



Sanierungsfall ...

... oder Prophylaxe? Nach dem Erstbefund Osmoseschäden im Unterwasserschiff stellt sich die Frage, wie sich die Substanz einer Yacht wieder herstellen oder langfristig schützen lässt. Um eine Antwort zu finden, setzen die Experten von Peter Wrede Yacht Refits auf eine genaue Feststellung des Ist-Zustandes, auf dem dann die nächsten Schritte aufbauen. Jan Kuffel beschreibt verschiedene Szenarien.

Nicht jede Blase ist gleich Osmose – dies klingt nach einer Binsenweisheit, trifft aber den Kern, wenn es darum geht, welche sinnvollen Maßnahmen ergriffen werden sollten, wenn am Unterwasserschiff einer GfK-Yacht die Anzeichen der gefürchteten „Bläschen-

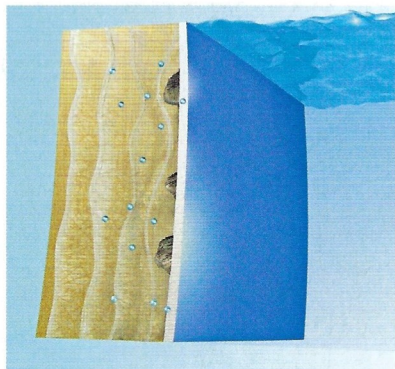
krankheit“ festgestellt wurden. Wie im PALSTEK 6/23 beschrieben, ist das Gelcoat, die äußere Schutzschicht des GfK-Rumpfes, nicht wasserdicht, so dass er im Laufe seiner Wasserliegezeit Feuchtigkeit aufnimmt und sie während der Zeit an Land wieder abgibt – soweit ein normaler Vorgang.

Ob es nun zu einem Osmoseschaden kommt, hängt von der Qualität des Harzes und der Sorgfalt bei der Herstellung ab, denn minderwertiges Harz löst sich unter Feuchtigkeitsbelastung auf. Dieses geschieht zuerst in den baubedingten Luftpneinschlüssen des Rumpf-Laminates, welche in

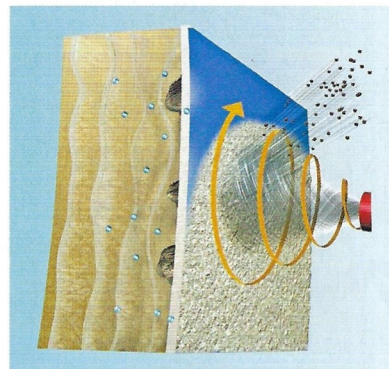


Foto: Peter Wrede Yacht Refits

Grafiken: Peter Wrede Yacht Refits



Auch Unterwasserschiffe ohne erkennbare Osmoseschäden nehmen Feuchtigkeit auf, die sich in baubedingten Hohlräumen hinter dem Gelcoat sammelt und den Zersetzungsprozess des Polyesterharzes fördert.



Das Rotoblast-Strahlverfahren trägt Altanstriche und Coatings bis auf das Gelcoat ab, letzteres wird aufgeraut und der Laminatverbund getempert, bevor eine geeignete Dampfsperre aufgebracht wird.

bis hin zu einem kompletten Neuaufbau des Unterwasserschiffes inklusive Zusatzlaminat reichen, um die strukturelle Festigkeit eines deutlich geschädigten Rumpfes wiederherzustellen. Eine vorsorgliche Osmoseprävention ist dann sinnvoll, wenn das Originalgelcoat noch intakt und in ausreichender Stärke vorhanden ist und sich keine erhöhte Feuchtigkeit im Laminat feststellen lässt sowie dessen Verbund noch keinerlei Beeinträchtigungen zeigt.

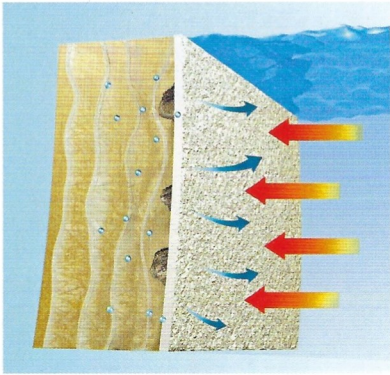
Vorsorgemaßnahmen

In einem solchen Fall müssen dann „nur“ alle alten Beschichtungssysteme bis auf das Gelcoat abgetragen werden, bevor mit dem Aufbringen der wirkungsvollen Osmose-Schutzbeschichtung begonnen werden kann. Dies klingt zunächst recht simpel und ist auch in Eigenleistung machbar, allerdings liegt auch hier der Teufel im Detail.

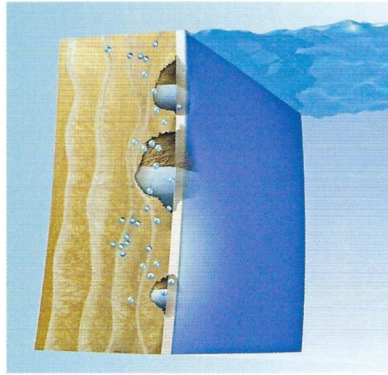
So ist zuerst einmal das Entfernen aller Altanstriche, auf dem Bock an Land oder in der Halle über Kopf arbeitend, eine echte Schinderei und vom Zeiteinsatz und der Gründlichkeit nicht mit einem effektiven Strahlverfahren zu vergleichen, wie es im Profibereich zum Einsatz kommt. Weiterhin hängt der Erfolg der Maßnahmen nicht zuletzt von passenden Verarbeitungsbedingungen ab, die nicht in jedem Hafen

realisierbar sind. Dies betrifft zunächst einmal die Außentemperaturen während der einzelnen Arbeitsschritte. Nachdem das Unterwasserschiff „entkleidet“ ist, wird eine relativ lange Zeit benötigt, in der der Rumpf einen Teil seiner Feuchtigkeit abgeben kann. Hierfür ist es sinnvoll, die Kratz- und Schleifarbeiten bereits im Herbst vorzunehmen und die Yacht dann über den Winter möglichst trocken und idealerweise beheizt zu lagern. Entsprechende Hallenplätze mit diesen Voraussetzungen sind allerdings rar und oben drein teuer. Eine genaue Referenz, wie feucht das Unterwasserschiff vor dem Aufbringen der Dampfsperre sein darf, gibt es nicht. Mit einem Feuchtigkeitsmessgerät lässt sich allerdings die Feuchte im Rumpf an verschiedenen Stellen messen, die des Unterwasserschiffes sollte dann in etwa der des Freibords entsprechen. Temperaturen spielen dann auch im Frühjahr eine entscheidende Rolle, wenn die einzelnen Schichten des neuen Coatings aufgebracht werden. Hierbei geht es natürlich einmal um die generelle Außentemperatur, die den Verarbeitungsvorschriften der jeweiligen Coatingsysteme entsprechen muss. Allerdings nützt es nicht viel, wenn zwar tagsüber bereits 10 bis 15 Grad Celsius Außentemperatur erreicht werden, das Thermometer aber über Nacht noch deutlich darunter fällt. Bis sich der Arbeitsplatz ►

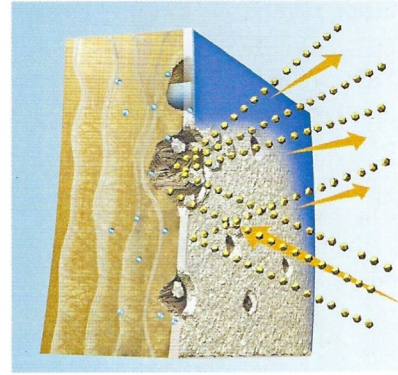
ihrer Quantität auf die Sorgfalt bei der Herstellung zurückzuführen sind. Ob und wann dann tatsächlich osmotische Schäden auftreten, ist von Yacht zu Yacht und Revier zu Revier sowie der tatsächlichen Nutzung des Bootes unterschiedlich. Von Yacht zu Yacht, weil Baunummer 1-10 anders gebaut wurde als die Baunummern 11-20, weil das Boot im warmen Süßwasser-See oder kalten Salzwasser-Ostseefjord schwimmt und das Boot vom „Schönwettersegler“ nur in den Sommermonaten oder ganzjährig als Blauwasseryacht im Einsatz ist. Es bedarf einer fachmännischen Analyse, um den aktuellen Zustand einzuschätzen und die nächsten Maßnahmen zu planen. Diese können je nach Befund von einer reinen Prophylaxe



Durch das Tempern bei zirka 40 Grad Celsius lässt sich der Trocknungsprozess wirksam unterstützen und beschleunigen. Das Unterwasserschiff sollte in etwa die gleichen Feuchtigkeitswerte aufweisen wie das Freibord.



Haben sich bereits größere Mengen Feuchtigkeit in Hohlräumen hinter dem Gelcoat angesammelt, können diese auch bei längeren Standzeiten an Land ohne Wasserbelastung nicht mehr abtrocknen.



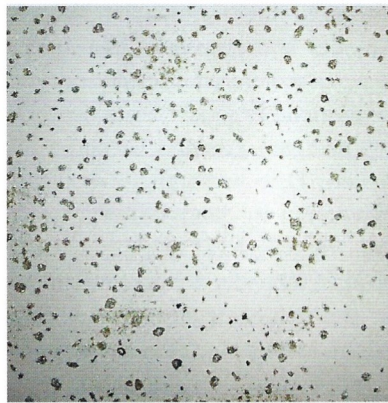
Durch das sogenannte Schot-Blast-Verfahren werden alle vorhandenen Hohlräume ausgesprengt und das Wasser wird gewissermaßen „herausgeschossen“. Anschließend können die betroffenen Bereiche abtrocknen.

Alle Grafiken: Peter Wrede Yacht Refits

und das Boot dann am nächsten Tag so weit aufgeheizt haben, dass keine Kondensfeuchte mehr auf der Oberfläche entsteht, ist die zur Verfügung stehende Arbeitszeit fast schon aufgebraucht. Dies bedeutet, dass in nördlichen Breiten eigentlich nur das spätere Frühjahr oder der Sommer für eine solche Aktion infrage kommen.

DIY oder Profiarbeit?

Dass eine Osmoseprophylaxe in Eigenleistung einen großen Aufwand an Arbeit, Zeit und Kosten bedeutet, wird so hinlänglich klar. Es ist nicht mit den bereits nicht unerheblichen Kosten für ein passendes Epoxidsystem als Dampfsperre getan. Neben passenden Maschinen, die den erforderlichen Materialabtrag leisten können, wird auch der Kauf der benötigten Verbrauchsmaterialien wie Schleifscheiben und -papier, Rollen, Pinsel, Abklebebänder und Abdeckfolien ein kleines Vermögen verschlingen. Ähnlich ins Geld geht ein passender Arbeitsplatz, an dem möglichst ununterbrochen und wetterunabhängig gearbeitet werden kann. Während das Abtragen der Altanstriche noch draußen und relativ temperaturunabhängig erfolgen kann, sollte die Yacht bereits für die Trocknungsphase trocken und gut belüftet unter einem Dach stehen, besser noch in einer geheizten Halle. Für Schleifarbeiten und andere Vor-

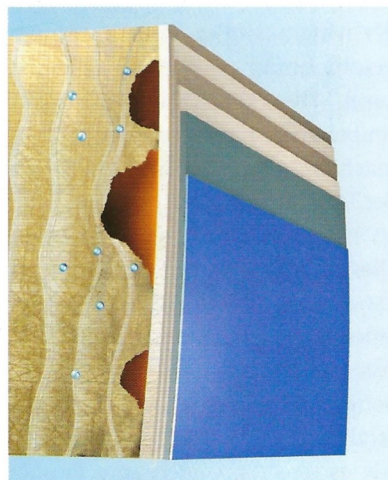


In einem ersten Strahlvorgang wurden Hohlräume hinter dem Gelcoat freigelegt. Sie werden nach dem Trocknen verfüllt, bevor der Neuaufbau der Sperrschicht beginnt.

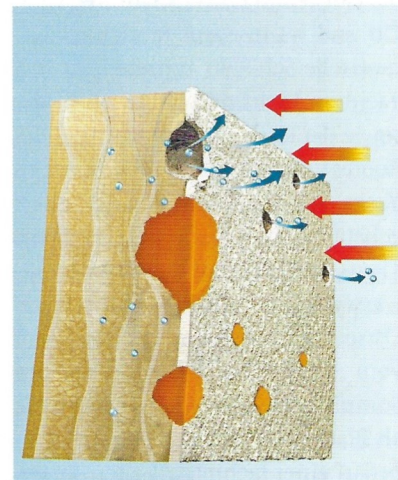


Nach dem Strahlen zeigt die Gelcoatoberfläche eine deutliche und kraterähnliche Struktur und bildet so einen guten Haftgrund für den folgenden Schichtaufbau.

Fotos: Peter Wrede Yacht Refits



Tief reichende Laminatschäden durch Osmose können die strukturelle Festigkeit des Rumpfes beeinträchtigen und müssen grundsaniert werden.



Das aggressivere Schot-Blast-Plus-Verfahren entfernt auch tiefe Osmosenester, die angesammelte Säure sowie trockenes Laminat.

bereitungen des Unterwasserschiffes einer zehn bis elf Meter langen Yacht sollte hier mit einem Zeitaufwand von gut einer Woche kalkuliert werden. Im Frühjahr oder Sommer benötigt man entweder wiederum einen beheizten Stellplatz oder eine sichere Trockenperiode mit Temperaturen, die auch nachts nicht unter zehn Grad Celsius fallen. Dann müssen alle Schichten der Dampfsperre in bestimmten Zeitintervallen aufgebracht werden, andernfalls ist häufig ein Zwischenschliff erforderlich. Geht man von zehn bis zwölf Aufträgen für eine ausreichende Schichtdicke aus, sind hierfür schon wieder mindestens zwei Wochen Zeit einzukalkulieren. Dies kostet nicht nur einen großen Teil des Jahresurlaubs, sondern eventuell bereits ein kostbares Stück der Sommersaison, um passendes Wetter zu haben.

Und ob sich so tatsächlich viel Geld sparen lässt, ist zumindest fraglich. Der Erfolg der Maßnahmen ist nur bei ständig kontrollierten Bedingungen gegeben, und eine Garantie gibt es bei Eigenleistung auch nicht, ein positiver Effekt für den Wiederverkaufswert der Yacht lässt sich also im Grunde genommen nicht erzielen. Dies ist grundlegend anders, wenn eine Osmoseprophylaxe oder -sanie rung durch einen Fachbetrieb erledigt werden.

Hier ist es zunächst einmal möglich, den Umfang des Osmosebefalls, eventuelle Folgeschäden und den Arbeitsaufwand zeitlich und finanziell recht genau zu kalkulieren. Alle Arbeiten werden dann unter erforderlichen Klima- und Arbeitsbedingungen ausgeführt, das Ergebnis fällt also qualitativ deutlich hochwertiger aus. Bei den Profis von Peter Wrede fängt dies schon bei Kleinigkeiten wie etwa dem Lagern des Bootes an. Spezielle Lagersysteme halten hier das Unterwasserschiff frei, auch die Auflageflächen von konventionellen Lagerböcken können so direkt mitbearbeitet werden. Weiterhin ermöglichen die modern ausgestatteten Refithallen mit optimalen Licht- und Temperaturbedingungen eine permanente Kontrolle von Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Die temperbaren Hallen sorgen dafür, dass dem Rumpf die



Fotos: Peter Wrede Yacht Refits

Durch Strahlen lassen sich Altanstriche effizienter und deutlich schneller entfernen als durch Schleifen von Hand, Osmosenester treten so eindeutig zutage. Für einen schonenden Abtrag ist Erfahrung nötig.

Feuchtigkeit entzogen werden kann und die Beschichtungssysteme vollständig aushärten, ein weiterer wichtiger Punkt, der sich in Eigenarbeit nur schwer realisieren lässt.

Strahlen und Spritzen

So setzt Peter Wrede Yacht Refits auf Strahlen, um den Untergrund vorzubereiten, und auf das Airless-Spritzverfahren, um eine Epoxyschicht als konsequente Osmoseprophylaxe aufzubringen. Hierbei wird eine Schichtstärke von 350 Mikrometer erreicht, was 12 bis 15 Applikationen per Hand mit Pinsel und Rolle entspricht.

Zur Vorbereitung einer Osmoseprophylaxe wird das Unterwasserschiff zunächst in dem von Peter Wrede Yacht Refits entwickelten Rotoblast-Strahlverfahren gestrahlt. Hierbei werden meist alle Altbeschichtungen schonend bis auf das Gelcoat abgetragen. Das Verfahren lässt sich dabei als Werkzeug auch so einstellen, dass nur das Antifouling abgetragen wird, und ein bereits vorhandener Osmoseschutz bestehen bleiben kann. Anschließend wird der Rumpf getempert, um ihm die Feuchtigkeit zu entziehen, so dass die Epoxidbeschichtung in sechs Airless-Spritzgängen appliziert werden kann. Ein Primer als Haftgrund bereitet die Oberfläche auf den letzten Arbeitsgang vor, in dem zwei Schichten Antifouling gespritzt werden.

Handeln im Frühstadium

Rümpfe mit hohen Feuchtigkeitswerten oder bereits dünnem, porigen Gelcoat erfordern allerdings einen größeren Aufwand. Hierbei wird dann in einem aggressiveren Strahlverfahren, dem „Peter Wrede Shot-Blast“-Strahlverfahren das Unterwasserschiff gestrahlt, wobei feuchtigkeitsgefüllte Hohlräume hinter dem Gelcoat aufgesprengt werden. Diese werden anschließend durch Tempern bei 40 Grad Celsius getrocknet und mit Epoxid gefüllt, bevor die Osmoseschutzbeschichtung aufgespritzt wird.

Zeigt das Gelcoat nach dem Strahlen grundsätzliche Schäden, kommt das „Shot-Blast-Plus“-Strahlverfahren zum Einsatz. Es trägt mit grobem Korn defektes Gelcoat komplett bis auf das Laminat ab, anschließend wird auch dieses ausgiebig getempert. Danach erfolgt auf dem gesunden Laminat der Neuaufbau des Unterwasserschiffes. Hierbei wird zunächst neues Vinylester-Gelcoat in einer Schichtstärke von zirka 1.200 Mikrometern aufgespritzt und im Anschluss plan verschliffen. Eventuelle Unebenheiten werden im Anschluss beigespachtelt und ebenfalls verschliffen.

Dann wird auch hier eine Epoxid-spritzbeschichtung von zirka 350 Mikrometer Stärke aufgebracht. Den Abschluss bilden dann wiederum ►



Vor dem Beginn der Sanierungsarbeiten wird die Yacht bis auf das Unterwasserschiff in stabiler Folie verpackt, sie schützt vor Strahlgut und Sprühnebel beim Spritzen.



Durch Strahlen wurde das Unterwasserschiff von allen Altanstrichen und dem Gelcoat befreit, bis das Laminat komplett freiliegt.

Fotos: Peter Wrede Yacht Refits



Die Oberfläche eines von Osmose befallenen Unterwasserschiffes nach dem kompletten Strahlen, die tiefen Nester wurden ausgebohrt.



Mit Vinylesterharz wird neues Glasfaserlaminat aufgebracht, um die strukturelle Festigkeit des Rumpfes wiederherzustellen.

ein Primer sowie das Antifouling. Damit ist der Rumpf versiegelt.

Strukturelle Maßnahmen

Spätestens bei der Strahlprobe treten auch eventuelle Osmoseschäden zutage. Säurehaltige Einfressungen haben dann das Rumpflaminat nachhaltig geschädigt und die Festigkeit

des Rumpfes je nach Schädigungsart deutlich beeinträchtigt. In einem solchen Fall müssen das Gelcoat und die säurehaltigen Einfressungen im Laminat komplett abgetragen werden. Auch hierfür kommt das Shot-Blast-Strahlverfahren zur Anwendung. Anschließend wird der Rumpf bei 40 Grad Celsius getrocknet, bevor der Neuaufbau beginnen kann. Hierfür

wird zunächst Vinylester-Kleberharz in die durch das Strahlen aufgeraute Oberfläche eingearbeitet, um eine optimale Haftung auf dem vorhandenen Laminat zu erzielen. Anschließend wird die komplette Oberfläche mit neuem Vinylester-Glasfaserlaminat in zwei Schichten auflamiert, dies stellt die strukturelle Festigkeit des Rumpfes wieder her.

WEST SYSTEM

PRO-SET

EPIFANES

ENTROPY RESINS

AWLGRIP

International

Veneziani YACHTING

Durepox
The Choice of Champions

LEFANT

KiwiGrip
Non-Skid Deck Systems

DuFLEX

DuraKore

COOSA COMPOSITES LLC

Diab

SABA

Teakdecking Systems

3M

PRISMA
COMPOSITE PREFORMS

DURATEC



400 Mikrometer aufgespritztes Epoxidharz vervollständigen als effektive Dampfsperre den „Osmose-Schutzmantel“.



Ein zusätzlich aufgespritzter Vinylestersealer bildet den sicheren Haftgrund für die folgenden Antifoulinglagen.



Nun wird eine Indikatorschicht gespritzt, um den Antifoulingabtrag kontrollieren zu können. So lässt sich der Zeitpunkt für einen Neuauftrag gut bestimmen.



Nach der grundlegenden Sanierung ist das Unterwasserschiff wieder strukturell gesund und deutlich besser gegen Osmose geschützt als beim Stapellauf.

Erst dann beginnt der Aufbau der neuen Oberfläche, beginnend mit einer Gelcoatbeschichtung im Hochdruck-Spritzverfahren. Auch hier wird danach eine abdichtende Beschichtung aus Epoxidharz aufgespritzt, so dass der neue „Osmoseschutzschild“ schließlich eine Gesamtstärke von zirka 3.500 Mikrometern aufweist und so in etwa die

fünffache Stärke des Originalgelcoats aufweist.

Durch eine professionelle Sanierung einer Osmose-geschädigten Yacht, wie sie bei Peter Wrede Yacht Refits durchgeführt wird, lässt sich so ein Unterwasserschiff erzielen, das selbst einer werftneuen Yacht in Bezug auf Wasserdichtigkeit und Osmoseresistenz deutlich überlegen ist. Dies kann

die Lebenserwartung einer GfK-Yacht um viele Jahre verbessern.

Peter Wrede gibt auf seine Osmose-sanierung zudem bis zu sieben Jahre Garantie.

Dies gibt Eignern nicht nur ein sicheres Gefühl, sondern schützt auch im Fall eines Verkaufs des Bootes Käufer und Verkäufer vor unliebsamen Überraschungen. ■

INNOVATIVE TECHNOLOGIE FÜR DEN YACHTBAU

Wenn die See rauer und der Wind schärfer wird, wollen Sie sich auf das Material 100-prozentig verlassen können. Deshalb vertrauen wir nur Marken, die sich seit Jahren immer wieder unter härtesten Bedingungen bewährt haben.

Von der Linden GmbH | An der Windmühle 2 | D-46483 Wesel
+49 (0)281 338300 | service@vonderlinden.de



VON DER LINDEN

INNOVATIVE TECHNOLOGIE FÜR DEN YACHTBAU

WWW.VONDERLINDEN.DE