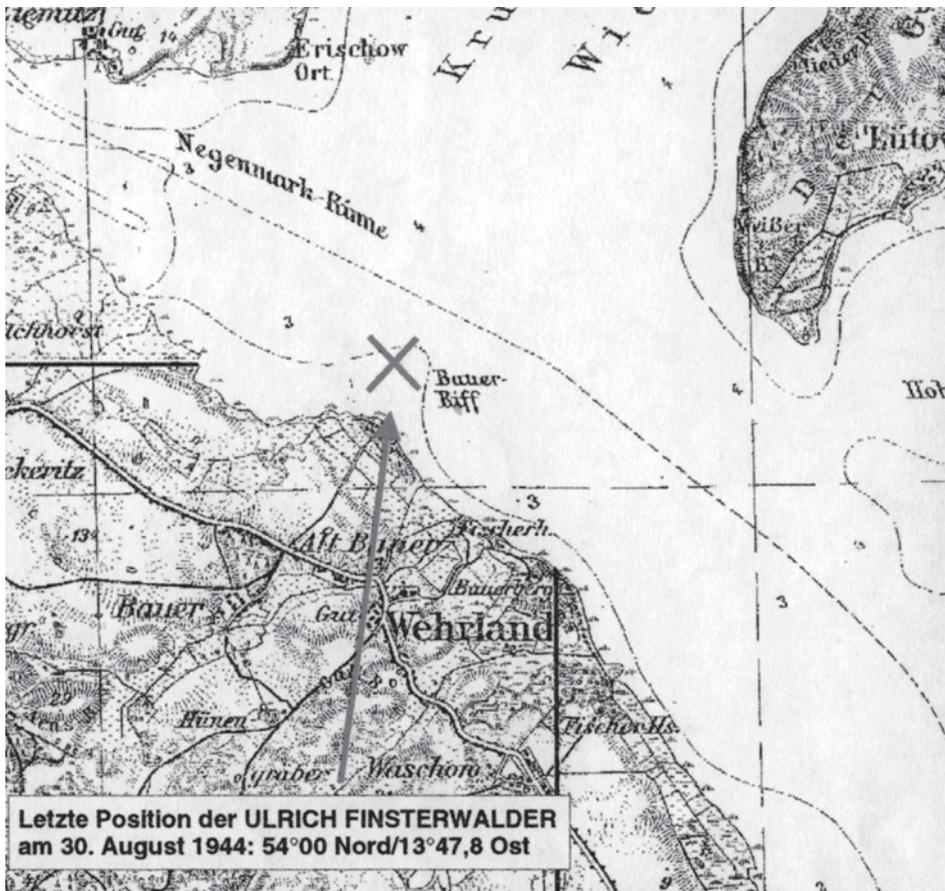


Abb. 16 Der Untergangsort der ULRICH FINSTERWALDER nach dem erneuten britischen Bombenangriff vom 30. August 1944 im Peenestrom südlich von Wolgast. (Karte des Deutschen Reiches, Blatt 22, Greifswald – Swinemünde – Anklam. Hrsg. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin, Zusammendruck 1940; nach Scherer, Manuskript, S. 29)

bestimmt, wurde aber gleichzeitig strömungstechnischen Anforderungen gerecht. Die Krümmung der Außenhaut war an der Kimm am größten und nahm nach dem Kiel und der Bordkante allmählich ab. Die in der Mitte hochgezogene Querschnittsform war erforderlich, damit das für die statische Wirkung notwendige Krümmungsmaß erzielt und trotzdem eine möglichst große Völligkeit des Hauptspantquerschnitts erreicht werden konnte. Durch zusätzliche Anordnung eines Öltanks in der Mitte des Schiffsquerschnitts wurde die aus Stabilitätsgründen erwünschte Dreiteilung des Flüssigkeitsspiegels erreicht und gleichzeitig eine Tragkonstruktion für das Docken des Schiffes ausgebildet. Die Dicke der Schiffswand betrug 12 cm. Ihre Aussteifungen in Gestalt von Querschotten lagen in 4,6 m Abstand und waren als im Mittel 12 cm dicke Platten ausgebildet. Im ganzen Schiffskörper gab es weder Spanten noch Rippen. Durch Anwendung des Leichtbetons, der damals noch nicht zur Verfügung stand, hätte die Tragfähigkeit des Schiffes um 410 t erhöht werden können. Ein Stahltankerschiff leichtester Bauart hätte bei gleicher Tragfähigkeit 1200 t Stahl erfordert.⁷⁰

Das Schiff erhielt in der gesamten Dyckerhoff & Widmann-Serie der Betonschiffe die Baunummer 1. Die Probefahrt der Neukonstruktion sollte ursprünglich zum Jahreswechsel 1943/44



Abb. 17 Das Wrack des nie fertiggestellten Beton-Motortankschiffes ULRICH FINSTERWALDER liegt vermutlich seit seiner Abbergung aus dem Peenestrom durch ein polnisches Bergungsunternehmen 1970 im Dąbie-See bei Stettin. (Foto: Ole Wordolff, Kopenhagen, 2009)

erfolgen, verzögerte sich jedoch wegen kriegsbedingter Schwierigkeiten bei den Zulieferern. Am 30. April 1944, einen Tag vor der Probefahrt, wurde der Betontanker in der Werft während eines britischen Luftangriffes auf Stettin von einer 500-kg-Bombe getroffen, die das Deck und den Hochtank schwer beschädigte. Die Außenhaut und der Hauptverband blieben hingegen intakt. Die Schäden wurden innerhalb von sechs Wochen beseitigt. Am 30. August 1944 wurde das Schiff erneut von britischen Flugzeugen bombardiert und derart beschädigt, dass es als Wrack am Bauerriff im Peenestrom südlich von Wolgast

auf Grund gesetzt wurde.⁷¹ Die Schäden konnten wegen des Kriegsverlaufes nicht mehr ausgebessert werden, sodass von diesem Schiff keine Betriebserfahrungen vorliegen. So versank ein Dreivierteljahr vor Ende des Krieges der Traum von einer deutschen Betonschiffsflotte buchstäblich wie ein Stein im trüben Achterwasser.

Im Juli 1970 wurde das Wrack durch polnische Berger abgeborgen. Es stellte im Flachwasser der Negenmark-Rinne offensichtlich ein Schifffahrtshindernis dar.⁷² Aber auch für polnische Bergungsunternehmen scheint das große Betonschiffswrack eine nicht zu »knackende Nuss« gewesen zu sein. Das Wrack wurde nicht – wie bisher angenommen – beseitigt, sondern, von allen Aufbauten »befreit«, im Dąbie-See in der Nähe von Stettin in flachem Wasser auf Grund gesetzt.⁷³

Drei weitere Schiffsrümpfe des Typs Betontanker wurden bei der sich in deutschem Besitz befindlichen Werft Neptun AG in Varna am Schwarzen Meer (Bulgarien) gebaut. Die Ausrüstung sollte auf der Koralovag Werft in Varna erfolgen. Von den insgesamt sechs hier bestellten Schiffen wurden die Baunummern 2 bis 4 bis zum Rückzug der Deutschen Wehrmacht jedoch nur zum Teil fertiggestellt. Diese unfertigen Schiffe wurden 1944 Kriegsbeute der Roten Armee. Die Baunummern 5 bis 7 wurden Anfang 1944 annulliert. Damit war die Geschichte des Betonschiffbaus in Varna allerdings nicht vorbei, denn bald nach Kriegsende nahm man die Arbeit wieder auf und rüstete 1945/46 für russische Rechnung mindestens einen Tankerrumpf (Baunummer 2) aus, der wahrscheinlich als Tankschiff RION in Fahrt kam.⁷⁴ Später entwickelte sich die Werft zu einem leistungsfähigen Betonschiffbau-Unternehmen, auf dem mindestens bis Ende der 1980er Jahre Wohnschiffe, kleine Frachter, Versorger u.Ä. entstanden.⁷⁵

b) Dampffrachtschiffe:

Auf der Werft in Rügenwalde wurden noch zwei weitere Betonfrachtschiffe von 3650 t Tragfähigkeit und 6570 t Verdrängung erbaut, aber nicht fertiggestellt. Die Schiffe trugen die Baunummern 62 und 64 in der internen D&W-Nummernfolge, schlossen sich aber zeitlich direkt an die Baunummer 1 (ULRICH FINSTERWALDER) an.⁷⁶ Konstruktiv dem Rumpf des Tankers ähnlich, waren ihre Aufbauten, die ebenfalls achtern lagen, in Leichtbetonbauweise geplant. Dieser Schiffstyp hatte zwei tragende Decks, der Schiffskörper war doppelwandig mit Rahmenspannen

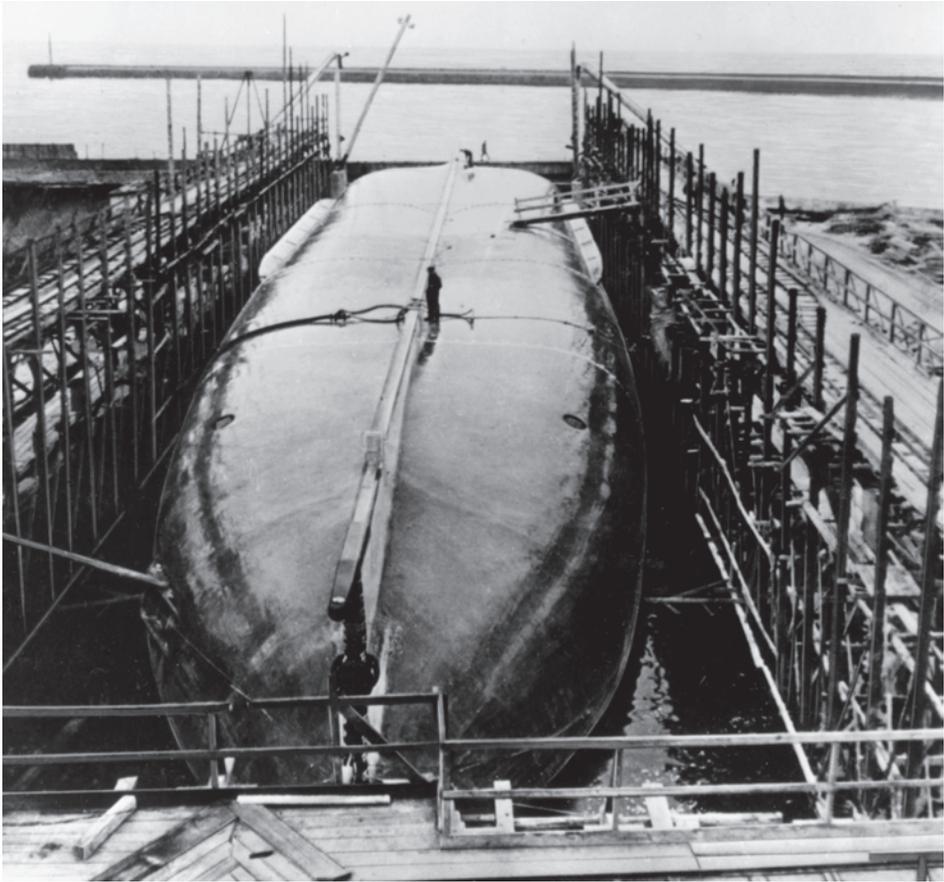


Abb. 18 Die Bau-Nr. 2 der Rügenwalder Werft, ein Dampffrachtschiff in Leichtbetonbauweise, liegt im Mai 1944 fertig und entsprechend der Fertigungsmethode kieloben in der Baugrube, kurz bevor diese geflutet wird. Der Schiffsrumpf ist poliert worden. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)



Abb. 19 Die ausgedockte Bau-Nr. 2 der Rügenwalder Werft wird zur Vorbereitung der Drehung auf See im Mai 1944 an die Ostmole verholt. Links im Hintergrund die Lotsenstation Rügenwaldermünde. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)



Abb. 20 Der Rumpf des noch kieloben schwimmenden Betonfrachters wird von einem Schlepper von der Rügenwalder Ostmole aus seewärts gezogen. An der Backbordseite sind zwei Rügenwalder Fischkutter als Träger für die Pumpen vertäut. Achterlich assistiert der Schlepper ALTENWERDER. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)

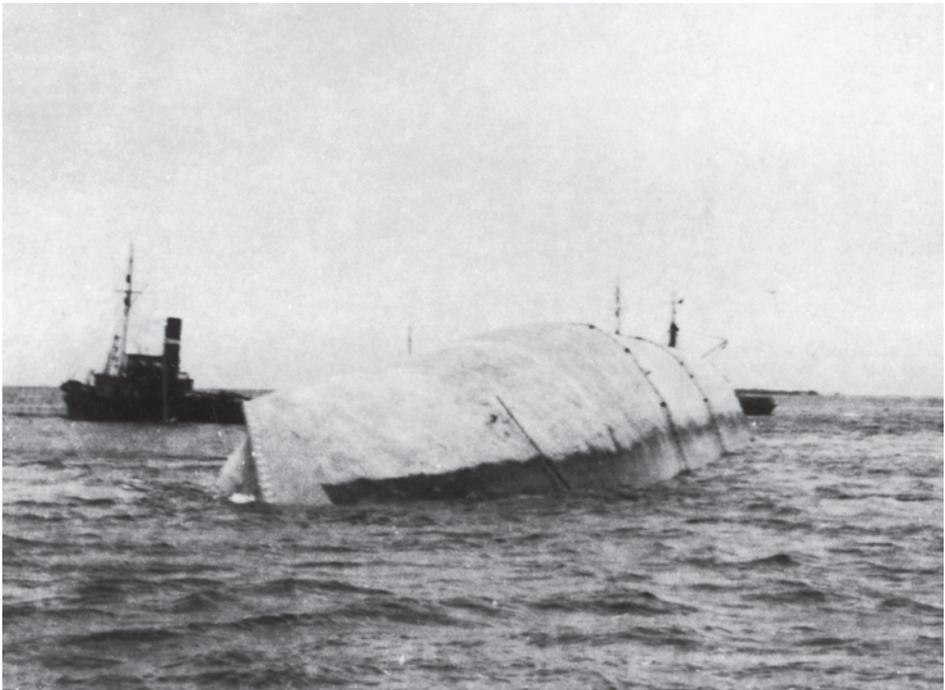


Abb. 21 Der einseitig gelenzte Schiffsrumpf beginnt sich zu drehen. Zu erkennen ist das Geschirr am Rumpf, das durch den Schlepperzug den Drehvorgang bewirkt. Die beiden Fischkutter mit den Lenzpumpen haben inzwischen losgeworfen und sind durch den Rumpf verdeckt. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)



Abb. 22 Die kritische Phase des Drehvorgangs ist überstanden und die Gefahr des Volllaufens gebannt. Die Schalungen in Luke 1 und im Maschinenschacht haben dem Wasserdruck standgehalten. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)

in 2,4 m Abstand ausgeführt. Bemerkenswert war die 27,7 m große Lukenöffnung im Mittelschiff. Der Schiffsrumpf hatte ein Gewicht von 2270 t. Als Antrieb war eine Dreifach-Expansionsdampfmaschine vorgesehen. Die Schiffe liefen vermutlich im Frühjahr 1944 vom Stapel, doch wurde im Februar 1945 der Weiterbau eingestellt, ein Rumpf im Zuge von Räumbewegungen der deutschen Truppen bei der Insel Wollin versenkt, der zweite im Frühjahr 1945 durch sowjetische Truppen erbeutet.

Als die Ausrüstung der weiteren Betonfrachter-Rümpfe wegen der kriegsbedingten Materialengpässe nicht mehr auf herkömmlichen Werften erfolgen konnte, entschloss man sich, auch die Endausrüstung der Schiffe in Rügenwalde vorzunehmen. Dazu hatte man am nördlichen Stadtrand von Rügenwalde die Wipper auf die benötigte Wassertiefe ausgebaggert und mehrere stabile Dalben gesetzt. Dieser Platz war recht günstig gelegen, da er über einen Gleisanschluss verfügte und eine leistungsfähige Maschinenfabrik in der Nachbarschaft lag. Ein ebenfalls in der Nähe gelegenes Kriegsgefangenenlager stellte die benötigten Arbeitskräfte zur Verfügung. Das Gelände der Bauwerft in Rügenwalde wurde später eingeebnet.⁷⁷

c) Güterkähne:

Ein weiterer Teil des Bauprogramms von Betonschiffen betraf antriebslose Güterkähne für den Verkehr auf der Donau. Die Schiffe sollten sowohl in Spantenbauweise als auch in Schalenbauweise konstruiert werden und besaßen bei 80 m Länge, 9,5 m Breite, 2,7 m Seitenhöhe und 2,5 m Tiefgang eine Tragfähigkeit von 1000 t. Die Schiffe wurden im Auftrag des Reichsverkehrsministeriums in Zusammenarbeit mit dem Bayrischen Lloyd entwickelt. Beauftragte wurden ab 1943 drei Serien mit insgesamt 20 Schiffen. Auftragnehmer für die erste Serie von neun Kähnen in Schalenbauweise war die Dyckerhoff & Widmann KG in Neuss; Ausrüster war die Schiffswerft Mainz-Gustavsburg. Die zweite Serie umfasste ebenfalls neun Kähne in Schalenbauweise, die ebenfalls von der Dyckerhoff & Widmann KG in Neusatz an der Donau (Ungarn) gebaut und bei der Werft Laczkowitz in Budapest ausgerüstet werden sollten. Die Serie 3

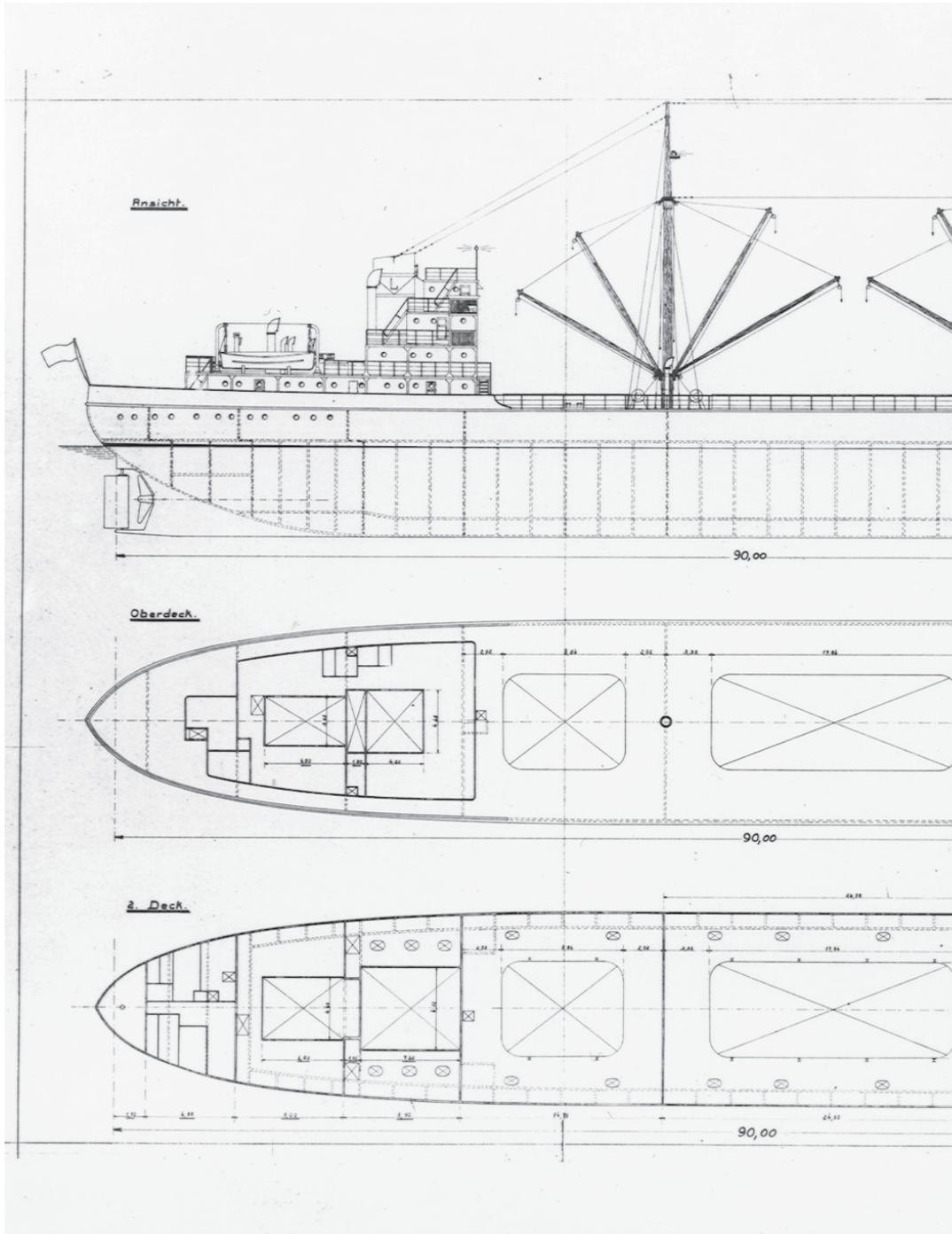
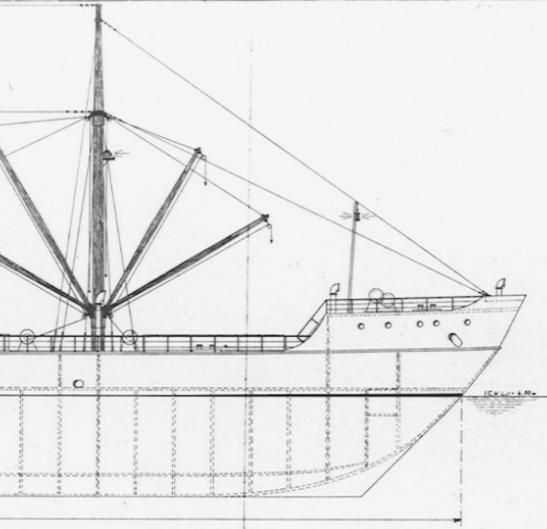


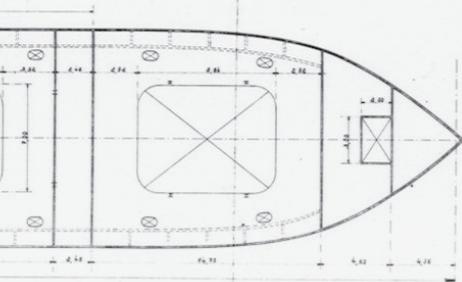
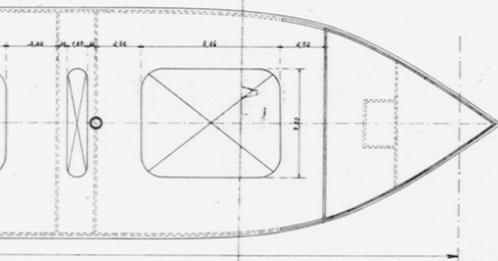
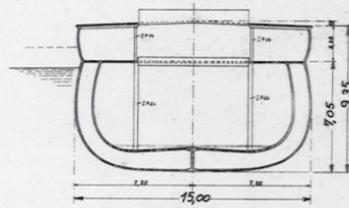
Abb. 23 Generalplan eines 3650-t-Leichtbetonfrachtschiffes, wie es 1943/44 durch die Firma Dyckerhoff & Widmann in Rügenwaldermünde erbaut wurde. Dieser Plan bildete die Grundlage für die Abbildungen 5 und 6 in Ulrich Finsterwalders Aufsatz »Betonschiffbau in Schalenbauweise«. (Archiv DSM, Sign. III/A/00920-062)



Eisenbeton-Seefrachter

Länge z.d.L. L = 90,00 m
 Breite B = 15,00 m
 Höhe h.z. 2. Deck H_2 = 7,05 m
 " " " H_1 = 8,35 m
 Tiefgang T = 6,50 m
 Verdrängung D = 6370 t
 Tragfähigkeit N = 3650 t

Normalquerschnitt



Wittenberg, den 18. 2. 1914.

Gezeichnet v. Widmann

gezeichnet v. Widmann

WYCKENHOFF & WIDMANN

Eisenbeton-Seefrachter

Überwachungsplan

600

18. 2. 14

5324 J.R.H.

W. Widmann

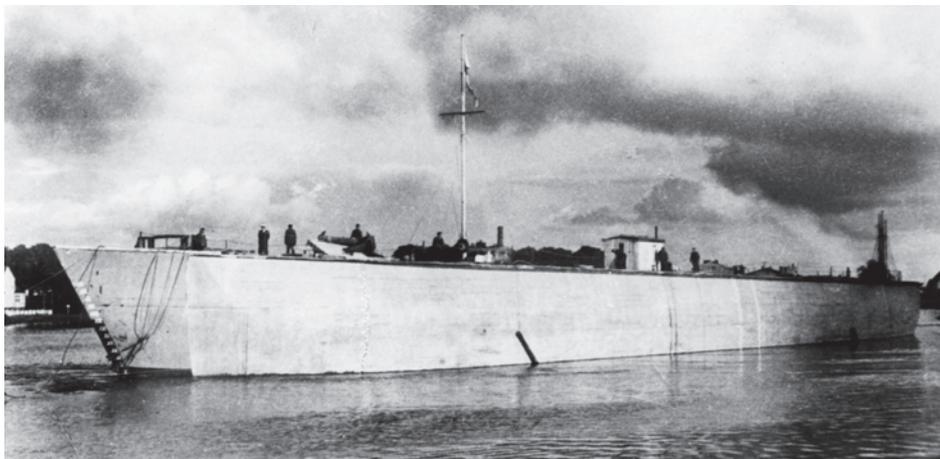


Abb. 24 Die Ausrüstung der zwei in Rügenwaldermünde gebauten Betonfrachtschiffkörper erfolgte ab Sommer 1944 an einer provisorisch eingerichteten Ausrüstungspier in Rügenwalde, etwa 2 km flussaufwärts des Bauplatzes. (Slg. Gerhard Janke, Bremerhaven/Archiv DSM)

umfasste nur zwei Kähne in Spantenbauweise, die durch die Fa. Heilmann & Littmann in Nußdorf bei Wien gebaut und auf der Werft der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Kornneuburg an der Donau ausgerüstet werden sollten.

Von den geplanten 20 Schiffen wurden nach Angaben von Ulrich Finsterwalder nur zwei Kähne in Neuss/Rhein aus Schwerbeton und acht in Neusatz/Donau aus Leichtbeton erbaut. Die übrigen Aufträge wurden noch 1943 und 1944 annulliert. Die Leichter hatten drei 21 m lange Laderäume, die durch wasserdichte Schotten voneinander getrennt waren. Die Lukenöffnungen waren mit 15 m Länge und 7 m Breite besonders groß bemessen. In Neusatz wurden diese Kähne in Reihenfertigung auf drei Bauplätzen mit einer Ausbringung von einem Schiff pro Monat gefertigt. Der fertige Schiffkörper wurde auf Wagen in Richtung seiner Längsachse um eine Schiffslänge aus dem Bauplatz herausgezogen und quer dazu auf normalspurigen Gleisen ins Wasser gefahren. Das Aufrichten erfolgte durch Wasserballast völlig selbsttätig. Auch von diesen Kähnen liegen keine Betriebsdaten oder Erfahrungen vor, da nach Kriegsende nichts mehr über diese Schiffe bekannt wurde.⁷⁸

d) Küstenmotorschiffe:

Das wichtigste Projekt im deutschen Schalenschiffbau betraf kleinere Küstenschiffe von 40,5 m Länge, 7 m Breite und 3,4 m Seitenhöhe. Bei einem Tiefgang von 2,87 m hatte ein solches Schiff 627 t Verdrängung und 330 t Tragfähigkeit. Der Stahlbedarf betrug nur 33% desjenigen eines Stahlschiffes gleicher Tragfähigkeit. Die 8 cm dicke Außenhaut spannte sich über Rahmenspannen in 2,6 m Abstand. Das Schiff besaß zwei Laderäume von je 12,5 m Länge mit Lukenöffnungen von 4,3 m Breite und 8,6 m Länge. Der Maschinenraum lag hinten. Mit 200 PS Maschinenleistung entwickelte das Schiff eine Geschwindigkeit von 8,2 kn.

In Ostswine (heute Warszów), einem Arbeitervorort auf dem Ostufer der Swine und seit 1939 als Stadtteil nach Swinemünde eingemeindet, wurden die 330-t-Seeleichter durch Dyckerhoff & Widmann in Serie gebaut. Vor Ort gab es eine Querhellinganlage mit drei Bauplätzen. Die Schiffe wurden auf der Querhelling erbaut, mit Ablaufwagen zu Wasser gelassen und dort aufgerichtet. Alle anderen Ausrüstungen des Bauplatzes entsprachen denen eines Betonwerkes. Hergestellt wurden in Reihenfertigung insgesamt fünfzehn Schiffsrümpfe, und zwar ein Schiff pro Monat, von denen acht auf der Klotz-Werft in Swinemünde ausgerüstet

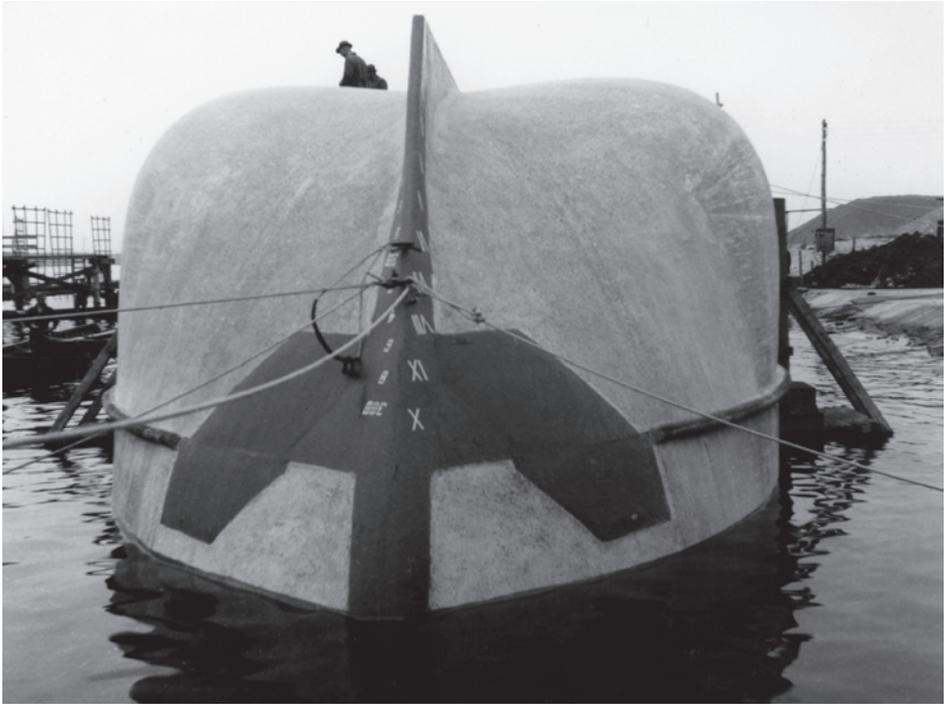


Abb. 25 Rumpf eines Betonküstenmotorschiffes am Bauplatz in Ostswine/Swinemünde. Die Betonschiffe wurden hier in Serie kieloben auf einer Querhelling gefertigt, in dieser Lage zu Wasser gelassen, um dann mit Hilfe eines Schwimmkrans aufgerichtet zu werden. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)

und anschließend an unterschiedlichen Einsatzorten für die »Transportflotte Speer« in Dienst gestellt wurden. Das erste Schiff der Baustelle Ostswine ging Ende April 1943 zu Wasser. Mehrere der hier 1944 für die »Transportflotte Speer« in Dienst gestellten Betonschiffe kamen nach Norwegen, wo sie in der Nachschubschiffahrt eingesetzt wurden. Über den Verbleib einiger dieser Betonkümos wird weiter unten berichtet.

In Rotterdam befanden sich die Baustellen der Dyckerhoff & Widmann KG für die Betonleichter im Merwehaven, einem in den 1920er Jahren erbauten Frachtschiffhafen auf dem rechten nördlichen Maasufer, auf vorhandenen Kaianlagen. Die Betonrümpfe kamen dort mit Hilfe von Schwimmkränen zu Wasser. Durch geeignete Trimmung und das einseitige Angreifen eines Kranes drehten die Rohlinge in die eigentliche Schwimmlage. Zur Ausrüstung verholten Schlepper die Rümpfe jeweils in zugeordnete Kleinschiffswerften. Zu diesen Ausrüstern zählten die Werften Ceuvel in Amsterdam sowie in Rotterdam die Firmen van Brink, van der Ben und Werf Vlaardinger Oost.⁷⁹ Dort montierte man auf den bereits mit eingegossenen Stahl-Fundamenten versehenen Rümpfen alle Maschinen, Armaturen, Einrichtungen und Ausrüstungen nach herkömmlicher Werfttechnologie. Die Bauaufsicht führte der Germanische Lloyd nach speziellen Vorschriften für den Bau von Stahlbetonschiffen. In Rotterdam konnten, auf sechs Bauplätze verteilt, zwei Schiffsrümpfe pro Monat im Taktverfahren hergestellt werden. Insgesamt wurden aber nur neun Schiffe in Dienst gestellt. Lediglich in Rotterdam konnte der Bau von Betonschiffen bis Kriegsende fortgesetzt werden. Von hier gelangten noch in den ersten Monaten des Jahres 1945 mehrere nicht fertig ausgerüstete Betonschiffe nach Deutschland.⁸⁰

In Larvik in Norwegen wurden bis Kriegsende zwölf Schiffsrümpfe hergestellt, von denen wegen der Überlastung der dortigen Werften keiner fertig ausgerüstet werden konnte. Zehn

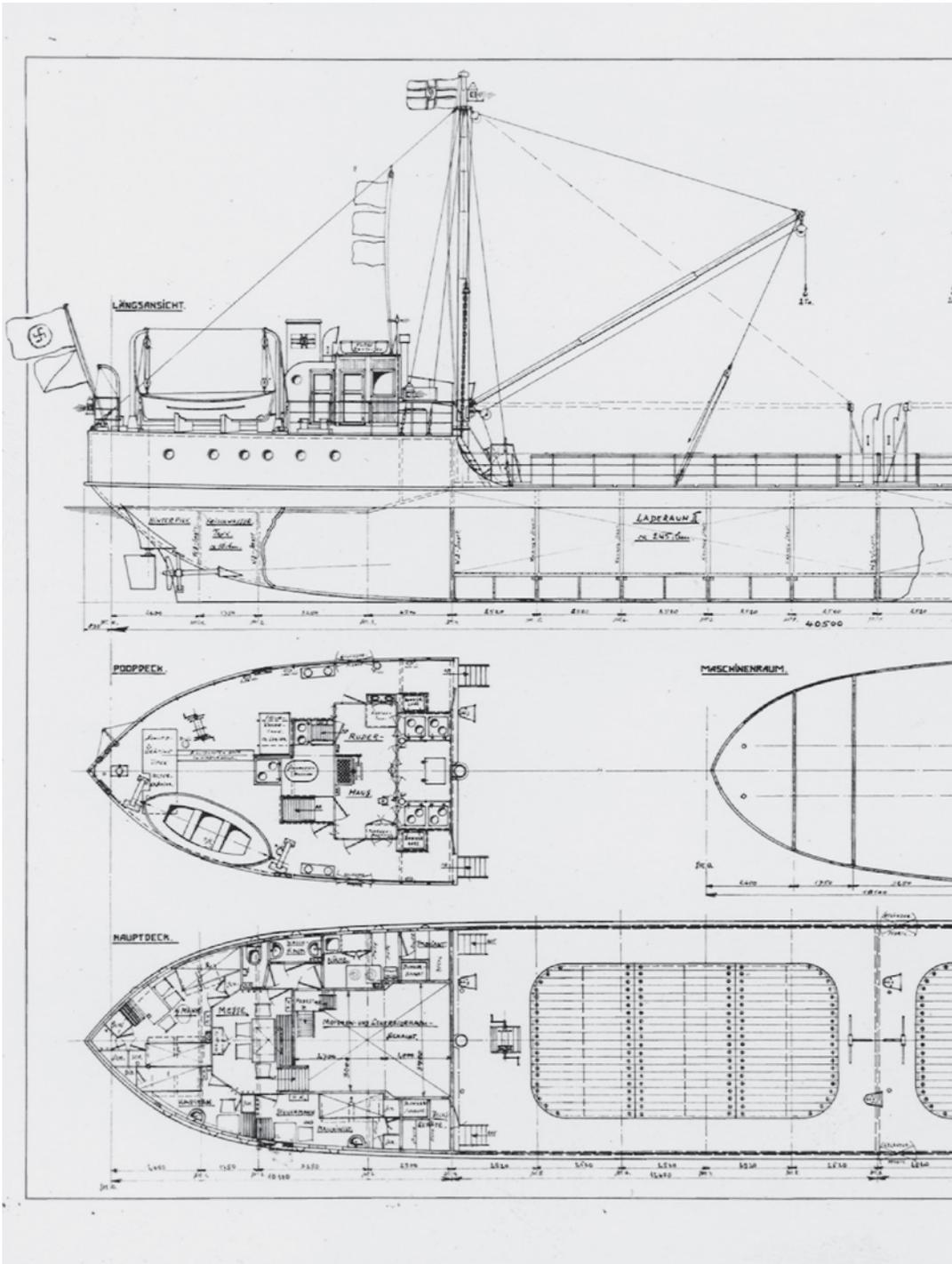
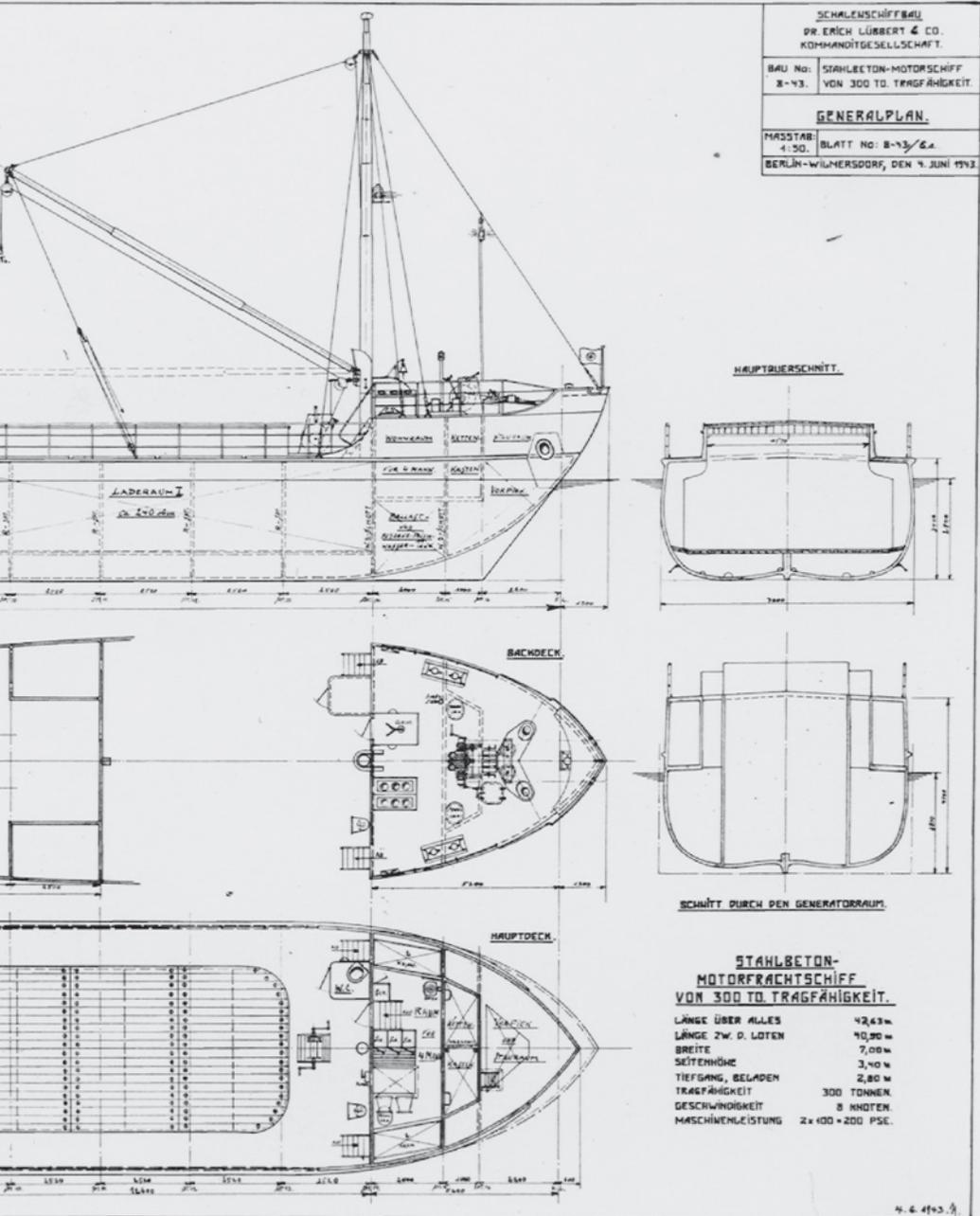


Abb. 26 Generalplan eines 330-t-Beton-Motorfrachtschiffes der Schalenschiffbau Dr. Erich Lübbert & Co., Berlin. (Archiv DSM, Sign. III/A/00920-062)



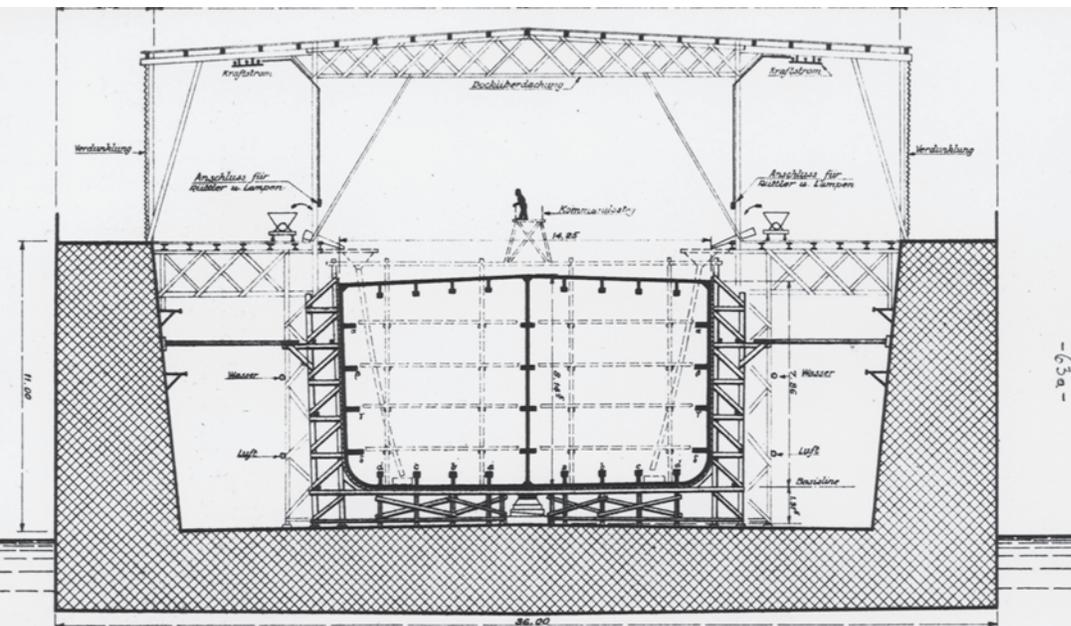


Abb. 27 Querschnittszeichnung des überdachten Baudocks für Betonschiffe in Rotterdam, 1944. Man beachte die seitlich angebrachten Verdunklungsmöglichkeiten, die im Falle alliierter Luftangriffe die beleuchtete Baustelle abschirmen sollten. (Archiv DSM, Sign. III/A/00920-062)

unfertige Rümpfe wurden noch 1945 abgebrochen bzw. gesprengt. Vorgesehen war die Ausrüstung auf den Werften Porsgrunn Mekaniske Verkstad und Langesund Mekaniske Verkstad. Dies geschah später auch zum Teil (s.u.), und so konnte man in norwegischen Gewässern in den 1950er Jahren Betonschiffen aus Larvik und Rotterdam mit Namen RENSEFJORD, RENSHAVN, RENTIND begegnen.⁸¹

Es zeigte sich, dass auf allen Baustellen die Schiffsrümpfe schnell und wirtschaftlich hergestellt werden konnten, während die Werften bei der Ausrüstung der Schiffe aus Gründen, die mit der Betonschiffskonstruktion nicht zusammenhingen, sehr lange brauchten. Die zum Teil erheblichen Verzögerungen des Betonschiffbauprogramms resultierten nicht aus Problemen des Rumpfbaus auf den Betonbaustellen. Sie hatten fast ausschließlich ihre Ursachen in den Kriegseignissen (Marineaufträge mit Vorrang, Zerstörungen des Verkehrsnetzes durch alliierte Luftangriffe) und den Materialengpässen bei den Ausrüstungswerften. Die Beschaffung des Bewehrungsstahls stieß kriegsbedingt auf immer größere Schwierigkeiten, und die Versorgung der Baustellen mit dem benötigten Leichtkies als Betonzuschlagsstoff konnte nur noch unter großen Einsparungen auf anderen Gebieten gesichert werden. Diese Probleme und Verzögerungen führten im Nachhinein, d.h. in der Nachkriegszeit, zu einer ungünstigen Beurteilung des Betonschiffbaus während des Zweiten Weltkrieges.⁸²

Die durch die »Transportflotte Speer« während des Krieges in der Nachschubfahrt eingesetzten Betonschiffe erwiesen sich als robust und die gewählte Konstruktion als leistungsfähig. Selbst erheblichen Belastungen widerstand der gewölbt ausgeführte Rumpf. Die Chemisch-Physikalische Versuchsanstalt (CPVA) der Kriegsmarine in Kiel unterzog ein Küstenmotorschiff des Typs »Wiking« vor Århus verschiedenen Anspengversuchen. Es wurden Sprengladungen von 100 kg in verschiedenen seitlichen Entfernungen vom Schiffskörper zur Detonation gebracht.

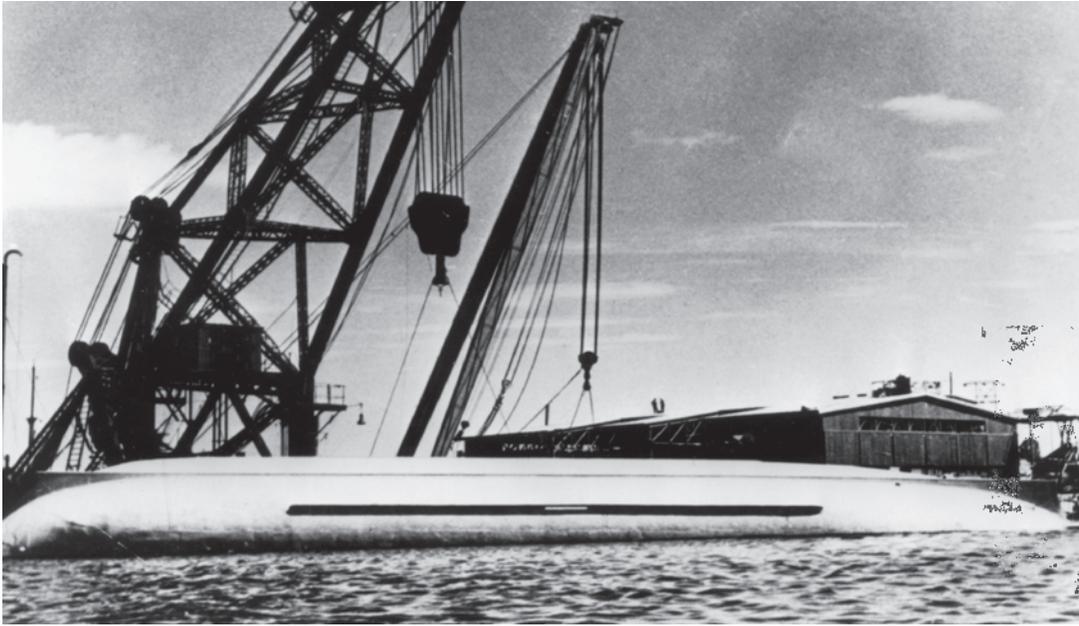


Abb. 28 In Swinemünde-Ostswine wurden die kieloben gefertigten Betonschiffsrümpfe mit Hilfe von Schwimmkränen gedreht. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)

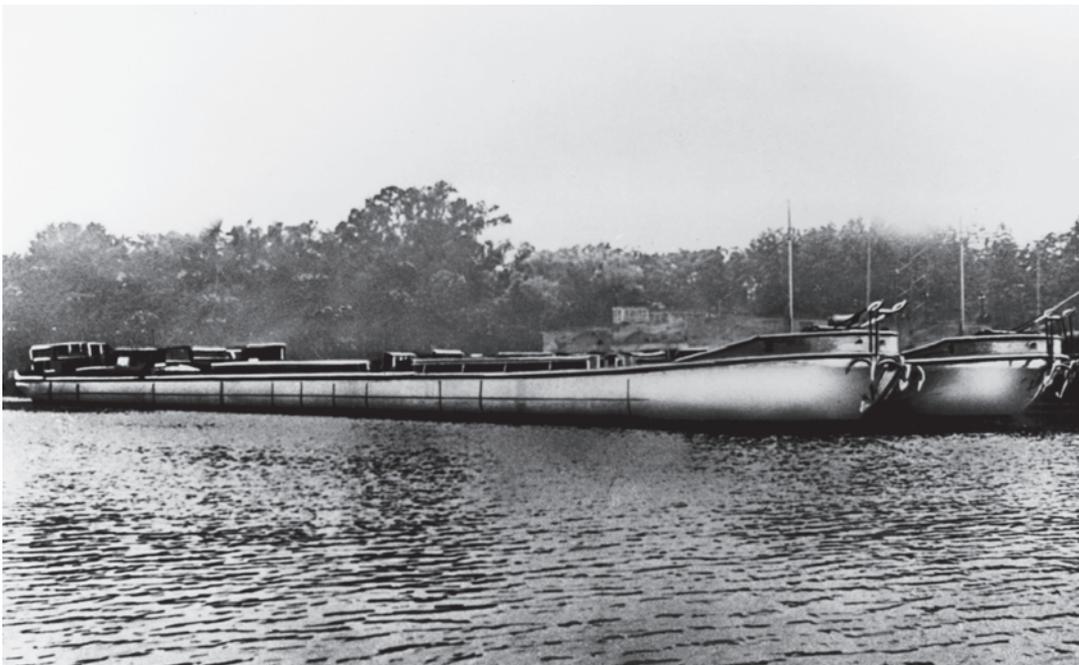


Abb. 29 Beton-Flusslichter aus Leichtbeton, die in einer Serie von acht Schiffen 1943/44 von der Dyckerhoff & Widmann Werft in Neusatz an der Donau (Ungarn) erbaut wurden. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)



Abb. 31 Decksansicht von Beton-Flussleichtern aus Leichtbeton von der Dyckerhoff & Widmann Werft in Neusatz an der Donau. Die Schiffe verfügten über drei 15 m x 7 m große Lukenöffnungen. (Werksfoto Dyckerhoff & Widmann/Archiv DSM)

Ein in 30 m Entfernung gezündeter 100-kg-Sprengsatz knickte das Schiff in seiner Mitte. Es blieb jedoch schwimmfähig und konnte zur Schadensbeseitigung über See nach Kiel geschleppt werden. Dort im Dock stellten sich die Schäden als relativ einfach behebbar heraus. Nach diesen Erkenntnissen wurde den später in Fahrt gesetzten Betonschiffen immer eine bestimmte Menge Fertigbeton mit an Bord gegeben, und die Besatzungen wurden mithilfe einer Kurzanweisung in den Gebrauch dieser Mischung für Reparaturen eingewiesen.⁸³

Bis zur Kapitulation im Mai 1945 sind Betonschiffe auf dem Gebiet des Deutschen Reiches und in den von der Wehrmacht besetzten Gebieten Europas in nicht genau bekannter Anzahl fertiggestellt worden und in geringerer Zahl in Fahrt gekommen. In einer undatierten »Referenzliste Schwimmkörper« der Dyckerhoff & Widmann AG werden unter der Rubrik »Schiffe« bis zum Jahre 1945 summarisch 57 Einheiten mit zusammen 50 000 t Tragfähigkeit für die Bauorte Rügenwalde, Varna, Ostswine, Larvik und Rotterdam aufgeführt.⁸⁴ Exakte Angaben aus dieser Zeit fehlen allerdings.

In der Rostocker Lotsenkladde für die Jahre 1944/45 lassen sich unter den Schiffsnamen MS ISENBART, LAMBERT und ECKEHARD einige Betonschiffe vom Typ »Seeleichter Wiking Motor« nachweisen, die für die »Transportflotte Speer« im Nachschubdienst nach Norwegen standen.⁸⁵

Schiffstyp	Bauort/Bauwerft	Fertiggestellte Schiffe	Name(n)	Abmessungen (L x B x T)	Tragfähigkeit/Leergewicht	Maschinenanlage*/Besteller/Reeder
Motortankschiff	Rügenwalde, Schalenschiffbau Dr. Erich Lübbert	1	ULRICH FENSTERWALDER	90 x 15 x 6,5 m	3780/6650 t	1 Dieselmotor/1200 PSe Deutsche Seeverkehr Dr. Erich Lübbert & Co. AG Berlin
Motortankschiff	Varna/Bulgarien, Neptun AG	2	-	90 x 15 x 6,5 m	3780/6650 t	1 Dieselmotor/1200 PSe
Dampffrachtschiff	Rügenwalde, Schalenschiffbau Dr. Erich Lübbert	2	-	90 x 15 x 6,5 m	3400/6670 t	1 Dreifach-Expansionsmaschine /1200 PSe Deutsche Seeverkehr Dr. Erich Lübbert & Co. AG Berlin
Binnengüterkahn	Neus/Rhein, Dyckerhoff & Widmann KG	2	-	80 x 9,5 x ? m	1160/? t	Keine Reichsverkehrsmministerium
Binnengüterkahn	Neusatz/Donau, Dyckerhoff & Widmann KG	1 bzw. 6	-	80 x 9,5 x ? m	1160/? t	Keine Reichsverkehrsmministerium
Seeleichter »Wiking Motor«	Ostswine, Dyckerhoff & Widmann KG	10 oder 11	FLEISS, GERECHTIGKEIT, HOFFNUNG, TREUE, UNVERZAGT, VERTRAUEN, ZUVERSICHT, VIII-X, XII	42,5 x 7 x 2,88 m	337/225 t (unausgerüstet)	2 italienische Panzermotoren/je 150 PSe Transportflotte Speer
Seeleichter »Wiking Motor«	Rotterdam/Merwehaven, Dyckerhoff & Widmann KG	9	BERNHARD, BURKHARD, EBERHARD, EKKEHARD, EGINHARD, GOTTHARD, MEINHARD, REINHARD, XXI	42,5 x 7 x 2,88 m	337/225 t (unausgerüstet)	2 italienische Panzermotoren/je 150 PSe Transportflotte Speer
Seeleichter »Wiking Motor«	Rotterdam, Dyckerhoff & Widmann KG	12	DAGOBERT, EGBERT, FRIEDBERT, GISBERT, HERBERT, HUGBERT, INGBERT, ISENBERT, KUNIBERT, LAMBERT, XLVII-XLVIII	42,5 x 7 x 2,88 m	337/225 t (unausgerüstet)	2 italienische Panzermotoren/je 150 PSe Transportflotte Speer
Seeleichter »Wiking Motor«	Larvik/Norwegen, Ludwig Bauer	12, davon 10 im Jahr 1945 abgebrochen oder gesprengt	DANKMAR, DIETMAR, ELMAR, XXVII-XXXVI	42,5 x 7 x 2,88 m	300/225 t (unausgerüstet)	2 italienische Panzermotoren/je 150 PSe Transportflotte Speer

* Nicht alle Schiffe wurden mit den hier genannten Maschinenanlagen ausgestattet. Ein Teil der 300-t-Betonkümos blieb ohne Maschinenanlage oder erhielt diese erst später nach dem Verkauf an zivile Reeder.

Tab. 1 Ausgeführte Neubauten des Bauprogramms des Sonderausschusses »Betonschiffbau« 1942–1945. (Quellen: Gröner, Kriegsschiffe, Band 7, S. 143–146; Busch, Schwimmt Beton?, S. 11)

Betonschiffe in der (west-)deutschen Küstenschifffahrt nach dem Zweiten Weltkrieg

Während über den Kriegseinsatz der bis 1945 fertiggestellten Betonschiffe kaum konkrete Informationen vorliegen, ist die Nachkriegsgeschichte der später ausgerüsteten und in Dienst gestellten Schiffe, insbesondere der für die »Transportflotte Speer« in Serie gebauten 300-t-Betonfrachtschiffe, aus den entsprechenden zivilen Registern – wenn auch mit einigen Fragezeichen – rekonstruierbar. Die zum Teil nicht eindeutigen Register-Informationen über die während des Zweiten Weltkrieges in Deutschland und im Machtbereich der Deutschen Wehrmacht gebauten Betonschiffe und deren Verbleib wurden erstmals von Erich Gröner in seinem Standardwerk über die Deutschen Kriegsschiffe 1815–1945 systematisch zusammengefasst. Das folgende Kapitel stützt sich dementsprechend weitgehend auf die Darstellung Grönners. Die Zuordnung der Schiffsnamen zu den Baunummern und zu den Bauorten war nicht immer möglich. Gröner hat deshalb darauf hingewiesen, dass die z.T. falschen Angaben in den deutschen Nachkriegsregistern (und Schiffspapieren?) eventuell darauf zurückzuführen sind, dass 1944/45 unfertige Rümpfe sowohl aus Swinemünde als auch aus Rotterdam nach Hamburg oder in den Hamburger Raum überführt und dort fertiggestellt und ausgerüstet worden sind. Man hat diese Schiffe dann später irrtümlicherweise alle der Bauwerft in Swinemünde zugeordnet.⁸⁶

Von Swinemünde nach Schleswig-Holstein

Als sich im April 1945 die Rote Armee der Oder näherte, wurden die in Ostswine gebauten und fahrbereiten, aber bis dahin nur zum Teil in Swinemünde ausgerüsteten Betonschiffe zu kleinen Gruppen mit anderen Schiffen zusammengefasst und in Richtung Westen in Marsch gesetzt. Die noch nicht mit Motoren ausgerüsteten Schiffskörper wurden mit Schlepperhilfe in Richtung Westen bugsiert. Ein kleiner Verband, bestehend aus einem Vorpostenboot, drei mit mehreren Hundert Flüchtlingen beladenen Landungsbooten auf der Fahrt von Kurland nach Kiel und drei Betonschiffen, wurde in Richtung Schleswig-Holstein geschickt. Dieser Verband wurde durch Tieffliegerangriffe auseinandergerissen, hatte aber keine Ausfälle, sodass alle Einheiten mitsamt ihren Passagieren wohlbehalten nach Lübeck gelangten. Die Betonschiffe lagen nach Kriegsende noch einige Monate im Lübecker Zollhafen und kürzere Zeit auch in Lübeck-Gothmund. Da die britischen Besatzungsbehörden an diesen »schwimmenden Steinen« kein Interesse zeigten, wurden die Betonkümos an verschiedene Reedereien verkauft und von diesen wegen des akuten Mangels an Schiffsraum auch so bald wie möglich in Fahrt genommen.⁸⁷ Zu diesen von der Reederei Seeverkehr Dr. Erich Lübbert an westdeutsche Reeder verkauften und für die Küstenschifffahrt in Nord- und Ostsee in Fahrt gesetzten Betonschiffen vom Typ »Wiking Motor« gehörten unter anderem MS TREUE, MS HOFFNUNG, MS UNVERZAGT (1950 Kai) und MS FLEISS.⁸⁸

Nicht alle in Ostswine gebauten Betonschiffe gelangten bei Kriegsende noch bis Schleswig-Holstein bzw. in die britische Besatzungszone. Einige der in Richtung Westen auf den Weg gebrachten Schiffe bzw. Schiffsrümpfe verblieben aus unterschiedlichen Gründen auf dem Gebiet der sowjetischen Besatzungszone. Ende 1945 bis Februar 1946 wurde auf Anordnung der Sowjetischen Militäradministration für Deutschland (SMAD) und unter deren strenger Kontrolle die Erstregistrierung aller noch vorhandenen Wasserfahrzeuge durchgeführt. Aufgeführt wurden auch nicht fahrbereite gestrandete Schiffe sowie Wracks. In den Registrierungslisten finden sich unter anderem auch folgende Betonschiffe bzw. Wracks:

- Stahlbetonmotorschiff HARRY BLOHM⁸⁹;
- Betonschiff 131 (erbaut 1944, 1947 in Stralsund liegend; als Eigner wird Dyckerhoff & Widmann, Berlin, genannt; die Nummerierung ist unklar);
- Stahlbetonküstenmotorschiff CAPELLA⁹⁰ (d.i. Betonschiff CAPELLA des Rostocker Schiffbau- & Schifffahrtsmuseums, s.u.);

- Stahlbetonküstenmotorschiff Wismar I (d.i. Wrack vor Redentin, s.u.);
- Stahlbetonküstenmotorschiff Wismar II;
- Betonschiff Bauerriff (d.i. Wrack ULRICH FINSTERWALDER, s.o.).⁹¹

Das Betonschiff HARRY BLOHM (D&W-Nr. 16, Baubezeichnung: IX) stammte vom Bauort Ostswine und wurde 1946 von der Sassnitzer Dampfschiffahrts-GmbH (SDG) erworben. Die Reederei ließ das Schiff als Eigentum registrieren und am 3. Januar 1947 beim Amtsgericht Greifswald ins Seeschiffsregister eintragen (Unterscheidungssignal DBOK). Auf dem Bauhof in Stralsund sollte das Betonschiff zum Frachtschiff ausgebaut werden. Dieser Ausbau unterblieb teils aus Geldmangel, teils weil die SDG als privates Schiffahrtsunternehmen den DDR-Behörden ein Dorn im Auge war und 1950 liquidiert wurde. 1949 lag der unfertige Rumpf der HARRY BLOHM in Gager auf Rügen. Später wurde das Schiff Richtung Usedom verholt und am Peenemünder Haken auf Grund gesetzt. Dort diente der Rumpf später als Zielschiff der Volksmarine und wurde dabei zerstört.⁹²

Das Betonschiff Wismar II (D&W-Nr. 15) stammte ebenfalls aus Ostswine (Baubezeichnung: VIII), wurde im Frühjahr 1945 nach Wismar geschleppt und dort im Mai 1945 britische Beute. Im Juni 1945 wurde das Schiff mit Munition der Luftwaffen-Versuchsanstalt Tarnowitz bei Boltenhagen an der Wohlenberger Wiek beladen und außerhalb des Fahrwassers auf Grund gesetzt.⁹³ Nachdem die Volksmarine der DDR in den 1950er Jahren in Tarnowitz einen Stützpunkt errichtet hatte, soll das Betonschiff als Zielschiff für Schießübungen gedient haben.

Ulrich Finsterwalder, geistiger Vater des Bauprogramms des Sonderausschusses »Betonschiffe«, sprach in seinem 1949 publizierten Vortrag über »Betonschiffe in Schalenbauweise« von *derzeit etwa ein[em] Dutzend 300 t-Küstenschiffe[n]*, die sich bei verschiedenen Reedereien in Betrieb befänden. Um welche Schiffe bzw. Baunummern es sich dabei gehandelt haben könnte, geht aus Finsterwalders Ausführungen allerdings nicht hervor. Bis zu diesem Zeitpunkt gab es nach Meinung von Finsterwalder noch keine Mängel in den Betonkonstruktionen der Schiffe. Die technischen Probleme mit diesen Schiffen ergaben sich nach dem Urteil der Besatzungen der Betonkümos allein aus den nicht geeigneten italienischen Panzermotoren.⁹⁴ Als man nach der Währungsreform daran ging, die unzureichenden Originalmotoren gegen moderne Schiffsdiesel auszutauschen, standen den Reedern und Besatzungen halbwegs brauchbare Fahrzeuge für die Küstenschiffahrt zur Verfügung. Diese kleinen Frachtschiffe aus Beton waren zur Zeit des Neubauverbots für Handelsschiffstonnage die ersten Vertreter einer wieder entstandenen deutschen Handelsflotte unter besonderen Vorzeichen und gehörten mit ihren Kohle- und Holzfrachten für viele Jahre zum gewohnten Bild in den Häfen der Nord- und Ostsee. Nach der Aufhebung des Neubauverbots durch die Alliierten waren die Betonfrachtschiffe bald nicht mehr wirtschaftlich zu betreiben und wurden aufgelegt oder abgewrackt.

HOFFNUNG, FLEISS und UNVERZAGT – Betonschiffsgeschichten der 1950er Jahre

Von dem 1943/44 gebauten Betonschiff FLEISS gibt es einen Erlebnisbericht des späteren Kapitäns Rudolf Franz, der ab Winter 1947 als Steuermann und Koch auf dem Betonkümo fuhr. Franz beschreibt sehr lebendig das schlechte Seeverhalten der Betonschiffe besonders in schwerer See, die schlechte Leistung der beiden Panzermotoren sowie die primitive und nautisch völlig unzureichende Ausrüstung dieser Schiffe.⁹⁵ Die Panzermotoren wurden 1946 gegen zwei neue MAN-4-Zylinder-Dieselmotoren ausgetauscht. MS FLEISS fuhr seit 1948 für die Hamburger Reederei K.E. Allwardt und wurde 1950 in MARIA ALLWARDT umbenannt. 1955 wurde das Schiff durch die Dyckerhoff & Widmann AG (!) angekauft und wieder in FLEISS umbenannt. Schon 1956 erfolgte ein erneuter Verkauf an die Scaweco Handelsgesellschaft W.C. Jörss in Hamburg. 1958 gab es einen weiteren Verkauf für 150 000 DM nach Kuwait; neuer Name des Schiffes war nun WARA.

1960 wurde der Betonfrachter erneut umbenannt in AL KANAA und an die Firma H.M. Fayez & Fils in Djidda verkauft. 1978 erfolgte die Löschung im Lloyd's Register.⁹⁶ Die ehemalige FLEISS war damit das am längsten in Fahrt befindliche Betonschiff aus deutscher Produktion.

Ein recht kurzes Leben war dagegen der 1944 gebauten UNVERZAGT beschieden. Das Betonschiff kam 1945 unfertig nach Glückstadt, wurde wahrscheinlich dort ausgerüstet und im März 1950 von dem Schiffspropeller-Produzenten Otto Piening aus Glückstadt erworben und als MS KAI in Fahrt gesetzt. Schon auf einer seiner ersten Fahrten am 12. September 1950 strandete das Schiff im Nebel vor Landsort/Schweden, musste als Totalverlust abgeschrieben werden und wurde in Söderhäll/Schweden abgewrackt.⁹⁷

Die HOFFNUNG kam ebenfalls als unausgerüsteter Betonrumpf bei Kriegsende wahrscheinlich vom Bauort Merwehaven/Rotterdam nach Hamburg und wurde hier noch 1945 fertiggestellt. Der Hamburger Kapitän Richard Wodrich erwarb das Schiff und setzte es in der Kohle- und Holzfahrt nach Skandinavien ein. Knapp vier Jahre später, im Januar 1949, strandete die HOFFNUNG bei Fredericia, kam jedoch wieder frei. Drei Jahre später, am 10. Dezember 1952, strandete das Betonkümo in schwerem Wetter erneut vor dem finnischen Hafen Hangö/Hanko. Nach Abflauen des Schneesturms konnte das Schiff nur noch als Totalverlust gemeldet werden und wurde später abgewrackt.⁹⁸

Ähnlich verlief das Schicksal der 1944 gebauten und unfertig nach Hamburg überführten VERTRAUEN. 1945 wird in den Registern – wie auch bei ihren Schwesterschiffen – die Firma Deutscher Seeverkehr Dr. Erich Lübbert in Hamburg als Eigner genannt. Die Endausrüstung erfolgte 1946 auf der Werft Brandt & Voss in Hamburg. Dort wurde das Betonschiff unter dem Namen MS VERTRAUEN von dem Hamburger Kapitän Claus John Ch. Rettner übernommen und wie ihre Schwesterschiffe in der Küstenschiffahrt der Nord- und Ostsee eingesetzt. 1947 lief das Schiff in der Elbmündung durch einen Navigationsfehler auf steinigem Strand, wobei 80 m² der Außenhaut beschädigt wurden. Die Bergung war schwierig, die anschließende Reparatur dauerte 15 Tage. 1948 erhielt das Schiff zwei 6-Zylinder-Dieselmotoren aus der Produktion der Motorenwerke Mannheim. 1951 übernahm die Hamburger Firma Orient Handels- und Frachtkontor Mosny & Co. KG das Schiff. Am 22. August 1953 sprang das Schiff mit einer Ladung Teersplitt 20 sm südwestlich von Rønne/Bornholm leck und ging unter. Die fünfköpfige Mannschaft und eine Frau wurden durch den Dampfer SEXTANT geborgen.⁹⁹

Im Falle des 1943 gebauten MS ZUVERSICHT sprechen einige Fakten für die Herkunft des Betonschiffes vom Bauplatz Merwehaven in Rotterdam, obwohl der Name dem Namensvergabeschema für die Fahrzeuge vom Typ »Wiking Motor« (s.o.) widerspricht. Bei Kriegsende kam das Schiff nach Hamburg, wurde hier endausgerüstet und 1948 an den Kapitän F. Stüven verkauft. 1952 erwarb die Firma Orient Handels- & Frachtkontor Mosny & Co. KG, die schon das Schwesterschiff VERTRAUEN besaß, das Betonfrachtschiff. 1954 erfolgte ein weiterer Verkauf an die Hamburger Firma Lues & Wilhelms. 1956 erwarb die Kopenhagener Schlepper- und Bergungsreederei A/S Em. Z. Svitzers Bjergningsenterprise das Betonschiff und setzte es als Bergungsleichter V.R. 31¹⁰⁰ in dänischen Gewässern ein. 1970 soll das Schiff noch vorhanden gewesen sein.¹⁰¹

Ebenfalls dem Bauort Rotterdam zuzuordnen ist die 1943 erbaute INGBERT, die im Februar 1945 für die »Versuchsanstalt Karlshagen« – ein Tarnname für die Heeresversuchsanstalt in Peenemünde auf Usedom – in Dienst gestellt wurde. Nach Kriegsende wurde das Schiff an F.E. Seyd in Hamburg verkauft und fortan als MS INGBERT betrieben. Am 1. Oktober 1948 strandete es nach einer Kollision auf der Unterelbe und wurde aufgegeben.¹⁰²

Die 1943 in Rotterdam erbaute BURKHARD wurde 1945 unter ebendiesem Namen von der Hamburger Vega Reederei Friedrich Dauber übernommen. Am 30. März 1951 kollidierte MS BURKHARD auf der Unterelbe in Höhe der Ostemündung mit dem Wrack des schwedischen Dampfers NÄMDÖ und sank.¹⁰³

Die ebenfalls 1943 in Rotterdam erbaute EGINHARD wurde im September 1944 an den »Führer der Minensuchboote« in Dordrecht/Niederlande übergeben. Das Schiff kam bei Kriegsende



Abb. 32 MS EGBERT war ein 300-t-Beton-Küstenmotorschiff vom Bauplatz Rotterdam-Merwehaven, Aufnahme 1945. (Archiv DSM)

nach Hamburg und wurde im August 1948 als MS EGINHARD von der Hamburger Reederei H.J. Seyd übernommen. Im Juli 1951 kaufte die Reederei E.E. Hamann, Hamburg, das Schiff und benannte es in LUBECA um. 1952 gab es eine weitere Umbenennung in HARU der Hamburger Reederei J. Mahler & R. Schröder. Im Februar 1956 erfolgte die Löschung aus dem Seeschiffsregister. 1957 wurde das Betonschiff nach Dänemark verkauft und als Bergungsleichter V.R. 32 eingesetzt. 1970 wird es als noch vorhanden geführt.¹⁰⁴

Das Schwesterschiff REINHARD, ebenfalls 1943 erbaut, kam 1945 in den Besitz der Flensburger Dampfer Compagnie H. Schuldt. Am 1. Juni 1950 strandete das Betonschiff bei Gunnarsholm im Vänensee/Schweden, wurde dabei schwer beschädigt, aber abgeborgen. Im Januar 1952 wurde die REINHARD an Christian Westerhold in Hamburg verkauft. Zwei Jahre später erfolgte der Verkauf zum Abbruch an die Firma A. Ritscher in Hamburg.¹⁰⁵

Betonschiffe Typ »Seeleichter Wiking Motor« in Norwegen, Dänemark und Holland

Die in Larvik am Oslofjord gebauten Betonschiffe verblieben nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges in norwegischen Gewässern und in Dänemark. Unfertige Küstenmotorschiffe aus Holland wurden beim Rückzug der deutschen Truppen nach Deutschland verbracht und blieben in Hamburg liegen, wo sie später zum Teil – zur nachhaltigen Verwirrung der Schifffahrtshistoriker – fertiggestellt, ausgerüstet, registriert und mit neuen Namen versehen wurden. Auch Rümpfe vom Bauplatz Ostswine gelangten – wie oben geschildert – bis nach Schleswig-Holstein und Hamburg und wurden hier fertig ausgerüstet und von ihrem Eigner, der Firma Deutscher Seeverkehr Dr. Erich Lübbert, Swinemünde, bzw. deren Rechtsnachfolger an private Eigner veräußert.

Auch weitere, 1943 und 1944 in Rotterdam und Larvik für die »Transportflotte Speer« in Kleinserien erbaute Betonkümos erfuhren ihr eigentliches Schiffsleben erst nach Kriegsende als Motorfrachtschiffe ausländischer Reedereien. Die dänische Bergungsreederei Det Forenede Bogserselskab kaufte 1951 zusammen mit der Bergungsgesellschaft Svitzer sechs Betonschiffe aus deutscher Produktion – vermutlich vom Typ »Seeleichter Wiking« – und setzte diese als

Bergungsleichter F.B. 1–6 ein.¹⁰⁶ Diese Schiffe wurden aber nicht in dänischen Registern verzeichnet, sodass sich ihre Geschichte nur indirekt rekonstruieren lässt. Sicher überliefert ist, dass sich die ehemalige HUGBERT unter diesen sechs Schiffen befand. Da es nahezu unmöglich war, diese Schiffe abzuwracken, endeten diese als Molenköpfe oder als mehr oder weniger fantasievoll umgebaute Wohnschiffe, wie sie vereinzelt noch heute in Kopenhagen zu bewundern sind.¹⁰⁷

Das im Dezember 1944 an die Luftwaffe ausgelieferte Betonschiff BERNHARD wurde nach der deutschen Kapitulation im Mai 1945 norwegische Beute. 1952 wurde das Schiff in MS RENSHOLM umbenannt und fuhr neun Jahre lang unter norwegischer Flagge. Am 3. Dezember 1961 strandete das Betonschiff im Nebel bei Nevlungshamn und wurde zum Totalverlust erklärt.¹⁰⁸

Das 1943/44 auf der Werft Ludwig Bauer & Sohn in Larvik erbaute 300-t-Betonschiff DANKMAR wurde in Langesund mit zwei 6-Zylinder-Dieselmotoren von Renault ausgerüstet und nach der Kapitulation der deutschen Truppen in Norwegen im Mai 1945 norwegische Beute. 1952 wurde das Schiff an O.T. Flakke in Kristiansand verkauft, 1953 in RENSEFORD umbenannt



Abb. 33 Sechs Betonschiffe vom Typ »Seeleichter Wiking« wurden 1951 von der dänischen Bergungsreederei Det Forenede Bugserelskab erworben und als Bergungsleichter eingesetzt. Auf dem Foto das schwarz gestrichene Betonschiff FB 2 in Kopenhagen, 1968. (Foto: Holger Munchaus Petersen, Kopenhagen)



Abb. 34 Nach 60 Jahren sind von dem aus deutscher Produktion stammenden, nach dem Zweiten Weltkrieg in Dänemark unter dem Namen BRØNSODDE in Fahrt gekommenen Betonschiff nur noch Reste übrig. Das Schiff strandete zusammen mit seinem Schlepper im Januar 1948 vor Sjællands Odde. (Foto: Holger Munchaus Petersen, Kopenhagen, 2007)

und als Küstenmotorschiff eingesetzt. Im November 1955 sank das Schiff bei Storstad/Norwegen, wurde gehoben, sank im November 1956 bei Skjerstad/Norwegen erneut, wurde wiederum gehoben und strandete kurz darauf, Ende November 1956, schließlich vor Trøndelag/Norwegen und wurde als Totalverlust abgeschrieben.¹⁰⁹

Ähnlich erging es dem Schwesterschiff DIETMAR, das ebenfalls als norwegische Beute in PINTE umbenannt und seit 1950 von der Reederei O.T. Flakke in Kristiansand als RENSHAVN verhältnismäßig lange in der Küstenschiffahrt eingesetzt war. Das Schiff war in Norwegen mit zwei 12-Zylinder-Renault-Dieselmotoren ausgerüstet worden. 1957 kaufte B. Halvorsen aus Trondheim das Betonkümo. Im Januar 1965 strandete das Schiff zwischen Uthaug und Valdersund/Norwegen und wurde zum Totalverlust.¹¹⁰

Ein drittes Betonschiff aus Larvik, die ELMAR, wird 1945 als unfertig bezeichnet. 1947 wurde es, mit zwei 6-Zylinder-Dieselmotoren von Renault ausgerüstet, unter dem Namen MALÖ-SUND von der Reederei A. & S. Midtgaard, Malö/Norwegen, betrieben, 1951 aufgelegt und 1953 als »Leichter« registriert.

Die übrigen acht in Larvik beauftragten Beton-Seeleichter waren schon Anfang 1944 sistiert und 1945 durch Sprengung abgebrochen worden.¹¹¹

Name der Werft	Bauort	Gründung	Schließung	Gebaute Schiffstypen	Baujahr(e)	Besteller/Reeder
Grastorf	Hannover			Prahm	Um 1908	Deutsche Seeverkehr Dr. Erich Lübbert & Co. AG Berlin
Allgemeine Verbundbau Gesellschaft	Frankfurt/M.			Fluss-Leichter	1909	
Pommersche Zementsteinfabrik	Stettin			Motorboot	1909	
Wayss & Freytag				Fluss-Leichter	1915ff.	
Biebrich-Neuss	Neuss			Fluss-Leichter	1915ff.	
Eisenbeton-Schiffbau AG	Hamburg	1918	1919 (?)	1200-t-See-Leichter, Eisenbeton-Fischkutter mit Hilfsmaschine	1918, 1919	
Eisenbeton-Schiffbau G.m.b.H.	Hamburg	1917		Motorfrachtschiffe, See-Leichter, Schwimmdock (5750 t)	1917, 1918	
Kieler Eisenbeton Werft AG	Neumühlen-Dietrichsdorf bei Kiel, Bündelsdorf bei Rendsburg	1919		Leichter (180 t), Schoner TRITON	1920	
Mindener Eisenbeton Werft AG	Minden	1920		Schwimmdock (ca. 1500 t)	1920ff.	

Name der Werft	Bauort	Gründung	Schließung	Gebaute Schiffstypen	Baujahr(e)	Besteller/Reeder
Eisenbeton-Schiffswerft	Reuß/Rhein			Fluss-Leichter 500 t	1919	
Werft für Eisenbetonschiffe	Bamberg			Eisenbeton-Binnen-Motorschiff	1919	

Tab. 2 Betonschiffswerften in Deutschland und Österreich 1908–1921.

Überlebende Betonschiffe in Deutschland – ein Wrack und die museale oder gastronomische »Nachnutzung«

Erhalten blieben von der Spezies »Betonschiff« in Deutschland bis heute fünf bekannte Fahrzeuge. Es handelt sich um den 1920 in Bremen gebauten Schlepper PAUL KOSSEL im Deutschen Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven sowie um den ehemaligen Seeleichter und das heutige Restaurantschiff »Riverboat« in Lübeck, um das ehemalige Küstenmotorschiff TREUE in Bremen, ein vor Redentin auf dem Grund der Wismarer Bucht liegendes Wrack sowie um die ehemalige Lagerhulk CAPELLA im Schiffbau- und Schiffahrtsmuseum Rostock. Letztere vier Schiffe wurden 1943/44 im Rahmen des Leichter-Bauprogramm für die »Transportflotte Speer« in Auftrag gegeben und in Ostswine bzw. Rotterdam erbaut.

Motorschlepper PAUL KOSSEL im Deutschen Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven

Im Freigelände des Deutschen Schiffahrtsmuseums liegt der ehemalige Beton-Motorschlepper PAUL KOSSEL. Dieses Schiff wurde 1920 für die Bremer Niederlassung des Dortmunder Bauun-



Abb. 35 Kurz vor dem Quer-Stapellauf im Frühjahr 1921: Frau Grete Kossel tauft das geschmückte Betonschiff PAUL KOSSEL auf dem Firmengelände von Kossel & Cie. in Bremen-Hastedt. (Archiv DSM)

ternehmens Paul Kossel & Cie. auf dessen an der Weser gelegenen Bauplatz in Bremen-Hastedt erbaut. Das 1903 in Dortmund gegründete Bauunternehmen Paul Kossel war im Hoch-, Tief- und Wasserbau tätig und hatte vor 1920 schon Erfahrungen mit dem Bau von Betonleichtern und Pontons gesammelt. Die hölzernen Aufbauten und die Maschinenanlage für die PAUL KOSSEL lieferte wahrscheinlich die 1913 gegründete Rolandwerft aus dem benachbarten Hemelingen.

Anfang 1921 erfolgte der Querstapellauf des Betonschiffes. Die Schiffstaupe vollzog Frau Grete Kossel. Über die Probefahrt im April 1921 erschien in der Zeitschrift »Schiffbau« folgender Bericht: *Am 15. April fand unter Beteiligung verschiedener Sachverständiger eine Probefahrt des ersten auf der Weser fahrenden Eisenbetonmotorschleppers »Paul Kossel« statt. [...] Das bei der Geestemünder Zweigstelle der genannten Firma auf der Geeste liegende Schiff ist ganz in Leichtbeton nach einem besonderen Verfahren der Erbauer ausgeführt und macht den Eindruck eines gewöhnlichen kleinen Schleppers von sehr gefälliger Form. Auffallend ist nur das Fehlen jeglicher Nietverbindung, wodurch das Schiff außen eine sehr glatte Form hat. Die Probefahrt verlief in jeder Weise gut. Für Fahrten auf der Außenweser wäre der Einbau eines größeren Motors zweckmäßig gewesen. [...] Vorteile dieser Bauart sind: Leichtere Beschaffung des Baumaterials, geringere Kosten, keine Korrosionserscheinungen und dadurch bedingte längere Haltbarkeit. Als Nachteil kommt vorläufig noch ein größeres Eigengewicht in Frage. Der Widerstand gegen Stoßwirkungen wird als sehr hoch bezeichnet.*¹¹²

Der wirtschaftliche Erfolg, den sich die Erbauerfirma von dem Motorschlepper in der Kanal- und Küstenschiffahrt erhoffte, blieb allerdings aus. 1932 verkaufte Kossel & Cie. den Betonschlepper für 200 Reichsmark an Gerhard Polednick aus Bremen. Dieser benannte das Schiff nach seiner verstorbenen Tochter in ANNEMARIE um und nutzte es zunächst weiter als Schleppbarkasse für den Transport von Baumaterial in angemieteten Schuten. Später baute er den Schlepper nach und nach zu einem Wohnschiff um und verlegte es um 1939 zu einem Liegeplatz im Fabrikhafen Bremen-Gröpelingen. Trotz einiger Beschädigungen durch Kriegseinwir-



Abb. 36 Die PAUL KOSSEL nach Restaurierung und Rückbau in den ursprünglichen Zustand am heutigen Standort in der Freilichtausstellung des DSM. (Foto: Egbert Laska/DSM)

kungen im Juli 1942 und März 1945 wurde das Schiff weiterhin als Wohnschiff durch die Eignerfamilie genutzt, bis diese im Frühjahr 1945 durch amerikanische Soldaten von der ANNE-MARIE vertrieben wurde. Die Amerikaner nutzten das Schiff für »Ausflugsfahrten«.

Nach einigen Jahren fand Gerhard Polednick das Schiff beschädigt und verlassen im Bremer Hafen wieder, baute es zum Fischkutter um und fischte damit ab 1948 auf der Unterweser, vor allem zwischen Vegesack und Bremerhaven, auf Aal, Stint und Butt. Im Zusammenhang mit dem Umbau erhielt die ANNE-MARIE zwei Masten, einen Weserhamen (Netz), zwei Hamenanker, zwei Netzwinden, elektrisches Licht und einen Automotor als Hilfsmaschine, der für kurzfristige Einsätze mit der Welle verbunden wurde. 1957 wurde der Fischfang eingestellt; das Betonschiff lag nun wieder als Gelegenheitswohnschiff an der Getreideanlage im Bremer Holz- und Fabrikhafen. Als der Eigner das Betonschiff nicht mehr unterhalten konnte und der Liegeplatz geräumt werden musste, trat Gerhard Polednick das Schiff im Juli 1972 an das Hafenamtm Bremen ab. Anschließend geriet es in Vergessenheit.

1975 wurden die hölzernen Aufbauten am Liegeplatz am ehemaligen U-Boot-Bunker durch Feuer zerstört. Im September 1976 ließ das Deutsche Schifffahrtsmuseum das ausgebrannte Wrack des Betonschiffes aus dem Hafenschlamm bergen und auf das Museumsgelände in Bremerhaven verbringen. Dort verblieb der vorläufig konservierte Schiffskörper unter seinem ursprünglichen Namen PAUL KOSSEL ein Jahrzehnt auf dem Freigelände des Museums. Ab April 1987 konnten dann mithilfe des Arbeitsamtes Bremen und der Kreishandwerkerschaft Bremerhaven die hölzernen Aufbauten des Betonschiffes nach historischen Fotos und alten Plänen rekonstruiert werden. 1997/98 wurde die PAUL KOSSEL erneut umfassend restauriert und stellt seitdem in der Freilichtausstellung des Deutschen Schifffahrtsmuseums ein interessantes Zeugnis der deutschen Schiffbaugeschichte dar.¹¹³ Im Jahr 2009 erhielt das Schiff am Museumshafen einen neuen Standort, an dem es sich harmonisch in das Ensemble der an Land präsentierten Museumsschiffe einfügt.

Technische Daten:

Ex-Name:	ANNEMARIE, PAUL KOSSEL
Baujahr:	1920
Bauort:	Bremen
Bauwerft:	Paul Kossel & Co.
Typ:	Motorschlepper
Reeder:	Paul Kossel & Cie., Dortmund
Länge:	14,30 m
Breite:	3,00 m
Seitenhöhe:	1,55 m
Tiefgang:	0,80 m
Vermessung:	12,8 BRT
Verdrängung:	18,5 t
Antrieb:	25-PS-Zweizylinder-Glühkopfmotor
Schiffskörper:	Leichtbeton

Das Wrack vor Redentin

Das vor Redentin bei Wismar liegende Betonschiff gehört zum Typ »Seeleichter Wiking Motor« und stammt vom Bauplatz Ostswine. Die Ausrüstung sollte die Werft Willi Klotz in Swinemünde durchführen, sie fand jedoch nicht mehr statt. Um die Betonschiffe vor der rasch vorrückenden

den Roten Armee zu retten, wurden die transportfähigen Rümpfe von der Oder aus in Richtung Westen in Marsch gesetzt. Der Stettiner Schlepper HERMANN KIRSCH bugsierte das unfertige Betonschiff zusammen mit dem Leichterrumpf ZÜLLICHOW 1 im März/April 1945 nach Wismar, wo man beide Rümpfe unweit des damaligen Dornier-Hafens festmachte. Als die britischen Besatzungstruppen im Sommer 1945 aus Wismar nach Schleswig-Holstein abzogen, ließen sie auch das Betonschiff, das eigentlich als britische Kriegsbeute galt, unbeachtet am Bollwerk des seit 1944 geschlossenen Seegrenzschlachthofes zurück.

Der aus Pillau stammende und nach Wismar geflüchtete Fischkonservenfabrikant Gottfried Friedrichs musste 1946 seine ihm 1945 zugewiesenen Produktionsräume im Wismarer Seegrenzschlachthaus räumen und bekam deshalb das Betonschiff von der russischen Kommandantur zur Nutzung angeboten. Friedrich wollte daraus eine schwimmende Fischverarbeitungsan-

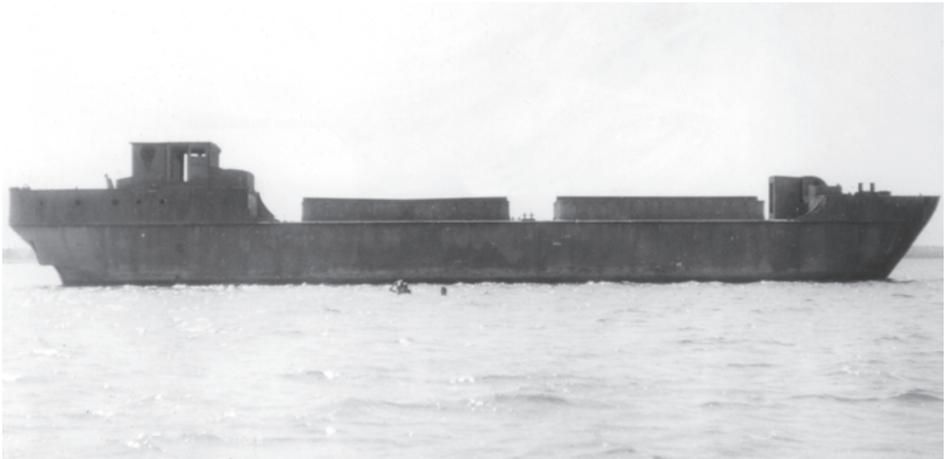


Abb. 37 Das Betonschiffswrack vor Redentin in der Wismarer Bucht. (Archiv DSM)



Abb. 38 Das Betonschiffswrack vor Redentin in der Wismarer Bucht. (Foto: Markusz Schöne, 2003)

lage schaffen, die in Trassenheide auf Usedom stationiert werden sollte. Daraus wurde aber nichts, und das Schiff diente im Wismarer Westhafen unter anderem einem Schiffsausrüster als Lager. Für den Aufbau des GST-Segelstützpunktes¹¹⁴ der 1951 gegründeten Mathias-Thesen-Werft verlegte man das Betonschiff in den 1950er Jahren nach Bad Wendorf an der Wismarer Bucht. Dort diente es wiederum als Lager. Allerdings kam es nach einiger Zeit wieder zur Werft in Wismar zurück und diente Ende der 1950er Jahre als Fender für den mehrere Jahre dauernden Umbau des sowjetischen Eisbrechers KRASSIN. 1962 wurde das Betonschiff in die Redentiner Bucht geschleppt und dort als Wellenbrecher in flachem Wasser verankert. Fortan nutzte die örtliche Fischerei-Produktionsgenossenschaft (FPG) »V. Parteitag« den Rumpf als Lagerschiff. Am 12. November 1972 riss ein starker Nordweststurm das Fahrzeug los und trieb es noch dichter an die Küste. Es erhielt mehrere Lecks und sank im flachen Wasser.

1973 verlangte das Seewasserstraßenamt Rostock von der FPG die Beseitigung des Wracks. Es störe das Landschaftsbild (!) und sei ein Schifffahrtshindernis, hieß es. Der Aufwand für die Wrackbeseitigung erschien sehr hoch und unterblieb daher. Man suchte nach anderen Interessenten für das Objekt. 1975 wurde das Wrack für fünf DDR-Mark (!) an die Schauspielerin und spätere Fernsehredakteurin Christine Laszar (zeitweilig Ehefrau des Fernsehjournalisten Karl-Eduard von Schnitzler) verkauft. Sie wollte daraus ein Partyschiff bzw. »ein privates Ferienobjekt«, wie es an anderer Stelle hieß, machen. Der Versuch, den stark beschädigten Rumpf weiter unter Land zu schleppen, misslang und die Pläne scheiterten. Später diente das Schiff als Kulisse für den Fernsehfilm »Sansibar oder der letzte Grund« (Regie: Bernhard Wicki, 1987), weitere Nutzungsideen verliefen im Sande. 1995 kam das Wrack wieder ins Gespräch, als man vor Redentin einen (nicht realisierten) Yachthafen plante. Für dieses Projekt hätte man das herrenlose Wrack sprengen müssen. 1999 meinte Claudia Richter, die Pressesprecherin der Hansestadt Wismar, auf eine Presseanfrage zum Umgang mit dem Wrack: *Wir haben uns an den Anblick gewöhnt. Soll das Schiff bleiben, wo es ist.*¹¹⁵

Technische Daten:

Ex-Name:	?
Baujahr:	1943
Bauort:	Ostswine, Stadt Swinemünde
Bauwerft:	Dyckerhoff & Widmann KG
Typ:	Seeleichter Wiking Motor
Länge:	40,50 m
Breite:	7,00 m
Seitenhöhe:	3,40 m
Tiefgang:	2,90 m
Tragfähigkeit:	337 tdw
Verdrängung:	627 t
Gesamtgewicht:	225 t (als Neubau)
Schiffskörper:	stahlbewehrter Leichtbeton in Schalenbauweise

Die CAPELLA als Museumsschiff in Rostock

Die heutige CAPELLA des Rostocker Schifffahrtsmuseums entstammt ebenso wie die TREUE und das Wrack vor Redentin dem Bauprogramm der 300-t-Seeleichter vom Typ »Wiking Motor« vom Bauplatz Ostswine. Das nicht ausgerüstete Betonschiff wurde als leerer Rumpf im April 1945 in Richtung Westen bugsiert. Seinen aktuellen Namen erhielt das Schiff erst später, da dieser nicht in das Namensschema der Betonschiffe vom Bauplatz Ostswine passt. Eventuell ist die CAPELLA



Abb. 39 Das Betonschiff CAPELLA des Rostocker Schiffbaumuseums lag während der Restaurierungsarbeiten 1992–1994 im Rostocker Fischerhafen. (Foto: Archiv Schiffbau- & Schifffahrtsmuseum Rostock)

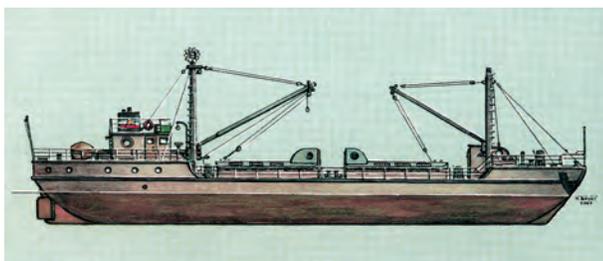


Abb. 40 Das Betonschiff CAPELLA des Rostocker Schiffbau- und Schifffahrtsmuseums. (Zeichnung: Hans Beyer, Rostock, 2007)

identisch mit der ehemaligen GERECHTIGKEIT. Auf jeden Fall wurde das Schiff bei Kriegsende versenkt. Registerunterlagen weisen auf ein im Winter 1950 vor Stralsund auf Grund liegendes Betonschiff namens KAPELLA hin. Am 18. April 1950 wurde es gehoben. 1951 wurde ein Ausbau des Rumpfes als Steinfischer oder Wohnschiff erwogen, aber nicht realisiert. Vor 1962 erfolgte die Verholung nach Rostock. Zuerst lag das Schiff vor dem Gehlsdorfer Ufer, wurde dann Eigentum des VEB Deutsche Seebaggerei und diente diesem Betrieb mehrere Jahrzehnte als Lagerhulk am Silokai des Bauhofes. Dazu war es gut geeignet, da wegen der fehlenden Bohrungen für die beiden Stevenrohre alle Räume des Schiffes (bis heute) trocken blieben.

1988 wollte sich der seit 1970 als VEB Bagger-, Bugsier- und



Abb. 41 Die CAPELLA an ihrem heutigen Liegeplatz am Traditionsschiff in Rostock-Schmarl. (Foto: Archiv Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock)

Bergungsreederei firmierende Eigentümer von dem Fahrzeug trennen, und im selben Jahr wurde das Schiff unter Denkmalschutz gestellt und in die Liste der technischen Denkmale des Bezirks Rostock aufgenommen. Das Rostocker Schiffbaumuseum übernahm das Betonschiff als Beispiel für eine spezielle Variante des Schiffbaus in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in seine Sammlung. Am 15. Oktober 1988 bugsierte ein Schlepper die CAPELLA warnowabwärts zum neuen Liegeplatz am Traditionsschiff in Rostock-Schmarl. Mit Hilfe der Rostocker Werften wurde es dann gesichert. Die Warnowwerft baute neue Lukendeckel, und im Innern wurden die ehemaligen Laderäume benutzbar gemacht. Schließlich konnte die CAPELLA von 1992 bis 1995 durch Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen und mithilfe von Sponsoren im Rostocker Fischereihafen umfassend restauriert und für den Besucherverkehr zugänglich gemacht werden. Die Arbeiten konzentrierten sich auf Schäden an der Außenhaut, die fachgerecht ausgebessert wurden, die Konservierung der Stahlbauteile und den Innenausbau der ehemaligen Laderäume mit einer breiten Treppe, Holzfußboden und Beleuchtung. Die Zwischenwand zwischen den beiden Laderäumen wurde entfernt, sodass ein durchgehender, 26 m langer Raum entstand. Die neuen Ausstellungsräume waren mit ihren besonderen Lichtverhältnissen derart attraktiv, dass das Betonschiff seit 1996 im Rostocker Stadthafen als Galerie für Ausstellungen des Schiffahrtsmuseums genutzt wurde. Seit 2004 liegt die CAPELLA als Teil der maritimen Freilichtausstellung wieder am Museumsgelände in Rostock-Schmarl.¹¹⁶

Technische Daten:

Ex-Name:	GERECHTIGKEIT (?)
Baujahr:	1943
Bauort:	Ostswine, Stadt Swinemünde
Bauwerft:	Dyckerhoff & Widmann KG
Typ:	Seeleichter Wiking Motor
Länge:	40,50 m
Breite:	7,00 m
Seitenhöhe:	3,40 m
Tiefgang:	2,37 m
Tragfähigkeit:	337 tdw
Verdrängung:	627 t
Gesamtgewicht:	225 t (als Neubau)
Schiffskörper:	stahlbewehrter Leichtbeton in Schalenbauweise

Die Odyssee der TREUE

Auch das Betonschiff TREUE gehört zur Serie der ab 1943 in Ostswine gebauten und auf der Klotzwerft in Swinemünde ausgerüsteten 300-t-Seeleichter vom Typ »Wiking Motor«. Im Gegensatz zu ihren hier beschriebenen Schwesterschiffen wurde die TREUE nach Kriegsende in der britischen Besatzungszone als reguläres Frachtschiff in Fahrt genommen und behielt ihren ursprünglichen Namen bis auf den heutigen Tag. In den Quellen wird sie zunächst der »Transportflotte Speer« als Besteller zugeordnet. Beim Herannahen der sowjetischen Truppen im April 1945 wurden die fahrbereiten Betonschiffe aus Ostswine mit anderen Schiffen zu kleinen Gruppen zusammengefasst und in Richtung Westen in Marsch gesetzt. Die TREUE wurde nach Kriegsende zunächst aufgelegt und später – wie oben beschrieben – an private Reeder veräußert. 1946 erhielt das Schiff zwei neue MAN-4-Zylinder-Dieselmotoren.

1948 erwarb Kapitän Friedrich Nagel aus Drochtersen das Betonschiff und setzte es ab 1951 in Zeiten knappen Schiffsraumes als Küstenmotorschiff mit sechs bis sieben Mann Besatzung



Abb. 42 Das Betonkümo ex MS TREUE als Auflieger im Industriehafen Hamburg-Harburg, 1985. Die Maschinenanlage war zu diesem Zeitpunkt bereits demontiert. (Slg. Gerhard Janke, Bremerhaven)

auf Nord- und Ostsee ein. Am 2. Juli 1958 strandete das Schiff auf unbekannter Position, wurde aber geborgen und nach Hamburg geschleppt. 1962 stand die TREUE zum Verkauf auf Abbruch, der aber nicht erfolgte.¹¹⁷ Ende 1962 wurde das Betonschiff aus dem Hamburger Schiffsregister gelöscht. Zu dieser Zeit war der Originalzustand des Schiffes schon durch zahlreiche Umbauten während der Fahrzeit verändert. In Seefahrtskreisen der Nachkriegszeit meinte man scherzhaft, Matrosen, die auf der TREUE anheuerteten, sollten gelernte Maurer sein, um anfallende Reparaturarbeiten selbst ausführen zu können.¹¹⁸ Die TREUE lag dann, von ihrer Maschinenanlage und sonstigen betrieblichen Anlagen entkernt, viele Jahre in Hamburg-Altona an den Fischhallen als schwimmende Motorradwerkstatt, später als Lagerhulk im östlichen Bahnhofskanal des Harburger Binnenhafens. In den 1980er Jahren gehörte der »Lieger« einem Schiffsliebhaber aus Hamburg-Altona, der 1984 immerhin noch für einen neuen Anstrich sorgte. Im Juli 1987 schlug die Dyckerhoff & Widmann-Niederlassung Hamburg dem Deutschen Schiffahrtsmuseum (DSM) in Bremerhaven vor, das ihr zum Kauf angebotene Schiff zu erwerben, zu restaurieren und als »einzigartiges« Zeugnis deutscher Schiffbautechnik auszustellen.¹¹⁹ Die Antwort des DSM auf dieses Angebot ist nicht bekannt.

Die TREUE verblieb in Hamburg. Im April 1992 erwarb der Bildhauer und Bronzegießer Herrmann Büsching aus Hamburg das Schiff für 30 000 DM. Büsching legte mit ideeller Unterstützung der Hamburger Kulturbehörde und der Bauphysiker an der TU Harburg das »Projekt Betonschiff« auf. Ausstellungen, ein Künstleratelier und seine eigene Werkstatt für Kunst- und Feinguss sollten auf der umgebauten TREUE ihren Platz finden. Die dafür veranschlagten Kosten zwischen 300 000 und 500 000 DM konnten allerdings nicht aufgebracht werden, sodass dieses Projekt nicht realisiert wurde. Seit 1995 diente das leere und nur teilweise restaurierte Betonschiff stattdessen als Kunst-, Kultur- und Veranstaltungsraum. Unter dem Begriff »Treujanisches Pferd« organisierten Studenten und Hochschullehrer der Hochschule für Bildende Künste (HfBK) in

Hamburg zum Teil avantgardistische Ausstellungen, Installationen, Aktionen, Konzerte und Lesungen an Bord. Es wurden Gutachten in Auftrag gegeben, die die TREUE als erhaltenswertes technisches Baudenkmal (!) einstufte. Die gutachterlich vorgeschlagenen notwendigen, aber fachlich schwierigen Sanierungsarbeiten des Betonrumpfes überforderten die jeweiligen Besitzer bzw. Nutzer des Schiffes. So blieb das Konzept für den Umbau zu einem Atelier- und Ausstellungsschiff, das ein Hamburger »Freundeskreis MS TREUE« 1996 entworfen hatte, ebenfalls im Planungsstadium stecken. Heute liegt das Betonschiff als Club-Diskothek »Shark Lounge« neben anderen Traditionsschiffen an der Schlachte, dem alten Bremer Hafen, in der Weser.¹²⁰

Technische Daten:

Ex-Name:	TREUE
Baujahr:	1943
Bauort:	Ostswine, Stadt Swinemünde
Bauwerft:	Dyckerhoff & Widmann KG; Klotzwerft, Swinemünde (Ausrüstung)
Typ:	Seeleichter Wiking Motor
Länge:	40,50 m
Breite:	7,00 m
Seitenhöhe:	3,40 m
Tiefgang:	2,80 m
Tragfähigkeit:	337 tdw
Verdrängung:	627 t
Vermessung:	288 BRT
Schiffskörper:	stahlbewehrter Leichtbeton in Schalenbauweise

Das »Riverboat« in Lübeck – ein gut getarntes Betonschiff

Ebenfalls zur Serie der 300-t-Betonkümos gehört das heute im Lübecker Klughafen liegende »Riverboat«. Von den hier genannten noch vorhandenen Betonschiffen ist die Frühgeschichte des Lübecker Schiffes am schlechtesten dokumentiert. Wahrscheinlich stammt es vom Bauort Rotterdam-Merwehaven und kam unausgerüstet bzw. ohne Hauptmaschine nach Lübeck. Möglicherweise handelt es sich um die ehemalige KUNIBERT. Bekannt ist nur, dass das Betonschiff nach Kriegsende als schwimmendes (Getreide-)Lager diente. Zu Beginn seines Lübecker Daseins diente das Schiff kurze Zeit als Auffanglager für Flüchtlinge und Vertriebene. 1956 erhielt das Schiff einen Liegeplatz unter der Puppenbrücke, wurde zum »Musikschiff« umgebaut und in den Folgejahren als »Riverboat« zu einem Mekka der Lübecker Jazzszene. Bekannte Jazzgrößen der 1960er und 1970er Jahre traten hier auf, und auch als »Eheanbahnungsort« soll das Schiff gute Dienste geleistet haben.

Als die Zeit des Oldtime Jazz vorüber zu sein schien, begann auch für das »Riverboat« eine neue Ära. 1978 wurde das Schiff in den Holstenhafen in unmittelbarer Nähe des Holstentores verholt und fortan mit wechselndem Erfolg als Diskothek betrieben. 1994 erfolgte eine erneute Verlegung an den jetzigen Standort im Klughafen. Aber auch hier stellte sich mit dem bisherigen Diskothek-Konzept kein wirtschaftlicher Erfolg für den Betreiber ein. 1997/98 erhielt das Schiff einen kompletten neuen Stahlaufbau, der das große Oberdeck trägt. Ein neues Betreiberkonzept sah die Teilung des Schiffes in zwei Bereiche – Restaurant und Diskothek – vor. Dieses »Body & Soul« genannte Gastronomie-Konzept wurde bis Ende 2006 betrieben. Es schlossen sich weitere Umbau- und Sanierungsmaßnahmen an, und seit April 2007 dient das neue »Riverboat« nach Angaben des Betreibers als *Veranstaltungszentrum für private und einige wenige öffentliche Partys*.¹²¹

Technische Daten:

Ex-Name:	KUNIBERT (?)
Baujahr:	1943
Bauort:	Merwehaven, Rotterdam
Bauwerft:	Dyckerhoff & Widmann KG
Typ:	Seeleichter Wiking Motor
Länge:	40,50 m
Breite:	7,00 m
Seitenhöhe:	3,40 m
Tiefgang:	2,80 m
Tragfähigkeit:	337 tdw
Verdrängung:	627 t
Vermessung:	288 BRT
Gesamtgewicht:	225 t (als Neubau)
Schiffskörper:	stahlbewehrter Leichtbeton in Schalenbauweise

Betonschiffe für den Fischfang

In bestimmten Anwendungsbereichen konnte sich die Konstruktion von Betonschiffen bis in die jüngste Zeit fortentwickeln. Wegen der Mindeststärken der Betonhüllen ist erst bei Fahrzeugen von wenigstens 12 m bis 15 m Länge der Betonbau sinnvoll. Mit der Entwicklung der Bootsgößen in der Küsten- und kleinen Hochseefischerei wurden besonders in Kuba, aber auch in



Abb. 43 Prinzipdarstellung eines 41-t-Stahlbeton-Fischkutters mit Hilfsbesegelung aus kubanischer Produktion. (Archiv Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock)

Italien mehrere Hundert Fischereifahrzeuge in diesen Größen nach dem Ferro-Zement-Verfahren mit mehreren Lagen verschweißter Stahlnetze in Gussformen gebaut. Die Schiffskörper solcher Betonboote sind im Allgemeinen spantenlos, ihre Wanddicke konnte bis auf etwa 40 mm verringert werden.¹²²

In Kuba nahm man sich nach 1970 verstärkt dieser Technologie an. Der Werkstoff Beton wurde aufgrund der notorischen Devisenknappheit und des anhaltenden Wirtschaftsembargos durch die USA zum Retter in der Versorgungsnot. Die kubanische Schiffbauindustrie verfolgte zusammen mit dem nationalen Fischereiiinstitut und der Materialforschungsabteilung der Universität Havanna seit 1970 ein entsprechendes Forschungs- und Entwicklungsprogramm für den Serienbau von Fischereifahrzeugen. Die relativ einfache Technologie gestattete es darüber hinaus, diese Schiffe mit Arbeitskräften des Bauwesens statt mit qualifizierten, aber kaum vorhandenen Schiffbauern zu fertigen. Mehrere kubanische Werften stellten sich – auch wegen des relativ geringen Investitionsvolumens – auf diesen neuen Werkstoff ein, wodurch Kuba zu einem der größten Produzenten von Betonschiffen wurde. Bis 1989 entstanden über 1200 kleinere Fischkutter aus Beton. Der Inselstaat belieferte nicht nur die eigene Fischereiflotte, sondern exportierte Schiffe in verschiedene Länder. So fuhren in Kuba hergestellte Betonfischkutter Ende der 1980er Jahre – oft als sozialistische Entwicklungshilfe deklariert – unter anderem auch in Mexiko, Kolumbien, Nicaragua, Grenada, Vietnam, Angola und Mocambique auf Fang aus.¹²³

Beton als Werkstoff für schwimmende Bauwerke

Hatte Beton nach dem Zweiten Weltkrieg im Schiffbau seine Rolle als Werkstoff eingebüßt, so gelang es, ihn im landseitigen Bauwesen immer besser einzusetzen. Wie schon während und nach dem Ersten Weltkrieg waren es besonders die Firmen Dyckerhoff & Widmann und Wayss & Freytag, die hier auch in der Nachkriegszeit als Vorreiter auftraten.

Besondere Beachtung gewann der Baustoff Beton in der Offshore-Industrie. Bohrinseln für den arktischen Einsatz wurden entwickelt, Pieranlagen und Schwimmstege immer öfter in Beton ausgeführt. Bei Pontons, die nicht als Transportmittel dienen, sondern stationär als schwimmende Brücken oder Anleger verwendet werden oder den schwimmenden Technikeinsatz (Hebezeuge, Bagger, Rammen) ermöglichen, spielt die relativ große Eigenmasse des Betons keine entscheidende Rolle. Bekanntes Beispiel sind die Anfang der 1950er Jahre gefertigten Schwimmpontons der St.-Pauli-Landungsbrücken im Hamburger Hafen. Auch Schwimmdocks wurden schon vor Jahrzehnten vereinzelt aus Stahlbeton gebaut. Das derzeit größte Beton-Schwimmdock mit 350 000 t Tragfähigkeit erhielt die italienische Werft Cantieri Navali Riuniti in Palermo.¹²⁴

Projekte und Visionen

Im Zusammenhang mit den deutlich verbesserten Verarbeitungstechnologien von Schalenbeton gab es immer wieder Meldungen oder Schlagzeilen zum Thema Betonschiffbau. Eines der interessantesten Projekte in diesem Bereich war die Idee, flüssiges Erdgas (LNG) in Schiffen aus Spannbeton zu transportieren.

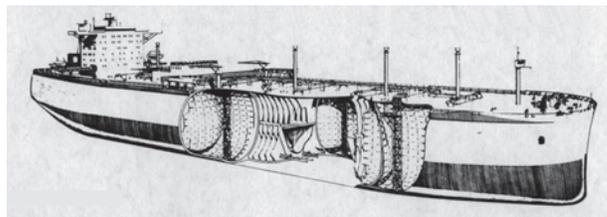


Abb. 44 Isometrische Darstellung eines 1977 von Dyckerhoff & Widmann projektierten, aber nie gebauten Flüssiggastankers aus Spannbeton mit 125 000 m³ Ladekapazität. (Hansa, Jg. 114, 1977, Nr. 3, S. 223)

1977 stellte die Firma Dyckerhoff & Widmann ein Projekt ihrer Tochterfirma Dytam und der Tam-pimex-Gruppe, London, vor, das den Bau eines 125 000 m³ fassenden LNG-Tankers vorsah, der 290 m lang und 44 m breit werden sollte. Die Vermessung des über 11,5 m tief gehenden Schiffes war mit 61 000 BRT errechnet worden. Bei 40 000 PS (29 400 kW) Leistung hätte man immerhin 19,5 kn Geschwindigkeit erreichen können.¹²⁵ Der Baupreis eines solchen Betonriesen sollte um 15 Mio. US-Dollar liegen und war somit wesentlich niedriger als bei vergleichbaren Stahlschiffen, doch die mit zahlreichen Presseveröffentlichungen flankierte Offerte an die weltweit agierenden Tankschiffahrtreedereien und Ölkonzerne verlief im Sande.

Etwas flexibler war man etwa zur gleichen Zeit in den USA, wo ein Flüssigkeitstanker von 65 000 t Tragfähigkeit aus Schalenbeton gebaut wurde. Das Fahrzeug war 140 m lang und 41,4 m breit und hatte eine Seitenhöhe von 17,2 m. Die Wanddicken schwankten zwischen 23 und 35 cm. Nach Fertigstellung des Fahrzeuges wurde es nach Indonesien verholt. Allerdings war dieses Betonschiff nicht für den Seeverkehr gedacht, sondern dürfte – weil ohne Maschinenanlage – nur als Lagerbarge genutzt worden sein.¹²⁶

Das Betonschiff aus der Scheune

Wesentlich kleiner fielen die in den letzten Jahrzehnten in Deutschland realisierten Betonschiffe aus. Dabei handelte es sich meist um privat betriebene Projekte, wie das des ehemaligen Zollinspektors Willi Wende aus Schnackenburg an der Elbe. Wende baute sich in den 1980er Jahren in seiner Scheune ein Betonschiff für Wohnzwecke, das allerdings auch seetüchtig und segelbar sein sollte. Später wurde das Schiff als Bermudaketch getakelt beobachtet. Für den Bau wurden elf Tonnen Beton und fünf Tonnen Eisengeflecht verwendet. Das ENCARNACION benannte Schiff war 17,9 m lang (LüA 21,0 m), 5,2 m breit, hatte eine Seitenhöhe von 5,3 m und besaß einen 21 m hohen Großmast. Die der Familie Wende zur Verfügung stehende Wohnfläche betrug 53 m². Der »Stapellauf« des Schiffes verlief 1984 nicht ganz unproblematisch, da der Tieflader beim Transport des über 16 t schweren Schiffes versackte und mit Hilfe von sieben Traktoren wieder flottgemacht werden musste. Das Bundesamt für Schiffsvermessung stellte nach eingehender Prüfung den Messbrief für das Betonschiff aus.¹²⁷

Betonboote über und unter Wasser

Wenn der Betonschiffbau auch allgemein als Notlösung in Zeiten des meist kriegsbedingten Stahlmangels betrachtet wird, so bleibt neben der Erinnerung als besonderes Kapitel der Schiffbaugeschichte des 20. Jahrhunderts doch auch der viel zitierte Umstand, dass Steine bzw. Beton eben doch schwimmen können. Diese Tatsache war vielleicht auch Beweggrund für den Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V., nach amerikanischem Beispiel einen Wettbewerb zum Bau von Betonkanus auszuschreiben. Die seit 1986 an verschiedenen Orten ausgetragenen Wettbewerbe, an denen Schüler und Studenten zahlreicher Baufach- und Hochschulen teilnehmen, zeigen, dass die Idee, Beton in Schiffs- bzw. Bootsformen zu gießen, auch heute ihren Reiz noch nicht verloren hat. Auf den Webseiten der Universitäten und Fachhochschulen von Dresden, Heidelberg oder Regensburg sind kühne Konstruktionspläne sowie Fotos der Verschalungs-, Gieß- und Schmirgelarbeiten an den so entstandenen Fahrzeugen zu sehen. Mittlerweile verwendet man statt der schweren Stahlbewehrung Glasfasergewebe zur Stabilisierung. Die Wandstärken liegen nur noch zwischen zwei und fünf Millimeter. Damit wiegen die zweisitzigen Beton-Kanus mit so poetischen Namen wie ZARTE GUSTEL oder BLAUES WUNDER nur noch 50 bis 60 kg.

Im Rahmen der 9. Deutschen Betonkanu-Regatta 2005 wurde von Studierenden der TU Dresden mit dem GELBEN OKTOBER erstmalig ein funktionsfähiges Beton-U-Boot (!) für zwei Personen mit Tretantrieb präsentiert. Nach Aussagen von Augenzeugen soll das Boot getaucht und

auch wieder aufgetaucht sein. Zwei Jahre später gab es auf der 11. Betonkanu-Regatta in Hannover – wiederum eine »schiffbauliche Innovation« der TU Dresden – das erste Beton-Tragflächenkanu zu bewundern, das sich jedoch nicht mit Muskelkraft allein aus dem Wasser erheben konnte.¹²⁸

Die geplante Renaissance für den maritimen Schalenbetonbau in der DDR fand nicht statt

In der DDR interessierte man sich vor dem Hintergrund der sich zuspitzenden wirtschaftlichen Probleme in den 1980er Jahren und im Zusammenhang mit dem vermeintlich vorteilhaften Baustoff für die Entwicklung von Schwimmkörpern aus Beton. Der VEB Bau- und Montagekombinat – Industrie- und Hafengebäudebau (BMK) beauftragte 1988 seinen Kombinatbetrieb Forschung/Projektierung/Technologie in Stralsund und die Ingenieurhochschule in Wismar mit einer Projekterarbeitung. Auf Schalenbeton-Pontons sollten Krane, Bagger oder Rammen arbeiten. Gedacht war an die Ablösung der bisher im Wasserbau der DDR eingesetzten Flachprahme vom Typ FP 36. Der hohe Instandhaltungsaufwand behinderte jedoch deren eigentlichen Einsatzzweck als Landungshilfsmittel der DDR-Volksmarine. 1989 erfolgte beim BMK in Stralsund der Bau eines Prototyps eines kleinen Betonpontons. Dieser diente in Greifswald-Wieck eine Zeit lang als Anleger für Boote der Wasserschutzpolizei. 1990 sollte der Serienbau von Betonpontons beginnen. Die politische Wende in der DDR und die folgende Zerschlagung bzw. Privatisierung der Kombinate und volkseigenen Betriebe bedeutete allerdings das Ende für dieses Projekt, bevor es überhaupt begonnen werden konnte.¹²⁹

Quellen und Literatur:

- Aschenbeck, Nils: Häuser, Türme und Schiffe – gebaut aus Beton. Paul Kossel, Pionier des Betonbaus, 1874–1950. Delmenhorst, Berlin 2003.
- Bayer, Edwin: Ferrocement im Bootsbau. In: Beton, H. 12, 1978, S. 445–449.
- »Betonschiffe«. Materialsammlung im Archiv des Schiffbau- und Schifffahrtsmuseums Rostock.
- Busch, Peter: Artikelserie zur Geschichte des Betonschiffbaus, in: Schiffe – Häfen – Meere. Archiv Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock.
- Busch, Peter: Schwimmt Beton? Ein Ausflug in die Geschichte eines ungewöhnlichen Schiffbaumaterials. In: Das Nordlicht, 4. Jg., H. 10, 1996, S. 6–16.
- Busch, Peter: Der schwimmende Stein vor Redentin – ein Schiff aus Beton. In: Mecklenburg-Magazin (Beilage der Schweriner Volkszeitung) vom 16.2.1996.
- Danker-Carstensen, Peter: Das Betonschiff »Capella« und seine Geschwister. In: industrie-kultur, H. 4, 2008, S. 2f.
- Detlefsen, Gert Uwe, Stefan Lipsky und Heinz Trost: Veteranen- und Museumsschiffe. 391 alte Dampfer, Motor- und Segelschiffe sowie Spezialfahrzeuge in Deutschland erzählen Technik- und Kulturgeschichte. 3. Aufl. Bad Segeberg, Cuxhaven 1997.
- Dudszus, Alfred, und Alfred Köpcke: Das große Buch der Schiffstypen. Bd. 2: Dampfschiffe, Motorschiffe, Meerestechnik. Berlin, Augsburg 1990, S. 58f.
- Finsterwalder, K.: Kaltzäher Spannbeton – Ein sicherer und wirtschaftlicher Baustoff für LNG-Tanker. In: Hansa. Zeitschrift für Schifffahrt, Schiffbau, Häfen, 114. Jg., Nr. 3, 1977, S. 223–227 (Sonderdruck durch Dyckerhoff & Widmann AG).
- Finsterwalder, Ulrich: Betonschiffe in Schalenbauweise. In: Zeitschrift des VDI, Bd. 91, 1949, Nr. 7, S. 157–163.
- Foerster, E.: Das Ende des Eisenbeton-Schiffbaues. In: Zeitschrift des VDI, Bd. 66, 1922, S. 954 und Bd. 67, 1923, S. 144.
- Franz, Rudolf: Der »schwimmende Stein«. In: Koehlers Flottenkalender 1985, S. 39–51.
- Freundeskreis der MS TREUE (Hrsg.): Kümo MS TREUE. Ein (Beton-)Schiff wird kommen. Hamburg 1996.
- Gröner, Erich: Die deutschen Kriegsschiffe 1815–1945. Bd. 7. Koblenz 1990. Zum Betonschiffbau S. 143–149.
- Janke, Gerhard: Und sie schwammen doch. Der Bau von Betonschiffen in Deutschland 1942/45. Manuskript, 14 S. (mit Fotosammlung/Repros aus Dyckerhoff & Widmann-Festschrift). Bremerhaven 1986. Archiv Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock.
- Kramer, Reinhard: Dokumentation: Seeleichter »Wiking« Motor, Betonschiffbau, Küstenmotorschiff KAPELLA. Rostock 1988. Archiv Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock (enthält u.a. eine Reihe von Titeln sowjetischer Fachliteratur aus dem Verlag Sudostroennie, Leningrad, zum Thema Betonschiffbau).
- Kramer, Reinhard: Maritime Erkundungen: Schiffe aus Beton. Artikelserie (5 Folgen) in der Tageszeitung »Norddeutsche Neueste Nachrichten«, Rostock 1988.
- Kramer, Reinhard: Schiffe aus Beton. In: Maschinen, Schiffe und Raketen. Technikentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern. Rostock 1995, S. 51–55.

- Kramer, Reinhard: Beton schwimmt – »CAPELLA« als Rostocker Museumsschiff. In: Verschwunden – Vergessen – Bewahrt? Technikgeschichte in Mecklenburg und Vorpommern. Rostock 1997, S. 29f.
- Kramer, Reinhard: Betonschiffbau in der DDR. In: Das Nordlicht, 16. Jg., H. 61, 2008, S. 25–29.
- Peters, Dirk J.: Vor 82 Jahren: Betonschiff PAUL KOSSEL auf Probefahrt. In: Deutsche Schifffahrt, 25. Jg., H. 2, 2003, S. 12f.
- Peters, Dirk J.: Schiffe aus Beton: »Paul Kossel« und andere. In: industrie-kultur, H. 3, 2005, S. 31.
- Petry, Wilhelm: Zur Frage des Eisenbetonschiffbaues. Charlottenburg 1920.
- Polednick, Jens: Das Schraubenmotorschiff »Paul Kossel«, ehemals MS »Annemarie«. Chronik eines Eisenbetonschiffes. Bremen 1977.
- Polednick, Jens: Das Schraubenmotorschiff PAUL KOSSEL. Geschichte eines Eisenbetonschiffes. In: Deutsche Schifffahrt, 21. Jg., H. 1, 1999, S. 20–22.
- Scherer, Thomas: Ein Eisenbahn-Konzern geht aufs Wasser. Der Betonschiffbau der »AG für Verkehrswesen«. Manuskript-Auszug, 31 S. Senden 2001. Archiv Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock.
- Schiffbau, 20.–23. Jahrgang, Berlin 1918–1921.
- Schneider, Hans: Eisenbetonschiffe. In: Verkehrstechnik, Nr. 14, 1920, S. 194.
- Sonander, Björn F.: Sveriges första betonfartyg. In: Skönt och allvar. Årsbok från Tekniska museet/Sjöfartsmuseet. Malmö 1976, S. 69–74.
- Teubert, Wilhelm: Die neue Betonschiffbauweise. In: Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 31, S. 731–734.
- Uhrbrock, Eckhard: GÖTÄÄLF. Das erste Frachtschiff aus Beton. In: Modell Werft, H. 7, 2002, S. 59.

Elektronische Ressourcen:

- Betonschiff-Bauwerft Ostswine: <http://oceania.pbworks.com/Ostswine>.
- Eisenbeton Schiffbau G.m.b.H., Hamburg, Germany: www.mareud.com/Ferro-Concrete/eisenbeton_schiffbau_g.html.
- Ferro-Concrete Builders List: www.mareud.com/Ferro-Concrete/f-c-list.htm.
- Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/Ships.
- Wikipedia, Stichwort »Betonschiff«: <http://de.wikipedia.org/wiki/Betonschiff> (mit Vorsicht zu genießen, da zahlreiche Detailfehler und Unstimmigkeiten enthalten sind).

Anmerkungen:

- 1 Dudzus, Schiffstypen, S. 58.
- 2 Ebd. In Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 4, S. 97, heißt es zum gleichen Thema: *Ferner soll das historische Lambot-Boot, 1849 erbaut, noch heute in Gebrauch und in gutem Zustand sich befinden.*
- 3 Schneider, Eisenbetonschiffe, S. 194; Dudzus, Schiffstypen, S. 58.
- 4 Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm.
- 5 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 4, S. 97.
- 6 Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm.
- 7 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 9, S. 245.
- 8 Busch, Schwimmt Beton?, S. 7.
- 9 Schiffbau, Jg. 20, 1919, Nr. 16, S. 446f.
- 10 Ebd., S. 447.
- 11 Schiffbau, Jg. 21, 1920, Nr. 26, S. 735.
- 12 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 36, S. 886.
- 13 Scherer, Manuskript, S. 18. – Vermutlich handelte es sich bei der Mindener Werft um eine Tochtergesellschaft des Kieler Unternehmens.
- 14 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 31, S. 731f.
- 15 Schiffbau, Jg. 23, 1921, Nr. 10, S. 284f.
- 16 Zur Person G. Feders vgl. R. Wistrich: Wer war wer im Dritten Reich? Ein biographisches Lexikon. Frankfurt/M. 1987, S. 88f.
- 17 Schiffbau, Jg. 20, 1919, Nr. 8, S. 211.
- 18 Eisenbeton Schiffbau G.m.b.H., Hamburg, Germany: www.mareud.com/Ferro-Concrete/eisenbeton_schiffbau_g.html.
- 19 Scherer, Manuskript, S. 18.
- 20 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 27, S. 653; Dudzus, Schiffstypen, S. 58; Busch, Schwimmt Beton?, S. 8.
- 21 Schiffbau, Jg. 23, 1921, Nr. 6, S. 165; Kramer, Maritime Erkundungen, Teil 2.
- 22 Werft – Reederei – Hafen, H. 9 vom 7. Mai 1922. Zitiert in Busch, Schwimmt Beton?, S. 8; Uhrbrock, GÖTÄÄLF.
- 23 Schiffbau, Jg. 22, 1920, Nr. 10, S. 230.
- 24 Busch, Es fehlte die Seefähigkeit. In: Schiffe – Häfen – Meere; Busch, Schwimmt Beton?, S. 8.
- 25 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 24, S. 563.
- 26 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 34, S. 827. – Zum Vorsitzenden wurde Dr.-Ing. Wilhelm Teubert, Minden, gewählt.
- 27 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 45, S. 1171; Busch, Schwimmt Beton?, S. 7.
- 28 Schiffbau, Jg. 41, 1940, Nr. 11, S. 166.
- 29 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 2, S. 46.
- 30 Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm.

- 31 Schiffbau, Jg. 21, 1920, Nr. 37, S. 1022.
- 32 Kramer, Maritime Erkundungen, Teil 1.
- 33 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 1, S. 21f.
- 34 http://en.wikipedia.org/wiki/William_Leslie_Comyn.
- 35 Dudszus, Schiffstypen, S. 58.
- 36 Busch, Artikelserie: Die Geschichte der »Faith«. In: Schiffe – Häfen – Meere.
- 37 Schiffbau, Jg. 20, 1919, Nr. 21, S. 601; Jg. 21, 1919, Nr. 1, S. 24.
- 38 Schiffbau, Jg. 22, 1920, Nr. 10, S. 230.
- 39 Kramer, Maritime Erkundungen, Teil 2.
- 40 Busch, Schwimmt Beton?, S. 7.
- 41 Der Firmengründer N.K. Fougner erhielt schon 1912 ein norwegisches Patent über die Konstruktion eines seetüchtigen Betonschiffs, aber erst 1916 war er in der Lage, die mit dem Bau von Betonschiffen verbundenen konstruktiven Probleme zu beherrschen (Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm).
- 42 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 5, S. 124.
- 43 Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm.
- 44 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 40, S. 983.
- 45 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 3, S. 71.
- 46 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 25, S. 596.
- 47 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 3, S. 71.
- 48 Freundl. Mitteilung von Holger Munchaus Petersen, Kopenhagen.
- 49 Scherer, Manuskript, S. 18; http://lodsens.dk/Naestved_jernbetonskibsbyggeri.html.
- 50 Sonander, Sveriges första betonfartyg; Schiffbau, Jg. 20, 1919, Nr. 12, S. 316.
- 51 Schiffbau, Jg. 20, 1918, Nr. 1, S. 23.
- 52 Schiffbau, Jg. 23, 1922, Nr. 38, S. 1122.
- 53 Beim Bau von Planetarien wurde das Zeiß-Dywidag-Schalengewölbe eingeführt, welches es möglich machte, sogenannte Rotationsschalen mit bis zu 200 m Spannweite bei geringstem Baustoffeinsatz herzustellen. Die »Schott«-Kuppel in Jena (Spannweite 40 m), das E-Werk (Spannweite 26 m), die Großmarkthalle in Leipzig (1927–1930) mit zwei Stahlbeton-Schalengewölben von je 75 m freier Spannweite und je 6000 m² überdeckter Fläche sowie die Großmarkthalle in Frankfurt/Main mit einer Spannweite von 51 m zeugten von der neuen Qualität im Schalenbetonbau (Busch, Schwimmt Beton?, S. 9).
- 54 Schiffbau, Jg. 22, 1921, Nr. 36, S. 883.
- 55 Ebd., S. 882f.
- 56 Foerster, Ende des Eisenbeton-Schiffbaues. In: Zeitschrift des VDI 67, 1923, S. 144.
- 57 Schiffbau, Jg. 23, 1922, Nr. 40/42, S. 1175.
- 58 Kramer, Schiffe aus Beton, S. 51.
- 59 Scherer, Manuskript, S. 18f.
- 60 Ebd., S. 19. – Dem frühen Bautermin nach dürfte die Kiellegung dieser Schiffe schon 1943 erfolgt sein.
- 61 Scherer, Manuskript, S. 21.
- 62 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 1.
- 63 Ebd., S. 3.
- 64 Ebd.
- 65 Scherer, Manuskript, S. 22.
- 66 Ebd.
- 67 Ebd., S. 25.
- 68 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 3; Scherer, Manuskript, S. 25. – Die Entscheidungskriterien für die Auswahl der Bauorte sind nicht bekannt. Im Falle von Rügenwalde an der pommerschen Ostseeküste kann man annehmen, dass man zunächst davon ausging, dass dieser Ort außerhalb der Reichweite der alliierten Bomberverbände lag.
- 69 Busch, Artikelserie in Schiffe – Häfen – Meere.
- 70 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 3f.
- 71 Genaue Position am 30. August 1944: 54° 00' Nord; 13° 47,8' Ost (Scherer, Manuskript, S. 29).
- 72 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 6; Gröner, Kriegsschiffe, S. 146; Scherer, Manuskript, S. 29 (hier auch Kartenausschnitt mit dem Ort des Unterganges der ULRICH FINSTERWALDER).
- 73 Freundl. Mitteilung von Holger Munchaus Petersen, Kopenhagen.
- 74 Gröner, Kriegsschiffe, S. 146; Scherer, Manuskript, S. 26.
- 75 Busch, Schwimmt Beton?, S. 11f.
- 76 Scherer, Manuskript, S. 25. – Aus den Quellen nicht ersichtlich ist das Schicksal der D&W-Nr. 63, die, dem Gesetz der Serie folgend, ebenfalls in Rügenwalde hätte gebaut werden müssen.
- 77 Finsterwalder, Betonschiffbau, S. 4f.; Busch, Artikelserie in Schiffe – Häfen – Meere; Janke, Und sie schwammen doch, S. 3–6; Gröner, Kriegsschiffe, S. 144.
- 78 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 5; Gröner, Kriegsschiffe, S. 148; Scherer, Manuskript, S. 22.
- 79 Gröner, Kriegsschiffe, S. 143; Scherer, Manuskript, S. 26f.
- 80 Gröner, Kriegsschiffe, S. 143; Scherer, Manuskript, S. 29.
- 81 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 5.

- 82 Janke, Und sie schwammen doch, S. 12f.
- 83 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 6; Janke, Und sie schwammen doch, S. 3.
- 84 Archiv Deutsches Schifffahrtsmuseum, Sign. III/A/02505.
- 85 Kramer, Maritime Erkundungen, Teil 3.
- 86 Vgl. Gröner, Kriegsschiffe, S. 143, Fußnoten 1 und 2.
- 87 Janke, Und sie schwammen doch, S. 11. – Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das seit 1945 in Lübeck liegende »Riverboat« (vgl. Kapitel »Überlebende Betonschiffe«) eines dieser von der Oder nach Lübeck gelangten Schiffe ist.
- 88 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144.
- 89 Dass dieses Schiff mit seinem Namen registriert wurde, deutet darauf hin, dass der Erwerb durch die Sassnitzer Reederei möglicherweise schon vor Kriegsende stattgefunden hat.
- 90 Der Schiffsname CAPELLA bzw. KAPELLA passt allerdings nicht in das Namensschema des D&W-Bauplatzes Ostswine. Es gibt auch widersprüchliche Angaben über die Bergung eines aus Ostswine stammenden Betonkümos, das später nach Rostock verbracht wurde und dort als CAPELLA (vgl. Kapitel »Überlebende Betonschiffe«) noch existiert.
- 91 Busch, Schwimmt Beton?, S.13; Kramer, Schiffe aus Beton, S. 54.
- 92 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Kramer, Dokumentation, S. 12; Scherer, Manuskript, S.26.
- 93 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Kramer, Dokumentation, S. 13; Scherer, Manuskript, S. 26.
- 94 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 6.
- 95 Franz, Der »schwimmende Stein«.
- 96 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Busch, Artikelserie in Schiffe – Häfen – Meere; Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm.
- 97 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm.
- 98 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Busch, Artikelserie in Schiffe – Häfen – Meere.
- 99 Finsterwalder, Betonschiffe, S. 162; Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Busch, Artikelserie in Schiffe – Häfen – Meere; www.mareud.com/Ferro-Concrete/schalenschiffbau_dr.html.
- 100 V. R. = »A/S Ved Reberbanen« war eine dänische Eigentümergesellschaft innerhalb der Bergungsreederei Svitzer, die u.a. Schlepper und Leichter betrieb.
- 101 Gröner, Kriegsschiffe, Bd. 7, S. 144; www.mareud.com/Ferro-Concrete/schalenschiffbau_dr.html.
- 102 Gröner, Kriegsschiffe, S. 143 und 145.
- 103 Ebd., S. 144.
- 104 Ebd., S. 144f.
- 105 Ebd., S. 145.
- 106 Ebd.; Scherer, Manuskript, S. 30.
- 107 Freundl. Mitteilung Holger Munchaus Petersen, Kopenhagen.
- 108 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144.
- 109 Ebd., S. 145; www.mareud.com/Ferro-Concrete/Bauer.html.
- 110 Gröner, Kriegsschiffe, S. 145; www.mareud.com/Ferro-Concrete/Bauer.html.
- 111 Gröner, Kriegsschiffe, S. 145; www.mareud.com/Ferro-Concrete/Bauer.html. – Zum Verbleib der hier nicht einzeln aufgeführten 300-t-Schalenbetonschiffe vgl. die Angaben bei Gröner, Kriegsschiffe, S. 144f.
- 112 Schiffbau, Nr. 42, 1921, S. 1052. Zitiert bei Peters, Schiffe aus Beton.
- 113 Polednick, Paul Kossel, in: Deutsche Schifffahrt 1/1999; Scherer, Manuskript, S. 17; Peters, Schiffe aus Beton; www.janmaat.de/kossel.htm.
- 114 GST = Gesellschaft für Sport und Technik, 1952 gegründete paramilitärisch organisierte Organisation, in der u.a. auch Segelausbildung für Jugendliche unterhalb des Wehrpflichtigenalters betrieben wurde.
- 115 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Busch, Das Redentiner Betonschiff; Busch, Der schwimmende Stein vor Redentin; Das Betonschiff vor Wismar diente als Filmkulisse, in: Ostsee-Zeitung Rostock vom 27.11.1999.
- 116 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Kramer, Beton schwimmt, S. 29f.; Kramer, Schiffe aus Beton, S. 53; www.schifffahrtsmuseum-rostock.de/Betonschiff_CAPELLA.297.html.
- 117 Skiöld, History: www.mareud.com/Ferro-Concrete/fc_historygbr.htm.
- 118 Dies bestätigte Klaus Ließ, der von 1957 bis 1959 als Matrose auf der TREUE fuhr, in einem Interview: *Damals, es muß im September 56 gewesen sein, laß ich dieses Stellenangebot in der Zeitung: »Leichtmatrose gesucht, gute Vorkenntnisse im Maurerhandwerk erforderlich.«* (Freundeskreis der MS TREUE, Kümo MS TREUE, S. 8).
- 119 Archiv Deutsches Schifffahrtsmuseum, Sign. III/A/02505. – Es scheint möglich, dass bei Dyckerhoff & Widmann die Existenz des »Schwesterschiffes« CAPELLA in Rostock, das dem ursprünglichen D&W-Betonfrachtschiff wesentlich mehr entsprach, bekannt war.
- 120 Gröner, Kriegsschiffe, S. 144; Busse, Hellmut: MS »Treue« – ein vergessenes Betonkümo. In: Deutsche Küstenschifffahrt, H. 9, 1984, S. 244; »Im Harburger Hafen liegt eines der letzten Betonschiffe«. In: Hamburger Abendblatt vom 14.02.1993; Freundeskreis der MS TREUE, Kümo MS TREUE. Ein (Beton-)Schiff wird kommen; Werbetext der Hansestadt Bremen zum Schlachte-Projekt unter www.ms-treue.de: *Die Schlachte ist der alte Bremer Hafen, mitten in der Stadt an der Weser. An der Schlachte wurden früher die Schiffe entladen, ausgeweidet, ausgeschlachtet. Die neue Schlachte-Promenade war ein anerkanntes Expo-Projekt. Zur Expo haben historische, moderne, stationäre und fahrende Schiffe ihren Liegeplatz am neu gestalteten Weserufer bekommen. [...] Ein*

Nachbau der Hansekogge, ein Dreimaster aus Holland, das Betonschiff MS »Treue« und andere Traditionsschiffe haben hier ihren Platz gefunden.

121 www.riverboat-luebeck.de/historie.html.

122 Dudszus, Schiffstypen, S. 50

123 Betonschiffe von kubanischen Werften. In: Norddeutsche Neueste Nachrichten vom 20.05.1989; Betonschiffe für den Fischfang. In: Urania, H. 12, 1980, S. 59; Kramer, Maritime Erkundungen, Teil 5; Scherer, Manuskript, S. 30.

124 Dudszus, Schiffstypen, S. 59.

125 Finsterwalder, Kaltzäher Spannbeton.

126 Busch, Schwimmt Beton?, S. 15.

127 Betonschiff aus der Scheune. In: Elbe-Jeetzel-Zeitung, Lüchow, vom 27.05.1986.

128 Scherer, Manuskript, S. 30 (hier auch weitere Fachzeitschriften-Literatur); www.fsrbiw.de/betonboot/boote.html; <http://de.wikipedia.org/wiki/Betonschiff>.

129 Busch, Schwimmt Beton?, S. 15f.

Concrete Shipbuilding in Germany

Summary

Wood, iron and steel are the materials traditionally used for shipbuilding. It is unusual to find ships with concrete hulls. However, as early as 1854, Duke Lambot, a Frenchman, constructed a concrete boat in Paris and by the end of the nineteenth century small ships had been built with concrete in the U.S. and Holland. The first efforts to do so in Germany were in 1908. During and after both world wars, the construction of concrete ships came under consideration once again due to the scarcity of steel as a building material. One of the reasons why this method of building did not take firm hold, however, was that the ships thus constructed had a relatively heavy dead load which had a detrimental effect upon their carrying capacity. Another reason was the high materials usage associated with traditional rib construction. On the other hand, the short production time requiring fewer skilled shipbuilding workers was advantageous, as were the lower maintenance requirements resulting from the absence of corrosion and marine growth.

It was not until 1940 and the shortage of raw materials arising from the war that the Versuchsstelle des Reichsamtes für Wirtschaftsaufbau (The Research Centre of the German Reich Office of Economic Development) was set up in Nussdorf near Vienna. This facility also experimented with the construction of concrete ships. The first ships were produced in 1942 – inland tankers made of reinforced concrete and still employing rib construction. However, the introduction of shell construction under the direction of engineer Ulrich Finsterwalder meant that less material could be used, resulting in a lighter ship than was the case with rib construction. Despite the extensive use of armouring, thirty percent less material was used in the case of the steel alone. What is more, through the addition of clay, a light concrete was developed which allowed the weight to be further reduced.

The Schalenschiffbau Dr. Erich Lübbert KG, a shell construction partnership founded specifically for this purpose in Wilmersdorf in Berlin, developed a number of ship types for the

“Transportflotte Speer” (Speer transport fleet). At the end of 1942 an ambitious construction programme was undertaken: 17 motor tankers, 7 freight steamers, 36 coastal motorboats of the “Wiking Motor” seagoing lighter type and 48 inland cargo vessels. Only a certain proportion of these vessels were actually built to completion between 1943 and the end of the war in 1945. A concrete tanker was constructed in 1944 in Rügenwalde in Pomerania but never actually sailed. The shell-construction concrete ships were built keel-up to facilitate the application of the armouring – 4mm-thick wire mesh – and the light concrete. The outer shell consisted of smoothed hard concrete. The 8-cm-thick shells of the coastal motor boats were constructed by Dyckerhoff & Widmann KG in Ostswine/Swinemünde, in Larvik/Norway and Rotterdam. The hulls, having been constructed keel upward, were turned by cranes and lifted into the water. These shell constructions were then fitted out by neighbouring shipyards.

Still extant in Germany today are the tugboat PAUL KOSSEL (built in 1921) in the German Maritime Museum in Bremerhaven as well as the former seagoing lighter RIVERBOAT built in 1943 but not equipped (today in Lübeck), the former coastal motorboat TREUE which now serves as a restaurant ship in Bremen, a wreck located on the bottom of Wismar Bay off Redentin and the concrete ship CAPELLA in the Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum in Rostock.

La construction navale en béton en Allemagne

Résumé

Bois, fer et acier sont les matériaux traditionnels employés dans la construction navale. Par contre, les coques en béton sont inhabituelles. Cependant, le comte Lambot avait déjà construit à Paris en 1854 une barque en Ferciment, et déjà à la fin du XIX^e siècle, des canoës en béton avaient été construits en Hollande et aux USA. En Allemagne, les premières tentatives commencèrent à partir de 1908. Au cours des deux premières guerres mondiales, tout comme après, la construction navale en ciment armé devint d’actualité car l’acier était devenu un matériau rare ; toutefois cette méthode de construction ne réussira pas à s’imposer, entre autres parce que les navires avaient un poids relativement élevé, ceci au détriment de leur force portante. Une autre raison était également la méthode traditionnelle de construction en couples, demandant un énorme matériel. En revanche, le bref temps de fabrication était un avantage requérant moins de personnel et de travaux d’entretien, la corrosion et les salissures marines n’apparaissant plus.

C’est seulement avec la carence en matières premières durant la Seconde Guerre mondiale que le « Versuchsstelle des Reichsamtes für Wirtschaftsaufbau » (centre d’essai du Ministère du Reich pour la constitution de l’économie) vit le jour à Nußdorf près de Vienne en 1940, et se pencha sur la construction en béton. Les premières péniches-citernes, fabriquées à partir de 1942 en ciment armé, étaient encore basées sur la construction en couples. Cependant, la construction en coffrage, introduite sous les directives de l’ingénieur Ulrich Finsterwalder, en comparaison de la construction en couples, permit de réduire la quantité de béton et ainsi, le poids. Malgré une armature réalisée en plusieurs couches, rien que pour l’acier, environ 30 pour cent de moins étaient utilisés. Un béton léger (avec addition d’argile) fut de surcroît inventé, contribuant à réduire encore davantage le poids.

Pour la « Transportflotte Speer » (Flotte de Transport de Speer), la société de construction navale en coffrage Dr. Erich Lübbert KG à Berlin-Wilmersdorf, fondée spécialement à cet effet, développa différents types de navires. Fin 1942, un programme de construction ambitieux fut lancé : 17 navires-citernes à moteur, 7 cargos à vapeur, 36 caboteurs à moteur de type « Seeleich-

ter Wiking Motor » et 48 péniches, dont seule, toutefois, une partie fut réalisée de 1943 jusqu'à la fin de la guerre en 1945. Un tanker en béton a vu le jour en 1944 à Rügenwalde, en Poméranie, sans pouvoir être néanmoins mis en service. Les navires en béton, réalisés en coffrages, étaient construits avec la quille vers le haut, afin de pouvoir appliquer plus facilement l'armature d'environ quatre millimètres d'épaisseur du treillis et le béton léger. L'enduit extérieur était constitué de béton lourd meulé. Pour les caboteurs, l'épaisseur du coffrage était d'environ 8 cm. Ils étaient construits par la firme Dyckerhoff & Widmann KG à Ostswine/Swinemünde, à Larvik/Norvège et Rotterdam. Les quilles étaient retournées avec des grues et mises à l'eau. Puis des firmes avoisinantes équipaient le gros-œuvre.

Jusqu'à aujourd'hui sont encore conservés en Allemagne : le remorqueur PAUL KOSSEL, construit en 1921, exposé au Musée allemand de la Marine de Bremerhaven ; l'ancien navire léger « Riverboat » de 1943 à Lübeck, qui n'a jamais été équipé ; l'ancien caboteur TREUE, aujourd'hui restaurant flottant à Brême ; une épave coulée devant Redentin dans la baie de Wismar ; le navire en béton CAPELLA, dans le Musée de la Construction navale et de la Marine de Rostock.