

Niedrige Styrolemission und niedriger Styrolgehalt



Dieses Informationsblatt befasst sich mit der Verwendung von Harzen und Gelcoats, die für die Minimierung von Styrolemissionen während der Anwendung modifiziert wurden.

Die LSE-Harze (niedrige Styrolemission) und LSC (niedriger Styrolgehalt) unterdrücken Emissionen nicht völlig, ermöglicht aber den Arbeitsfortschritt unter sicheren Bedingungen für die Gesundheit der Arbeitnehmer bei schwierigen Aufgaben wie dem Hinterprägen.

Die Emissionskontrolle am Arbeitsplatz ist grundsätzlich wichtig für die Sicherheit der Anwender von ungesättigtem Polyester oder Vinylesterharzen.

Die Minimierung der Emission schädlicher Dämpfe wie dem monomeren Styrol in Kombination mit wirksamer, kollektiver und/oder persönlicher Schutzausrüstung verbessert die Betriebssicherheit in Bezug auf die Industriehygiene.

Die Expositionskontrolle schließt auch geeignete Arbeitsweisen und die wirksame vorbeugende Wartung ein, um die Leistung der Industrieausrüstung und ihre Einsatzfähigkeit in einwandfreiem Zustand zu erhalten.

Der Unterschied zwischen Gefahren und Risiken oder „Muss die Arbeit mit Gefahrstoffen gefürchtet werden?“

Jeder reaktive chemische Stoff hat (anders als die meisten Inertstoffe) intrinsische Eigenschaften, die definitionsgemäß nicht modifiziert werden können, da sie aufgrund ihres Reaktionscharakters direkt verbunden sind. Einige dieser Eigenschaften stellen Gefahren dar, d.h., sie haben Unfallpotenzial.

Trotzdem stellt die Arbeit mit Gefahrstoffen ein geringes Risiko dar, wenn die Exposition kontrolliert wird.

Das Risiko ist eine kombinierte Wirkung aus zwei Komponenten: der Gefahr (zu einem variierenden Grad vorhanden) und der Expositionswahrscheinlichkeit (variiert ebenso aufgrund der umgesetzten Präventions- und Schutzmaßnahmen).

Wenn die Gefahr hoch ist, besteht der einzige Weg einer risikoarmen Arbeit darin, die Exposition auf ein sehr niedriges Niveau zu senken:

Risiko (R) = Gefahr (H) x Expositionswahrscheinlichkeit (P)

=> wenn sich P in Richtung 0 bewegt, bewegt sich auch R in Richtung 0

Fachleute, die mit UPR/VER (ungesättigtem Polyesterharz / Vinylesterharz) arbeiten, sind nur einem sehr geringen Risiko ausgesetzt, weil sie geeignete Präventions- und Schutzmaßnahmen für die Kontrolle der von ihnen eingesetzten Stoffen, denen sie ausgesetzt sind, nutzen.

Das Styrolkonsortium schlägt in seinem REACH-Veröffentlichungsverzeichnis eine DNEL (abgeleitete Nicht-Effekt-Konzentration) von 20 ppm für die inhalative Langzeitexposition vor (Arbeitsschichten mit durchschnittlich acht Stunden). Die durch die REACH-Verordnung umgesetzte DNEL ist die berechnete Expositionsgrenze, unter der keine unerwünschten Nebenwirkungen erwartet werden. Entsprechen sollte niemand Konzentrationen über dieser Grenze ausgesetzt werden. Es ist wahrscheinlich, dass die DNEL-Grenzwerte vermutlich als Grundlage für die Harmonisierung der europäischen OELs (Grenzwerte für berufsbedingte Exposition) dienen. In der EU liegen die Styrol-OELs jetzt abhängig vom Mitgliedsstaat zwischen 20 und 100 ppm. Die Anpassung der zur Erfüllung der empfohlenen DNEL von 20 ppm kann Investitionen erfordern und einige Zeit für die Umsetzung in Anspruch nehmen.

Die CEFIC-Leitfäden (siehe <http://www.upresins.org/safe-handling-guides>) liefern einschlägige Informationen zum sicheren Umgang mit Harzen, zu den Einsatzbedingungen, zu Risikokontrollmaßnahmen und den verschiedenen Möglichkeiten, Exposition unter Kontrolle zu behalten (Belüftung des Arbeitsplatzes, guter Arbeitsschutz, persönliche Schutzausrüstung, Einsatz innovativer Produkte wie LSE und LSC, auf die in diesem Dokument Bezug genommen wird).

Dynamische und statische Emission

Die Styrolemission während der Verarbeitung von UP-/VE-Harzen erfolgt in zwei Phasen: der dynamischen Phase und der statischen Phase.

In der dynamischen Phase wird das Harz oder der Gelcoat in mehreren Schichten auf die Form gesprüht oder gebürstet. In dieser Phase wird die Harzoberfläche ständig erneuert, was bedeutet, dass die höchste Styrolemission von der Arbeitsoberfläche ausgeht.

Sobald die Einlegearbeiten beendet sind und das Formteil aushärtet, beginnt die statische Phase des Verfahrens, in der das Emissionsniveau in hohem Maße von der Qualität des verwendeten Harzes abhängt.

Harze mit niedriger Styrolemission (LSE)

LSE-Harze werden durch Zusetzung dampfunterdrückender Additive zur Harzformulierung hergestellt.

Diese Additive bilden einen Film auf der Harzoberfläche, sobald das Formteil steht.

LSE-Additive sind im Wesentlichen in der statischen Phase des Verfahrens wirksam, so wie im folgenden Diagramm dargestellt.

Harze mit niedrigem Styrolgehalt (LSC)

Eine weitere Möglichkeit, die Styrolemission von UP/VE-Harzen zu reduzieren, ist die Herabsetzung des Styrolgehalts im Harz. In den vergangenen Jahren haben Harzhersteller eine beständige Reduzierung des Styrolgehalts in Standardharzen oder Gelcoats ohne Handhabungs- oder Leistungseinbußen erreicht.

LSC-Additive haben in beiden Phasen, sowohl der dynamischen als auch der statischen, eine emissionsdrückende Wirkung.

Wenn einem LSC-Harz ein dampfunterdrückendes Mittel zugesetzt werden, entsteht ein LSE-/LSC-Harz, mit einem eine weitere Senkung der Styrolemission erreicht wird.

Das Diagramm auf Seite 2 zeigt deutlich, dass LSE-/LSC-Harze die Gesamtemission abhängig von dem angewendeten Applikationsverfahren um 30-50% und eine Kombination beider Technologien die Emissionen um weitere 10-20% reduzieren können.



Diese Bootschrümpfe werden mittels Vakuuminfusion gefertigt, wobei zunächst ein LSC-Gelcoat auf die offene Form aufgetragen wird.

Alternative Monomere?

Styrol ist ein sehr effizientes, wirksames und kostengünstiges vernetzendes Monomer. Obwohl einige reaktive Monomere als Alternative zu Styrol zu finden sind, ist ein weitverbreiteter Ersatz für Styrol durch eine einzelne Alternative aufgrund technischer Probleme nicht realistisch vorstellbar ist. Darüber hinaus sind die wirtschaftlichen Folgen solcher Alternativen von Fall zu Fall zu bewerten.

Ein weiterer zu berücksichtigender Aspekt ist, dass Styrol eine 50-jährige Leistungsbilanz mit gut bekannten toxikologischen Eigenschaften in der FRP hat, wohingegen die meisten der derzeit erhältlichen Alternativen noch anhand unser spezifischen Nutzerbedingungen bewertet werden.

Gelcoats

Gelcoats enthalten keine dampfunterdrückenden Additive, da dies zu einer Reduktion der interlaminaeren Verbindung zwischen dem Gelcoat und dem Laminat führen kann - was wiederum das Risiko erhöht, dass sich der Gelcoat im Verlauf der Zeit von dem Laminat ablöst. Daher sind keine Gelcoats mit niedrigen Styrolemissionen auf dem Markt.

Es ist jedoch möglich, das Styrolniveau in einem Gelcoat durch Änderung der ungesättigten Poylesterharzbasis des Gelcoats zu reduzieren. Dann ist weniger Monomer erforderlich, um die gewünschten Flüssigkeitseigenschaften und zulässigen Handhabungseigenschaften zu erreichen. Diese Gelcoats mit niedrigem Styrolgehalt bieten auch andere Vorteile wie etwa erhöhten Ertrag oder verbesserte Vergilbungsbeständigkeit.

Sprüh-Gelcoats enthalten ein höheres Monomerniveau und weisen daher eine niedrigere Viskosität als ihre Bürstenentsprechungen.

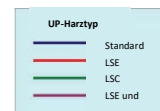
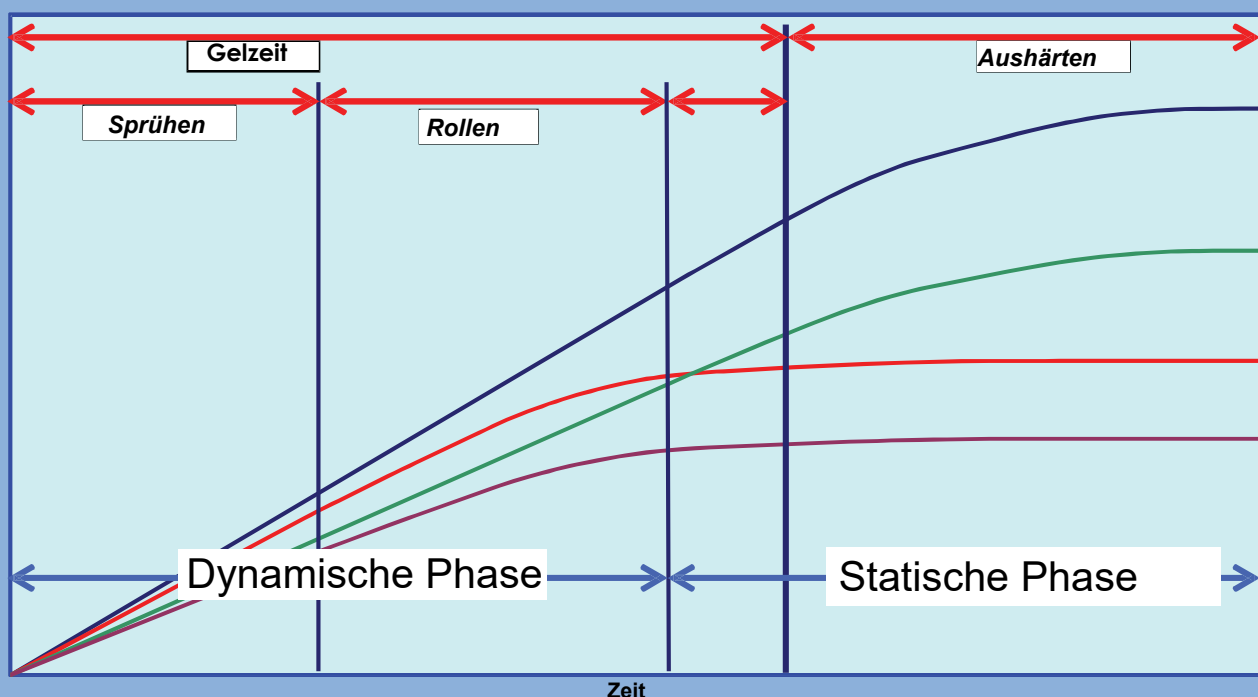
Der Sprühvorgang selbst und der höhere Monomergehalt führen zu höheren Emissionen der Sprüh-Gelcoats im Vergleich zu Bürsten-Gelcoats. Die Optimierung der Sprühausrüstung trägt ebenfalls zur Reduzierung dieser Niveaus bei.

Decklacke

Decklacke sind im wesentlichen Gelcoat-Formulierungen, denen filmbildende Additive zugesetzt wurden. Der Decklack wird als letzte Schicht auf fertiges und ausgehärtetes Laminat aufgetragen, um ihm eine harzreiche und klebfreie innere Oberfläche zu verleihen.

Dampfunterdrückende Mittel werden dem Decklack zugesetzt, wodurch sich deutlich weniger Emissionen im Vergleich zu einer Gelcoat-Applikation ergeben. Daher spielt die Verwendung von LSE- und LSC-Harzen eine wichtige Rolle in der Gesamtstrategie zur Emissionsminderung der FRP-Gießer, insbesondere derjenigen, die mit großen offenen Formen arbeiten.

Styrolemission der LSE-/LSC-Harze in einem simulierten Sprühverfahren





The European UP/VE Resin Association

(eine Cefic Sektorgruppe)
Avenue E. van Nieuwenhuysse 4,
1160 Brüssel, Belgien
T +32 2 676 72 62
F +32 2 676 74 47

www.upresins.org



European Composites Industry Association (EuCIA)

Diamant Building
Bd A. Reyerslaan 80
1030 Brüssel, Belgien
T. +32 2 706 89 06

www.euCIA.eu

Diese Publikation dient nur zur Orientierung und da die Informationen im guten Glauben zur Verfügung gestellt wird und auf den besten derzeit verfügbaren Informationen basieren, verlässt sich der Benutzer auf eigene Gefahr auf sie. Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen werden nach Treu und Glauben zur Verfügung gestellt. Da sie so genau sind soweit die Autoren Kenntnis hatten, werden keine Ansprüche oder Garantien daraus entstehen, was ihre Vollständigkeit oder Genauigkeit angeht, und es wird nicht für Schaden jeglicher Natur haftet, der aus der Nutzung oder auf dem sich Verlassen auf diese Information hervorgeht.

Version zuletzt aktualisiert März 2017