

>> Verarbeitungshinweise

Epoxidharze

Epoxidharze bestehen aus zwei Komponenten, der Harz- und der Härterkomponente. Epoxidsysteme sind vom Hersteller so eingestellt, daß beide Komponenten im genauen Mengenverhältnis miteinander vermischt werden müssen. Im Idealfall findet jedes Epoxidmolekül ein Härteräquivalent, bei den gebräuchlichen Härtern ein Aminmolekül.

Epoxidharze sind von anderen Spezialsystemen abgesehen die hochwertigsten Harze mit einem sehr breiten Anwendungsgebiet. Sie können für fast alle Anforderungen modifiziert werden, häufig ist dies bereits vom Hersteller vorgenommen worden, aber auch der Anwender kann mit einfachen Mitteln die Eigenschaften verändern und damit für seinen Zweck verbessern.

Im Vergleich zu Polyesterharzen sind die Vorteile die allgemeinen besseren mechanischen Eigenschaften, höhere Schlagfestigkeit, höhere Bruchdehnung, bessere Beständigkeit gegen Wasser und vielen anderen Flüssigkeiten, bessere Haftung auf verschiedenen Untergründen (Klebfähigkeit) sowie das Fehlen eines Lösemittels (nicht bei allen Systemen). Durch das fehlende Lösemittel und den hohen Feststoffanteil weisen Epoxidharze kaum Volumenschwund (<1%) auf. Nachteilig sind der höhere Preis und die vielen Anwendern lästigen Abwiegeprozeduren.

Bei üblichen Laminier- und Klebharzen wird dem Anwender über verschiedene Härter die Möglichkeit gegeben das Epoxidsystem, den Anforderungen entsprechend, auszuwählen. Neben Festigkeitswünschen, unterschiedlichen Viskositäten oder der UV-Beständigkeit sind für gelegentliche Anwendungen die Topfzeiten von Bedeutung. Hochreaktive Harze fangen bereits innerhalb weniger Minuten an zu reagieren, mittelreaktive Systeme ca. zwischen 20 Min. und 60 Min., langsame Harze fangen erst nach einigen Stunden mit dem Härtingsprozess an. Bezüglich der Viskositäten ist ein niederviskoses Harz, also ein dünnflüssiges System in den meisten Fällen vorzuziehen, die Tränkeigenschaften bei Verstärkungsfasern sind deutlich besser, bei Verklebungen wird eine bessere Penetration in saugende Untergründe erreicht. Ist das Harz dann zu flüssig, kann es einfach mit verschiedenen Füllstoffen auf die gewünschte Konsistenz gebracht werden. Desweiteren können Harze durch Abkühlen oder Erwärmen zäher oder flüssiger gemacht werden, dies jedoch immer unter der Berücksichtigung der Reaktionseigenschaften. Die angegebenen Topfzeiten beziehen sich immer auf einen 100 g-Ansatz bei einer Temperatur von 20°C.

Verarbeitung:

Das Abmessen des richtigen Harz-/Härterverhältnisses muß wie erwähnt unbedingt korrekt vorgenommen werden. Üblicherweise wird dies nach dem Gewicht ermittelt. Der Harzkomponente wird immer der Grundwert 100 zugrundegelegt – dazu muß man dann die richtige Menge Härter (z.B. 100:40 Gewichtsteile), in diesem Falle 40 Anteile Härter zum Harz dazugeben. Am besten prägt man sich für „sein“ Epoxidsystem bestimmte Mengenverhältnisse ein (z.B. 100:40, 250:100 oder 500:200). Will man eine bestimmte Menge Harz anrühren, so muß man den Quotienten aus Harz zu Härter (in unserem Beispiel $100:40 = 2,5$) ermitteln und die Harzmenge durch diesen dividieren – so erhält man die entsprechende Härtermenge.

Häufig ist ein korrektes Abwiegen, insbesondere bei kleinen Mengen schwierig, so daß man hier auf die Volumenmethode zurückgreifen kann. Wichtig ist, daß man die spezifischen Dichten von Harz und Härter kennt. Da die Harzkomponente in der Regel zwischen 1,1 und 1,2 liegt, muß beim Härter (zwischen 0,95 und 1,05) meist eine Zugabe berücksichtigt werden. Fragen Sie also beim Kauf nach der Dichte bzw. dem Volumenmischverhältnis. Bei ganz kleinen Mengen haben sich Einmalspritzen (20 ml) bewährt, größere Mengen können in Meßgefäßen mit Skalierung dosiert werden.

Praktisch sind sicherlich auch Dosierpumpen – das richtige Mischungsverhältnis soll durch einmaliges Pumpen ausgespuckt werden. Achten Sie jedoch unbedingt darauf, daß keine Luft angesaugt wird (gerade bei den ersten Pumpenhüben) und daß verschmutzte oder verklebte Pumpen nicht mehr einwandfrei dosieren. Weiterhin werden selbst bei namhaften Herstellern die korrekten Mischungsverhältnisse der Pumpen nicht eingehalten.

Vergessen Sie keinesfalls das intensive Verrühren der beiden Komponenten und lassen Sie sich während dieser Prozedur nicht ablenken. Ideal sind höhere Gefäße wie sauber ausgespülte Joghurtbecher; immer wieder auch den Rand und den Bodensatz mit verrühren. Bei warmen bis sehr warmen Bedingungen sollte das Gebinde nach dem Vermischen in ein flaches Gefäß umgefüllt werden, die Topfzeit verlängert sich dadurch erheblich.

Zu bearbeitende Flächen müssen absolut Fett-, Wachs- und Silikonfrei sein (Entfetten entweder mit Spezialreinigern oder Aceton). Weiterhin ist Staubfreiheit und eine Oberflächenrauigkeit wichtig. Bei Metallen ist Sandstrahlen oder ein Anätzen der Oberfläche sinnvoll. Holz und GFK können geschliffen werden. Auf einigen Materialien wie PE ist keine Haftung zu gewährleisten.

Je tiefer das Harz in die Oberfläche eindringen kann, desto besser werden die Haftungseigenschaften sein. Bei stark saugenden Untergründen (z.B. Styropor und Balsaholz) unbedingt einmal vorimprägnieren, das Harz anziehen lassen und dann den weiteren Aufbau gestalten. Nach Möglichkeit Verklebungen und Lamine „naß in naß“ vollziehen. Eine klebrige Oberfläche ist für eine chemische Verbindung ausreichend. Durchgehärtete Oberflächen müssen erneut gut angeschliffen werden. Das Aufbringen einer Lage Abreißgewebes erspart diese Mühen (siehe Verarbeitungsblatt Abreißgewebe).

Aufgrund der hohen Klebkraft des Epoxidharzes können Gewebe und Gelege aus den verschiedenen Fasern direkt aufeinanderlaminiert werden, das Vorsehen einer Mattenzwischenlage als Kontaktlage entfällt.

Glasfasermatten, die immer mit einem chemischen Binder für den Zusammenhalt ausgestattet sind lassen sich mit Epoxidharzen nur bedingt verarbeiten. Das fehlende Lösemittel, bei Polyesterharz ist es das Styrol, kann die gebundenen einzelnen Fasern nicht voneinander lösen; ein Verschieben der Fasern und das wichtige Entlüften ist nahezu unmöglich.

Wegen der genannten Eigenschaften eignen sich Epoxidharze auch ideal als Klebe- und Füllharze. Füllmittel wie CAB-O-Sil/Kleben), Microballoons (sehr leichtes Andickmittel) u. Kurzglasfasern (Zugfestigkeit u. Schlagzähigkeit) werden in fertig dosiertes und vermischtes Harz-/Härtergebände bis zur gewünschten Konsistenz eingerührt.

Die Härtung der Lamine erfolgt in der Regel über mehrere Tage bis Wochen, je nachdem für welchen Temperaturbereich das Harz vorgesehen ist und welchen Temperaturen es in der Härtungsphase ausgesetzt wird. Bauteile, an die eine erhöhte Anforderung (z.B. Luftfahrt) bezüglich der Festigkeiten besteht, können unter Verwendung von sog. Temperharzen nachgetempert werden. Diese Erwärmung sollte langsam steigend, über mind. 12 Std. andauern und langsam und kontrolliert wieder bis auf Raumtemperatur absinken. Durch Tempern können aber auch bei „Standardharzen“ die letzten 2-5% der nicht an der Verkettung teilgenommenen Moleküle reagieren. Als Richttemperatur können 50°C angegeben werden. Vorteil des Temperns liegt neben der höheren Festigkeit in der erhöhten Wärmeformbeständigkeit. Desweiteren lassen sich absolut durchgehärtete Harze besser schleifen (kein Verkleben der Schleifmittel).

Gutes Gelingen!