



Osmose.

„Osmose“ ist ein Schlagwort, das jeder kennt und doch niemand so richtig. Mit der Entwicklung, der Verarbeitung und dem Vertrieb unserer Beschichtungslösungen erfordert es unser Qualitätsanspruch, dass wir zumindest den aktuellen -öffentlich zugänglichen- Stand zu dieser Thematik in Angrenzung an unsere Arbeitsbereiche kennen. Diesen Status stellen wir nachfolgend auch unseren Partnern und Kunden in Kurzform zur Verfügung:

Osmose und Polyester-Schwimmbecken:

*Dr. R.Engelfried, „Schäden an polymeren Beschichtungen“ aus der Fachbuchreihe
„Schadfreies Bauen,“ Band 26, Fraunhofer IRB-Verlag.*

Die wichtigsten Voraussetzungen zur Bildung osmotischer Blasen sind:

- a) In der z.B. vorhandenen Gelcoat-Beschichtung, im Untergrund bzw. in den Grenzflächen von Einzelschichten und dem beschichteten Untergrund oder im Laminat selber an den Grenzflächen zwischen den eingebauten Glasfasern und Polyesterharz müssen wasserlösliche Substanzen vorliegen. Diese können z.B. aus dem Polyesterharz stammen resp. Restmengen von im Polyesterharz vorhandenen Styrol sein.
Wenn es gelingt, den Blaseninhalt zu gewinnen, kann durch Analyse festgestellt werden, welche wasserlöslichen Stoffe zur Blasenbildung geführt haben.
- b) Die Blasenwände bzw. die angrenzende Schicht müssen druckdicht sein, damit ein Druck entsteht, welcher die Blase erzwingen kann.
- c) Die an die Beschichtung angrenzenden Wassermoleküle müssen eine rel. hohe Aktivität aufweisen. Eine „osmotische Blasenbildung“ entsteht immer erst dann, wenn sich in das so gebildete Wasser unter der Beschichtung (z.B. Gelcoat) wasserlösliche Stoffe aus der Umgebung einlösen können, die dann zu einer höheren Konzentration des Wassers führen gegenüber der von außen auf die Beschichtung einwirkenden Flüssigwasser-Konzentration.
Da die jetzt konzentriertere Lösung im Verhältnis weniger Lösungsmittel (Wasser) enthält, werden weitere Lösungsmittelmoleküle (Wasser) von außen durch die Gelcoatbeschichtung (Membran) diffundieren. Es kommt zu einer enormen Druckerhöhung.
Dieser messbare, hydrostatische Druck wird als „osmotischer Druck“ bezeichnet. Er stellt in anschaulicher Form ein Maß für das Verdünnungsbestreben einer Lösung dar.
Mit dem Begriff „Blasenkeime“ bezeichnet man die Ansammlung wasserlöslicher Stoffe in oder unter einer Beschichtung oder des GFK-Laminates selber. Der von der Aktivität der Wassermoleküle bestimmte Drang, die Konzentration der wasserlöslichen Stoffe abzubauen, ist der Motor zur Blasenbildung.
Das Wachstum einer Blase wird natürlich durch den Haftverbund zum Untergrund bzw. durch die Haftung zwischen zwei Lagen des Beschichtungssystems oder auch durch die Haftung des Polyesterharzes zum Glasfasergewebe sowie durch den Verformungswiderstand des gesamten Kunststoffaufbaues behindert.
Der so genannte osmotische Druck kann sehr hohe Werte erreichen.
Unter den möglichen Maßnahmen gegen die unerwünschte Blasenbildung sind diejenigen der Formulierung der Beschichtungsstoffe (in dem Fall des GFK-Polyesterkunststoffes) an der effektivsten, z.B. sorgfältigen Auswahl möglichst hydrophober Rohstoffe, vermeiden wasserquellbarer oder wasserlöslicher Verunreinigungen in den Rohstoffen und formschlüssige, fehlerfreie Ummantelung von Harz und z.B. Glasfasern, so dass Blasenkeime von vornherein vermieden werden.



- 2 -

Schließlich wirken sich diverse Maßnahmen zur Erzielung eines optimalen Haftverbundes und einer ausreichend hohen Biegesteifigkeit, die auch unter dem Quellungseinfluss des Wassers beibehalten wird, günstig aus.

Insbesondere bei zweikomponentigen Stoffen ist darauf zu achten, dass eine vollständige Vernetzung erfolgt und dass keine niedermolekularen, osmosefähigen Bindemittelbestandteile (Blasenkeime) in der Beschichtung/Kunststoffverbund oder im GFK-Laminat verbleiben.

Wir hoffen, dass Ihnen diese kurzen Informationen über Osmose-Blasen einen Hinweis geben über die Entstehung und Vermeidung.

Nachfolgend ein Text zum gleichen Thema mit abweichender Darstellung:

Was ist Osmose?

Osmose ist ein Prozess der Delaminierung innerhalb des GFK-Laminates. Osmose entsteht durch eindringendes Wasser in das Laminat. Tests haben gezeigt, dass Polyesterlaminat nach 12 Monaten unter Wasser bis zu 45% ihrer interlaminaren Scherbeständigkeit verlieren. Bei Epoxidharz liegt der Wert bei nur ca. 10%! Die Hauptursache liegt also in der Möglichkeit, dass unter bestimmten Bedingungen das Laminat Wasser aufnehmen kann, was dann zur Osmose, Blasenbildung und Stabilitätsverlust führt.

Bei der Osmose gelangt Wasser von außen in das Laminat und löst dort vorhandene wasserlösliche Stoffe auf, weiterhin reagieren diese Stoffe mit Wasser u.U. zu ätzenden Säuren/Laugen. Diese sich so konzentrierenden Flüssigkeiten zeigen nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit ein Verdünnungsbestreben.

Durch Eindringen weiteren Wassers wird dann ein z.T. enormer Innendruck erzeugt, der sog. osmotische Druck. Dieser führt dann zu den bekannten Blasen oder zur Rissbildung. 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.

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!

Bei osmosegeschädigten GFK-Polyester-Schwimmbecken ist eine umfangreiche Osmose-Vorbehandlung erforderlich:

- 3 -

Hierzu muss die gesamte (nie partielle) Fläche, die zu beschichten ist, entsprechend der vorhandenen Osmoseschädigung, tief genug abgetragen werden (bspw. durch Sandstrahlen). Erst nach sorgfältiger Trocknung erfolgen das Auftragen und der Wiederaufbau der Wanddicke mit geeigneten Aufbaumassen auf Basis 2 K Epoxidharzsysteme (in keinem Fall mit Polyester-Spachtelmassen).

Trocknung:

Dies ist einer der wichtigsten Schritte. Wenn das Laminat nicht vollständig austrocknet, wird es erneut zu einer Blasenbildung kommen. Kommt es zusammen mit den aufgetragenen Epoxidschichten zu einer erneuten Blasenbildung, ist eine erneute Sanierung ungleich schwieriger.

Bitte kontaktieren Sie uns bei weiteren und speziellern Fragen. Wir helfen Ihnen gerne weiter.