

Mit dem Profi-Hochdruckreiniger ließ sich der Bewuchs gerade noch entfernen



Schall und Rauch

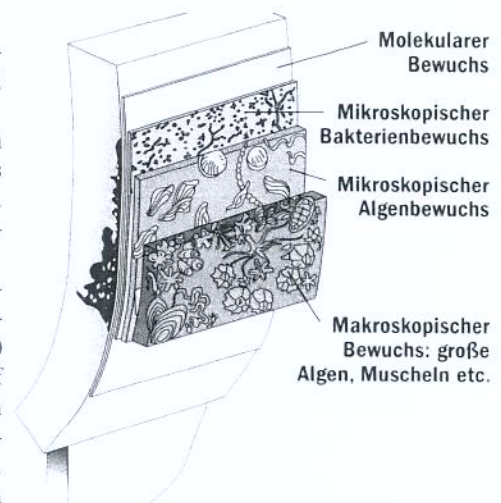
In einem Langzeittest unter natürlichen Bedingungen und ohne Labormessungen wollten wir wissen, was dran ist an dem Bewuchsschutz-System „Ultraschall“. Vier Monate lang setzten vier Schallköpfe hierfür den Rumpf einer werftneuen Varianta 44 in Schwingungen **Text: Gerald Sinschek**

In jedem Frühjahr zeigt sich in den Winterlagerplätzen dasselbe Bild, kaum dass die Sonne ein paar wärmende Strahlen schickt und die eisigen Temperaturen vertreibt: Mit bunten Farbeimern stehen die Eigner in mehr oder weniger verrenkten Posen unter dem Rumpf und pinseln Antifouling neu auf. Je nach Sorgfalt und verwendetem Antifouling ist spätestens nach acht Jahren dann aber trotzdem eine umfassende Grundsanierung der vielleicht auf viele Millimeter angewachsenen und oft kraterartigen Schichten erforderlich. Ein Knochenjob, den mancher Eigner gegen eine dicke Rechnung lieber den Yachtservice erledigen lässt. Wie praktisch, kraft-, zeit- und geldsparend wäre es, wenn es

gegen den lästigen Bewuchs am Unterwasserschiff eine andere, dauerhafte und zuverlässige Methode gäbe!

Die Firma Impacttec/Hughes und deren Händler Stefan Schieb wollen ein solches System im Sortiment haben – Ultraschall lautet das heilsbringende Wort, das Scharen von Seglern sehlich erwartet haben.

Das Prinzip soll so funktionieren: Ein besonders gestaltetes Muster aus Ultraschallfrequenzen zwischen 27.000 und 48.000 Hertz wird mit Schallköpfen, die innen auf den Bootsrumf geklebt werden, auf den Rumpf und damit auch auf die Außenfläche des Unterwasserschiffes gesendet. Dieses spezielle Schallmuster, das keinen negativen Einfluss auf die Funktion des Echolotgebers haben soll, soll bestimmte



Der Bewuchsverlauf auf dem Bootsrumf führt Schrittweise zur Muschelschicht



Bestandteile von Algen zerstören, sodass diese absterben. Ausgesendet werden die Schallmuster digital und für das menschliche Ohr unhörbar von einer Blackbox, die mit verschiedenen Frequenzabläufen bestückt werden kann. So soll sich für jede unerwünschte Besiedlungsform das individuelle Lied vom Tod komponieren lassen. Allerdings ist dieses Frequenzspektrum für kleine Zahnwale, wie den Schweinswal, schädlich, da die Tiere in diesem Bereich besonders gut hören und deshalb vertrieben werden, so der Meeresbiologe Dr. Ralf Sonntag vom „International Fund for Animal Welfare“ (IFAW) in Hamburg.

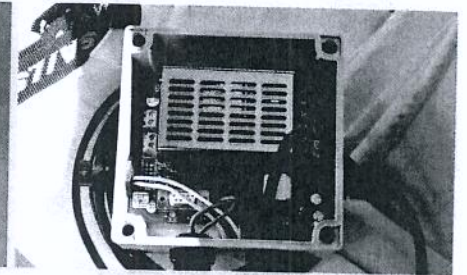
Kleine Algen siedeln sich als sogenanntes Mikrofouling im Bewuchsablauf nach molekularem Bewuchs, der die Basis für weitere Anhaftungen darstellt, an. Erst dann kommt es zu Anhaftungen von Fadenalgen und den gefürchteten Pocken, Mies- oder anderen Muscheln. Wird durch den Ultraschall der frühe Bewuchs, der auf dem Rumpf anhaftet, eliminiert, wäre somit quasi die Besiedlungsgrundlage für weiteres Leben nicht mehr vorhanden. Der Prozess wäre gestoppt, nur eine dünne, braune Schleimschicht haftet am Rumpf – traumhafte Aussichten.

Um die versprochene Wirkung zu überprüfen, haben wir uns auf die Suche nach einem Kooperationspartner gemacht, denn in der Redaktion wollte keiner der Bootseigner sein bestes Stück für diesen Versuch mit ungewissem Ausgang hergeben. Die Aussicht auf ein vollständig und vielfältig zugewachsenes Unterwasserschiff, das beste Zutaten für eine „Bouilla- ➤

Einbau des Ultraschall-Systems



Ein Set besteht aus der Blackbox, zwei Schallköpfen und zwei Kabeln



In der Blackbox wird das individuelle Schallmuster gespeichert und abgerufen



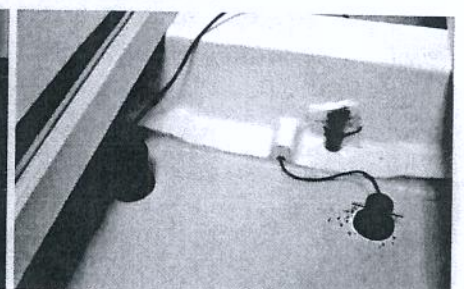
Links: Die geschliffene Fläche muss gründlich mit Aceton gereinigt werden, bevor der Haltering des Schallkopfes aufgeklebt wird



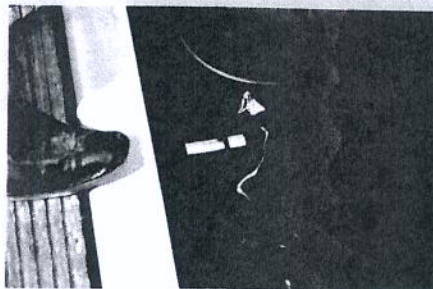
Rechts: Das Topcoat auf der Rumpffläche muss in Form des Halterings bis auf das nackte GFK abgeschliffen werden



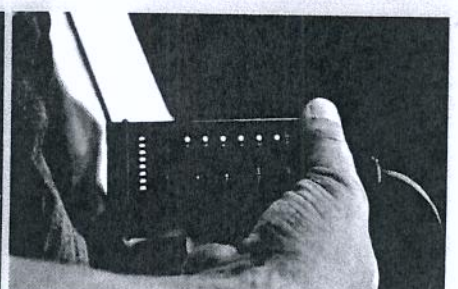
Die Oberfläche des Schallkopfes wird mit dem Schleifer plan geschliffen



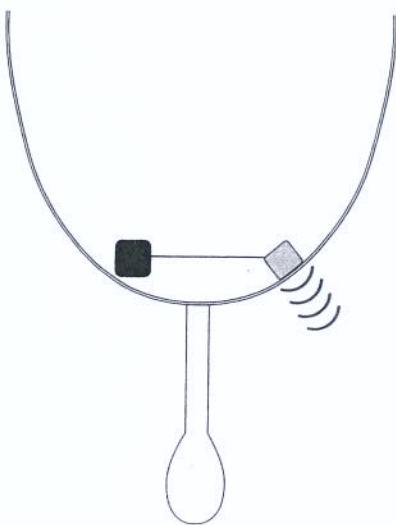
Eine Montage des Schallkopfes neben dem Echolotgeber ist unproblematisch



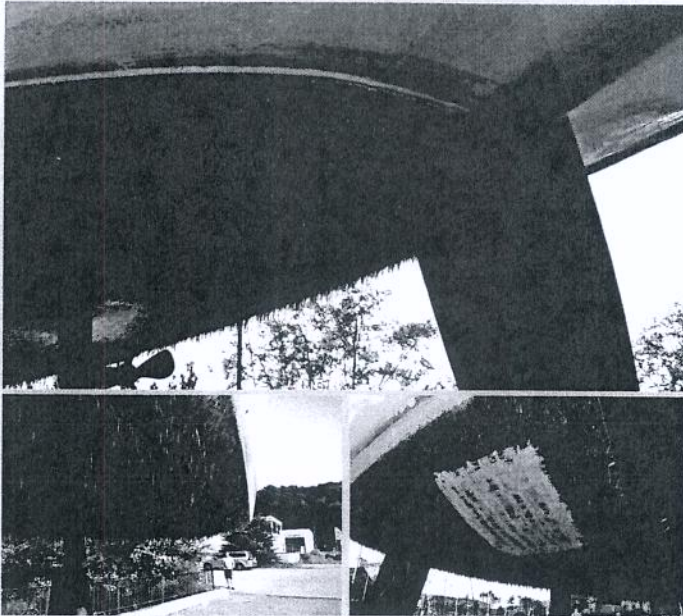
Die Funktion der Schallköpfe wurde mit einem Unterwassermikrofon geprüft



Das Messgerät zeigte auch in 25 Meter Entfernung klare Empfangssignale

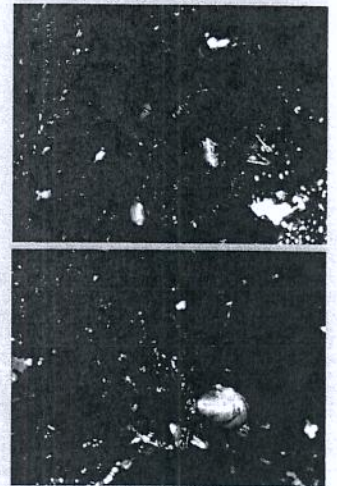


Montageskizze von Blackbox und Schallkopf, der direkt auf den Rumpf geklebt wird



Untersuchung I

Sieben Wochen nach der Installation der Anlage haben wir, gespannt auf ein erstes Zwischenergebnis, die VA 44 am 7. Juli gekrant. Bis dahin lag sie vergleichsweise wenig bewegt in der Marina Sonwik in der Flensburger Förde. Das Bild, das sich uns zeigte, war ernüchternd: Bis auf die mit Antifouling behandelten Stellen (Ruder, Saildrive) war das Unterwasserschiff dicht und gleichmäßig mit einer pelzigen, etwa zehn Zentimeter langen Schicht bewachsen. Identifiziert wurden unter anderem junge Miesmuscheln (zwei bis fünf Millimeter groß) und Moostierchen, die Verästelungen bilden.



baisse à la mare balticum“ geliefert hätte, wollte niemand in natura sehen. Außerdem hätten bestehende Anstriche vorher vollständig entfernt werden müssen, um eine unbeeinflusste Wirkungsweise zu sehen. Mit einer werftneuen Varianta 44 fand sich durch glückliche Umstände ein Schiff, dessen Eigner sich bereit erklärten, an dem Versuch teilzunehmen.

Für das gut 13 Meter lange Schiff sollten nach Angaben des deutschen Ver-

triebspartners des Ultraschall-Systems, Stefan Schieb, insgesamt vier Schallköpfe erforderlich sein, um den Rumpf rundum zu schützen. Für ein kurzes Boot bis neun Meter wäre ein System mit einem sogenannten „Transducer“ ausreichend, von 9 bis 12 Meter sollten zwei verbaut werden und ab 12 Metern sind mindestens drei erforderlich. Mit vier Schallköpfen war die VA 44 also sehr gut ausgestattet.

Die Stromversorgung der Anlage übernimmt das bordeigene Netz oder sie erfolgt über den Landanschluss. Beides lässt sich kombinieren, sodass beispielsweise die Umschaltung automatisch auf die Batterien erfolgt, wenn an Land die Sicherung heraus fliegt.

Die Kabel zwischen Blackbox und Transducer sind rund fünf Meter lang. Besonders viel Sorgfalt erfordert laut Stefan Schieb die Auswahl des richtigen Montageortes. Da die Schallüberträger direkt auf der Außenwand aufliegen müssen, um die Frequenzen möglichst ohne Verlust in das Material zu übertragen, verbietet sich die Befestigung auf einer Innenschale. Die würde zu viel Schall schlucken, es käme zu wenig an der Außenseite des Rumpfes an. Weniger Schall kann auch durch Sandwichlaminat gelangen, die Unterlage sollte möglichst massiv sein. Ist ein geeigneter Platz gefunden, muss der Schallkopf plan aufgeschraubt werden. Dafür wird das Topcoat im Inneren abgeschliffen und ein Gewinding aufgeklebt, in den

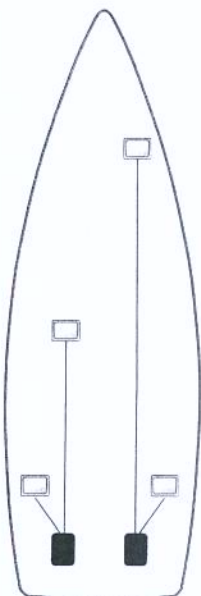
der Schallkopf geschraubt wird. Zwischen dem blanken GFK und dem Transducer sorgt eine Lage Spezialgel in dem Hohlraum für gute Schallübertragung.

In der Varianta 44 gestaltete sich die Suche nach einem geeigneten Ort und die Verlegung der Kabel als sehr schwierig. Einen ganzen Tag lang haben wir Bodenbretter losgeschraubt, geschliffen, geklebt, Strippen durch zu enge und verwinkelte Kabeltunnel gezogen, geflucht und geschwitzt. Das lag aber nicht an dem Ultraschallsystem, sondern an der speziellen Konstruktion der modernen Yacht. Die gleichen Probleme gäbe es wahrscheinlich auch auf aktuellen Schiffen anderer Großserienwerften.

Die vier Schallköpfe waren schließlich im Vorschiff steuerbord achterlich unter der Koje, backbord nahezu mittschiffs neben dem Tisch, steuerbord vor der Pantry und backbord in der Achterkabine untergebracht. Die beiden recht kleinen Steuergeräte fanden Platz unter den Kojenbrettern der Achterkoje backbord.

Beim Einschalten der Geräte ließ sich ein flüsterleises, aber gleichmäßiges Zwitschern, Piepen und Pfeifen vernehmen. Das konnte zwar nicht jeder an Bord hören, aber einer der Eigner, der über ein besonders feines Gehör verfügt, fühlte sich in einen tropischen Vogelpark versetzt.

Nach der Installation der Schallköpfe haben wir die Funktionsweise mit einem Ultraschallmikrophon überprüft, das wir

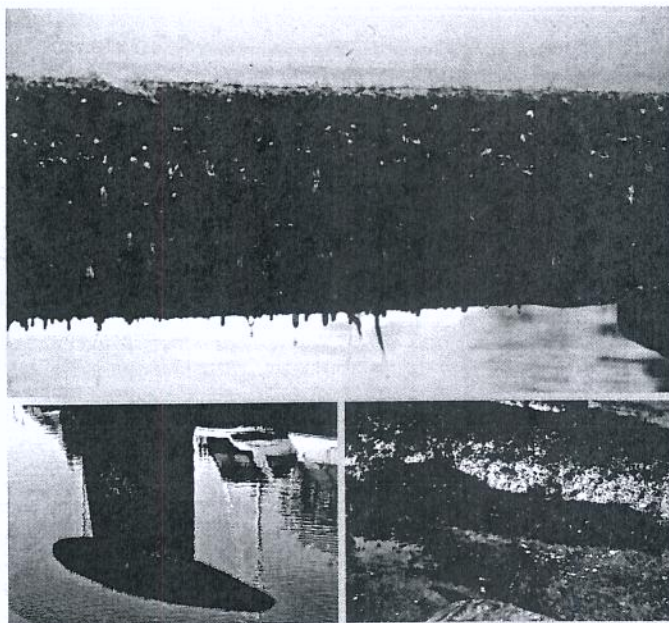


An ungefähr diesen Positionen haben wir die vier Schallköpfe im Rumpf verteilt



Untersuchung II

Neun Wochen später, am 16.9., kranten wir das Schiff ein weiteres Mal. In der Zwischenzeit waren die Schallköpfe neu angeklebt worden, und das Schiff hatte unter anderem einen langen Urlaubstörn in der Dänischen Südsee im Kielwasser. Im Kran zeigte sich erneut ein gruseliges Bild für die Eigner, die bis dahin über einen deutlichen Geschwindigkeitsverlust klagten: wiederum war der Rumpf vollflächig bewachsen, diesmal mit nahezu ausgewachsenen Seepocken und Miesmuscheln sowie einer großen Kolonie hübsch bunter und gallertartiger Tiere, sogenannten Seescheiden (Ascidien). Ruder und Saildrive waren unbewachsen wie am ersten Tag.



anfangs sehr nahe des Rumpfes ins Wasser getaucht haben. Aus vier verschiedenen Positionen mussten die Signale zu empfangen sein, was auf dem Messgerät durch eine steigende Anzahl von rot bis grün leuchtenden Dioden angezeigt wurde. Nahe am Rumpf waren die Messungen in Ordnung und auch einen Steg weiter vom Bug voraus konnten wir aus rund 30 Meter Entfernung noch deutliche Signale messen. Die Installation war also korrekt und an den richtigen Stellen erfolgt.

Bis auf wenige Tage war die Anlage während der Saison permanent in Betrieb und konnte theoretisch wirken.

Bei der ersten Kontrollkranung am 7. Juli, also rund sieben Wochen nach der Montage, zeigte sich ein ernüchterndes Bild: Der Rumpf war vollflächig mit etwa zehn Zentimeter langen verästelten Moostierchen und winzigen Miesmuscheln überwuchert, lediglich der Saildrive, das Ruder und einige Stellen wie Borddurchlässe und Logge, die mit normalem Antifouling behandelt waren, zeigten keinerlei Bewuchs. Von dem deutschen Vertriebspartner des Ultraschallsystems konnte trotz rechtzeitiger Ankündigung leider kein Mitarbeiter bei dem Kontrolltermin vor Ort sein.

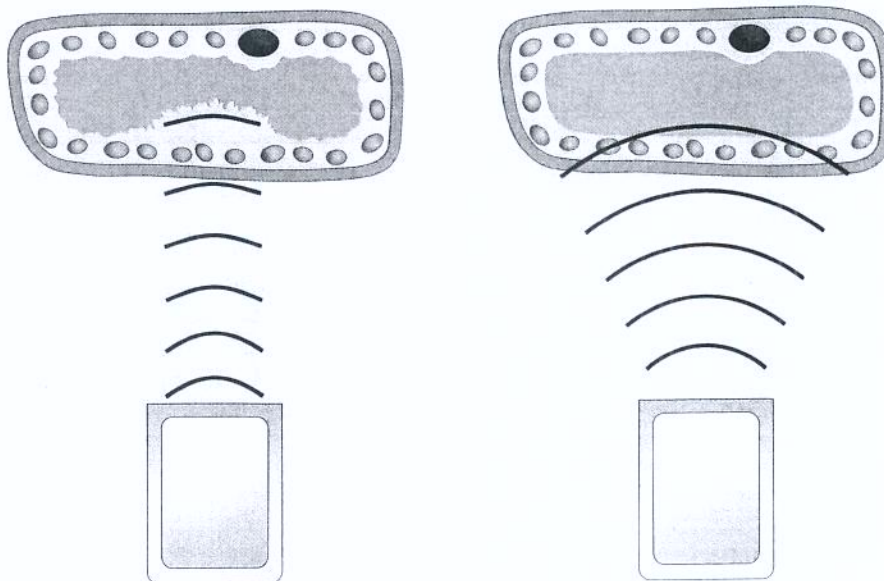
Mitte August, also etwa fünf Wochen nach der Kontrolle, stellte der Händler fest, dass sich die an den Rumpf geklebten Schraubringe ohne Mühe abheben ließen. Eine perfekte Schallübertragung

war zu diesem Zeitpunkt also nicht mehr möglich. Er befestigte die Schraub-Ringe mit einem anderem Kleber und drehte am folgenden Tag die Schallköpfe erneut ein. Der Rumpf wurde an diesem Termin nicht kontrolliert, zeigte aber augenscheinlich nur sehr leichten Bewuchs.

Fünf Wochen später, bei der zweiten Kontrollkranung, war wiederum keinerlei Wirkung zu erkennen. Das Unterwasserschiff war bis auf die mit Antifouling

behandelten Stellen dicht mit Pocken, Miesmuscheln und großen Kolonien gallertartiger Tiere überwuchert. Die Schichtdicke lag bei etwa 15 bis 20 Millimeter.

Das Ultraschallsystem hatte versagt. Eine wie auch immer geartete Wirkung, mit der ein Eigner sich arrangieren könnte, war nicht zu erkennen. Ein bei diesem Termin anwesender Kollege des Händlers antwortete auf die Frage, was wir falsch gemacht haben könnten: „Nichts!“



Schall setzt sich durch den Rumpf nach außen fort und wirkt dort auf die Algen. Die Hüllen der Vakuolen, lebenswichtige Flüssigkeitsspeicher, werden zerstört, die Alge stirbt ab (rechts)



Marktübersicht der Ultraschall-Systeme

Es gibt in Europa zahlreiche Anbieter von Ultraschallsystemen, die nach einem vergleichbaren Prinzip arbeiten: Schallköpfe, die innen auf den Rumpf geklebt oder geschraubt werden, senden ein bestimmtes Schallmuster aus, das sich im Rumpf fortsetzt. Dieser Schall soll entweder Algen als Lebensgrundlage für weitere Besiedlung zerstören, oder aber an der Außenseite des Unterwasserschiffes durch die Bildung mikroskopisch kleiner Luftbläschen für anhaftungsfeindliche Voraussetzungen sorgen. Die ausgesendeten Schallfrequenzen liegen dabei in einem Spektrum von etwa 20.000 bis 50.000 Hz. Es lässt sich nicht ausschließen, dass das ein oder andere System unter anderen Bedingungen nicht vielleicht doch Wirkung gezeigt hätte, ein Vergleichstest scheiterte nicht zuletzt an den Herstellern bzw. den Händlern der Produkte.

Modell	Y-Sonic 20	k.A.	Sonihull Duo	Shipsonic 20	Ultra 20	Marine Tec 20
Hersteller/Vertrieb	Clicksonic AG, Tel. 0041-(0)41/4107100, www.algenfrei.com	Blue & Green Marine, Tel. 0044-(0)747/83 95 02, www.blueandgreen-marine.com	NRG Marine/Masternav, Tel. 04193/882 03 46, www.masternav.de, www.nrgmarine.com	Shipsonic, Tel. 0031-(0)38/444 86 55, www.shipsonic.com	Ultrasonic-Antifouling, Tel. 0044-(0)1202/60 61 85, www.ultrasonic-antifouling.com	Hughes Sonic Systems/Impacttec, Tel. 030/53 60 63 69, www.impacttec.de
Preis	ca. 1.500,- Euro	k.A.	1.748,- Euro	ca. 1.650,- Euro	ca. 1.250,- Euro	1.795,- Euro
Anzahl der Schallköpfe	zwei	nach Bedarf	zwei	zwei	zwei	zwei
Schallreichweite*	10 Meter geradeaus, 5 Meter seitlich	in alle Richtungen bis zu 10 Meter	10 Zentimeter ab Rumpfaußenseite	k.A.	k.A.	25 Meter geradeaus, 12 Meter seitlich
empfohlene Bootslänge*	10 bis 20 Meter	k.A.	30 bis 56 Fuß	bis 20 Meter Wasserlinie	bis 20 Meter Wasserlinie	12 bis 15 Meter
Stromverbrauch*	30 Watt	10 Watt, läuft nicht permanent	7,2 Watt	13 Watt, läuft nicht permanent	20 Watt, läuft nicht permanent	maximal 30 Watt
Zitate aus den Herstellerbeschreibungen	„Auch bereits befallene Schiffsrümpfe werden nachhaltig von Algen und Muscheln befreit.“ „Der Ultrasonic Antifouling Y-Sonic 20 wirkt präventiv sowie kurativ bei Booten/Schiffen mit GFK-, Kunststoff-, Stahl- und Aluminium Rümpfen.“	„Das System stellt sich selbständig auf das Rumpfmaterialein und liefert dann das erforderliche Schallmuster.“ „Das System amortisiert sich nach zwei Jahren.“ „Das System kann einen Reinigungseffekt bei befallenen Rümpfen haben.“	„Der Einsatz von Sonihull stellt sicher, dass Unterwasseranstriche nur alle drei bis fünf Jahre erneuert werden müssen.“ „Es werden mikroskopisch feine Wasserstrahlen generiert, die zum einen das Unterwasser-schiff säubern, zum anderen aber auch Algen entfernen.“	„Zerstört Algen und schützt vor Bewuchs.“ „Rumpf darf nicht dicker als 35 Millimeter sein.“ „Das System ist umweltfreundlich und reduziert den Bedarf an giftigen Antifouling.“	„Wenige Tage nach der Installation beginnen Algen und Muscheln, die bereits am Rumpf anhaften, abzusterben.“ „Wird dann regelmäßig gesegelt, ist der Rumpf nach wenigen Wochen sauber.“	„Auch bereits befallene Schiffsrümpfe können mit dieser Technologie behandelt werden. Sind die Algen durch den Ultraschall abgestorben, lassen sie sich leicht vom Schiffsrumpf abwischen.“
Bemerkung	Nicht getestet. Der Hersteller empfiehlt eine Kombination mit herkömmlichem Antifouling. Das Produkt kann aber laut Herstellerangaben auch ohne Antifouling gute Ergebnisse erzielen.	Nicht getestet. Laut Hersteller kein zusätzlicher Antifoulinganstrich erforderlich.	Nicht getestet. Der Hersteller empfiehlt eine Kombination mit herkömmlichem Hartantifouling.	Nicht getestet. Der Hersteller empfiehlt eine Kombination mit herkömmlichem Antifouling.	Nicht getestet. Der Hersteller empfiehlt eine Kombination mit herkömmlichem Antifouling.	Siehe Test

Die Geschenk- Idee!

12 x
segeln und
Geschenkkarte
für € 54

Tel. 01805/025 50 212* • www.segeln-magazin.de • E-Mail: abo@segeln-magazin.de

*0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, max. 0,42 €/Min. aus dem Mobilfunk