

# Untersuchung kombinierter Heck-Bug-Antriebe für Binnenfrachtschiffe\*)

207. Mitteilung der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau e.V., Duisburg, Institut an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e.V., Köln.

In der Praxis der Binnenschifffahrt auf dem westdeutschen Wasserstraßennetz zeigt sich in den letzten Jahren in zunehmendem Maß die Tendenz zu einer Vergrößerung der Schiffseinheiten, insbesondere der Motorgüterschiffe, hervorgerufen durch den Wunsch nach Rationalisierung hinsichtlich der Bau-, Betriebs- und Personalkosten, bezogen auf die Tragfähigkeit. Bei derartigen Fahrzeugen ist dies im allgemeinen nur möglich über eine Vergrößerung der Länge, da die Breite und die Seitenhöhe (bzw. der Tiefgang) durch die nicht beeinflussbaren äußeren Gegebenheiten bereits jetzt auf ihren maximalen Werten fixiert sind. Gerade diese geometrische Festlegung zwingt zu einer Neufassung des Antriebskonzepts, wenn neben einer zufriedenstellenden Transportleistung auch die Verkehrssicherheit gewährleistet bleiben soll. Schon bei den in der Vergangenheit üblichen Schiffsgrößen mußten bei der konventionellen Heckanordnung der Antriebe mitunter erhebliche Konzessionen bezüglich des Propulsionsgütesgrades gemacht werden. Eine weitere der Volumenzunahme etwa proportionale Leistungssteigerung ohne gleichzeitige Vergrößerung der Gesamt-Propellerfläche ist nicht sinnvoll. Wegen der bereits erwähnten Tiefgangsbegrenzung verbleibt jedoch

dann nur noch der Übergang von 2- auf 3- oder 4-Schrauben-Antriebe, wovon einer oder zwei im Vorschiff angeordnet werden könnten, um neben der Verbesserung des Wirkungsgrades eine Widerstandsverminderung durch Beeinflussung des Bugwellensystems und darüber hinaus wesentliche Verbesserungen der Manövrier- und Stoppfähigkeit zu erzielen.

Kombinierte Heck-Bug-Antriebe sind schon mehrfach vorgeschlagen und teilweise in Modellversuchen geprüft worden. Die Realisierung an einem Binnenschiff ist für einen Fall bekannt: Die Reederei Fendel A.G., Mannheim, rüstete im Jahre 1937 das Gütermotorschiff RHENUS 92 mit zwei in Düsen laufenden Bugpropellern aus. Obwohl die Probefahrten besonders hinsichtlich der Widerstandsminderung durch Abbau der Bugwelle ein außerordentlich günstiges Ergebnis zeigten, wurde die Anlage wegen ihrer mechanischen Anfälligkeit wieder ausgebaut. Andere, an Modellen durchgeführte Untersuchungen lassen erkennen, daß die Erfolge bezüglich der Einsparung von Gesamt-Antriebsleistung bzw. Steigerung der Fahrgeschwindigkeit eindeutig sind, und zwar um so größer, je geringer die Wassertiefe und besonders der unter dem Schiffsboden verbleibende lichte Abstand  $h-T$  ist.

Die weitere Anwendung in der Praxis unterblieb bisher aus zwei wesentlichen Gründen:

1. Die Bedeutung des Kraftstoffverbrauchs in der Gesamt-Betriebskostenabrechnung war gering, so daß der zu erwartende Mehraufwand bei den Investitionsmitteln nicht gerechtfertigt werden konnte.
2. Die Gefährdung der Bugantriebe durch einschwimmende Fremdkörper oder durch Grundberührung wurde mit Recht hoch eingeschätzt.

Zu 1: Der Anteil der Kraftstoffkosten hat sich vervielfacht und ist an die zweite Stelle hinter die führenden Personalkosten aufgerückt.

Zu 2: Die Gefahr des Ausfalls von Bugpropellern durch eingespülte Fremdkörper, besonders angesaugtes Kleinteilmaterial von der Fahrwassersohle wie Holzstücke, Kunststoffabfälle, Steine, Seilenden usw., konnten in den letzten Jahren entscheidend vermindert werden. In Lit. (11) sind Vorrichtungen beschrieben, die bei in Düsen laufenden Propellern eine Ablenkung der Fremdkörper zur Nabe hin bewirken und damit das gefährliche Einklemmen zwischen Blattspitzen und Ummantelung weitgehend unterbinden. Derartige Leitrichtungen sind selbstverständlich auch auf Bugantriebe, selbst in gekapselter Form, übertragbar.

Ein weiterer wirksamer Schutz des Propellers und seiner Ummantelung, auch bei Grundberührung, ist realisierbar, wenn die Düse oder Rohrkonstruktion nicht mehr aus einzelnen Blechelementen der üblichen Qualität hergestellt wird, die miteinander und mit dem Schiffskörper durch Schweißen verbunden werden, sondern wenn statt dessen eine Ausführung aus hochfestem Gußstahl gewählt wird. Entsprechende Projektstudien zeigen, daß Nachteile durch größeres Gewicht oder höhere Kosten kaum auftreten, während die Vorteile – wesentlich geringere Fertigungstoleranzen, weniger Materialabtragung durch Kavitations- oder Fremdkörpererosion, bessere Austauschbarkeit – sowohl der Betriebssicherheit wie auch dem Wirkungsgrad zugute kommen.

Es liegt auf der Hand, daß mit einer Buganlage, deren Hauptaufgabe eine Verbesserung des Vortriebswirkungsgrades sein soll, gleichzeitig eine Steigerung der Manövrierfähigkeit erreicht werden kann und muß, denn der verbesserten Wirtschaftlichkeit größer werdender Schiffseinheiten steht als Nachteil die mögliche Beeinträchtigung ihres Bewegungsverhaltens gegenüber. Um sowohl die Sicherheit wie auch die Leichtigkeit und Schnelligkeit des Transportsystems weiterhin zu gewährleisten, müssen derartige Schiffe mit hochwirksamen Ruderanlagen ausgerüstet werden. Eine wesentliche Verbesserung der Hauptruderanlagen erscheint schwierig, da auf diesem Gebiet bereits ein hoher technischer Stand erreicht ist. Als logische Konsequenz ergibt sich auch hier die Notwendigkeit der Verwendung zusätzlicher aktiver Steuerorgane, die von bestimmten Schiffsgrößen an ohnehin durch

\*) Kurzfassung des VBD-Berichtes Nr. 1028.

Die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e.V., Köln, hat der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau e.V., Duisburg, auf deren Antrag in dankenswerter Weise die Durchführung des Versuchsprogramms ermöglicht und das Vorhaben aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft gefördert.

Kopien des vollständigen Berichtes mit Zeichnungs- und Diagramm-Anlagen können zum Selbstkostenpreis zuzüglich Porto von der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau e.V., Klöcknerstraße 77, 4100 Duisburg 1, bezogen werden.

gesetzliche Vorschriften gefordert werden.

## Propulsionsversuche mit außen am Bug angebrachten Ruderpropellern

Als erstes Untersuchungsobjekt wurde ein Binnenfrachtschiff 92x11,4 m ausgewählt, dessen Form der bis vor 8 Jahren allgemein üblichen Bauweise entspricht: Das Hinterschiff ist relativ einfach in der Fertigung, bis auf den Tunnelbereich wurden Platten verwendet, die nur in einer Richtung gekrümmt sind, die Wasserlinien enden in einem breiten, geraden Spiegel. Als Vorschiff wurde eine Ellipsoid-Form ausgesucht, weil hier die Möglichkeit zur Unterbringung der vorderen Antriebe gut gegeben schien (den Forderungen der Praxis entsprechend dürfen derartige Aggregate nicht die Konturen des Hauptspantes oder das vordere Lot überragen). Als Bugantriebe wurden Ruderpropeller einer handelsüblichen und bewährten Form mit 1,6 m Durchmesser gewählt, alternativ mit und ohne Düsen. Es war vorgesehen, die Längen- und damit auch die Breitenlage dieser Einheiten dreifach zu variieren.

Mit dieser Version wurden Propulsionsversuche auf 5 m Wassertiefe bei 3 m Tiefgang ausgeführt. Als Basismessung wurde das Modell ohne Bugantriebe gefahren. Danach wurden diese Einheiten montiert (nacheinander mit und ohne Düsen), ihre Propeller wurden jedoch noch nicht angetrieben, sondern, um einen definierten Zustand zu erhalten, so festgesetzt, daß ein Mitdrehen durch die Anströmung nicht möglich war. Die Auftragung der Versuchsergebnisse zeigt einen erheblichen Widerstandsanstieg, der bei einer Fahrgeschwindigkeit von 16 km/h einen Mehrbedarf an Antriebsleistung von 46% (Bugpropeller ohne Düsen) bzw. 90% (mit Düsen) zur Folge hat (diese Werte sind wegen der relativ kleinen Reynolds-Zahlen am Modell überzeichnet). Im nächsten Schritt wurde die optimale Anstellung der Propeller gegen die Schiffslängsachse gesucht für den Fall, daß der Bugantrieb in Aktion ist. Es ergab sich ein klares Minimum des Leistungsbedarfs bei 15 Grad für den Bugantrieb mit Düse. Der gleiche Bereich, aber nicht so eindeutig ausgeprägt, zeigte sich beim düsenlosen Antrieb.

Die weiteren Versuchsergebnisse erweisen, daß der oben dargestellte Widerstandsanstieg bei stillstehendem Propeller durch den arbeitenden Propeller zum größten Teil ausgeglichen werden kann, aber auch im günstigsten Fall – Bugantriebe ohne Düsen, möglichst weit nach vorn gestellt – bleibt

ein Leistungsmehrbedarf von 3,5%. Die Verlagerung der Kontur des Bugwellenbildes durch den arbeitenden Bugpropeller führt also im vorliegenden Fall nicht zu einer Verminderung des Wellensogs. Der erhöhte Reibungssog schlägt vielmehr voll durch (Lit. 2). Aufgrund des unbefriedigenden Ergebnisses wurde diese Versuchsreihe nicht weitergeführt.

## Versuche mit einem in die Schiffsform integrierten Antrieb

Ausgehend von den Ergebnissen der vorangegangenen Versuche erschien es sinnvoll, nun einen Antrieb zu verwenden, der in die Schiffsform integriert ist. Die Auswahl unter den auf dem Markt befindlichen Erzeugnissen fiel auf eine Anlage nach dem EBERT-Prinzip. Allerdings existiert zur Zeit noch kein derartiges Gerät, das die im vorliegenden Fall gewünschten Leistungen aufnehmen kann, es wurde also eine ausgeführte Anlage geometrisch vergrößert. Um diese im Modell realisieren zu können, wurde es notwendig, einen anderen Maßstab zu wählen, um unbekannte Effekte bei der Übertragung der Ergebnisse auf die Großausführung ausschließen zu können: Statt des Maßstabes 1:16 wie vorher wurde nun die Modellgröße durch den Maßstab 1:10 bestimmt. Außerdem wurde ein neuer Schiffsentwurf zugrunde gelegt, der sich besonders im Hinterschiff deutlich von dem Vorgänger unterscheidet: Es handelt sich um

ein 1-Schrauben-Schiff 104 m x 11 m, dessen Wasserlinien oberhalb des Tunnels stark nach hinten eingezogen sind, so daß kein Spiegel entsteht. Diese Bauart, bekannt aus den 30er Jahren, setzt sich in der letzten Zeit wieder stärker durch.

Der Bugantrieb ist gekennzeichnet durch die vier Kanäle, in deren Kreuzungspunkt ein um den Vertikalschaft drehbarer Ruderpropeller montiert ist. Die Anlage kann also außer zur Erzeugung von Vortriebskraft auch zum Manövrieren und Stoppen herangezogen werden.

Mit dieser Modellausführung wurden Propulsionsversuche auf den Wassertiefen 3,5 m und 5,0 m bei den Tiefgängen 2,5 m und 2,8 m ausgeführt. Es zeigte sich zunächst, daß es von Vorteil ist, die aus Kostengründen rechteckig gebauten Kanäle auszurunden: Die Ausführung „B“ erbringt bei 16 km/h Fahrgeschwindigkeit eine Leistungseinsparnis von 3%, bezogen auf die gesamte Antriebsleistung. Vergleicht man nur die Leistungen des Bugantriebes, beträgt der Gewinn 11%.

Der entstehende Vorteil durch Mitarbeiten der Bugsteueranlage bei normaler Vorausfahrt im Vergleich zum alleinigen Vortrieb am Heck des Schiffes ist eindeutig und über Erwarten groß. Bezogen auf eine Antriebsleistung von 900 kW am Heckpropeller können durch Verteilen der Leistung z. B. folgende Einsparungen bei unveränderter Geschwindigkeit und 30% Anteil der Bugpropellerleistung erzielt werden:

Wassertiefe	h (m)	5,0	5,0	3,5
Tiefgang	T (m)	2,5	2,8	2,5
Geschwindigkeit	V (km/h)	15,00	14,15	12,60
Erforderliche Gesamtleistung bei 30% Buganteil				
	$P_D$ (kW)	700	695	630
Einsparung gegenüber Fahrt mit stillstehendem Bugpropeller				
	(%)	22,2	22,8	30,0

Je nach Gesamt-Antriebsleistung, Wassertiefe und Tiefgang können noch größere Rückgewinne erzielt werden. Es handelt sich in der Tat um Rückgewinne, denn auch im günstigsten überprüften Fall ist der Leistungsbedarf des Schiffes ohne Bugsteueranlage noch geringer als der mit Bugstrahlöffnungen und nach VORAUS mitarbeitendem Bugpropeller. Es ist auch hier festzustellen, daß der Zusatzwiderstand durch die geöffneten Bugkanäle bei stillstehendem Bugpropeller im Modellversuch wegen der geringer Reynolds-Zahlen (Laminareinflüsse) mit Sicherheit überzeichnet wird. Daher wird der Leistungsbedarf bei geöffneten Bugkanälen und Antrieb nur

durch Heckpropeller in der Großausführung niedriger anzusetzen sein.

Die deutlichen Gewinne, durch Ausnutzen des Bugsteuerpropellers für den Vortrieb, bleiben dennoch sehr beachtlich und dürften mindestens 15 bis 20% erreichen. An dieser Stelle soll noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die gezogenen Vergleiche zwischen Antrieb durch Heckpropeller allein und kombiniertem Antrieb in beiden Fällen das Vorhandensein der Kanäle für das Bugsteuerorgan voraussetzt.

Dies ist der realistische Fall, da nach den behördlichen Vorschriften Motor-

schiffe von mehr als 86 m Länge eine Bug-Steueranlage fahren müssen. Hier geht es darum, das Aggregat so auszulegen, daß es einen beträchtlichen Anteil der Gesamtleistung zur Unterstützung der Vorfahrt an das Wasser abgeben kann. Die Schubrichtung muß also zumindest in drei vorgegebenen Richtungen (zwei querab, einer nach achtern) möglich sein. Die hier verwendete EBERT-Anlage verfügt über insgesamt 4 Ausstoßkanäle, so daß der Bugpropeller zusätzlich noch als Stopp-hilfe benutzt werden kann. Obgleich der Eigner also nicht die Wahl hat, ein Schiff dieser Größe ohne oder mit Bugpropeller zu projektieren, sind ergänzend noch die Leistungskurven eines nicht mit einem Bugsteuerorgan versehenen Großmotorschiffes vergleichend untersucht worden.

Die Messungen wurden abgeschlossen mit einem Widerstandsversuch und mit Pfahlzugmessungen bei arbeitendem Bug- und Hauptantrieb.

Die Pfahlzugmessungen des Bugantriebs zeigen eine sehr gute Umsetzung der Leistung in nutzbaren Schub. Als Beispiel sei der Versuch auf 3,50 m Wassertiefe mit der Variante „B“ der Bugstrahlkanäle angeführt. Bei der Vergleichsleistung  $P_D = 270 \text{ kW}$  beträgt der spezifische Nutzs Schub (gleich Pfahlzug) Voraus

$$(F_{PO}/P_D)_{\text{Bug}} = 0,098 \text{ kN/kW}$$

bei einer Propellerflächenbelastung

$$P_D/A_O = 239 \text{ kW/m}^2$$

Bei gleicher Belastung liefert der Heckpropeller

$$(F_{PO}/P_O)_{\text{Heck}} = 0,118 \text{ kN/kW}$$

liegt also nur um 20 % günstiger.

Unter Berücksichtigung des durch die Kanäle geführten Zu- und Ablaufs des Wassers an der EBERT-Bugpropelleranlage und der Reibungsverluste am Schiffsboden ist dieser Unterschied sehr gering. Der absolute Wert des Bugpropellers von 0,098 kN/kW, entsprechend 10 kp/kW bzw. 7,35 kp/PS gehört zu den besten, die von Bugsteuerpropellern bekannt sind.

Zur Frage des Nutzs Schubes am Pfahl, bezogen auf den Heckpropeller allein (100 %) bzw. auf den kombinierten Antrieb – Heckpropeller 70 % und Bugpropeller 30 % der Gesamtleistung – ergibt der Vergleich bei 3,0 m Wassertiefe und 2,50 m Tiefgang folgendes:

$$\text{Gesamtleistung: } P_{D_{\text{ges}}} = 900 \text{ kW}$$

a) Nur Heckpropeller (100 %)  
 $F_{PO} = 87,9 \text{ kN}$

b) Heckpropeller 70 % = 630 kW  
 $F_{PO} = 69,5 \text{ kN}$

Bugpropeller 30 % = 270 kW  
 $F_{PO} = 26,5 \text{ kN}$

Heck + Bug (100 %)  
 $F_{PO} = 96,0 \text{ kN}$

Durch die Leistungsverteilung kann also der Nutzs Schub am Pfahl um 9,2 % gesteigert werden. Obgleich diese Feststellung für die Fahrt des Schiffes keine direkte Bedeutung hat, erhärtet sie die günstigen Eigenschaften der Bugpropelleranlage für den Vortrieb und gibt konkrete Hinweise für den Vorteil des kombinierten Heck-Bug-Antriebs beim Anfahren aus dem Stand und beim Stoppmanöver.

## Zusammenfassung

Die dem Forschungsvorhaben ursprünglich zugrunde gelegten Betrachtungen führten nicht direkt zum Ziel: Der Zusatzwiderstand durch außen am Bug angebrachte Antriebe und der am Schiffskörper entstehende zusätzliche Reibungssog waren so groß, daß die zur Fortbewegung des Schiffes benötigte Gesamtleistung nicht reduziert werden konnte. Im Gegenteil, selbst in der besten gefundenen Anordnung ergab sich ein Leistungsmehrbedarf von 3,5 %. Dennoch führte dieser Mißerfolg zu einer Lösung im gewünschten Sinn, denn durch eine Integration der Buganlage in die Schiffsförm konnten die Vorteile einer Verteilung der Leistung auf Heck- und Bugpropeller realisiert werden. Einsparungen in der Größenordnung von 15–20 % sind durchaus möglich, selbst wenn in der Schiffspraxis eine derartige Anlage nicht nur zur Erzeugung von Vortriebskraft genutzt werden kann, sondern auch als Manövrierhilfe in schwierigen Situationen zu dienen hat. In den Untersuchungen wurden zum Teil noch erheblich bessere Werte gefunden, aber selbstverständlich wurden dort nautische Belange außer Betracht gelassen und eine störungsfreie Geradeausfahrt angenommen.

Die Leistungsverteilung ist zweckmäßigerweise so vorzunehmen, daß ca. 70 % der Gesamtleistung von der Hauptmaschine und 30 % vom Bugantrieb aufgebracht werden.

Bei verbesserter Ausbildung der Kanäle der Bugsteueranlage werden, wenn auch nur in vergleichsweise geringem Ausmaß, weitere Einsparungen erzielt.

Ein Vergleich der Ergebnisse mit dem nicht realistischen Fall eines Schiffes ohne Bugsteuerorgan, d.h. mit unversehrtem Vorschiff, zeigt, daß dessen Leistungsbedarf noch niedriger liegt

als der eines mit Doppelantrieb ausgerüsteten Fahrzeuges bei günstigster Leistungsverteilung.

## Literaturhinweise

- (1) Braun, K.Th.  
„Widerstand, Propulsion und Steuern“ (Schiffbautechnisches Handbuch, (2. Auflage, Band 1)
- (2) Dickmann, H.  
„Wechselwirkung zwischen Schiff und Propeller unter besonderer Berücksichtigung des Welleneinflusses“ (Jahrbuch der STG, Bd. 40)
- (3) Graff, W.  
„Das Problem der Geschwindigkeitssteigerung bei Binnenschiffen“ (Schiff und Hafen, Heft 1, 1965)
- (4) Helm, K.; Schäle, E.  
„Versuche mit ummantelten Schraubenpropellern zur Ermittlung der Maßstabs-Kennzahl“ (Forschungsbericht Nr. 815 des Landes NRW, 1965)
- (5) Helm, K.  
„Modellversuche im Strömungskanal für schleppende Motorschiffe vom Typ IV, JOHANN WELKER, als Ein- und Zweischrauber, mit und ohne Kort-Düsen“ (Schiff und Hafen, Heft 6, 1960)
- (6) Heuser, H.  
„Modelluntersuchungen an Typschiffen des Zentralvereins für deutsche Binnenschiffahrt“ (Zeitschrift für Binnenschiffahrt, Heft 2, 1963)
- (7) Heuser, H.  
„Linienentwurf und Modelluntersuchung von großen, schnellen Binnenfrachtschiffen geringer Völligkeit“ (Schiff und Hafen, Heft 1, 1965)
- (8) Heuser, H.  
„Aktive Bugsteuerorgane für moderne Binnengüterschiffe“ (181. Mitteilung der VBD, Dezember 1977)
- (9) Horn, F.; Amtsberg, H.  
„Entwurf von Schiffsdüsenanlagen“ (Jahrbuch der STG, Band 44, 1950)
- (10) Jastram, H.  
„Das ganzgetunnelte Schiff“ (Jahrbuch der STG, Band 48, 1954)
- (11) Luthra, G.  
„Untersuchung der Maßnahmen zur Verbesserung der Betriebssicherheit bei Düsenpropellern“ (Schiff und Hafen, Heft 6, 1977)
- (12) Mannzen, P.  
„Verbesserung des Propulsionswirkungsgrades durch Ausnutzen des Reibungsnachstroms“ (Hansa, Heft 18, 1970)
- (13) Nowka, G.  
„Schiffsantrieb durch hydraulische Reaktion“ (Patentschrift Nr. 860 152, 1952)
- (14) Schäle, E.  
„Nauturgroße Untersuchung selbst-abweisender Propellerdüsen“ (178. Mitteilung der VBD, 1978)
- (15) Schmidt-Stiebitz, H.  
„Abhängigkeit der von schnellfahren-

den Flachwasserschiffen erzeugten Wellen von der Schiffsform, besonders bei Spiegelheck und Tunnelform" (Schiffstechnik, Heft 25, 1958)

(16) Schmidt-Stiebitz, H.  
„Die örtliche Geschwindigkeitsverteilung an den Seiten und am Boden von Schiffen bei Flachwasserfahrt“ (Forschungsbericht Nr. 691 des Landes NRW, 1959)

(17) Schmidt-Stiebitz, H.  
„Systematische Erfassung von örtlich am Schiff anzubringenden Stau- bzw. Unterdruck erzeugenden Elementen zwecks Verringerung der Wellenhöhe und damit des Wellenwiderstandes“ (Schiff und Hafen, Heft 9, 1960)

(18) Schmidt-Stiebitz, H.  
„Dämpfung der Heckwelle bei Flachwasserfahrt“ (Schiff und Hafen, Heft 3, 1965)

(19) Schmidt-Stiebitz, H.  
„Untersuchung der Beeinflussung des Schiffs-Antriebsleistungs-Bedarfs durch Leitflächen, die den Reibungsmitstrom

sammeln“ (Hansa, Heft 18, 1970)

(20) Schuster, S.  
„Hydraulischer Reaktionsantrieb für Schiffe“ (Bericht Nr. 83 der VWS, 1957)

(21) Verfasser  
„Modellversuche und vergleichende Auswertung für den Entwurf von Großmotorschiffen und Großmotor-Leichter-Verbänden zum Einsatz auf dem Rhein“ (VBD-Druck, 1980)

(22) Verfasser  
„Die Verbesserung des Manövrierhaltens von Binnengüterschiffen und -schiffsverbänden durch den Einsatz von aktiven Bugsteuerorganen über die Entwicklung einer neuartigen Anlage für Manövrierversuche mit freifahrenden Schiffsmodellen. Einsatz bei ausgewählten Aufgaben zur Beurteilung und Verbesserung des Manövrierhaltens“ (Zeitschrift für Binnenschifffahrt und Wasserstraßen, Heft 2, 1982)

– Der Notfallpatient darf weder Wind noch Spritzwasser ausgesetzt sein, um weitere Unterkühlung zu vermeiden.

– Zwecks Koordination der Rettung muß direkte Verbindung zum örtlichen Rettungsdienst bestehen, und bei Übergabe des Patienten darf keine Umbettung erfolgen.

Diese Forderungen erfüllt das Motorrettungsboot „ROTKREUZ 1“, entwickelt im Auftrag des Generalsekretariats des DRK durch dessen Landesverband Nordrhein gemeinsam mit drei Firmen.

„ROTKREUZ 1“ schließt eine Lücke im System zur Rettung von Menschenleben auf dem Wasser.

Der Prototyp war auf der Ausstellung zum 5. Rettungskongreß in der Bremer Stadthalle zu sehen. Das Boot ist mit einer Trageeinrichtung versehen, die es erlaubt, einen Notfallpatienten vom Wasser aus schonend auf die Trage zu ziehen und zu lagern, eine Herz-Lungen-Wiederbelebung durchzuführen sowie eine Schocklage herzustellen. Bei geschlossener Persenning ist Stehhöhe für die Rettungs- und Versorgungsmannschaft gewährleistet. Der Verletzte wird auf der Trage nach Ankunft an Land ohne Umbettung in einen Rettungswagen eingeladen, der zuvor über eines der beiden Funkgeräte (2 m und 4 m Funk) direkt bei der zuständigen Rettungsleitstelle angefordert wurde. Der Notfallpatient liegt im Boot achtern, also am Punkt der kleinsten Relativbewegung des Bootes, von einer Windschutzscheibe und einem Klappverdeck geschützt.

Als Besatzung sind ein Bootsführer und zwei Rettungsschwimmer vorgesehen, von denen mindestens einer ausgebildeter Rettungsanwärter ist. Zur Versorgung des Notfallpatienten dient eine Notfalleinrichtung an Bord, mit der die Besatzung die Transportfähigkeit des Notfallpatienten herstellen und aufrechterhalten kann.

Das Boot wird in der Saison 1982 und 1983 in verschiedenen Einsatzgebieten erprobt. Nach dieser Erprobungszeit sollen die gesammelten Erfahrungen dann allen interessierten Organisationen zugänglich gemacht werden.

Durch seine Konzeption eignet sich dieses Motorrettungsboot nach Angaben des DRK unter anderen für Einsätze bei Wassersportveranstaltungen (Regatten etc.) für Rettungsdienst und Krankentransport in Überschwemmungsgebieten, für Einsätze im Rahmen des Katastrophenschutzes und im küstennahen Bereich auch für den Rettungsdienst und Krankentransport vom Schiff an das Land.

### Lücke im Rettungssystem auf dem Wasser geschlossen

## Neues DRK-Motorrettungsboot



Über 6000 Wassersportler kamen in der Bundesrepublik während des vergangenen Jahres in Notsituationen, die Rettungsaktionen notwendig machten und zu Verletzungen führten. In den wenigsten Fällen stand dabei das geeignete Rettungsgerät zur Verfügung – Anlaß genug für das Deutsche Rote Kreuz, die Entwicklung eines Motorrettungsbootes voranzutreiben.

Das Ergebnis wurde beim 5. DRK-Rettungskongreß vom 27. bis 30. April in Bremen vorgestellt. Bei der Neuentwicklung waren folgende Forderungen zu berücksichtigen:

– Es darf keine zusätzliche Gefährdung des Notfallpatienten durch den Antrieb des Bootes entstehen (Schraubenantrieb).

– Der Patient darf nicht mühsam über die Bordwand gezogen werden, um weitere Verletzungen auszuschließen (Wirbelsäulenschäden!).

– Die Lagerung des Patienten muß an der Stelle der geringsten Relativbewegung des Bootes erfolgen, wobei er auch von allen Seiten zwecks Behandlung zugänglich sein muß.