Die Schiffbau-Versuchsanstalt in Potsdam

171. Mitteilung der Schiffbau-Versuchsanstalt Potsdam

Leiter: Dr.-Ing. M. Mehmel (Geschäftsführer)

Von Dipl.-Ing. Friedrich Mewis)1
Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Heinke)2

Einleitung

Seit dem 3. Oktober 1990, dem Tag der Einheit, gibt es in der Bundesrepublik Deutschland vier Schiffbau-Versuchsanstalten. Zu der HSVA (Hamburg), der VWS (Berlin-West) und der VBD (Duisburg) ist die SVA Potsdam, bis zu diesem Tag das hydrodynamische Zentrum des DDR-Schiffbaus, hinzugekommen.

Unter Fachleuten ist die SVA Potsdam sicherlich allgemein bekannt; über ihre Entstehungsgeschichte, ihre Beiträge zur Weiterentwicklung der Schiffshydrodynamik und über ihre Leistungsfähigkeit bestehen jedoch in den alten Bundesländern, bedingt durch die mehr als 30-jahrige Abschottung der DDR-Wissenschaft, weitgehend nur geringe Kenntnisse. Im folgenden Beitrag wird versucht, einige wesentliche Informationen zur SVA Potsdam zusammenzustellen.

Geschichte

Gegründet wurde die SVA Potsdam im Jahr 1952 aus der Notwendigkeit heraus, für die sich schnell entwickelnde Schiffbauindustrie der DDR eine unabhängige Schiffbau-Versuchsanstalt zu schaffen. Mit der Projektierung, dem Aufbau und mit der Leitung der SVA Potsdam wurde der Schiffbau-Oberingenieur Werner Henschke betraut. Der Standort Potsdam-Marquardt wurde gewählt, weil sich hier in unmittelbarer Nachbarschaft die Versuchsfelder der Forschungsanstalt für Schiffahrt, Wasser- und Grundbau (bis 1945 Preußische Versuchsanstalt für Wasser-, Erd- und Schiffbau) befanden.

Bild 1

Der erste Leiter der SVA wurde weltweit bekannt als Herausgeber des in seiner Art einmaligen Schiffbautechnischen Handbuches /1/. Unter seiner Leitung haben neben seinem Fachkollegen Dr.-Ing. F. Gutsche, eine Reihe heute international bekannter Schiffshydrodynamiker, wie K. Suhrbier, E. Müller, G. Hähnel, H. Detlefs, K. Lau, R. Vollheim, G. Schröder, K.-H. Labes, W. Selke und viele andere gearbeitet.

)1 Bereichsleiter Schlepprinne der SVA Potsdam GmbH
)2 Bereichsleiter Kavitationstunnel der SVA Potsdam GmbH

Die Schlepprinne der SVA war ursprünglich nur 80 m lang, wurde aber bereits 1958 auf 280 m verlängert und mit einem Schleppwagen ausgestattet. Die Rinnenbreite beträgt 9 m, die Tiefe 4,50 m. Seit 1986 fährt der 3. Schleppwagen auf ebenfalls erneuerten Schienen, die Maximalgeschwindigkeit beträgt 8 m/s.

Als wichtige Versuchseinrichtungen sind 1971 ein Kavitationstunnel des Typs K 15 A der Fa. Kempf & Remmers, Hamburg, mit 2 austauschbaren Meßstrecken, 600 mm x 600 mm / V_{max} = 12 m/s und 850 mm x 850 mm / V_{max} = 6 m/s, und 1988 ein Universalwasserbecken 10 m x 6 m dazugekommen.

Die Versuchsanstalt ist mit allen notwendigen Werkstätten ausgestattet und in der Lage mit ihrem erfahrenen Personal Schiffsmodelle aus Holz und Paraffin sowie Propellermodelle auf modernen Einrichtungen herzustellen.

In den 37 Jahren ihres Bestehens wurden ca. 900 Schiffsmodelle gebaut und zusätzlich über 2000 Formvarianten untersucht. Die in Industrieaufträgen und Forschungsvorhaben gewonnenen Ergebnisse sind zum großen Teil in einer Datenbank erfaßt.

Die SVA hatte auf Grund ihrer Monopolstellung in der DDR alle anstehenden Aufgaben, außer Spezialaufgaben wie z.B. Versuche in Eis, zu losen. So existieren heute auf allen wesentlichen Teilgebieten der Schiffshydrodynamik, wie Widerstand, Propulsion, Manovrieren, Seeverhalten, Propeller, Kavitation und CFD auf der Basis der Versuchsanlagen der SVA sowohl erprobte Versuchsmethoden als auch geeignete Berechnungsverfahren sowie das fur die Nutzung des vorhandenen technischen Potentials erforderliche Fachpersonal mit oft langjahriger Erfahrung. Neun der in der SVA z. Zt. tatigen Ingenieure haben bereits mehrere Jahre unter Herrn Dr. Henschke gearbeitet.

Die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit beschränkte sich bis auf die Tätigkeit in der ITTC ausschließlich auf Versuchsanstalten der Länder des RGW (COMECON). So bestehen sehr enge und in vielen gemeinsamen Forschungsaufgaben erprobte fachliche Kontakte zu den Kollegen in Danzig / Polen, Varna / Bulgarien und Leningrad / Sowjetunion.

Im Ergebnis der Wissenschaftspolitik der DDR und dem damit verbundenen fast absolutem Reiseverbot für Ingenieure und Wissenschaftler ist im Gegensatz zu den anderen Versuchsanstalten Deutschlands zur Zeit kein Mitarbeiter der SVA Potsdam in einem der technischen Kommittees der ITTC vertreten, obwohl in mehreren Fachgebieten ausgezeichnete Fachleute zum Teil länger als 30 Jahre mit großem Erfolg arbeiten.

Forschung und Entwicklung

Fast alle in der DDR entwickelten Schiffe wurden in der SVA Potsdam untersucht und hydrodynamisch optimiert. Daruber hinaus wurden kontinuierlich Forschungsvorhaben bearbeitet. Das Profil der Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in der SVA wurde durch die Haupterzeugnislinien des Schiffbaus, durch die Reedereien, die Marine und die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen im In- und Ausland bestimmt. Durch die SVA mußte die Beratung der Werften sichergestellt und die Bewertung und Optimierung der hy-

drodynamischen Eigenschaften neuer Erzeugnisse sowie die Erstellung von Gutachten auf allen wesentlichen Teilgebieten der Schiffshydrodynamik erbracht werden. Basierend auf den spezifischen Anforderungen bei der Entwicklung von mittleren Trockenfrachtschiffen, Fischereischiffen, Marine- und Spezialschiffen wurden ausgewählte Gebiete dabei besonders intensiv bearbeitet.

Die Untersuchung und Bestimmung der hydrodynamischen Eigenschaften von Fischereischiffen ist eine wesentliche Aufgabe der SVA seit Beginn ihres Wirkens. Etwa 200 verschiedene Schiffstypen für die Fischerei, vom 16m-Kutter bis zum 140m-Fischereifabrikschiff, wurden bisher als Einzelobjekt oder Serien untersucht. Für Kutter, Logger, Seitentrawler, Hecktrawler, Fischereiforschungs- und Fabrikschiffe liegen Erfahrungen vor. Der Einfluß der Variation der Schiffsparameter wie Spantverteilung, Auswahl und Ausführung mit Bugwulst sowie der Einfluß von L/B, B/T, C_B, C_M und LCB auf die hydrodynamischen Eigenschaften wurde u.a. für kleine und große Hecktrawler ermittelt /2/ /3/. Spezielle Düsenformen für den Einsatz an Fischereischiffen wurden entwickelt und die Entwurfsgrundlagen für Düsenpropeller in Zusammenarbeit mit dem Dieselmotorenwerk Rostock erweitert /4/ /5/.

Bild 2

Die Forschung auf dem Gebiet der Optimierung und Bewertung der Schiffsform ist insbesondere für die Werftindustrie von großer Bedeutung. Forschungsvorhaben zu speziellen Schiffstypen, wie z. B. für schnelle Frachtschiffe, Katamarane /6/, Containerschiffe /7/, völlige Frachtschiffe und Datenbanksysteme sind eine Grundlage der guten Beratung der Kunden. Zur Schiffsformbewertung wurden durch die SVA ein Datenbanksystem (Gütefunktional aus Vergleichsschiffen), ein System zur Analyse und Bewertung der Antriebsleistung von Schiffen /8/ sowie theoretische Programme (wie z.B. Wulstoptimierung, Schiffsumströmung, Nachstromgütegrad, Druckschwankungserregung) entwickelt bzw. für die speziellen Anforderungen angepaßt.

Bild 3

Ein weiteres wichtiges Betätigungsfeld war die Trimmoptimierung zur Energieeinsparung. In der SVA wurde dazu ein spezielles Versuchs- und Auswerteverfahren entwickelt /9/.

Bild 4

Für die Feinoptimierung der Schiffsentwürfe werden durch die SVA die Erfahrungen aus der bisherigen Arbeit /10/ genutzt und entsprechend den Schiffslinien und dem Nachstromfeld propulsionsbeeinflussende Maßnahmen, wie asymmetrisches Hinterschiff, Zustromdüse oder Flossenorgane herangezogen. Dabei wurde u.a. das theoretische und experimentelle Know-how für das SVA-Leitflossensystem mit einer Leistungseinsparung von ca. 5 % bei optimierten Propellern erarbeitet /11/. Der Nachweis der funktionellen und energetischen Wirksamkeit der Leitflosse am Schiffstyp "Saturn" und an Binnenschiffen wurde durch Großversuche erbracht.

Bild 5, Bild 6

Auf dem Gebiet der Propeller- und Kavitationsforschung konzentrierten sich die Arbeiten u.a. auf Düsenpropeller, Gegenlaufpropeller /12/, Propeller für schnelle Schiffe, Verstellpropeller und Querstrahlruderanlagen.

Dem zunehmenden Einsatz von Verstellpropellern für den Schiffsantrieb Rechnung tragend, wurde zur experimentellen Ermittlung der hydrodynamischen Flügelverstellmomente ein Meßsystem entwickelt /13/. Die Bereitstellung von Versuchseinrichtungen für Messungen an Propellern für Querstrahlruder und der im RGW-Bereich erstmalige Einsatz der Laser-Doppler-Anemometrie fur Geschwindigkeitsmessungen ergaben gute Möglichkeiten für die Bearbeitung von Kundenaufträgen und Forschungsvorhaben.

In den letzten Jahren rückte zunehmend die Absicherung der experimentellen Prognosen der propellerinduzierten Druckschwankungen und Schalldruckpegel /14/ und die Entwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung der propellerinduzierten Schwingungen /15/ in den Mittelpunkt der Forschung.

Bild 7

Auf dem Gebiet der Seegangs- und Manövriereigenschaften besteht seit vielen Jahren eine enge Zusammenarbeit der SVA Potsdam mit der Universität Rostock. Die durch die Universität entwickelten Programme zur Berechnung des Zusatzwiderstandes im Seegang, der Abschätzung des Seegangsverhaltens (Tauchen, Stampfen, Relativbewegungen, Vertikalbeschleunigungen), zur Berechnung des Slammingverhaltens von Schiffen und der näherungsweisen Berechnung von Manövrierkennziffern wurden durch die SVA aufbereitet und bilden eine Grundlage zur Beratung der Werften und zur Einschätzung der Schiffsentwürfe unter dem Aspekt Seegangs- und Manövrierverhalten. Das speziell für die Schlepprinne der SVA entwickelte Manövriersystem wurde durch den Vergleich mit Großversuchen erfolgreich überprüft und bestätigt /16/.

Bild 8

Bild 9

Zukunft der SVA Potsdam

Die Zukunft der SVA Potsdam hat eigentlich bereits begonnen. Mit der Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion der beiden deutschen Staaten und der darauf folgenden deutschen Einheit ergaben sich fur die SVA die einschneidensten Eingriffe in ihre innere Struktur seit ihrer Gründung . Der rauhe Wind der Marktwirtschaft traf sie innerhalb kürzester Zeit aus verschiedensten Richtungen in unerwarteter Scharfe. Basierend auf dem entstandenen Know-how der Belegschaft, den kostengünstigen Anlagen und einer flexiblen Arbeitsweise sollte es der SVA aber gelingen, sich in die Reihe der deutschen und damit europäischen Versuchsanstalten einzuordnen und mit neuem Selbstbewußtsein versehen, an der Gestaltung ihrer eigenen Zukunft zu arbeiten. Zu gegebener Zeit wird darüber zu berichten sein.

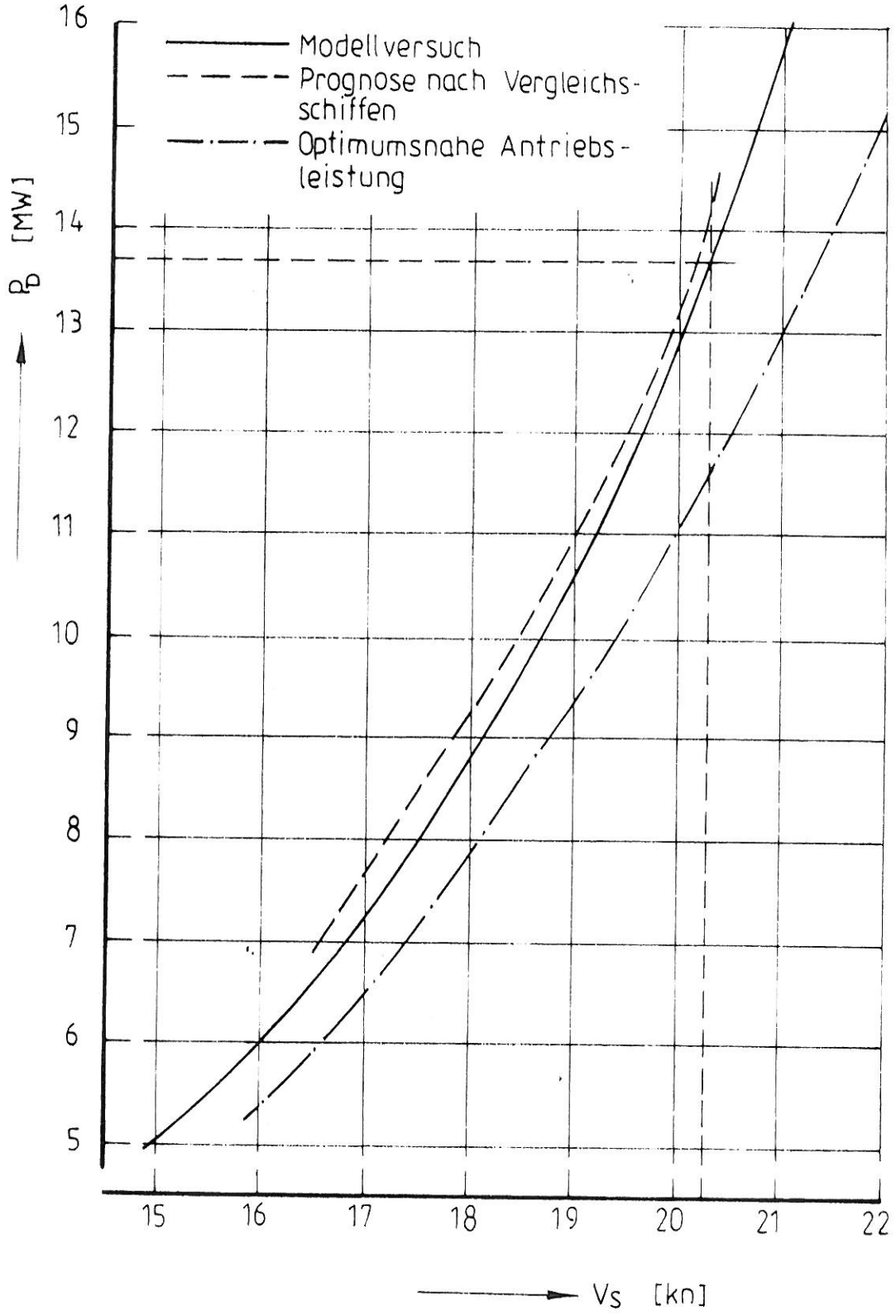

Bild 3: Bewertung der Schiffsform mittels Vergleichsrechnungen

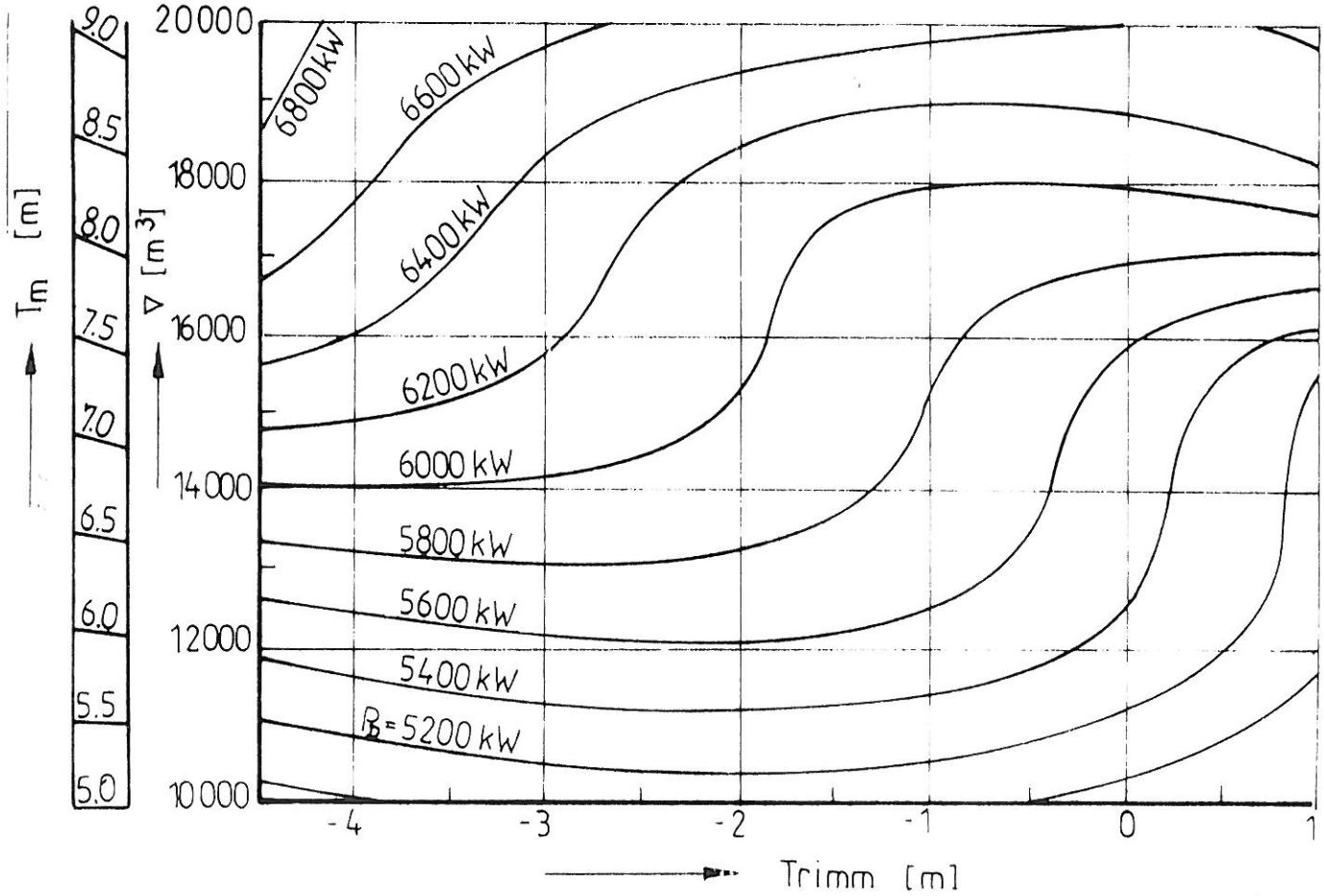

Bild 4: Einfluß von Tiefgang und Trimm auf die erforderliche Antriebsleistung eines Frachtschiffes /9/

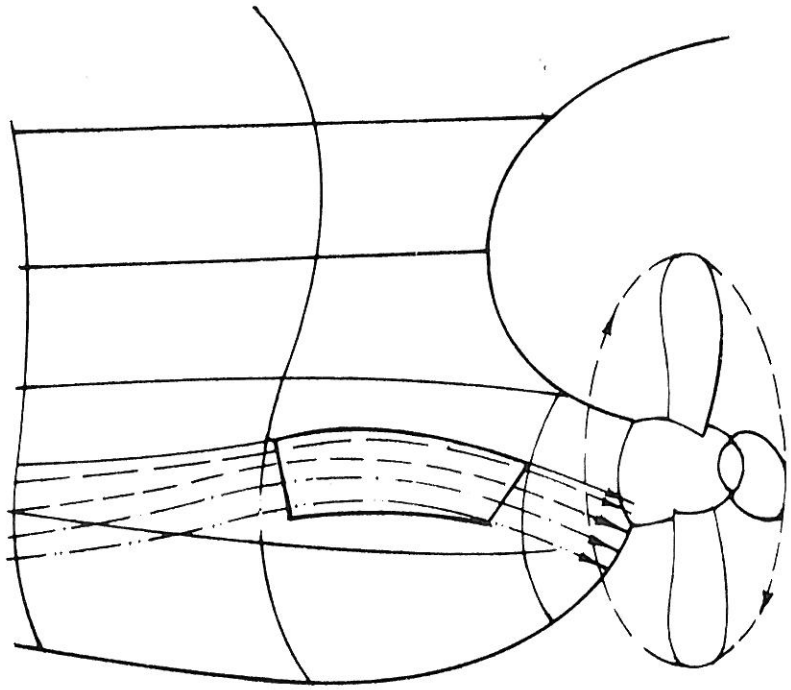

Bild 6: Funktionsweise der SVA-Leitflosse (stark vereinfacht dargestellt) /11/

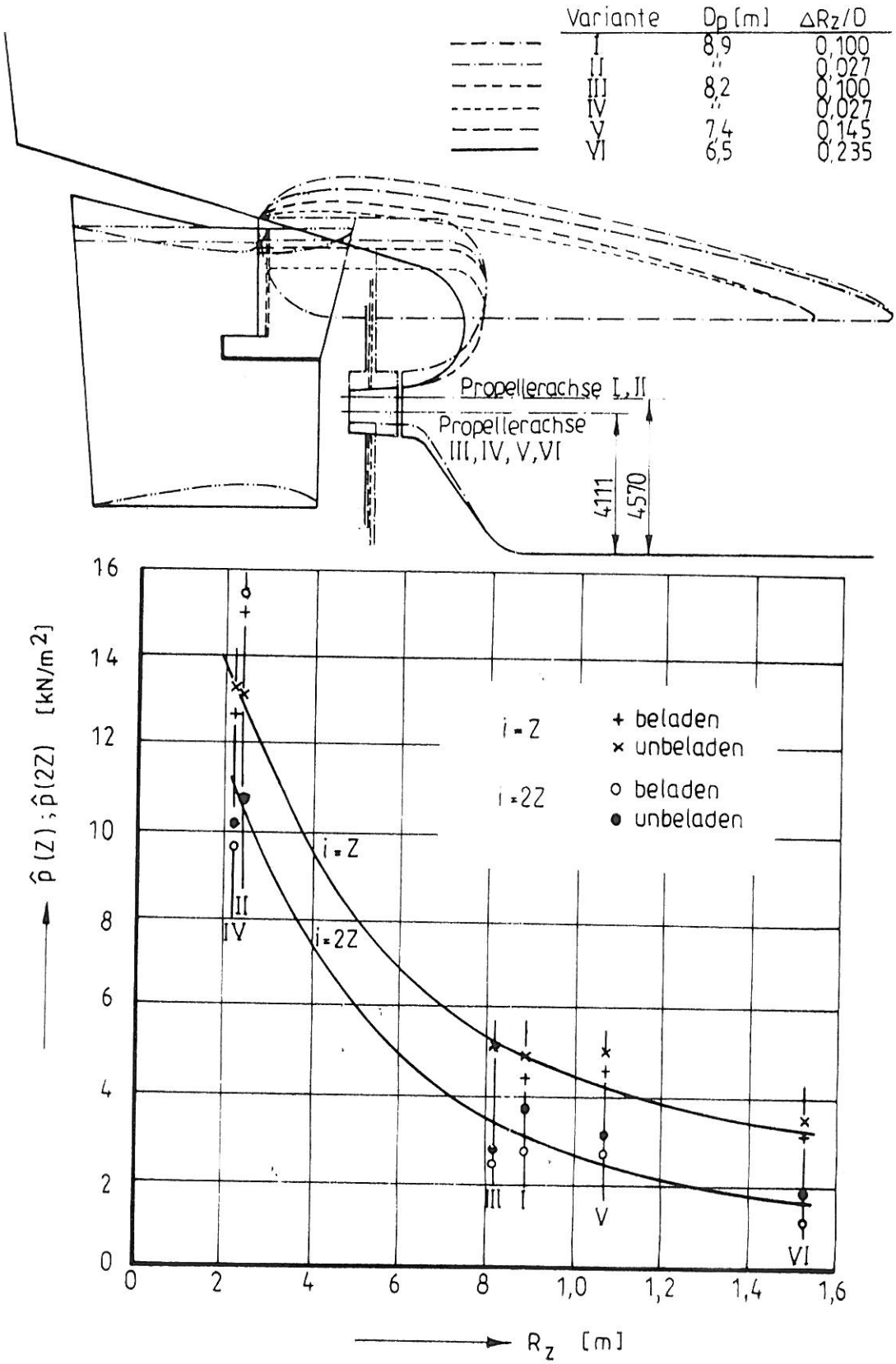

Bild 7: Einfluß des Propellerfreischlages auf die maximalen Druckschwankung für Tankervarianten /15/

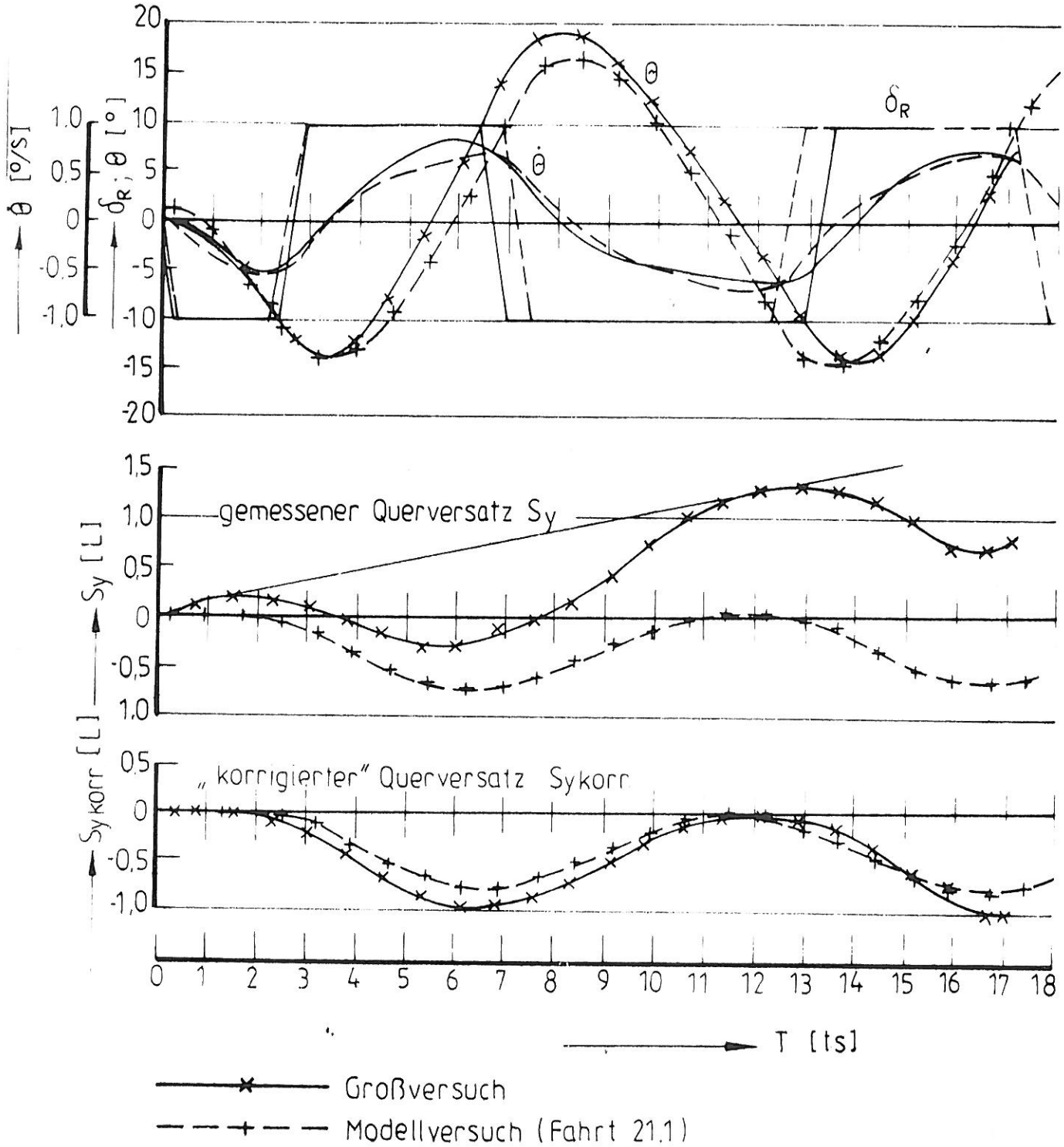

Bild 9: Vergleich der Schlängelfahrtergebnisse von Modell- und Großversuch beim Frachtschiff Typ 271 /16/

Bild 1: Dr.-Ing.e.h. W. Henschke
Leiter der SVA Potsdam von 1953 bis 1971

Bild 2: Düsenpropellerversuche im Kavitationstunnel

Bild 3: Bewertung der Schiffsform mittels Vergleichsrechnungen

Bild 4: Einfluß von Tiefgang und Trimm auf die erforderliche Antriebsleistung eines Frachtschiffes /9/

Bild 5: SVA-Leitflosse am VCS "Saturn"

Bild 6: Funktionsweise der SVA-Leitflosse (stark vereinfacht dargestellt) /11/

Bild 7: Einfluß des Propellerfreischlages auf die maximalen Druckschwankung für Tankervarianten /15/

Bild 8: Schleppmodell im Seegang

Bild 9: Vergleich der Schlängelfahrtergebnisse von Modell- und Großversuch beim Frachtschiff Typ 271 /16/

/ 1/ Henschke, W.
Schiffbautechnisches Handbuch" 5 Bände
Verlag Technik Berlin 1. Auflage 1952, 2. Auflage 1957

/ 2/ Hähnel, G.; Lau, K.; Detlefs, H.
Systematische Modellversuche für kleine Hecktrawler
C_B = 0,50
Schiffbauforschung 6/1967; 7/1968; 1/2/1970

/ 3/ Lau K.
Modellversuche im Seegang für große Hecktrawler mit variierter Spantform
Seewirtschaft 1(1969)7

/ 4/ Gutsche, F.; Schroeder, G.
Freifahrtversuche mit Ruderdüsen
Schiffbauforschung 5/6/1966

/ 5/ Philipp, O.; Mehmel, M.
Fortschritte bei der Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Schiffspropeller und axialsymmetrischer Düse
Schiffbauforschung 22 4/1983

/ 6/ Vollheim, R.
Über Formgebung und Widerstand von Katamaranen
Schiffbauforschung 5/6/1968

/ 7/ Mewis, F.
Widerstands- und Propulsionsuntersuchungen mit Modellen von Container- und Semicontainerschiffen
DDR-Schiffbau-Information 11 (1979) 9

/ 8/ Peters, H.-E.; Rinke, A.-Ch.
Ansätze zur Analyse und Bewertung der Antriebsleistung von Schiffen
Vortrag: Internationales Rostocker Schiffstechnisches Symposium 1988

/ 9/ Detlefs, H.; Mewis, F.; Röpcke, H.-J.
Ein Verfahren zur Ermittlung der optimalen Trimmlage eines Schiffes
Schiffbauforschung 22 1/1983

/10/ Labes, K.-H.
Einfluß von Propeller und Ruder auf die Propulsionskennziffern von Einschraubenschiffen
Schiffbauforschung 27 1/1988

/11/ Peters, H.-E.; Mewis, F.
Das Leitflossensystem der SVA am Containerschiff Typ "Saturn"
Hansa Nr. 17/18/1990

/12/ Edel, K.
Zum Entwurf gegenläufiger Propeller nach der Theorie von LERBS
Schiffbauforschung 10 5/6/1971

/13/ Selke, W.
Experimentelle Bestimmung der hydrodynamischen Flügelverstellmomente von Verstellpropellern
Schiffbauforschung 23 3/1984

/14/ Selke, W.; Heinke, H.-J.
Propelleruntersuchungen im Kavitationstunnel der Schiffbau-Versuchsanstalt Potsdam
STG-Jahrbuch 1990

/15/ Schmidt, D.
Propellererregte Druckschwankungen an Frachtschiffen mit großen langsamlaufenden Propellern
Schiffbauforschung 26 3/1987

/16/ Labes, K.-H.
Zur Aussagefähigkeit von Manövrierkennziffern aus Modellversuchen
Schiffbauforschung 25 1/1986