

502 | März 1990

SCHRIFTENREIHE SCHIFFBAU

Odo Krappinger

Zur Geschichte der Schiffbauforschung in Hamburg

TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg

Zur Geschichte der Schiffbauforschung in Hamburg

Odo Krappinger, Hamburg, Technische Universität Hamburg-Harburg, 1990

ISBN: 3-89220-502-7

© Technische Universität Hamburg-Harburg
Schriftenreihe Schiffbau
Schwarzenbergstraße 95c
D-21073 Hamburg

<http://www.tuhh.de/vss>

INSTITUT FÜR SCHIFFBAU DER UNIVERSITÄT HAMBURG

Bericht Nr. 502

Zur Geschichte der Schiffbauforschung in Hamburg

von

Odo Krappinger

März 1990

1. Einführung

Als im Jahre 1952 das Institut für Schiffbau der Universität Hamburg gegründet wurde, gab es Kollegen, die meinten, daß das Fachgebiet Schiffbau der Archäologie zuzuordnen wäre. Sie gingen dabei wohl davon aus, daß Archimedes die im wahrsten Sinne des Wortes tragende Grundlage des Schiffbaus, das nach ihm benannte Prinzip, bereits im dritten Jahrhundert vor Christus gefunden hat, daß seither alle Probleme gelöst worden sind und sich die Forschung nur mehr damit zu beschäftigen hätte, wo der Schiffbau entstanden ist oder wo die Reste der Arche Noah zu suchen sind.

Daß Schiffbauforschung wie oben erwähnt mit Archäologie in Verbindung gebracht wird ist zwar die Ausnahme. Man muß jedoch feststellen, daß es über Inhalt, Bedeutung, Notwendigkeit und Aktualität von Schiffbauforschung recht unterschiedliche und zum Teil kaum weniger abwegige Vorstellungen gibt. Deshalb möchte ich - bevor ich auf die Geschichte der Schiffbauforschung in Hamburg eingehe - einige allgemeine Bemerkungen dazu machen.

Im 18. Jahrhundert begann man, die Erkenntnisse der Naturwissenschaften für die Technik zu nutzen. Auf vielen Gebieten zeichneten sich dadurch bisher ungeahnte Möglichkeiten für technische Fortschritte ab. Dies wiederum ließ die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Methoden als notwendig und erstrebenswert erscheinen. Im Schiffbau war die Situation jedoch anders. Hier gab es bereits eine zwar nicht wissenschaftlich fundierte, trotzdem aber sehr hoch entwickelte Technik. Der dieser Technik zugrundeliegende Empirismus war über Jahrhunderte - vielleicht könnte man sogar sagen über Jahrtausende - entstanden.

Bild 1 (aus [1]) zeigt stichprobenhaft einige Meilensteine dieser Entwicklung. Die Darstellung beginnt - mehr oder weniger willkürlich 1500 v. Chr. - mit einem seegängigen, aus importiertem Zedernholz erbauten ägyptischen Handelsschiff. Etwa 1000 Jahre später bauten die Griechen Biremen und Triremen. Als nächstes Beispiel folgt aus der Zeit um 800 n. Chr. ein Wikingerschiff. Reine Segelschiffe (d.h. Schiffe ohne Ruderer) gibt es seit dem 12. Jahrhundert. Die berühmten Koggen der Hanse wurden über längere Zeit gebaut - später auch mit mehr als einem Mast. Die Karavelle "Santa Maria" und die Karavellen "Nina" und "Pinta" sollen an die Entdeckung Amerikas im Jahre 1492 erinnern. Im 17. Jahrhundert begann die Zeit der großen Linienschiffe. Als ein Beispiel aus dem 18. Jahrhundert ist eine Fregatte gezeigt (sie hat Stag und Klüversegel und ein Gaffelsegel am Besanmast). Im 19. Jahrhundert war die große Zeit der Clipper. Mit den großen Vollschiiffen - hier ein Viermastvollschiiff - ging die Zeit der Segelschiffe zu Ende. Die Bilder 2 bis 5 sollen an einigen wenigen Beispielen einen etwas detaillierteren Eindruck des für die jeweiligen Zeitperioden herausragenden Standes der Schiffstechnik vermitteln.

Geht man davon aus, daß der technische Fortschritt zwischen den in Bild 1 als Meilenstein der Entwicklung gewählten Schiffen jeweils in etwa gleich groß ist, kann man daraus noch eine interessante Feststellung ableiten: Die vertikale Zeitskala ist logarithmisch geteilt. Der natürliche Verlauf der Zeit geht aus der in das Bild eingezeichneten Kurve hervor. Man sieht, daß die zwischen den einzelnen Entwicklungsschritten liegenden Zeitabschnitte immer kürzer werden je weiter man sich aus der Vergangenheit kommend der Gegenwart nähert. So liegen z.B. zwischen dem ägyptischen Schiff und der griechischen Trireme mehr als 1000 Jahre, zwischen dem Wikingerschiff und der Kogge etwa 500 Jahre. Für die erheblichen Fortschritte von den Schiffen des Columbus bis zu den Schiffen des 18. Jahrhunderts wurden weniger als 300 Jahre benötigt. Der Gradient des Fortschritts wurde - auch wenn er rein auf Empirie beruhte - immer größer.

Was brachte nun der im 18. Jahrhundert einsetzende Einzug der Wissenschaft in die Technik für den Schiffbau ?

Diese Frage ist mit zwei einander diametral gegenüberstehenden Aussagen zu beantworten: Einerseits zunächst kaum nennenswerte Verbesserungen bezüglich der Methodik, andererseits aber den Beginn einer neuen Ära.

In Bild 1 ist dies durch eine mit dem Jahre 1819 beginnende neue Entwicklungslinie dargestellt (in diesem Jahre erfolgte die erste Atlantiküberquerung durch ein Dampfschiff, die "Savannah"). Richtiger wäre es allerdings, hier nicht von einer neuen Entwicklungslinie der Schiffbautechnik zu sprechen, sondern von neuen, zusätzlichen Entwicklungspotentialen, die sich durch die Einführung der Dampfmaschine und die Verfügbarkeit von Stahl als Baumaterial ergaben. Denn in der praktischen Behandlung der "eentlichen Probleme" des Schiffbaus gab es zunächst keine spektakulären Veränderungen. Unter den "eentlichen Problemen" meine ich die, die auftreten, wenn man die vielfältigen Interaktionen zwischen Schiff und Wasser rational erfassen will. Es geht dabei z.B. um den Fahrtwiderstand in glattem Wasser und in Wellen, die Propellerwirkung und um die Bewegungen und Belastungen des Schiffes im Seegang sowie die durch die Belastungen hervorgerufenen Beanspruchungen der Schiffskonstruktion. Es handelt sich dabei um durchweg sehr komplizierte Problemstellungen. Die noch junge Wissenschaft war für die praktisch tätigen Schiffbauer wenig hilfreich und erhielt deshalb auch keinen großen Stellenwert.

Bezeichnend dafür ist das folgende Zitat, das aus einem 1778 von Friedrich dem Großen an F.M. Voltaire gerichteten Schreiben stammt (nach [2] , S. 127): "Die Engländer haben Schiffe mit dem nach Newtons Meinung vorteilhaftesten Querschnitt gebaut; ihre Admirale aber haben mir versichert, daß diese Schiffe längst nicht so gute Segler seien wie die nach den Regeln der Erfahrung gebauten".

Wie schon seit Jahrhunderten blieb die Erfahrung, gepaart mit der Genialität begnadeter Ingenieure, die wesentliche Grundlage des Schiffbaus bis weit in das zwanzigste Jahrhundert hinein. Dabei entstanden Schiffe, die als Meisterwerke der Technik galten (Bild 6). Demgegenüber führte die Schiffbauforschung lange ein Schattendasein, was sich auch auf die Entwicklung der Schiffbauforschung in Hamburg ausgewirkt hat. Zwar sind die Ergebnisse der Forschung inzwischen zu einer tragenden Säule des modernen Schiffbaus geworden; dies wird jedoch - bedingt durch die historische Entwicklung - häufig nicht wahrgenommen oder verkannt. Diese Fehleinschätzung birgt die Gefahr in sich, daß übersehen wird, welche Bedeutung die Forschung hat: Sie zu vernachlässigen hieße, bewußt den Ausstieg aus der sich auch heute noch weiterentwickelnden Schiffstechnik in Kauf zu nehmen.

Zum Schluß dieser Einleitung möchte ich noch mein Thema etwas eingrenzen: Zur Forschung im weitesten Sinne gehört sicher auch ein Teil der Arbeit von in der Praxis stehenden Ingenieuren. Die zur Abdeckung dieses Bereichs notwendigen Quellen sind zu einem großen Teil nicht ohne weiteres zugänglich. Sie zu erschließen könnte am besten im Rahmen der Behandlung der Geschichte von Firmen geschehen. Deshalb will ich mich hier auf die mehr oder weniger öffentliche, außerhalb der Werften betriebene Forschung beschränken.

Eine weitere Abgrenzung habe ich bei den in der Geschichte der Schiffbauforschung eine Rolle spielenden Personen vorgenommen: Heute noch aktiv tätige Wissenschaftler sind dabei, die Zukunft zu gestalten. Ich habe sie deshalb nicht in die Geschichte der Schiffbauforschung aufgenommen, obwohl sie durchaus auch Verdienste um die jüngste Geschichte haben.

Es bietet sich an, die Geschichte der Schiffbauforschung in Hamburg in drei Abschnitte zu gliedern:

1. Die Anfänge der Forschung in der Zeit von der Jahrhundertwende bis Ende des ersten Weltkrieges
2. Die Zeit bis nach dem zweiten Weltkrieg und
3. Die Zeit vom Wiederaufbau nach dem Zusammenbruch bis zur Gegenwart, wobei ich die letzten 80er Jahre noch der Gegenwart zurechnen möchte.

2. Beginn der Schiffbauforschung in Hamburg

Am 15. Dezember 1894 stellte der Verband der Eisenindustrie Hamburgs (den man wohl als Vorläufer des heutigen Verbandes für Schiffs- und Meerestechnik ansehen kann) einen Antrag an den Senat in Hamburg, eine Höhere Schiffbauschule zu errichten. Sie sollte aber nicht zu wissenschaftlich werden. So wird in der Begründung des Antrags darauf hingewiesen, daß die Absolventen der Technischen Hochschule Charlottenburg^{x)}, wenn "sie in den Privatschiffbau übertreten, oft einen empfindlichen Mangel an praktischen Kenntnissen" zeigen. In der zu gründenden Hamburger Schiffbauschule "müßten die mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer auf das Nothwendigste beschränkt bleiben. Auch der Unterricht im theoretischen Theil des Schiffbaus braucht nur von geringem Umfang zu sein . . . ".

Die beantragte Gründung der Höheren Schiffbauschule fand 1895 statt. Sie wurde ein Teil des staatlichen Technikums in Hamburg, das 1905 aus der Gewerbeschule ausgegliedert wurde und einen eigenen Direktor bekam. Johannes Zopke, der diese Direktorenstelle von 1907 - 1918 innehatte, hatte sich bereits seit der Jahrhundertwende für den Bau eines Schiffbaulaboratoriums eingesetzt, das nicht nur der Lehre, sondern auch der Forschung hätte dienen können. Im Januar 1911 lag eine von Senat und

x) Sie wurde bereits 1879 gegründet

Bürgerschaft genehmigte Bauskizze vor. Zur weiteren Planung des Laboratoriums berief Zopke 1911 Dr.-Ing. Günther Kempf, der bis dahin in der ersten deutschen Versuchsanstalt^{x)} in Uebigau-Dresden tätig war. 1914 wurde die Planung eines recht anspruchsvollen Labors mit einem 65 m langen, 10,5 m breiten und 3,5 m tiefen Schlepptanks als Kernstück abgeschlossen (Bild 7). Wegen des begonnenen 1. Weltkrieges wurde die Ausführung des Planes zunächst aber zurückgestellt. Ich werde auf dieses Schiffbaulaboratorium später noch einmal zurückkommen.

Ebenfalls um die Jahrhundertwende führte Prof. Friedrich Ahlborn, Oberlehrer am Gymnasium Johanneum "Hydrodynamische Experimentaluntersuchungen" durch. Es ging ihm dabei um das Sichtbarmachen der Strömung um Platten und Körper. Man könnte dies als Beginn einer Grundlagenforschung sehen, die allerdings noch weit davon entfernt war, für die Praxis relevante Ergebnisse zu liefern. Dennoch hatte sie Konsequenzen: Im Jahre 1909 beantragte Ahlborn beim Hamburger Senat Mittel für den Bau eines 35 m langen gläsernen Versuchstanks. Der Senat gab den Antrag zur Prüfung an die Werft Blohm + Voß. In einer gutachtlichen Stellungnahme empfahl der damalige Konstruktionschef der Werft, Dr.-Ing. Ernst Foerster, anstelle des Glastanks ein großes Versuchsbecken zu bauen. Seine Argumentation war so überzeugend, daß im Jahre 1913 mit Unterstützung Hamburgs die Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt GmbH (HSVA) mit neun deutschen Werften und sieben Reedern als Gesellschaften gegründet wurde. Bis 1915 entstand mit einem Schlepptank von 350 m Länge die größte Versuchsanstalt der Welt (Bild 8). Ihr erster Direktor war Carl Bruckhoff, der von 1904 bis 1914 die Versuchsanstalt des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven^{xx)} geleitet hatte.

x) 1892 gegründet.

xx) Die Versuchsanstalt in Bremerhaven wurde in den Jahren 1899/1900 errichtet und mußte 1914 einer Hafenerweiterung weichen.

An dieser Stelle möchte ich ein paar Worte über das Schiffbauversuchswesen einfügen. Es geht auf William Froude zurück, der 1872 mit von der Britischen Admiralität bereitgestellten Mitteln in Torquay, England den ersten praktisch brauchbaren Schlepp-tank baute und vor allem mit seinen Ideen die Grundlage für Modellversuche mit Schiffen geschaffen hatte.

Die Schwierigkeit bei Modellversuchen ist, "Ähnlichkeit" zwischen Modell und Großausführung zu erreichen. Bezüglich der geometrischen Ähnlichkeit ist dies problemlos; leider reicht dies jedoch nicht aus. Es müssen u.a. auch die Kräfte ähnlich sein. Je nach den physikalischen Ursachen der auftretenden Kräfte gelten verschiedene, miteinander nicht vereinbare oder im Modellversuch nicht erfüllbare Ähnlichkeitsgesetze. Froude hat als erster gezeigt, wie sich solche "Maßstabsprobleme" überwinden lassen. Natürlich gelingt das nur näherungsweise. Die Näherungen wurden laufend verbessert und neuen Schiffstypen angepaßt. Auch heute ist die Forschung auf diesem Gebiet noch in vollem Gange.

Wenn heute größere Fortschritte in Sicht sind, dann nicht, weil wir intelligenter als unsere Vorgänger sind, sondern weil wir über viel mächtigere Hilfsmittel verfügen. (Als Beispiele möchte ich nur die EDV oder die Laseranemometrie erwähnen).

Aber auch für einfache Meßaufgaben mußte die Nichtverfügbarkeit der erst nach dem 2. Weltkrieg entstandenen Elektronik durch - ich möchte sagen raffinierte - mechanische Geräte kompensiert werden. Als Beispiel zeigt Bild 9 ([4]) die "Apparatur zur Modellwiderstandsmessung", wie sie nach Inbetriebnahme der HSVA noch für lange Zeit verwendet worden ist. Etwa in der Mitte des Modells (im Bild fehlt der hintere Teil des Modells) ist eine Zugstange angeordnet, mittels der das Modell durch das Wasser gezogen wird. Der ausgeübte Zug ist gleich dem Modellwiderstand. Dieser wird über eine kombinierte Feder- und Gewichtswaage bestimmt, der größte Teil durch die Gewichte, die letzten Gramm durch die Auslenkung der Meßfeder, die auf einer Trommel registriert wird. Ebenfalls auf Trommeln wird die Tauchungsänderung von Vor- und Hinterschiff registriert.

Für die drei Trommeln gibt es nur einen Trommelantriebsmotor, der diese über ein "Vorgelege" (Getriebe) und Kardanwellen antreibt. Der Strom für diesen Motor (und auch für die Antriebsmotoren des Schleppwagens) konnte nicht unmittelbar dem Hamburger Stromnetz entnommen werden, weil damals die Netzspannung zu stark schwankte. Er mußte in Akkumulatoren gespeichert werden.

Bild 10 (aus [4]) zeigt ein Schraubendynamometer. Damit werden die Propeller angetrieben sowie Drehmoment und Schub der Propeller gemessen. Das Bild vermittelt sehr gut, wie komplex dieses Gerät aufgebaut ist.

In den Kriegsjahren sind hauptsächlich Modelle von Kriegsschiffen und U-Booten untersucht worden. Über besondere Forschungs- oder Entwicklungsergebnisse aus dieser Zeit ist nichts bekannt.

3. Die Zeit bis zum Ende des zweiten Weltkriegs

Nach dem 1. Weltkrieg gelang es, den Bau des bereits erwähnten Schiffbaulaboratoriums in Angriff zu nehmen. Bis 1923 wurde am Berliner Tor das Gebäude und der Tank errichtet, allerdings wesentlich kleiner als es die vor dem Krieg von Kempf erstellten Pläne vorsahen (Bild 11). Noch schlimmer war, daß nach Fertigstellung des Baues die Mittel zur Beschaffung der Versuchseinrichtungen fehlten - das Projekt drohte wiederum zu scheitern. Hilfe kam von Handel und Industrie; auch die HSVA und die Berliner Versuchsanstalt stellten Leihgaben zur Verfügung. Nachdem damit ein gewisser Grundstock geschaffen war, half auch der Hamburger Staat wieder, indem er Stellen für einen Assistenten, einen Mechaniker und einen Schlosser bewilligte.

Große Verdienste um die Einrichtung des Laboratoriums hat Marinebaurat Dr.-Ing. Carl von den Steinen erworben. Er hat 1922 die Nachfolge von Dr. Kempf (der an die HSVA berufen worden ist) angetreten. Prof. Horn, einer der Begründer der modernen Schiffstheorie, sagte 1929 vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft über das Laboratorium:

"Ich kann nur sagen, daß es aller Bewunderung wert ist, was dort, den bekannten Hemmungen in den letzten 1 1/2 Jahrzehnten zum Trotz, an höchst wertvollen Anlagen und Versuchseinrichtungen geschaffen worden ist, zumal wenn man bedenkt, daß für ein solches Laboratorium meines Wissens gar kein Vorbild existiert, es vielmehr das erste seiner Art ist, was nicht nur in Deutschland, sondern auf der Welt existiert. Weiter stehe ich nicht an, ganz freimütig auszusprechen: Ich selbst könnte mir für meinen Lehrstuhl an der Technischen Hochschule kein besseres Laboratorium wünschen!" Dies ist fürwahr ein großes Lob. Das Laboratorium bot eine gute Grundlage für schiffbauliche Forschungsaktivitäten in Hamburg. Leider war es schwierig, sie zu nutzen. Dazu sagte 1935 von den Steinen anlässlich eines Vortrags über Forschungsergebnisse aus dem Laboratorium vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft: "Es hat viel vom wissenschaftlichen Standpunkt unnötige Arbeit gekostet, bis die hier zur Erörterung stehenden Versuche im alten Bürokratiestaat erlaubt wurden. Denn da das Schiffbaulaboratorium nicht einer Technischen Hochschule, sondern den Technischen Staatslehranstalten^{x)} angegliedert war, war jede Forschung anfangs ausdrücklich untersagt worden. Aber auch heute konnte bisher ein Zuschuß zum Versuchsfonds, vor allem Assistentenstellen, nicht erlangt werden". Oder: "Es ist von der Berufsschulbehörde in Hamburg immer darauf geachtet worden, daß keine Mittel für Versuche ausgegeben werden, die nicht im unmittelbaren Interesse der Studierenden liegen."

x) Umbenennung des Staatlichen Technikums.

Trotzdem entstanden durch den beharrlichen persönlichen Einsatz von Dr. von den Steinen eine ganze Reihe von Arbeiten, insbesondere auf dem Gebiet der Schiffsstabilität, die auch an anderen Stellen in die Lehre einfließen. Von den Steinen trat 1952 in den Ruhestand.

Die Hamburgische Schiffbauversuchsanstalt hatte nach dem ersten Weltkrieg Schwierigkeiten ganz anderer Art zu überwinden. Wegen Auftragsmangels und des Fehlens sonstiger Finanzquellen dachte man Anfang der 20er Jahre sogar daran, die Versuchsanstalt zu schließen. Es ist das Verdienst insbesondere von Foerster und von Kempf, der 1922 die Leitung der HSVA übernommen hatte, daß diese Krise überwunden wurde. Bis 1926 hat sich das Auftragsvolumen gegenüber 1922 vervierfacht; damals ist übrigens der bis heute praktizierte Zweischichtenbetrieb für den Schleppwagen eingeführt worden.

Aber schon 1928 hatte man wieder Anlaß zur Sorge. Es gab im Schiffbau einen starken Konjunkturrückgang. Das bei der HSVA dadurch entstehende Auftragsloch konnte durch eine Steigerung der Aufträge aus der Luftfahrtindustrie zumindest teilweise gestopft werden. Die Zeiten wurden jedoch nicht besser: Aus 1931 wird berichtet, daß zwar noch der Betrieb mit vollem Personal, jedoch bei verminderten Bezügen aufrechterhalten werden konnte. Diese Durststrecke reichte bis 1934.

Es folgte wieder eine Reihe von Jahren mit günstigerer Auftragslage, die allerdings seit 1942 durch Kriegsereignisse beeinträchtigt wurden. 1943 führten Luftangriffe dazu, daß Büros und Modellwerkstatt vollständig abbrannten und 200 m Tankdach den Brandbomben zum Opfer fielen. Es gelang, trotz der Schäden den Betrieb weiterzuführen. Das Ende kam 1945: Nach dem Zusammenbruch trat mit der Sprengung bzw. dem Abtransport von Anlagen und der Kündigung der gesamten Belegschaft die größte Krise der HSVA ein: Formal hatte sie zu bestehen aufgehört.

Positiver als der Rückblick auf die wirtschaftliche Entwicklung der HSVA fällt eine Rückschau auf ihre fachlich-wissenschaftliche Entwicklung aus. Es gab eine Reihe von Fortschritten in der Versuchstechnik. 1923 führte Kempf "Eigenantriebsapparate" für den Propulsionsversuch ein (sie erfüllten den Zweck des in Bild 10 gezeigten Dynamometers und waren im Modell eingebaut). 1928 konstruierte und baute Obering. Hoppe den ersten Wellen-erzeuger der HSVA. Bei den ersten Fahrten des Schnell dampfers "Bremen" zeigten die vier Schrauben erhebliche Kavitations-schäden. Daraufhin wurde von Dr.-Ing. Herrmann Lerbs der erste Kavitationstunnel gebaut und 1930 in Betrieb genommen. Damit gelang es, die Propeller so zu verbessern, daß die durch Kavi-tation verursachten Schäden vermieden worden sind. Ein neuer Propellersatz für die "Bremen" kostete übrigens etwa 100 000 RM, der Kavitationstunnel 45 000 RM, ein schönes Beispiel dafür, wie sich Forschung lohnt !

Als Anerkennung der Hamburger Kavitationsforschung sind Aufträge zur Lieferung von Zeichnungen und Meßgeräten für Kavitationstunnel in Japan (1932), UDSSR (1933), Holland und Schweden (1939/40) zu werten.

Neben der Fortentwicklung der Versuchstechnik wurden auch einige herausragende wissenschaftliche Leistungen erbracht: Untersuchungen über den Reibungswiderstand durch Kempf (u.a. durch Messungen an einem 77 m langen Ponton) fanden weltweit Anerkennung. Auch die Manövrierversuche "nach Kempf" sind international ein fester Begriff geworden. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von Lerbs auf dem Gebiet der Propeller können ebenfalls als Spitzen-leistung gewertet werden. Der Umfang der Untersuchungen über Wi-derstand und Antrieb geht aus der Zahl der Modelle hervor: Bis zur Zerstörung der HSVA im zweiten Weltkrieg sind 2750 Schiffs-modelle und etwa 2500 Propeller untersucht worden. Der Erfolg dieser Arbeiten wurde von Kempf wie folgt beschrieben [3] :

"Als meßbarer praktischer Gewinn dieser Entwicklung ergab sich nach Schätzungen von verschiedenen Seiten für das aus Schiffsform und Propeller bestehende System eine Antriebsverbesserung von 15 bis 20 % im Mittel, welche allein durch die hydrodynamische Schiffbauforschung in dieser Zeitspanne erzielt wurde."

Erwähnenswert ist schließlich noch, daß die HSVA 1932 in Hamburg eine internationale Konferenz über "Hydrodynamische Probleme des Schiffsantriebs" veranstaltete. Sie war so erfolgreich, daß der Wunsch entstand, solche internationalen Expertentreffen zu wiederholen. Es wurde deshalb als Zusammenschluß aller Schiffbauversuchsanstalten der Welt die "International Towing Tank Conference" (ITTC) gegründet, die regelmäßig in dreijährigem Abstand tagt. Bis auf die Unterbrechung durch Krieg und unmittelbare Nachkriegszeit sind bis heute immer Wissenschaftler der HSVA, später auch des IfS, in die Fach-Komitees der Konferenz berufen worden.

4. Die Zeit nach dem zweiten Weltkrieg

Für den Wiederbeginn der Schiffbauforschung in Hamburg nach dem Krieg stehen zwei Ereignisse im Jahre 1952: Das neu gegründete Institut für Schiffbau der Universität Hamburg (IfS) nahm unter seinem ersten Direktor Prof. Dr.-Ing. Georg Weinblum seinen Betrieb auf und die wiedergegründete HSVA (unter ihrem alten Direktor Dr. Kempf) begann mit Versuchen im Neubau eines 80 m langen, 5 m breiten und 3 m tiefen Versuchstanks.

Das Institut für Schiffbau wurde zunächst recht primitiv in einem Gebäude im Hinterhof der Ingenieurschule am Berliner Tor untergebracht. Den nicht gerade optimalen äußeren Verhältnissen zum Trotz entwickelte sich sehr rasch eine breit angelegte Forschungstätigkeit von hohem Niveau. Dies war nicht zuletzt der Persönlichkeit von Weinblum zu verdanken. Er zählt mit zu den Begründern der modernen Schiffstheorie. Darüber hinaus hatte er aber auch die Gabe, andere für die Forschung zu motivieren. Man kann sagen, daß sich dieser sein Einfluß nicht nur bei uns, sondern auch international, insbesondere in Japan

und den USA, ausgewirkt hat. Außer von Weinblum wurde die Forschung in Hamburg von zwei Professoren der Technischen Hochschule Hannover, nämlich Johannes Hansen und Kurt Wendel sowie dem zunächst als Wissenschaftlicher Rat eingestellten Strömungsphysiker Karl Wieghardt (er wurde 1955 apl. Prof. und 1960 o. Prof.) getragen. Von Anfang an dabei war auch der Mathematiker Klaus Eggers (er wurde 1969 zum Professor ernannt).

Die materiellen Voraussetzungen für die Forschungsarbeiten kamen vom Bundesminister für Verkehr und insbesondere von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die bald nach der Institutsgründung ein Schwerpunktprogramm Schiffbau eingerichtet hatte. Aber auch Hamburg war das aufstrebende neue Institut etwas wert: 1957 wurde mit einem Neubau in der Nachbarschaft der HSVA begonnen, der ganz besonders auf die Bedürfnisse der Forschung zugeschnitten war und 1960 bezogen wurde (Bild 12). Man kann dies als späte Realisierung des seit der Jahrhundertwende angestrebten Ziels ansehen, über ein Schiffbaulaboratorium Schiffbauforschung in Hamburg zu etablieren.

Neben Werkstätten sind ein Windkanal und eine kleine Schlepprinne sowie eine große Halle mit Einrichtungen zur Festigkeitsuntersuchung von Schiffskonstruktionsteilen zu erwähnen.

Die Festigkeitsanlagen sind vom Germanischen Lloyd (GL) mitfinanziert und für längere Zeit mitgenutzt worden. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß der damalige Vorstandsvorsitzende des GL, Prof. Georg Schnadel, bereits an der Gründung des IfS beteiligt war.

Der GL ist 1867 in Rostock gegründet und bald darauf nach Berlin verlegt worden. Nach dem Krieg kam die Hauptverwaltung des GL nach Hamburg. Die Hauptaufgabe des GL ist zwar nach wie vor die Schiffsklassifikation. Darüber hinaus ist er aber - neben HSVA und IfS - zur dritten tragenden Säule der Schiffbauforschung in Hamburg geworden. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit der Schiffsfestigkeit.

Auch der weitere Wiederaufbau der HSVA schritt rasch voran: 1956/57 wurde ein großes Versuchsbecken (Länge 200 m, Breite 18 m, Tiefe 6 m) gebaut. Es wurde 1965 auf 300 m Länge erweitert (Bild 12). Im Jahre 1955 ging die Leitung der HSVA von Kempf an H. Lerbs über. Lerbs war bereits vor dem Kriege in der HSVA tätig gewesen. Nach dem Kriege arbeitete er in den USA. Seine Rückkehr wurde insbesondere von Weinblum betrieben, der in diesem Zusammenhang sich auch für den Bau eines großen Kavitationstunnels eingesetzt hat. Der Tunnel ging 1960 in Betrieb. Neben der Leitung der HSVA vertrat Lerbs als Professor am IfS die Propellertheorie bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1967.

Untrennbar verbunden mit dem Aufschwung der Schiffbauforschung in Hamburg nach dem zweiten Weltkrieg ist der Name Otto Grim. Er war von Anfang an am Wiedererstehen der HSVA beteiligt und wirkte dort bis 1962 als Leiter der Forschungsabteilung. 1962 wurde er als Nachfolger Weinblums an das IfS berufen. Zusätzlich zu seiner Lehrtätigkeit übernahm er von 1969 bis 1974 die Leitung der HSVA (1968 wurde die HSVA von Herbert Rader, dem Leiter der Propellerabteilung, geführt).

Als besondere Anerkennung des in Hamburg aufgebauten schiffbaulichen Forschungspotentials ist die Einrichtung des Sonderforschungsbereichs 98 "Schiffstechnik und Schiffbau" im Jahre 1971 zu werten. In diesem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft über 15 Jahre mit insgesamt 38,75 Mill. DM geförderten Sonderforschungsbereich haben etwa 100 Wissenschaftler und Ingenieure des GL, der HSVA, des IfS und der TU Hannover unter der durch das Generalthema "Sicherheit und Wirtschaftlichkeit großer und/oder schneller Handelsschiffe" vorgegebenen Zielsetzung zusammengearbeitet.

Es fehlt hier die Zeit, auf die seit 1952 entstandenen Einrichtungen für die verschiedenen Forschungsgebiete näher einzugehen. Dennoch möchte ich ein Gebiet als Besonderheit herausstellen: die Eistechnik. Es geht dabei u.a. um die Entwicklung von Eisbrechern und um die Untersuchung von Offshore-Strukturen im Eis. Am Beginn stand ein 1958 in der HSVA gebauter kleiner Eistank von 8 m Länge. In den Jahren 1971/72 wurde mit Förderung des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) ein 37 m langer Eistank gebaut (Bild 13). Um die in der Eistechnik erworbene weltweite Spitzenstellung auf diesem Gebiet zu erhalten, wurde schließlich 1982/84 ein 78 mal 10 m großes Eisbecken mit angeschlossenem Eislabor errichtet. An der Finanzierung waren außer der HSVA das BMFT und die FHH beteiligt.

Ein Bericht über die Ergebnisse der Schiffbauforschung in Hamburg nach dem zweiten Weltkrieg würde viele Bände füllen. Ich möchte mich deshalb auf die stichwortartige Nennung von einigen Gebieten beschränken, auf denen die Beiträge aus Hamburg besondere internationale Anerkennung gefunden haben.

Von Bedeutung für den Entwurf leistungssparender Schiffe sind Kenntnisse über den Wellenwiderstand und zähigkeitsbedingten Widerstand von Schiffen. Hierzu entstanden sowohl schrittmachende theoretische Arbeiten als auch Entwicklungen auf experimenteller Basis.

Ebenfalls mit dem Schiffsantrieb in Zusammenhang steht die Propellertheorie. Die Wirkung des Propellers und insbesondere sein Kavitationsverhalten werden vom Schiffsnachstrom beeinflusst. Umgekehrt werden vom Propeller (besonders wenn Kavitation auftritt) Druckschwankungen an der Schiffsaußenhaut induziert, die zu Vibrationen des Schiffes führen. Besonders gravierend sind diese Probleme bei großen Leistungen, wie sie z.B. bei den Containerschiffen vorkommen. Daß die deutschen Werften bei Einführung des Containerverkehrs erhebliche Marktanteile erringen konnten - im Spitzenjahr 1972 lag der deutsche Marktanteil bei 52 % weltweit - hatte u.a. zur Voraussetzung, daß

diese Probleme gelöst werden konnten. Weltweit bekannt geworden sind auch die Grimsche Welle (eine besondere Propelleranordnung) und das Grimsche Leitrad.

Beim Bau von Containerschiffen treten auch besondere Festigkeitsprobleme auf, weil diese Schiffe eine weitgehend offene Decksfläche haben. Die Probleme konnten durch umfangreiche theoretische und experimentelle Arbeiten gelöst werden.

Im Zusammenhang mit der Schiffsfestigkeit ist der Seegangseinfluß von besonderer Bedeutung. Bei der Entwicklung von Methoden zur Berechnung der Bewegungen und Belastungen von Schiffen im Seegang spielte Hamburg im internationalen Rahmen eine Pionierrolle.

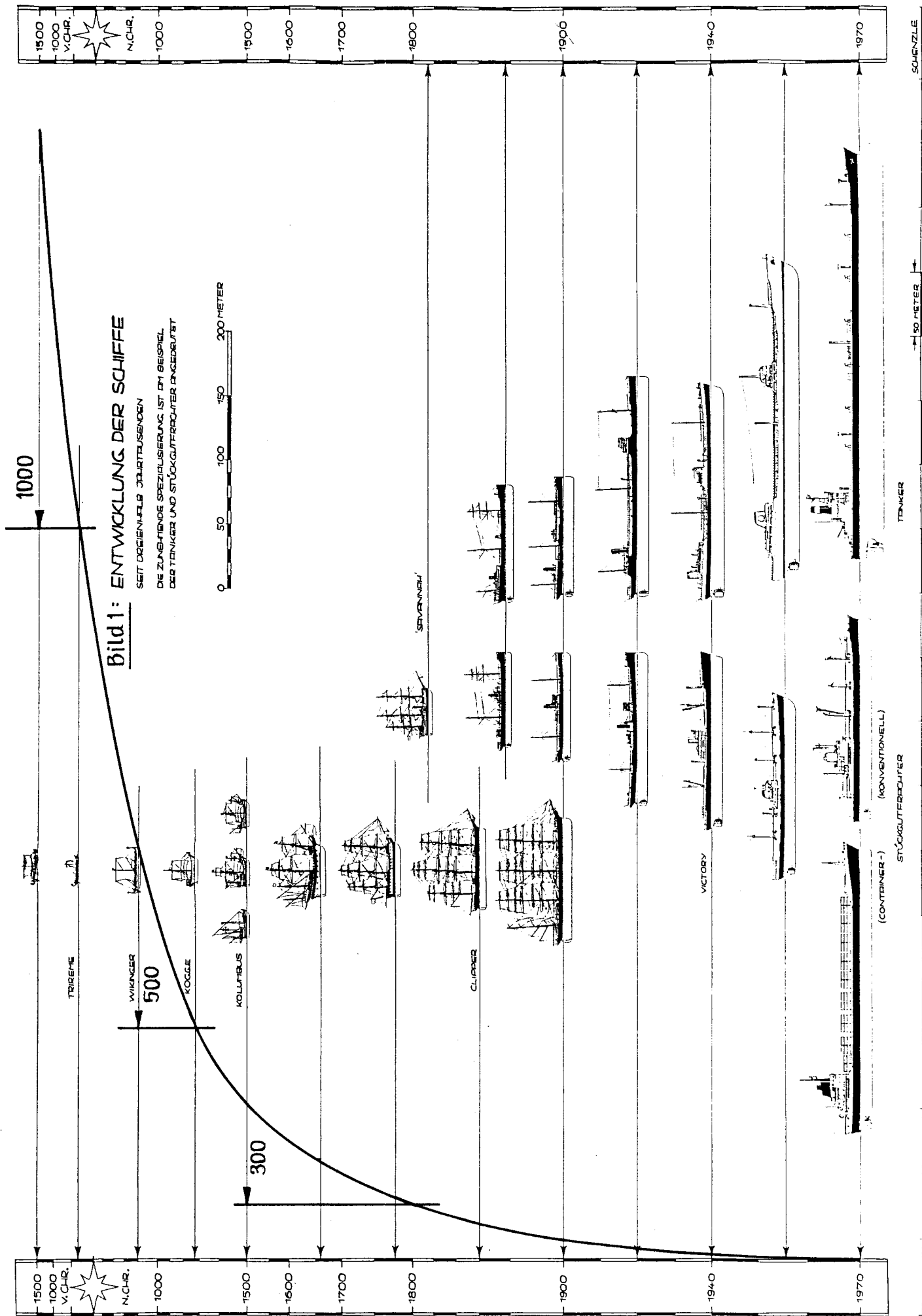
Daß die Hamburger Eistechnik weltweit eine Spitzenstellung einnimmt, hatte ich schon erwähnt. Besonders spektakuläre Zeugnisse dafür stellen das Polarforschungsschiff "Polarstern" und der bis zu 50 % Eisbrechleistung einsparende Thyssen-Waas-Eisbrecher-Bug dar.

Aus dem Gebiet der Schiffssicherheit möchte ich die Bearbeitung von Fragen der Kentersicherheit sowie der Sicherheit im Leckfall besonders hervorheben. Aufbauend auf einem in Hamburg entwickelten neuartigen Sicherheitskonzept sind international geltende Regeln zur Erreichung von Sicherheit im Leckfall entstanden. Bei den zur Zeit laufenden Bemühungen, internationale Vorschriften für die Kentersicherheit von großen Schiffen aufzustellen, spielen aus Hamburg kommende Forschungsergebnisse eine maßgebliche Rolle.

Abschließend meine ich ohne überheblich zu sein sagen zu können, daß Hamburg auf dem Gebiet der Schiffbauforschung zu den ersten Adressen der Welt gehört. Wir können nur hoffen, daß dies weiter so bleibt.

Schrifttum:

- [1] -: UNI-HH-Forschung, Heft 3: Das Institut für Schiffbau;
Hamburg 1971
- [2] Klemm, E.: Kurze Geschichte der Technik; Freiburg i.Br. 1961
- [3] Kempf, G.: Geschichte der Hamburgischen Schiffbauversuchsanstalt 1910 bis 1945; Hamburg 1952
- [4] Foerster, E.: Die Hamburgische Schiffbauversuchsanstalt;
Werft und Reederei 1921, S. 705
- [5] Foerster, E.: Vom deutschen Schiffbau-Versuchswesen;
Werft und Reederei 1922, S. 206
- [6] von den Steinen, C.: Das Schiffbaulaboratorium der
Technischen Staatslehranstalten in Hamburg;
Jb. STG 1929, S. 91
- [7] Krappinger, O.: 25 Jahre Institut für Schiffbau in Hamburg;
Schiffstechnik 1977, S. 90
- [8] Krappinger, O.: 100 Jahre Schiffbauforschung; Hansa 1985, S. 92
- [9] Boennecke, J.: Geschichte der Schifffahrt; Würzburg 1981
- [10] Macintyre, D.: Abenteuer der Segelschifffahrt; Gütersloh 1471/75



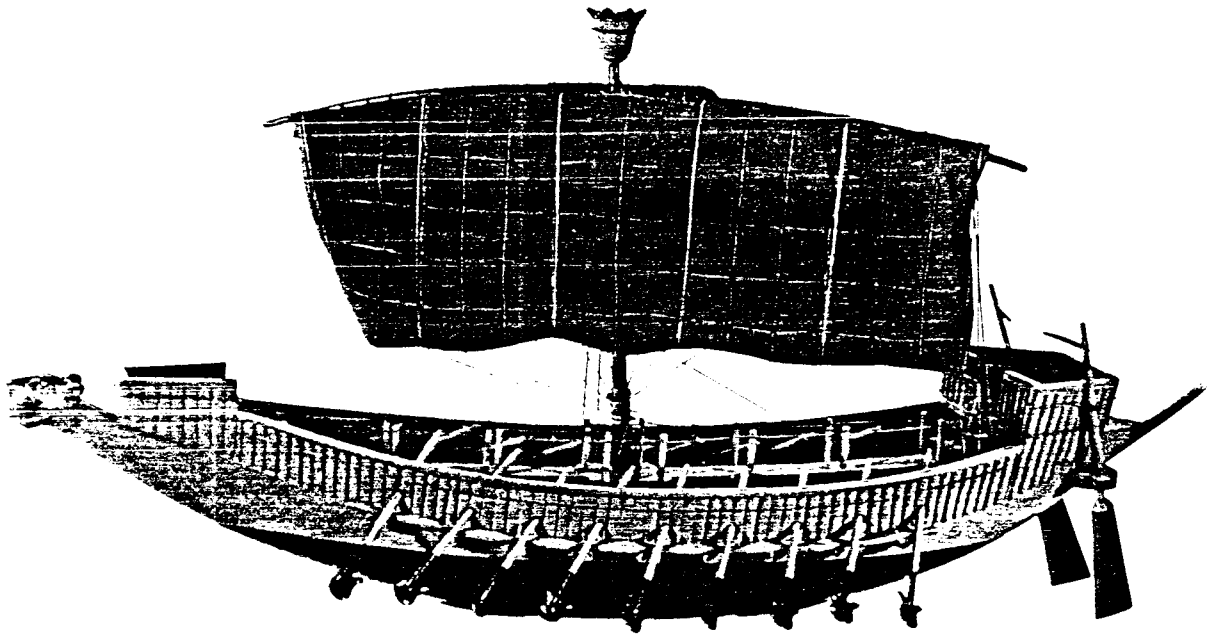


Bild 2: Kriegsschiff des ägyptischen Pharaos Ramses III
(1220 - 1190 v. Chr., aus [9])



Bild 3: Römisches Kornschiff, 2. Jahrhundert v. Chr. (aus [9])

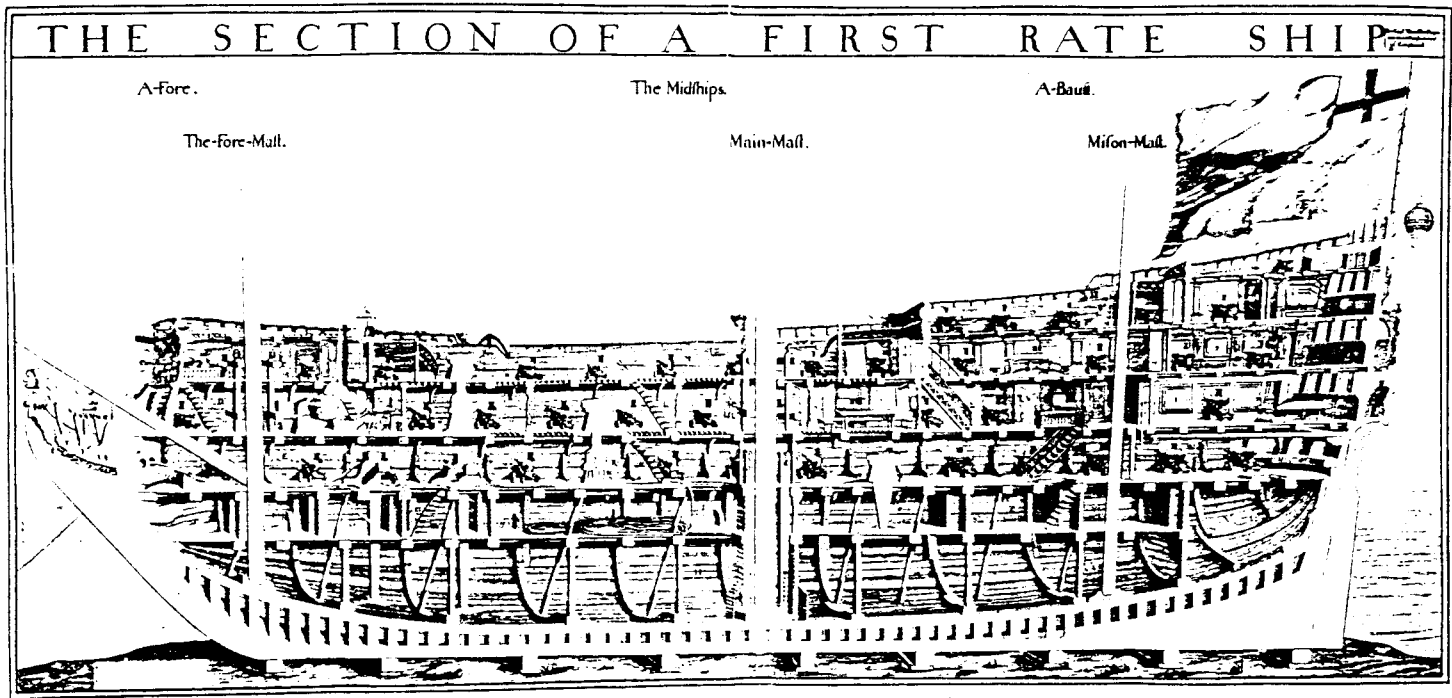


Bild 4: Querschnitt durch Linienschiff, 16. Jahrhundert (aus [10])

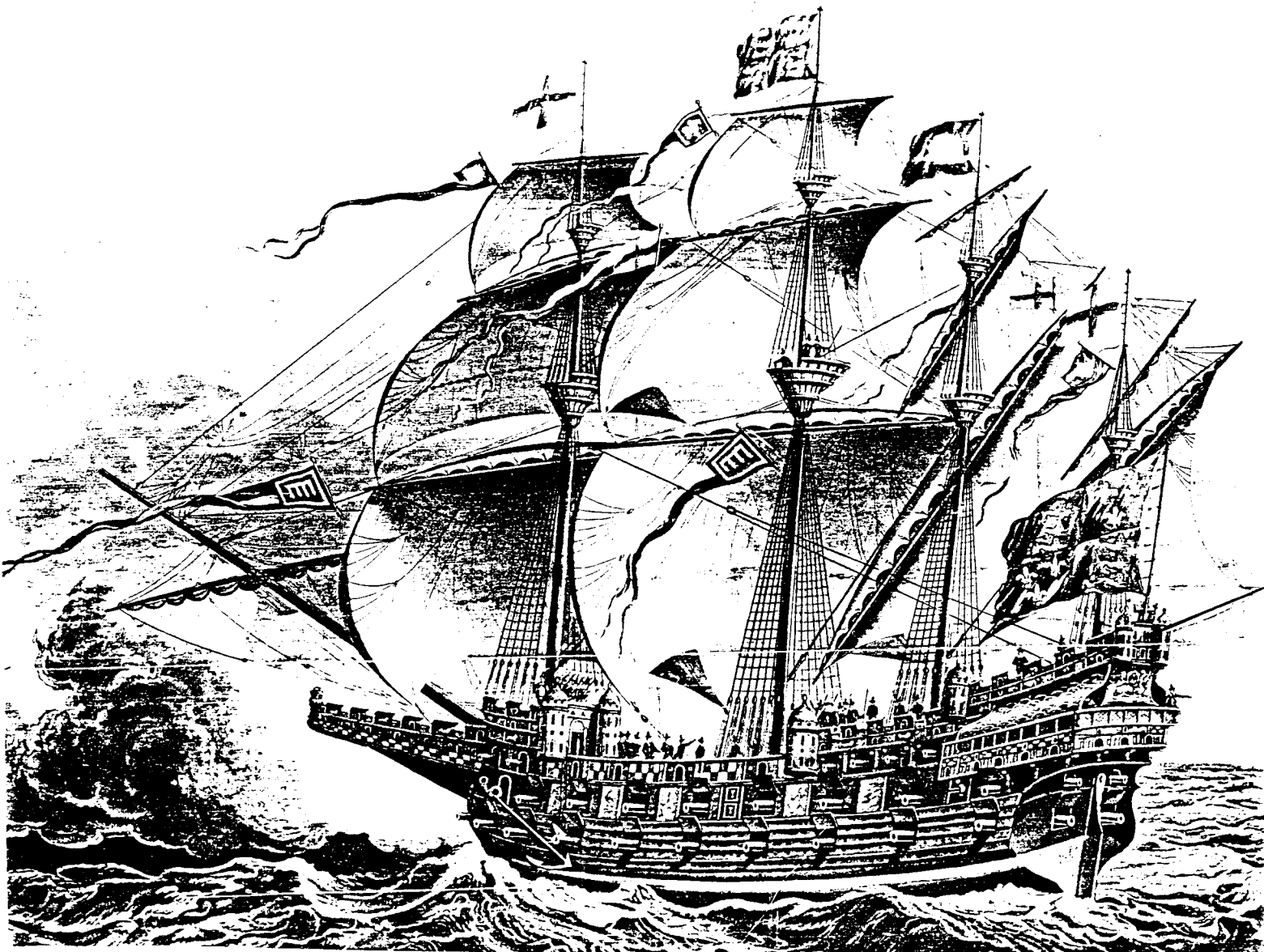
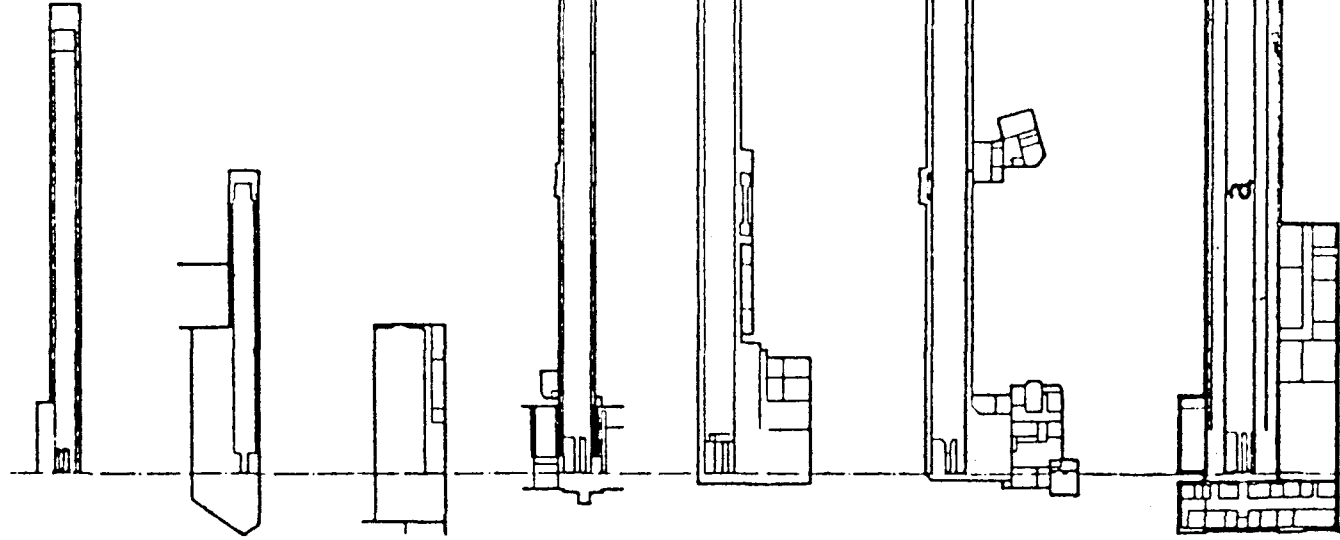


Bild 5: HMS Great Harry; 1514 in Dienst gestellt (aus [10])



Bild 6: Fahrgastschiff "Deutschland"; 1900 vom Stettiner Vulkan an HAPAG geliefert; errang bei der Jungfernnreise das Blaue Band



11. Nagasaki.
Baujahr 1906
 $137,0 \times 6,10 \times 4,10$ m

12. Michigan
Baujahr 1906
 $91,4 \times 6,70 \times 3,00$ m

13. Mariensfelde b. Berlin
Baujahr 1909
 $45,0 \times 15,00 \times 5,20$ m

8a. Berlin.
Nach dem Umbau 1910
 $167,0 \times 8,20 \times 4,30$ m

14. Teddington.
Baujahr 1910
 $175,2 \times 9,14 \times 4,10$ m

15. Wien
Baujahr 1912—15
 $180,0 \times 10,00 \times 5,25$ m

16. Hamburg.

Baujahr 1913—15
a) $165,0 \times 8,00 \times 5,00$ m
b) $185,0 \times 16,00 \times 7,25$ m
Gesamtlänge 350 m

Bild 8: Vergleich der HSVA mit einigen früher entstandenen
Schiffbauversuchsanstalten

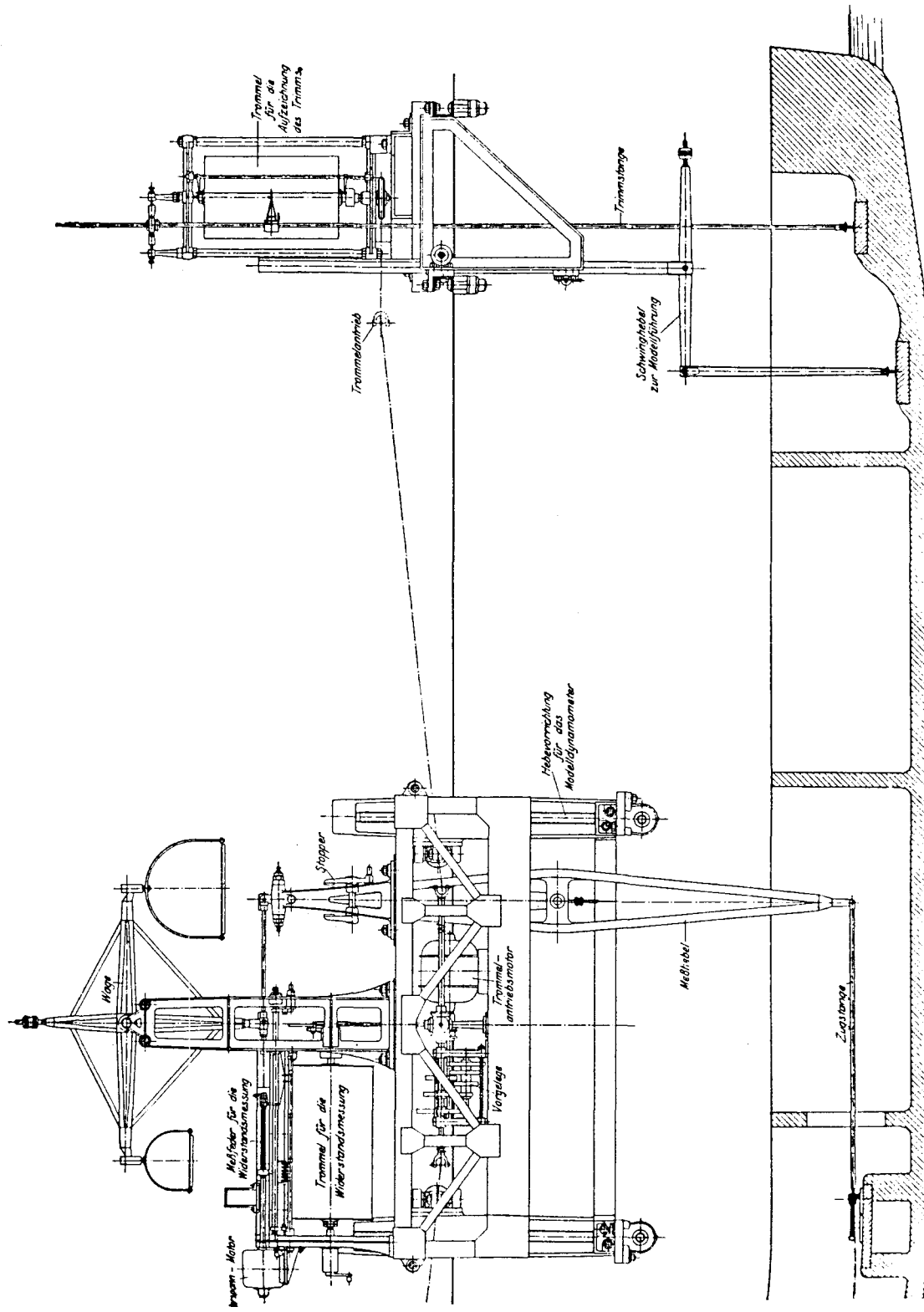


Bild 9: "Apparatur zur Modellwiderstandsmessung"

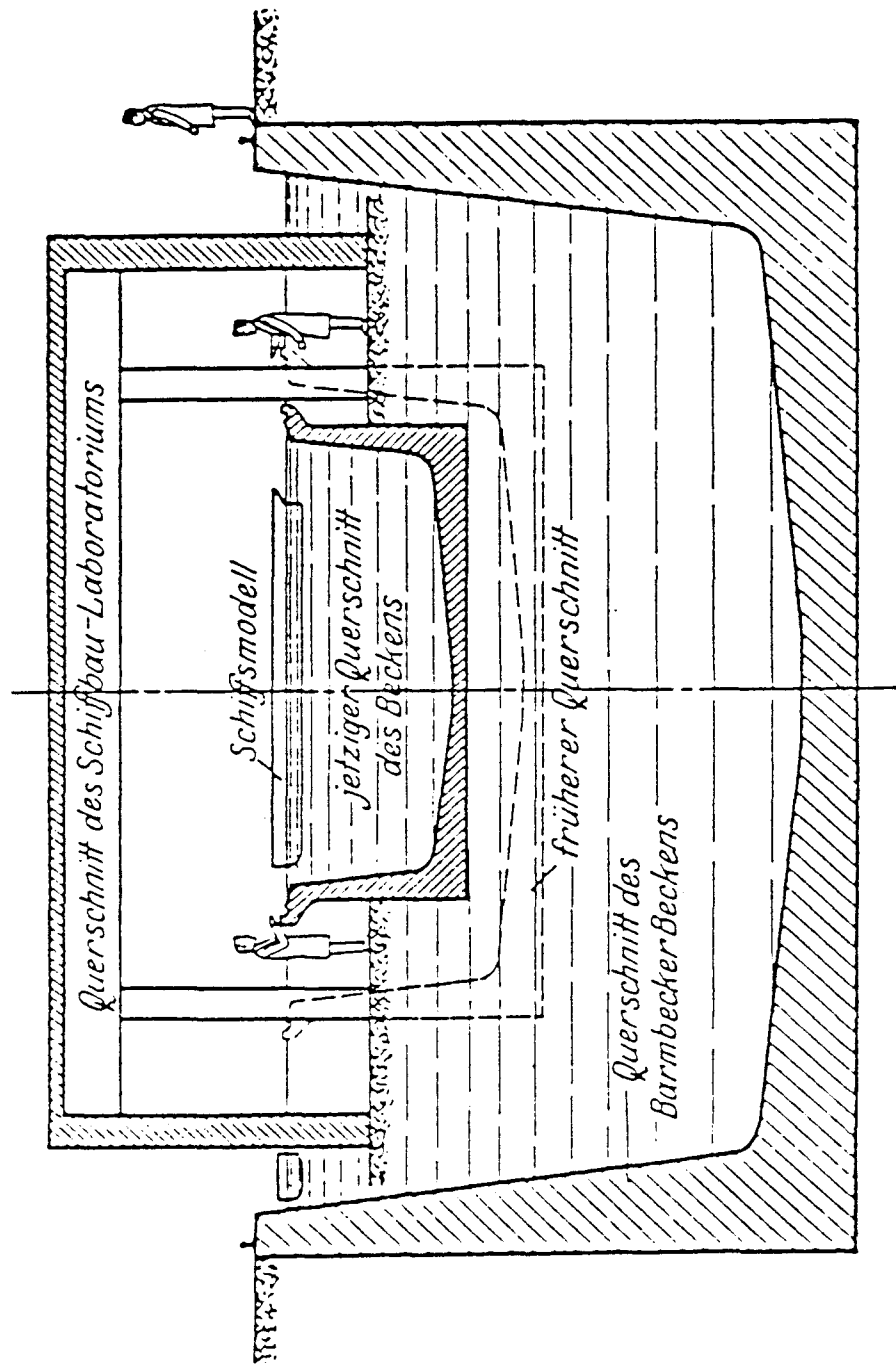


Bild 11: Vergleich des Querschnittes des ausgeführten Beckens des Schiffbaulaboratoriums mit dem Entwurf 1914 (früherer Querschnitt) und mit dem Querschnitt des HSVA-Beckens

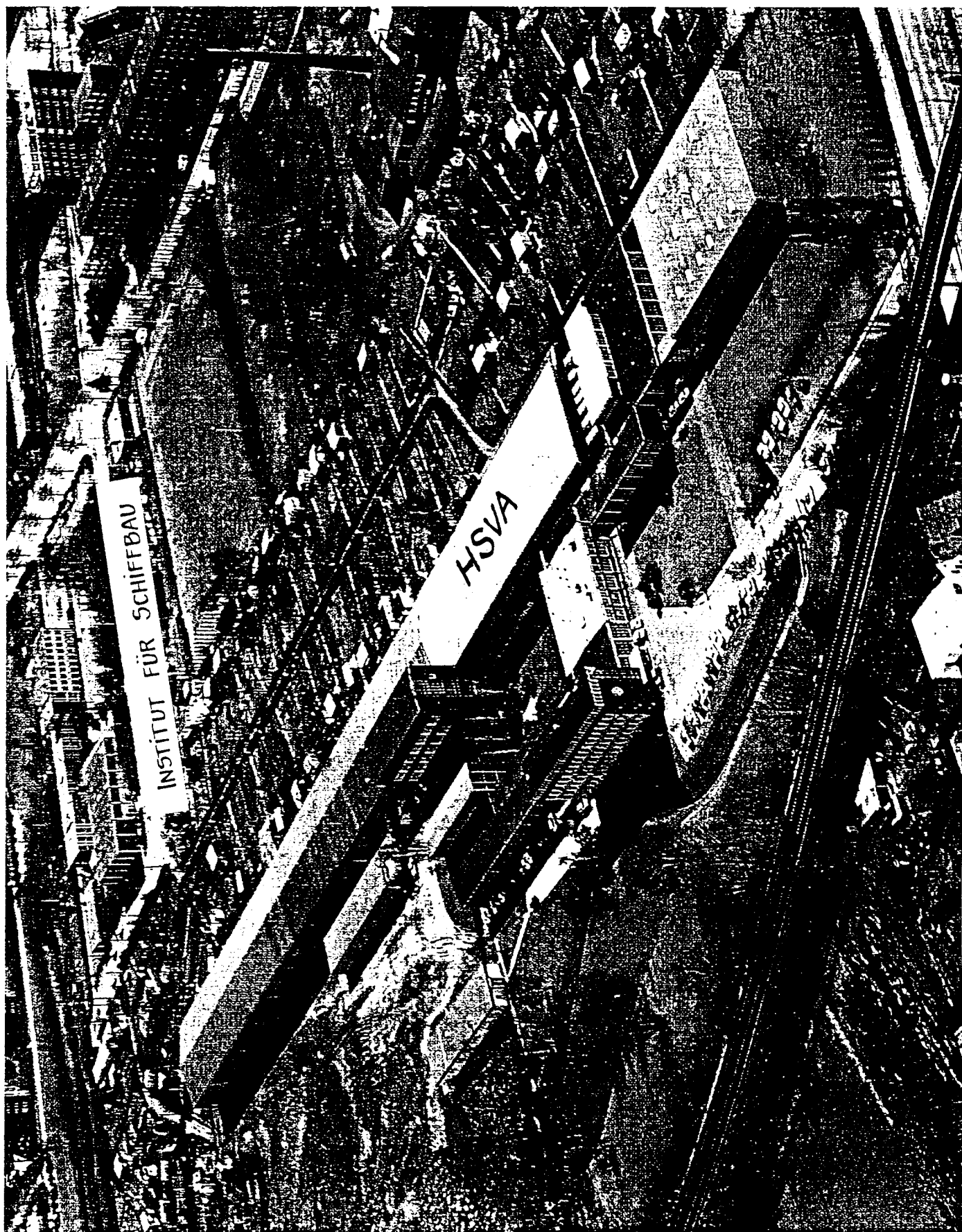


Bild 12: Hamburgische Schiffbauversuchsanstalt und Inst.f.Schiffbau

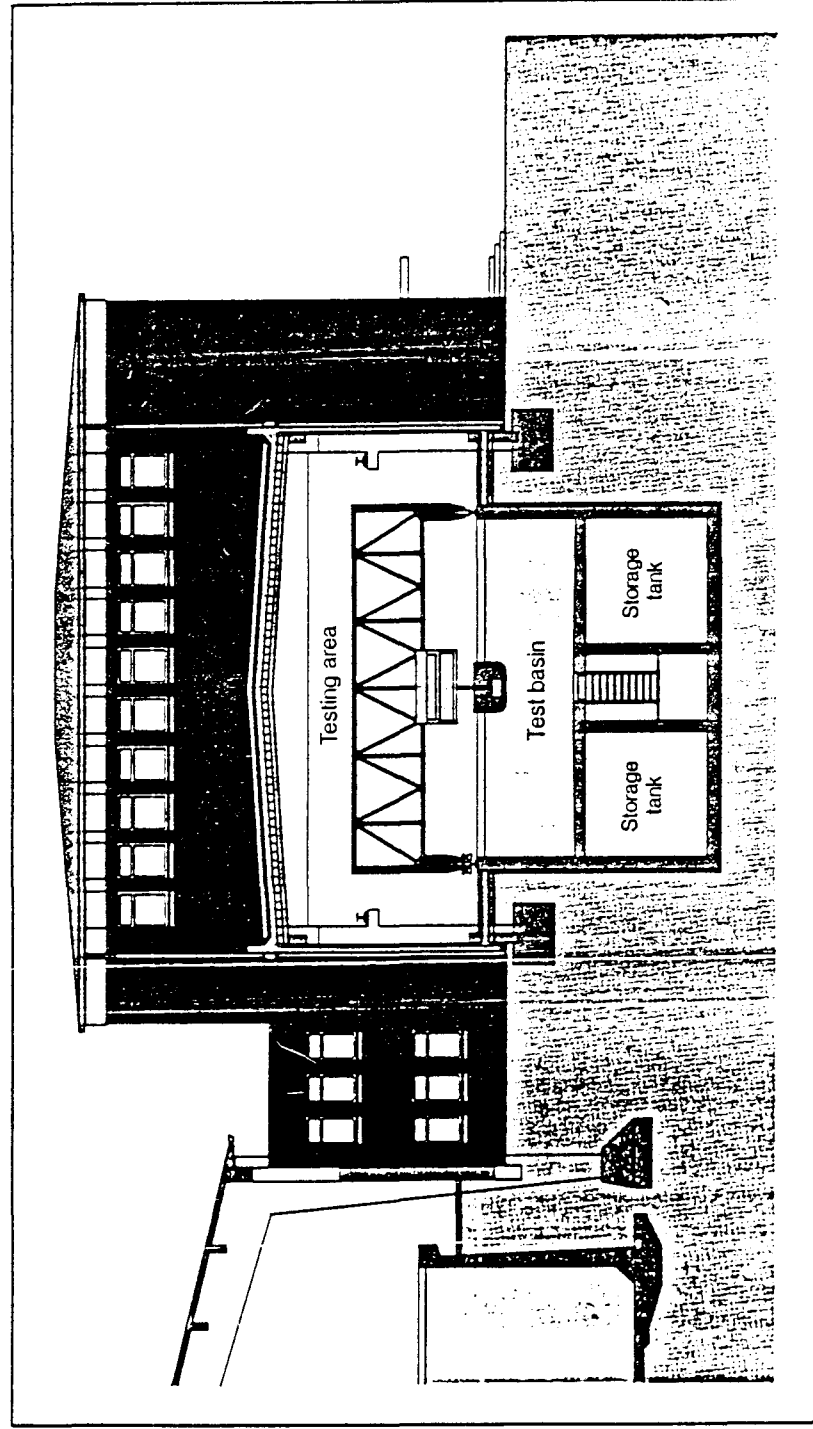
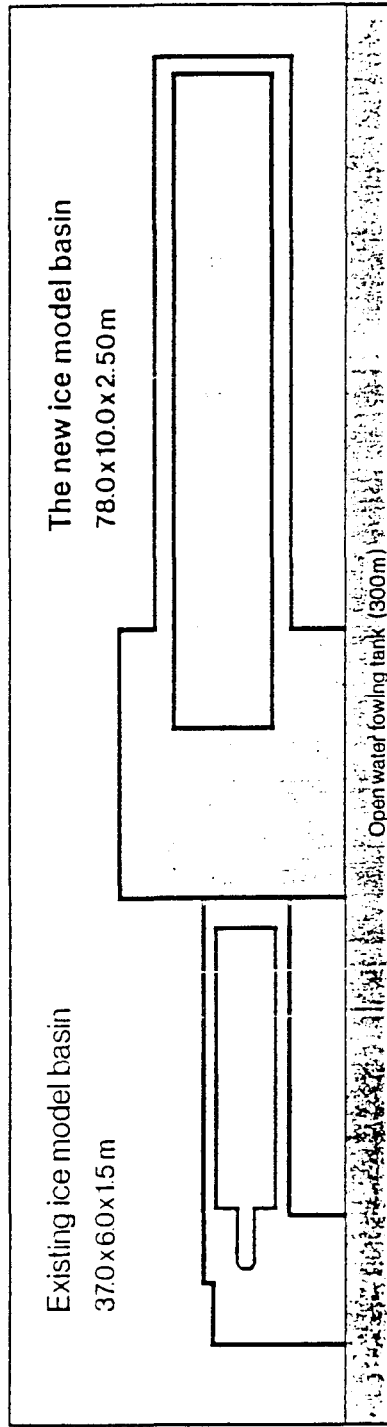


Bild 13: Eistanks der HSVA