

OSMOSE



1. Erkennen
2. Messen des Feuchtegehaltes
3. Abtragen der Feinschicht (Gelcoat)
4. Trocknung des Rumpfes
5. Umfang der Instandsetzung
6. Neu-Beschichtung
7. Antifouling
8. Folgemaßnahmen
9. Anlagen

1. ERKENNEN

Zum Erkennen einer Osmose ist ein bestimmtes Fachwissen erforderlich. Hier sollte bei fehlender Eigenkenntnis unbedingt auf das Urteil einer fachkundigen Person zurückgegriffen werden.

Die sichere Beurteilung bestimmt letztlich Umfang und Kosten einer Osmose-Beseitigung.

Erkennungsmerkmale

Blasenbildung:

Blasen sind am ehesten direkt nach dem 'an Land' setzen erkennbar.

Die vorhandene Blasenfeuchtigkeit kann nach einer gewissen Zeit verdunsten - die Blase bildet sich zurück und ist dann nicht mehr sichtbar. Trotz dieser Rückbildung ist die interne Haftung Laminat-Feinschicht hier nicht mehr vorhanden.

- * trockene Blasen (evtl. Fertigungsfehler)
- * nasse Blasen
mit leicht bis stark säuerlichem Geruch und Geschmack
- * Lage der Blasen
in welcher Schicht; Antifouling - Antifouling-Primer - Feinschicht-Laminat
- * Aussehen des Laminats nach Oberschicht-Entfernung:
Laminat klar und nicht befallen
Laminat weißlich und in Auflösung

2. MESSEN DES FEUCHTEGEHALTES

Vorbemerkung:

An den festgelegten Meßpunkten muß vor dem Messen Antifouling und Antifouling-Primer bis zur reinen Gelcoat-Oberfläche entfernt werden.

Mit einem Feuchtemeßgerät kann annähernd die relative Feuchtigkeit innerhalb einer Struktur, also beispielsweise eines Bootsrumpfes oder Decks festgestellt werden. Sehr hilfreich sind solche Geräte zum Beispiel zur Vorbereitung einer Osmosebehandlung mit **WEST SYSTEM** Epoxidharz, oder um, ebenfalls zur Vorbereitung einer Reparatur, feuchte Stellen im Kernmaterial eines Sandwichlaminats zu finden.

Allerdings haben alle Feuchtemeßgeräte ihre natürlichen Grenzen. Sinnvolle Ergebnisse kann man also nur mit einiger Erfahrung und zuverlässigen Vergleichswerten erzielen. Die einzelnen Meßwerte können von verschiedenen Faktoren beeinflusst werden - unter anderem durch die Art der Fasern im Laminat, durch die Qualität des Laminates oder auch einfach durch dessen Stärke. Denn: Ein Laminat kann an der Oberfläche zwar trocken, weiter innen jedoch feucht sein. Nicht immer mißt das Feuchtemeßgerät jedoch tief genug in das Laminat hinein, um dies feststellen zu können.

Beispiel Osmose: Mit einem Feuchtemeßgerät soll der Gutachter prüfen, wie trocken ein Rumpflaminat ist. Osmosebläschen kann man auch mit dem bloßen Auge erkennen. Daß der Rumpf feucht ist, dürfte offensichtlich sein. Die entscheidende Frage, die es mit Hilfe dieser Instrumente zu klären gilt, lautet jedoch: Ist der Rumpf trocken genug für die Neu- beschichtung? Hier muß vor allem geklärt werden, ob die Osmosebläschen nur an der Oberfläche auftreten und man es mit einem vergleichsweise harmlosen „kosmetischen“ Fall zu tun hat, oder ob die Feuchtigkeit bis tief in das Laminat hineinreicht und dort zu Delaminierungen führt. Beispiele gibt es für beide Fälle. Nur: Im letzteren Fall kann das Feuchtemeßgerät eventuell nicht tief genug messen - also müssen Proben aus dem Rumpf entnommen werden. Wenn Sie also auf die Frage „Ist das Laminat trocken genug für die Reparatur?“ trotz des Einsatzes Ihres Feuchtemeßgerätes noch Zweifel haben, gibt es nur eines: Eine Probe aus dem Rumpf schneiden und von einem Labor auf den Feuchtegehalt hin untersuchen lassen.

Allerdings dürften sich „einfache Fälle“ durchaus mit dem Feuchtemeßgerät zuverlässig diagnostizieren lassen. Das Feuchtemeßgerät „Sovereign A“ wird von vielen Gutachtern in Europa und den USA verwendet. Die Werte, die von der Skala des „Sovereign A“ abgelesen werden, dienen bei vielen Werften und Herstellern der verschiedenen Beschichtungssysteme als Basis für die Garantieleistungen bei Reparaturen. Dieses Gerät kann bei M.u.H. von der Linden GmbH gekauft oder gemietet werden. Informationen dazu und eine Beratung zur praktischen Anwendung bekommen Sie bei uns.

Messen des Feuchtegehaltes:

Meßgerät:

Bezugsskala:

Datum:

Prüfer:

Reihe	Steuerbordseite Punkte:			Backbordseite Punkte:		
	1	2	3	1	2	3
1-ÜW						
2-UW						
3-UW						
4-UW						

3. ABTRAGEN DER FEINSCHICHT

Wenn die Feinschicht (Gelcoat) insgesamt abgetragen werden muß, sind folgende Methoden anwendbar:

3.1 Schleifen

Das Abschleifen ist die bisher meist verwendete Methode. Um das Harz nicht zu stark zu erhitzen, sollten nur Maschinen mit niedriger Umdrehungszahl verwendet werden. Eine leistungsstarke Absaugvorrichtung sollte nachgeschaltet sein. Vor dem Schleifen abwaschen.

3.2 Strahlen

Das Abstrahlen sollte nur von professionellen Betrieben durchgeführt werden. Eine gleichmäßige Schichtstärke ist kaum erreichbar. Auftragen eines Glasgewebes und Spachtelarbeiten sind im Regelfall erforderlich.

3.3 Heißluftabtrag

Zweifelhafte Methode. Bei nicht sorgfältiger Durchführung besteht die Gefahr, daß es wegen der Wärmezufuhr zu Schädigungen des Laminierharz-Glasfaser-Verbundes kommen kann.

3.4 Fräsen

Das Entfernen mit einer Fräs- oder Hobelmaschine ist sicherlich die schnellste und schonendste Methode. Die Fa. M.u.H. von der Linden GmbH bietet hierzu einen Gelcoathobel an, der im Rahmen unserer Maschinenvermietung auch ausgeliehen werden kann.

Daten GelPlane

Das GelPlane-Handgerät (Gelcoat-Hobel) bietet eine schnelle und effektive Methode, das Gelcoat von einem GFK-Laminat zu entfernen. Es wird bereits von führenden Osmose-Reparatur-Betrieben in England und Deutschland eingesetzt.

Handgerät mit einem Gewicht von 4,2 kg. Vielseitig und einfach anzuwenden, schneidet auch in hohle Krümmungen, Spray-Rails und um Außenhautbeschläge.

Angetrieben von einem elektrischen Standard-Motor mit 1.010 Watt, 240 Volt (erhältlich auch als 110 Volt-Motor).

Der Schneidkopf rotiert mit 11.000 Umdrehungen pro Minute und nimmt zwei 82mm breite Standard-Tungsten-Karbid Messer auf. Diese Messer sind preiswert im Fachhandel erhältlich. Der Rumpfkontur folgend, bleibt der Schnitt sauber und glatt. Eine Schneiderate von 15 m² pro Stunde kann leicht erreicht werden.

Zwei einstellbare Führungsplatten an der Nase erlauben die freie Einstellung der Schnitttiefe. Gelcoat-Abtragungen, Staub und Antifouling werden durch die Kohle-Kevlar-Abzugshaube weg vom Benutzer abgesaugt. Dazu wird ein Industrie-Staubsauger von mindestens 1.000 Watt Leistung empfohlen. (Erhältlich auf Anfrage.)

Der GelPlane wird mit illustrierter technischer Gebrauchs- und Wartungsanleitung zusammen mit einem Imbus-Schlüssel-Satz geliefert.

Ein umfassender Trainings- und Wartungsservice ist erhältlich.
Der GelPlane entspricht den neuesten europäischen Gesundheits- und Sicherheits-Bestimmungen. Vorführvideo erhältlich.

4. TROCKNEN DES RUMPFES

4.1 Natürliche Trocknung

Die beste und billigste Methode einen Rumpf auszutrocknen, steht Bewohnern nördlicher Gegenden zur Verfügung. Im Herbst wird das Boot aus dem Wasser genommen. Bei starker Blasenbildung oder Feuchtigkeit wird das gesamte Gelcoat entfernt. Das Boot wird gegen Schnee und Regen abgedeckt und kann den Winter über austrocknen. Natürlich haben Sie die Bilge getrocknet und für gute Lüftung im Boot gesorgt. Alle Luken und Schränke sind geöffnet, die Bodenbretter hochgenommen, um die Trocknung zu beschleunigen. Sie können auch Heizlüfter oder Luftentfeuchter aufstellen, die letzteren aber nur, wenn Sie das sich sammelnde Wasser hin und wieder entfernen können.

4.2 Trocknen im Zelt

Ein weiteres Verfahren, die Trocknung zu beschleunigen, besonders geeignet für wärmeres, feuchteres Klima, besteht darin, das Unterwasserschiff mit Plastikfolie einzukleiden und unter diesem Zelt mehrere Luftentfeuchter zu installieren. Eine Plastikfolie wird oberhalb des Wasserpasses mit Leinenklebeband am Rumpf befestigt (dieses Klebeband läßt sich später leichter entfernen) und am Boden beschwert, um eine dichte Hülle zu erzeugen. Auch der Boden wird mit Folie abgedeckt.

4.3 Trocknen durch Vakuum

Es gibt noch eine weitere Methode, nämlich das Vakuum-Verfahren, das nach ersten Versuchen vielversprechend erscheint. Auch wenn man dafür eine Vorrichtung und auch Erfahrung benötigt, werden Werften, die öfter solche Arbeiten ausführen müssen, feststellen, daß sich die sehr schnelle Trocknungszeit auszahlt. Das gilt auch für große Einzelyachten. In den meisten Fällen läßt sich die Trocknungszeit erheblich abkürzen, wir kennen kein anderes gleich wirksames Verfahren.

Hierfür benötigt man eine luftdichte Hülle über dem Rumpf und eine Vakuumpumpe. Die Pumpe saugt die Luft aus dem Vakuumsack und zieht dabei zugleich die Feuchtigkeit aus dem Rumpf.

Theoretisch kann man ein Vakuum bis zu 1 bar Unterdruck herstellen. Das ist praktisch aber nicht möglich, 0,3 bar sind schon ein sehr guter Wert. Je höher der Unterdruck, desto kürzer wird die Trocknungszeit.

Die für das Verfahren benötigten Maschinen und Materialien gehören zu unserem Lieferprogramm.

Achtung: Während des Trocknungsvorgangs die Rumpffläche regelmäßig mit Süßwasser abwaschen. Die Trocknung kann sonst durch freigesetzte Salzkristalle unnötig verzögert werden.

5. UMFANG DER INSTANDSETZUNG

Erst nach dem Abtragen der Feinschicht (Gelcoat) kann über Art und Umfang der Instandsetzung entschieden werden.

5.1 Leichter bis mittlerer Blasenbefall

- * Blasen bis zum gesunden Laminat aufschleifen
- * Laminat-Oberfläche anschleifen und reinigen
- * Auftragen einer „Grundierungsschicht“ **WEST SYSTEM** Epoxidharz 105/206
- * Hohlräume von tieferliegenden Blasen mit einem Pinsel austupfen

Ausspachteln der eingestrichenen Vertiefungen

- * hierzu soll die aufgetragene Harzschicht noch nicht ausgehärtet sein
- * nach Trocknungszeiten von 12 und mehr Stunden ist die evtl. aufgetretene AMINRÖTE mit Wasser, Scotch-Brite-Schwämmen und dem **WEST SYSTEM** Reinigungsmittel 855 abzuwaschen
- * Ausspachteln mit 105-205od.206 Harz-Härter-Mischung + Füllstoff 410- Microlight
- * Überschüssiges Harz immer abstreichen, nicht aushärten lassen!
- * Bei tiefen Kratern mehrfach spachteln mit einem Zwischenraum von 2 - 3 Stunden
- * 24 Stunden aushärten lassen

Weiterer Arbeitsablauf siehe 6. Schutzanstrich

5.2 Schwerer Blasenbefall

5.2.1 Blasen bis in das gesunde, nicht befallene Laminat hinein aufschleifen

- „Grundierung“ wie bei 5.1
- Bei starker Schwächung des Laminates fehlendes Laminat durch Glasseidengewebe ersetzen
- die Kantenoberfläche zur Schleifvertiefung 1 : 12 anschärfen (das bedeutet bei 1mm Vertiefung Schärfung ca. 12mm breit)

5.2.2 Auftragen des Glasseidengewebes

- mehrere dünne Glasseidengewebe (mit Epoxid Finish) vorbereiten
- Bearbeitungsfläche mit 105 - 205/206 Harz-Härter - Mischung streichen
- 2. Auftrag mit eingedicktem Harz (Quarzmehl 406)
- Tränken der Glasseidengewebebeschichten mit Harz-Härter - Mischung
- Auflegen der Glasseidengewebe auf die Reparaturfläche
- 1 Lage Abreißgewebe zur Glättung der Fläche
- 1 Lage Plastikfolie
- überflüssiges Harz sorgfältig abstreichen
- 24 Stunden aushärten lassen.

5.2.3 Nachbearbeitung

- Abwaschen der Flächen mit Wasser und Scotch-Brite.
- Abschließend sorgfältig mit Papiertüchern trocknen.
- Unebenheiten mit 50er und nachfolgend mit 80er Schleifpapier abschleifen.
- Reinigen.
- Spachteln mit **WEST SYSTEM** 105/205 oder 206 Harz/Härter mit Füllstoff 410 Microlight extrem tiefe Löcher (ca. 12mm) in mehreren Schichten aufspachteln.
- 24 Stunden aushärten lassen.

Weiterer Arbeitsablauf siehe 6. Schutzanstrich

6. SCHUTZANSTRICH

6.1 Vorbehandlung

- * Anschleifen mit 80er Schleifpapier; danach muß die Fläche insgesamt matt sein
- * Reinigen mit weißen Papiertüchern und/oder staubsaugen

6.2 Beschichtung - idealer Temperaturbereich 16-27° C

- * der erste Beschichtungsauftrag soll innerhalb von 24 Stunden nach dem ersten Schleifen erfolgen
- * Aufrollen (Rolle hierbei in alle Richtungen führen) der 1. Schicht **WEST SYSTEM** Epoxidharz-Mischung 105 - 205/206
- * Gerollte Fläche mit Roller-Segment (als Pinselersatz) nachstreichen;
ACHTUNG: Hierbei alle entstandenen Luftblasen austreichen!
- * nach ca. 30-45 Minuten: Aufrollen der 2. Schicht Epoxidharz mit Zuschlagstoff 422 - Sperrschicht-Füller zur Erhöhung der Wasserdampfdichtigkeit (ca. 225 g Epoxid vermischen mit 55 g Zuschlagstoff 422)
- * nach ca. 45 Minuten bei 21° C mit der Mischung 105/205 oder ca. 60 Minuten bei 21° C mit der Mischung 105/206 (DAUMENREGEL: Wenn der Voranstrich soweit abgebunden hat, daß er die nächste Lage halten kann, ohne Tränen zu bilden, kann wieder überstrichen werden!)
- * insgesamt über dem Grundanstrich 5 Folgeauftragungen mit der Epoxidharzmischung und dem Füllstoff 422 durchführen
- * 24 Stunden aushärten lassen

7. ANTIFOULING

- * beschichtete Oberfläche mit Schleifschwamm und Wasser von der Aminröte befreien und sorgfältig abtrocknen
- * Anschleifen mit 150er Schleifpapier bis die Oberfläche insgesamt matt ist, hierbei nur die Pickel und Unebenheiten der Oberfläche entfernen
- * NICHT die oberste Schicht durchschleifen
- * Reinigen der Fläche von Schleifstaub
- * keinen Ätzprimer verwenden
- * Auftragen der Unterwasserfarbe lt. Verarbeitungshinweise der Farbenhersteller

Wir empfehlen:

7.1 AWLGRIP Antifouling Primer - HULLGARD ER -

2 Schichten, 2 x 50 micron,
Deckungsrate 4,2 µm/Liter

7.2 AWLGRIP Antifouling AWLSTAR GOLDLABEL

mind. 2 Schichten 2 x 50 micron
Deckungsrate 4,0 µm /Liter

Verarbeitungshinweise auf Wunsch bei uns!

8. FOLGEMASSNAHMEN

Wirkungsvolle Belüftung schützt vor erneuter OSMOSE.

Belüftung ist einer der Schlüssel zur Langlebigkeit eines Bootes. Die beste Art, ein Boot intakt zu halten und gleichzeitig wohnlicher zu machen, besteht darin, es möglichst trocken zu halten.

Besonders die Bilgen müssen trocken sein. Das gilt auch dann, wenn dieser Bereich mit Epoxidharz beschichtet ist. Vergewissern Sie sich, daß sich am Boden sammelndes Wasser gut abfließen kann und daß keinerlei Wasserfallen innerhalb der Struktur liegen.

Nüstergatten müssen ausreichend groß und wirklich durchgängig sein. Unbedingt sollen Treibstoff und Öl aus der Bilge ferngehalten werden.

Auch eine nicht zu verschachtelte oder eng gebaute Einrichtung hilft bei einer guten Lüftung. Allzu leicht sammelt sich überflüssiges Zeug in einem Boot an. Wasserabsorbierendes Material (das können sowohl Papier, wie auch Kleidungsstücke sein) sollte niemals direkt in Kontakt mit dem Innenausbau sein.

Wasserdichte Decks und auch Niedergänge und Luken, sowie wirkungsvolle Lüfter mit guter Entwässerung (wie Dorade-Kästen, Solar Lüfter oder Pilzlüfter) machen ein Boot sehr viel wohnlicher und trockener, wenn es unbeaufsichtigt an seinem Liegeplatz liegt.

All diese Gesichtspunkte gilt es einzuhalten, um das Boot insgesamt gut zu durchlüften.

9. ANLAGEN

9.1 Übersicht benötigter Materialmengen

9.2 Technik - Charterliste -

© 1996, M.u.H. von der Linden GmbH
Innovative Technologie für den Yachtbau
Postfach 100 543, D-46465 Wesel
www.vonderlinden.de
e-mail: service@vonderlinden.de

Benötigte WEST SYSTEM Materialmenge für Osmosesanierung

10

Artikelnr.	Produktname	LÜA					13,5m
		6,0m	7,5m	9,0m	10,5m	13,5m	
	UW-Fläche m ²	11m ²	14m ²	19m ²	25m ²	38m ²	
105-205	Epoxidharz (kg Harz + Härter)	10+2	15+3	15+3	25+5	25+5	
301B	Minipumpen	1 Set	1 Set	1 Set	1 Set	1 Set	
410	Microlight - Füller 1*	0	0	0	0	0	
410	Microlight - Füller 2*	600g	700g	900g	1500g	1900g	
410	Microlight - Füller 3*	1200g	1400g	1900g	2500g	3800g	
850A	Reinigs- u. Lösungsmittel	1 L	1 L	2,5 L	2,5 L	3,5 L	
422	Sperrschichtfüller	2000g	3000g	3500g	4750g	7200g	
832	Wechselhandschuhe	12 Paar	12 Paar	100Stk	100Stk	100Stk	
800	Wechselrollen	12	18	24	36	42	
801	Rollerbügel	2	2	2	3	4	
802	Ausrollwannen	3	3	3	4	4	
808	Spachtelklinge 1*	0	0	0	0	0	
808	Spachtelklinge 2*	2	2	2	4	4	
808	Spachtelklinge 3*	4	4	4	6	8	
805	Mixbecher	10	10	15	20	30	
804	Mixstäbe	30	30	100	100	100	

Rumpfbeschaffenheit:

1* keine Blasen; Spachteln nicht erforderlich

2* mäßiger Blasenbefall; wenig Spachtelarbeit erforderlich. 3* starker Blasenbefall; umfangreiche Spachtelarbeit notwendig.

**Mietvertrag
-RECHNUNG-**



Rechnungsempfänger mietet vom:
bis:

Angaben über Menge und Zustand:

Anzahl	MIETGEGENSTAND				
		pro Tag bis 24 Stunden	Wo-End Pauschale Fr. 9,00-Mo.17,00h	pro Woche bis 7 Tage	Gesamt • ohne Mwst.
	Vakuumpumpe			250,00	
	Feuchtemeßgerät GfK	10,00	28,00	65,00	
	GelPlane ohne Staubsauger	2 Tage: 255,00		515,00	
	Staubsauger 2 x 1000W	2 Tage: 51,00		105,00	

Reinigungskosten:

Bei Rückgabe fehlende, beschädigte oder ungeräumt zurückgegebene Maschinen und Teile:

EMPFANGSBESTÄTIGUNG

und Schuldanerkenntnis: Mit meiner Unterschrift bestätige ich den ordnungsgemäßen und einwandfreien und vollzähligen Empfang von Mietlieferung. Ich verpflichte mich, nach den mitgelieferten Anweisungen zu handeln und keine anderweitigen Materialien oder Hilfsmittel, außer die vom Vermieter mitgelieferten, zu verwenden. Ich erkläre mich durch meine Unterschrift zahlungsfähig und komme für alle aus diesem Vertrag entstandenen Kosten, Schäden, Folgeschäden und Verzugszinsen ab Mietbeginn auf und erkenne die Mietbedingungen und z.Zt. gültigen Preislisten an.

ZAHLUNG BEI MIETENDE WIRD VEREINBART: (Schecks werden zahlungshalber angenommen).
Bedienungsanweisung, Mietmaschinen und Material in funktionsfähigem und vollständigen Zustand erhalten:

Versandkosten

Gesamt •

+ 19% Mwst.

TOTAL •

**aConto Zahlung
oder Kautions**

Restbetrag

Unterschrift des Mieters, Abholers und Zahlungspflichtigen

M.u.H. von der Linden GmbH

Distribution Generalimport
D-46483 Wesel/Rhein • An der Windmühle 2
D-46465 Wesel/Rhein • Postfach 100543
Telefon 0281-33830-0 • Fax 0281-33830-30

Verbands-Sparkasse Wesel
Kto. 223 404
BLZ 356 500 00