

## Power Katamaran Stealth „Hysucat Technik“

### Daten und Fakten



Gesamtlänge	6,5 m
Länge zu Wasser	5,8 m
Schiffsbreite gesamt (bei gefülltem Schlauch)	2,48 m
Rumpfbreite zu Wasser	2,0 m
Schlauchdurchmesser	0,5 m
Trockengewicht ohne Motor (basic)	585 Kg
Trockengewicht ohne Motor (leisure)	685 Kg
Zulässiges Gesamtgewicht	1.500 Kg
Personen (max)	12
Sicherheitskammern	6
Empfohlene Mindestmotorleistung - einzeln	67KW (90PS)
Empfohlene Höchstmotorleistung - einzeln	112KW (150PS) *)

- \*) Im Einzelfall und unter spezieller technischer Begleitung ist eine Einzelmotorisierung bis zu 250 PS möglich.

## „Hysucat Prinzip“ und technische Beschreibungen

Der Ausdruck **“Hysucat”** ist eine Abkürzung für das englische Wort **“Hydrofoil Supported Catamaran”** und beschreibt ein Doppelrumpfgleitboot, das mit Tragflügeln ausgerüstet ist.

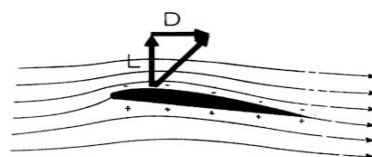
Das sind unter dem Schiffsrumpf angebrachte Flügel, die das Schiff quasi in ein Tragflügelboot verwandeln. Die zugrunde liegende Technik wurde bereits seit mehreren Jahren erforscht. 1980 wurden erste Modelversuche im Schlepptank an der Universität in Stellenbosch, Südafrika, durchgeführt und in ersten Tests wurde im Fahrbetrieb eines Katamaranrumpfes eine Widerstandsverringerung durch die Flügel von 40% gemessen.

Ein typisches Beispiel ist in der nachstehenden Graphik dargestellt.



**Figur 1: Typischer Hysucat mit Flügelanordnung**

Ein **“Hydrofoil”** ist eine Tragfläche, die unter Wasser funktioniert und einem Flugzeugflügel ähnlich ist. Die Profilform einer Tragfläche ist stromlinienartig ausgebildet und erzeugt bei Umströmung Druckunterschiede auf der Ober- und Unterseite, siehe **Figur 2**.



D - drag, lost effort  
 L - lift, useful effort  
 $\epsilon = \frac{D}{L}$  load carrying efficiency

**Figur 2: Typisches Tragflügel-Profil**

Und zwar ist der Druck auf der Oberseite negativ (Saugkräfte) und auf der Unterseite positiv (Auftriebskräfte). Die Summierung aller Druckelemente ergibt eine Auftriebskraft L, auch **“Lift”** genannt, und eine Widerstandskraft D, auch **“Drag”** genannt.

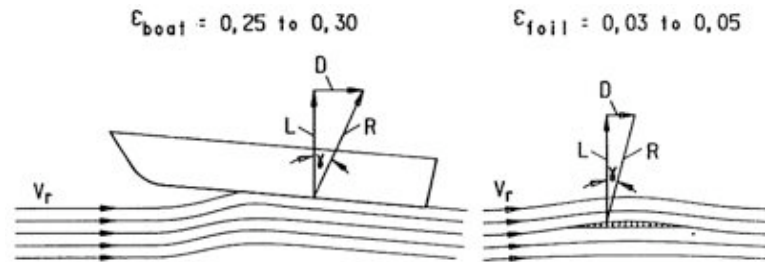
In den meisten technischen Anwendungen (Flugzeuge, Propeller, Pumpen, Hydrofoils) ist die Auftriebskraft L eine gewünschte Kraft (Hebekraft!) und der Widerstand D eine unerwünschte Kraft, weil die Überwindung des Widerstandes Antriebsenergie verbraucht und hohe Kosten durch Brennstoffverbrauch erzeugt.

Das Verhältnis Widerstand über Auftrieb kann deswegen als eine Art Wirkungsgrad bezeichnet werden. So ist dieser Verhältniswert  $e = D/L$  als Gleitfaktor bekannt.

Wenn  $e$  klein ist, bedeutet es, dass das Hebeelement wirkungsvoll funktioniert und einen hohen Wirkungsgrad hat.

Ein Gleitboot, welches mit hohen Geschwindigkeiten über das Wasser gleitet, wird durch dynamische Auftriebskräfte über dem Wasser gehalten und kann ähnlich dem Tragflügel betrachtet werden.

Ein Vergleich von Gleitboot und Tragflügel ist schematisch in nachstehender Figur dargestellt.



**Figur 3: Tragflügel und Gleitboot-Gleitfaktoren zum Vergleich**

Der Gleitfaktor  $e$  des Bootes ist aber viel höher als der des Tragflügels. Erfahrungswerte zeigen, dass der Gleitfaktor  $e$  des Tragflügels ungefähr 10-fach kleiner ist. Das bedeutet, dass der Tragflügel eine Auftriebskraft 10-mal besser erzeugen kann.

Das Grundprinzip des Hysucat benutzt ein wirkungsvolles Tragflügelssystem im Tunnel zwischen den beiden Schwimmkörpern. Es besteht aus einem Hauptflügel, der in Kielhöhe kurz vor dem Längenschwerpunkt angeordnet ist, und einen oder zwei kleinere Stützflügel im Tunnel am hinteren Ende des Schiffskörpers, wie in Figur 1 gezeigt.

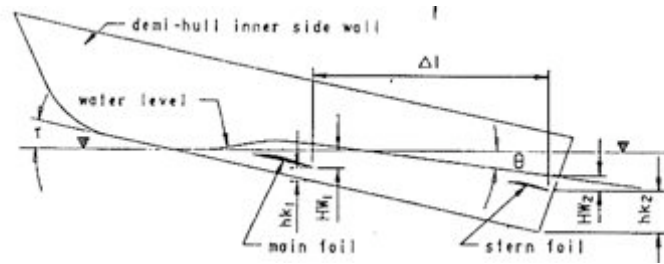
Bei Fahrt erzeugen die Flügel dynamische Auftriebskräfte, die den Katamaran teilweise aus dem Wasser heben. Damit fahren die beiden Schwimmkörper flacher im Wasser und erzeugen kleinere Auftriebs- und Widerstandskräfte. Da der Wirkungsgrad des Flügels viel besser ist, wird der Gesamtwiderstand des Hysucat, der nun aus Flügel- und Schiffskörper-Widerstand besteht, viel kleiner. Bei Fahrt übernehmen die Schiffskörper die Querstabilitätserzeugende Aufgabe und sichern die Kursstabilität.

Die Flügelanordnung ist wichtig für genügende Längsstabilität und erfordert eine Balancierung der Auftriebskräfte von Schiffskörper, Hauptflügel und Trimmflügel im gesamten Geschwindigkeitsbereich.

Eine besondere Eigenschaft der Tragflügel, die als Oberflächeneffekt bezeichnet wird, und die eine graduierte Abnahme der dynamischen Auftriebskräfte bei Annäherung an die Wasseroberfläche darstellt, erlaubt eine automatische Trimmstabilisierung, wenn die hinteren Flügel zu flach laufen oder sogar aus dem Wasser kommen. Dabei muss man bedenken, dass die Schwimmkörperkräfte nach hinten abwandern, wenn das Boot mit Trimm schnell fährt, was eine Trimmverminderung mit sich bringt.

Das Boot läuft dann zu flach mit großer benetzter Fläche, was zu Reibungswiderstandserhöhung führt. Beim Hysucat wird der Auftrieb der hinteren Flügel reduziert oder automatisch abgeschaltet, wobei der Trimmwinkel wieder erhöht wird, was zu Widerstandsverringern führt wegen geringer Flächenbenetzung.

Um den Oberflächeneffekt wirksam zu benutzen, müssen die Trimmflügel höher angeordnet werden, damit ihre Tauchtiefe bei Fahrt ähnlich der der Hauptflügel bleibt, wie in Figur 4 angedeutet.



Figur 4:

### Tragflügelanordnung für Trimmstabilisierung

Bei richtiger Anordnung, entsprechend den Tauchtiefen, wird ein automatischer Trimmeffekt erzeugt, der dem Hysucat einen günstigen Ausstellwinkel gibt im gesamten Geschwindigkeitsbereich.

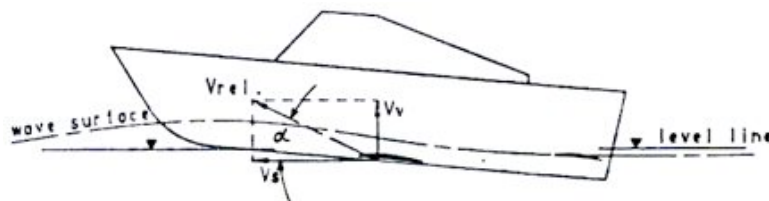
Damit ist der Widerstand des Hysucat viel geringer als der des Katamarans, besonders bei sehr hohen Geschwindigkeiten. 1980 wurden erste Modelversuche im Schlepptank an der Universität in Stellenbosch, Südafrika, durchgeführt und in ersten Tests wurde eine Widerstandsverringerung durch die Flügel von 40% gemessen.

Diese unglaubliche Verbesserung führte sofort zur Formulierung des Forschungsprojektes "Hysucat", welches nun 25 Jahre läuft und zu vielen weiteren Verbesserungen geführt hat.

Der Hysucat braucht deswegen **kleinere Antriebsmaschinen** und ist viel **sparsamer im Verbrauch**, sogar gegenüber der üblichen Deep- V- Gleitboote.

Weitere Verbesserungen des Hysucat wurden an seinem Seeverhalten beobachtet.

Das Flügelsystem ergibt eine starke Dämpfung der vertikalen und Pitch- Bewegungen, die zu einem freundlichen Seeverhalten in rauher See führen und die bei normalen Booten und Katamaranen überhaupt nicht existiert.



Figur. 5: Hysucat bei Wellendurchfahrt

In Figur 5 ist der Dämpfungseffekt des Hysucat angedeutet. Wenn das Schiff in einen Wellenberg läuft, tauchen die Schiffskörper tiefer ein und erzeugen größere Auftriebskräfte, welche das Schiff hochstoßen.

Damit wird die relative Einströmgeschwindigkeit am Flügel verändert, welche das Ergebnis der horizontalen und vertikalen Geschwindigkeitskomponenten ist, und der Einströmwinkel wird dabei verringert, was verkleinerte Flügelauftriebskräfte bedeutet.

Im Wellendurchgang werden somit die Schiffskörperkräfte vergrößert und die Flügelkräfte verkleinert.

Beim Durchfahren eines Wellentales ergeben sich ähnliche Kraftverschiebungen, so dass im gesamten Wellenverhalten ein viel weiches Ein- und Austauchen des Hysucat erfolgt. Die extremen harten Stampfbewegungen von schnellen Gleitbooten im Seegang gibt es beim Hysucat nicht.

Durch die enorme Widerstandsverringerung von ca. 40 % im Fahrbetrieb ergibt sich gleich so eine Spritkostensparnis von 40 % im vergleichbaren Fahrbetrieb eines Normalrumpfbotes.

Mehrer Test mit unterschiedlichen Motorisierungen haben gezeigt, dass im Fall eine Starkmotorisierung (beispielhaft einmotorig bis 250 PS) eine noch wesentlichere Spritersparnis eintritt, da Gleitphasen bereits

bei geringster Drehzahl (ca. 2.000 Umdrehungen/min) erreicht werden. Höchstgeschwindigkeiten bis zu über 100 km/std. werden bereits bei ca 4.500 Umdrehungen/min erreicht.

Die höchste Wirtschaftlichkeit im Langzeittest erreicht das Boot mit ca 150 PS, wobei in diesem Fall konsquente mittlere Drehzahlen (Cruisefahrten) unterstellt werden.

### Weitere technische Details:



## **Einsatzgebiete/Verwendung**

Dieser Schiffstyp ist vielseitig einsetzbar, sowohl im Binnen- wie auch in Seegewässern. Durch seine dynamischen Fahreigenschaften in der Welle eignet es sich sogar für kurze Hochseeinsätze mit relativ hohem Wellengang.

Durch die Schläuche ist das Schiff unsinkbar und macht es daher besonders sicher.

Hervorragend einsetzbar ist es für Tauchbasen wegen der relativ hohen Zuladung von bis zu 12 Personen. Es erfüllt damit bei weitem die Erfordernisse für Tauchgänge mit vielen Personen. Durch die nach wie vor verbleibenden hohen Geschwindigkeiten -auch bei Zuladung- erreicht man schnell und problemlos die Tauchzonen. In diesem Zusammenhang eignet es sich ebenso als Rettungsboot bei Tauchunfällen. Das Schiff kann aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften auch im Schlepp bei Tauchbooten mit noch mehr Personen genutzt werden und dient dann ausschließlich Kurztrips und/oder der Rettung.

Weiteren Einsatz findet das Schiff im Funboot Bereich. Wasserski, Wakeboarden oder andere Arten des Wassersports sind problemlos mit diesem Schiff zu bewältigen. Durch die Hochseeeigenschaft und der enormen Kraft leistet es überwältigende Dienste für Veranstalter und Selbstnutzer. Test ergaben, das bis zu 4 Wasserskifahrer gleichzeitig problemlos gestartet und geschleppt werden können und das alles bei einem Spritverbrauch unterhalb aller bisher vorstellbarer Grenzen.

Schlussendlich eignet es sich hervorragend als „Hafenergänzung“ zur bestehenden Motoryacht. Sollen kleinere Ausflüge unternommen werden und trotzdem die Sicherheit gewahrt bleiben, dann bietet dieses Schiff aufgrund des Platzangebotes alles was man tagsüber nicht vermisst.

Abschließend sei der Einsatz als reines Rettungsboot erwähnt. Institutionen wie DLRG, Wasserwacht, THW, Küstenschutz und andere vergleichbare Institutionen können für Einsätze, wo Schnelligkeit oberstes Gebot bedeutet, auf dieses Schiff zurückgreifen und dies mit höchster möglichem Sicherheitsstandard. Auch hier spielt das Thema Effektivität und Wirtschaftlichkeit eine hohe, wesentliche Rolle.

**Köln, 01.September 2008**

**Shark Island Ltd. & Co KG  
Houdainer Str. 66 c**

**51143 Köln**

**Tel.: +49 (0) 2203 368013**

**Fax: +49 (0) 2203 368014**

**E-mail: [info@immo-ag.de](mailto:info@immo-ag.de)**

