

# Probleme bei GFK-Polyester

## Bläschen oder Risse auf der Oberfläche des Polyester ?

### Was ist Osmose?

Osmose ist ein Prozess der Delaminierung innerhalb des Laminates, verursacht durch eine chemische Reaktion zwischen Wasser und nicht ausreagierten Substanzen, die noch von der Produktion vorhanden sind.

Osmose entsteht also durch eindringendes Wasser. Zum besseren Verständnis muss man sich erst einmal die Wasserbeständigkeit der verschiedenen Harze ansehen : Aufgrund ihrer Estergruppen sind sowohl Polyester- wie auch Vinylesterharze relativ anfällig gegen eindringende Feuchtigkeit. Da Polyester einen sehr hohen Prozentsatz von Ester enthält, ist die Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit am größten. Tests haben gezeigt, dass Polyesterlamine nach 12 Monaten unter Wasser bis zu 45% ihrer interlaminaeren Scherbeständigkeit verlieren. Bei Epoxidharz liegt der Wert bei nur 10%!

Die Hauptursache liegt also in der Möglichkeit, dass unter bestimmten Bedingungen das Laminat Wasser aufnehmen kann, was dann zur Osmose und zum oben genannten Stabilitätsverlust führt.

Bei der Osmose gelangt Wasser von außen und von der Bilge in das Laminat und reagiert dort mit Produktionsrückständen zu ätzenden Substanzen. Diese Reaktionsprodukte erzeugen einen Innendruck hinter dem Gelcoat (äußerste Polyesterschicht), was dann zu den bekannten Blasen oder zur Rissbildung führt. Die Osmoseblasen können sich - je nach Umgebungstemperatur - mehr oder weniger schnell vergrößern und schließlich das ganze Laminat zerstören. Wenn das Wasser einmal einen Weg gefunden hat, nimmt das Laminat dieses wie ein Schwamm auf.

### Wie erkennt man Osmose?

Hauptsymptom: Blasen

Blasen sind das weitverbreitetste Anzeichen für Osmose und sollten von einem Fachmann auf ihre Ursache hin untersucht werden. Die Blasen können die Größe eines Stecknadelkopfes bis zu Handtellergröße haben. Ein wichtiges Indiz ist das Vorhandensein von Flüssigkeit in der Blase. Hat diese Flüssigkeit einen stechenden, sauren Geruch oder fühlt sich klebrig an, ist dies ein sehr sicherer Hinweis auf Osmose.

#### **Manche Blasen entstehen aus anderer Ursache und sind keine Osmose.**

Sie zeigen sich häufig als sehr kleine Blasen oder Schwellungen und sind sehr hart. Diese Blasen sind trocken und geruchsfrei. Sie werden meist durch Luftporen erzeugt und sind kein schwerwichtiges Problem, trotzdem ist eine Kontrolle durch einen Fachmann unerlässlich.

Weitere Warnzeichen

Sternförmige Risse sind ein optisches Anzeichen für Brüchigkeit des Laminates. Sie entstehen meist durch Biegebeanspruchungen oder mechanische Beschädigungen und erlauben dem Wasser in das Laminat einzudringen. Poren im Gelcoat reduzieren dessen Schichtstärke, wodurch Wasser leichter eindringen kann.

Freiliegende Fasern sind durch das Gelcoat ragende Fasern, die wie ein Docht wirken. Das Wasser wird über die Kapillarwirkung vom Laminat aufgenommen. Unzureichende Durchhärtung des Gelcoat kann bei nicht korrekter Mischung oder unzureichenden Umgebungsbedingungen bei der Verarbeitung auftreten. Dies führt zu Porosität und kann das Eindringen von Wasser zur Folge haben.

Alle diese Warnzeichen können zur Osmose führen und sollten deshalb rechtzeitig behandelt werden!

### **Die Osmosebehandlung / -sanierung**

Die Methode der Wahl ist eine Sanierung mit Epoxydharz. Langzeittests haben gezeigt, dass die Materialien, die die chemische Reaktion mit dem Wasser eingehen, nicht zur Entstehung zur Osmose führen, wenn sie in Epoxydharz eingeschlossen sind. Ob diese Tatsache nun auf die geringe Wasserdurchlässigkeit oder die bessere chemische Beständigkeit des Epoxydharzes zurückzuführen ist, ist bis heute noch nicht endgültig geklärt. Fest steht jedenfalls, dass Yachten, deren Außenhaut mit einer mindestens 0,8mm starken Schicht Epoxy überzogen sind, bzw. deren gesamtes Laminat aus Epoxydharz besteht, auch nach jahrelangem Aufenthalt in tropischen Gewässern keine Osmoseschäden aufweisen.

#### **Vorgehensweise:**

Bevor saniert wird, muss zunächst die Ursache festgestellt werden. Auf diesen Erkenntnisse basiert dann die Vorgehensweise der Sanierung, d.h. ob das gesamte Gelcoat entfernt werden muss oder ob eine partielle Sanierung ausreichend ist. Generell sollte immer von einem Fachmann / Sachverständigen der Feuchtigkeitsgehalt des Laminates gemessen werden.

Im ersten Schritt werden die Antifoulingsschichten und das Gelcoat entfernt. Es muss soviel Gelcoat entfernt werden, dass eine gründliche Austrocknung des Laminates gewährleistet ist. Je nach Grad der Osmose muss das gesamte Gelcoat entfernt werden - manchmal nur kleine Bereiche. Für diese Entscheidung sollte wieder der Fachmann hinzugezogen werden.

Als wichtigster Schritt folgt nun die Trocknung des Laminates. Wenn das Laminat nicht vollständig austrocknet werden sich erneut Blasen bilden. Kommt es zusammen mit den aufgetragenen Epoxyschichten zu einer erneuten Blasenbildung ist eine erneute Sanierung ungleich schwieriger, da diese wieder entfernt werden müssen. Deswegen empfiehlt sich eine umfassende Wasch- und Trockenprozedur unter Zuhilfenahme von Heizstrahlern / Trocknungsgeräten.

Danach wird mit Epoxydharz beschichtet, wodurch das Laminat versiegelt wird. Diese Epoxidgrundierung bildet die Wasserbarriere und minimiert die Gefahr erneuter Blasenbildung. Vor der Beschichtung müssen natürlich eventuelle Schäden / Schwächungen des Laminates repariert werden!

Als letzter Schritt wird dann eine Grundierung / Haftvermittler für das Antifouling und anschließend das Antifouling aufgebracht.