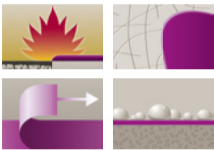




# Smart Formulating Journal

Additives | Crosslinkers | Resin Components | Resins

Ausgabe 10 | März 2013



**TEGO – Adding Advantages**  
TEGO Additive und Spezialharze  
für funktionelle Beschichtungen  
Seite 3



**Hot Stamping –**  
Druckverfahren  
mit Methacrylatharzen  
Seite 5



**Mattierungsmittel mit höherer  
Polierresistenz –**  
Einführung eines geeigneten Testverfahrens  
Seite 6

## Minimierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz von Fahrbahnmarkierungen



Bei der Führung öffentlicher und privater Betriebe werden ökologische Fragestellungen immer wichtiger. Die Bedeutung der so genannten „umweltorientierten öffentlichen Beschaffung“ – kurz GPP (Green Public Procurement, auch Green Purchasing oder Buying Green genannt) als wirkungsvolles Mittel zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung wird immer häufiger erkannt.

So sollen nach den GPP-Richtlinien der Europäischen Union bei der Auswahl verschiedener Produktalternativen Umweltaspekte auf wissenschaftlich fundierter Basis berücksichtigt werden. Umweltorientierte Beschaffung ist nicht nur auf den öffentlichen Sektor beschränkt sondern hält zunehmend in die Unternehmenspraxis Einzug. In einer zukünftigen, auf Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit ausgerichteten Geschäftsstrategie fallen Entscheidungen zur Produktpalette nun also eher zugunsten umweltfreundlicherer Produkte. Evonik zeigt, wie die Ökobilanzierung (LCA = Life Cycle Assessment) als Wegweiser für die Entwicklung hin zu nachhaltigerer Fahrbahnmarkierungen mit verbesserter Umweltverträglichkeit genutzt werden kann. Mit dieser Methode können sowohl betreffende Produktoptionen hinsichtlich ihrer Umweltbelastung analysiert als auch die Signifikanz der einzelnen Lebenszyklusphasen bewertet werden.

Evonik Industries ist ein bedeutender Lieferant von Bindemitteln für Fahrbahnmarkierungen und hat eine umfassende Analyse der vier wichtigsten Materialtechnologien von Fahrbahnmarkierungen durchgeführt, die am europäischen Markt eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um lösemittelhaltige und wasserlösliche Farben, Thermo- und Thermospritzplastik sowie Kalt- und Kaltspritzplastik [1,2]. Die Auswirkungen des Markierungsstoffs und der Glasperlen, die bei dessen Applikation zur Einstellung von Retroreflexion und damit Nachsichtbarkeit eingestreut werden, wurden hierbei berücksichtigt. Die Ökobilanz wurde gemäß ISO 14040 und 14044 erstellt. Mit dieser Methode werden die Umweltwirkungen eines Produkts unter Einbeziehung aller Rohstoffe und des Energieaufwands während des gesamten Lebenszyklus untersucht.

### Editorial



**Dr. Thomas Haerberle**  
Mitglied des Vorstands der  
Evonik Industries AG

#### Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie halten die inzwischen zehnte Ausgabe unserer Kundenzeitschrift für den Lack- und Farbenmarkt in den Händen, mit der wir Sie über die neuesten Entwicklungen von Evonik für diesen wichtigen Markt informieren wollen.

Evonik als innovativer Industriekonzern richtet sein Geschäft an Megatrends aus. Dies sind für uns die globalen gesellschaftlichen Zukunftsfragen, zu deren Lösung wir mit unserem Geschäft einen spezifischen Beitrag leisten können. Diese Megatrends sind daher in unseren Augen nicht nur gesellschaftliche Strömungen, die große Veränderungen mit sich bringen, sie sind auch Geschäftsfelder mit überproportionalem Wachstumspotenzial für uns und unsere Kunden. Evonik hat für sich die drei globalen Megatrends Ressourceneffizienz, Gesundheit und Ernährung sowie Globalisierung identifiziert. Innerhalb des Megatrends Ressourceneffizienz ist es beispielsweise ein wichtiges Ziel, der Kooperationspartner Nummer eins zu sein, wenn es darum geht neue Lacke mit unseren Kunden gemeinsam zu entwickeln oder aber auch bestehende Formulierungen mit ihnen gemeinsam zu verbessern.

Um diesen kooperativen Ansatz mit unseren Kunden, den Herstellern von Lacken und Farben, auch global umsetzen zu können, haben wir anwendungstechnische Labors in allen Regionen – jetzt auch in Brasilien – eingerichtet. Außerdem errichten wir weltweit neue Anlagen – aktuell eine Isophoron-Produktion in Schanghai. Darüber hinaus investieren wir aber auch in unser Netzwerk von Lackexperten, die mit Ihnen gemeinsam neue Formulierungen entwickeln, aber auch neue Methoden – wie etwa bei der Ökobilanzierung, über die wir im aktuellen Heft berichten.

Wir freuen uns auf Ihre Kommentare und einen hoffentlich weiterhin intensiven Dialog.

Viel Spaß beim Lesen wünscht

Ihr

*Thomas Haerberle*

# Dynasytan® SIVO 140 – Ein neues organisch-anorganisches Bindemittel für wasserbasierte Zinkstaubfarben

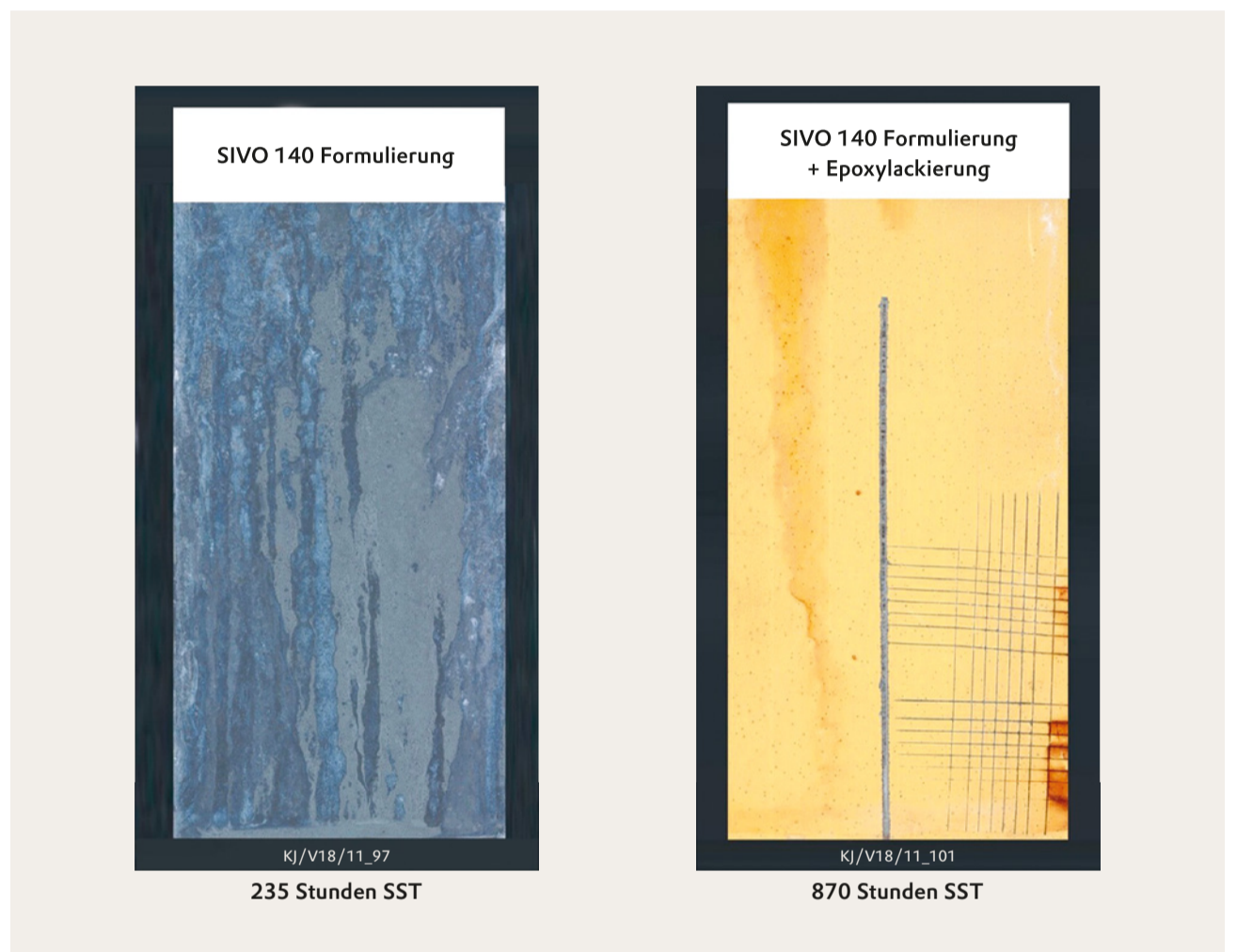
Im Jahre 2011 waren über die Hälfte des weltweiten Lackverbrauchs wässrige Beschichtungssysteme. Im Gegensatz dazu werden bei Zinkstaubfarben fast ausschließlich Systeme mit organischen Lösungsmitteln eingesetzt. Aber auch hier besteht der Wunsch, VOC-freie Systeme anzubieten.

Korrosion verursacht enorme volkswirtschaftliche Schäden und deshalb ist ein guter Korrosionsschutz von großem Interesse. Dabei ist Korrosion nicht nur auf Metalle beschränkt, sondern auch andere Werkstoffe wie Beton, Glas und Kunststoffe können korrodieren. Nahezu alle Metalle bzw. Metalllegierungen müssen gegen Korrosion geschützt werden. Zu diesen Metallen gehören z. B. Aluminium, Magnesium, Eisen und Stahl.

Eisen und Stahl werden häufig durch Beschichten mit einer Zinkschicht geschützt. Bei feuerverzinktem Stahl wird die Stahloberfläche durch eine Säure von Rost und Zunder befreit. Nach dieser chemischen Reinigung werden die Stahlteile in ein 450°C heißes Zinkbad getaucht. Wenn die Stahlteile das Tauchbad verlassen, verbleibt eine dünne Zinkschicht auf der Stahloberfläche. Bei galvanisch verzinkten Teilen wird Zink elektrolytisch aus einer Zinksalzlösung auf den gereinigten Stahlteilen abgeschieden. Die galvanische Verzinkung wird üblicherweise bei kleineren Teilen wie z. B. Schrauben und Muttern eingesetzt. Stahlteile können jedoch auch mit einer Zinkstaubfarbe gegen Korrosion geschützt werden. Eine Zinkstaubfarbe besteht aus einem Bindemittel, Zinkstaub sowie weiteren Komponenten. Die Konzentration der Zinkpartikel muss so hoch sein, dass sich die Zinkpartikel berühren und eine leitfähige Schicht bilden. Dadurch kann die Zinkschicht einen anodischen Korrosionsschutz bilden. Zinkstaubfarben werden hauptsächlich im Schiffs- und Automobilbau, aber auch ganz allgemein zum Korrosionsschutz eingesetzt. Bevor die Zinkstaubfarbe aufgetragen wird, muss die Oberfläche z. B. durch Sandstrahlen gereinigt werden.

Zinkstaubfarben können mit unterschiedlichen Bindemitteln hergestellt werden. Neben organischen Bindemitteln wie Epoxy- oder Alkydharzen können auch anorganische Bindemittel auf Basis von Kieselsäureestern eingesetzt werden. Anorganische Bindemittel haben den Vorteil, dass die daraus hergestellten Zinkstaubfarben hitzebeständig sind. Zinkstaubfarben mit anorganischen Bindemitteln gibt es als Ein-Komponenten- und Zwei-Komponenten-System. Ein-Komponenten-Systeme auf Basis von z. B. Dynasytan® MKS sind mindestens ein halbes Jahr lagerstabil, wenn die Formulierung mit Zinkstaub unter Feuchtigkeitsausschluss erfolgt. Die Härtung erfolgt dann durch Luftfeuchtigkeit bei Raumtemperatur. Anorganische Bindemittel in Zinkstaubfarben zeigen eine gute Chemikalien- und Hitzeresistenz sowie ausgezeichnete UV-Beständigkeiten. Die Vorteile der anorganischen Bindemittel liegen auf der Hand, jedoch enthalten alle am Markt erhältlichen Systeme organische Lösungsmittel und sind deshalb nicht VOC-frei.

Wasserbasierte Zinkstaubfarben sind inzwischen am Markt erhältlich, aber bei diesen Systemen handelt es sich um Zwei-Komponenten-Systeme, die aus organischen Bindemitteln bestehen und deshalb keine gute Hitzebeständigkeit zeigen. Um diesen Nachteil zu beheben, entwickelte Evonik Dynasytan® SIVO 140, ein wasserbasiertes, nahezu VOC-freies organisch-anorganisches Bindemittel, das mit Zinkstaub als zweiter Komponente formuliert und bei Raumtemperatur gehärtet werden kann. Dynasytan®



**Abbildung 1: Kalt gewalzte Stahlbleche, die mit einem Korrosionsschutzsystem auf Basis des wässrigen Bindemittels Dynasytan® SIVO 140 beschichtet wurden.**

Reinigung: Alkalische Reinigung (60 s, pH 11, 60°C). Korrosionsschutzformulierung: 17% (w/w) Dynasytan® SIVO 140 mit einem Feststoffgehalt von 25,0% (w/w) und 83% Zinkstaub. Die Härtung erfolgte 24 Stunden bei 20°C (Trockenschichtdicke ~35 µm). Das Stahlblech auf der rechten Seite wurde wie links beschichtet und gehärtet. Anschließend wurde es mit einem Zwei-Komponenten-Epoxylack beschichtet und 2 Stunden bei 60°C gehärtet. (Trockenschichtdicke: ~60 µm). Die beschichteten Stahlbleche wurden im Salzsprühnebel gemäß EN 9227 geprüft.

SIVO 140 zeichnet sich im Vergleich zu organischen Bindemitteln durch eine wesentlich bessere Temperaturbeständigkeit aus.

Dynasytan® SIVO 140 ist das Ergebnis intensiver Forschung und Entwicklung und erweitert die bestehende SIVO SOL Technologie. Dynasytan® SIVO 140 ist ein wasserbasiertes Silansystem, das in einem Hydrolyse- und Kokondensationsprozess kontrolliert hergestellt werden kann und eine definierte Reaktivität sowie Flexibilität besitzt. Es ist nahezu VOC-frei, stabil, mit Füllstoffen verträglich und kann deshalb ausgezeichnet als Bindemittel für Zinkstaubfarben eingesetzt werden.

Die Silane in Dynasytan® SIVO 140 sind vollständig hydrolysiert und das Produkt kann mit Wasser verdünnt werden. Die aktiven Silanolgruppen sind stabilisiert, so dass das Bindemittel ohne Probleme mit Füllstoffen und Pigmenten formuliert werden kann. Die Verarbeitungszeit einer Formulierung hängt von den eingesetzten Füll-

stoffen und Pigmenten ab, aber typische Formulierungen können auch nach 7 Stunden noch verarbeitet werden. Es ist wichtig, dass die mit Dynasytan® SIVO 140 formulierte Beschichtung auf gereinigten Eisen-/Stahloberflächen appliziert wird. Ein einfaches Reinigen mit Lösungsmitteln reicht nicht aus, die Oberfläche muss fett- und rostfrei sein. Dynasytan® SIVO 140 kann je nach Anwendung und Formulierung gestrichen oder gesprüht werden. Eine 90 µm dicke Beschichtung ist bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von ca. 50% und einer Temperatur von 20°C nach ca. 5 Minuten trocken. Die reaktiven Silanolgruppen werden während des Trocknungsvorgangs aktiviert und eine vollständige Härtung kann bei den oben angegebenen Bedingungen nach 1 Tag erreicht werden. Dynasytan® SIVO 140 ist flexibel einsetzbar, es können Formulierungen für dünne und dicke Korrosionsschutzbeschichtungen hergestellt werden. Die Korrosionsschutzbeschichtung kann mit unterschiedlichen Deckschichten überlackiert

## VISIOMER® Methacrylatmonomere – nachhaltige Lösungen für die Lackindustrie

werden. Besonders gute Haftungen können jedoch mit Epoxylacken erzielt werden.

Abbildung 1 zeigt ein kalt gewalztes Stahlblech, das mit einem wasserbasierten Korrosionsschutzsystem auf Basis von Dynasytan® SIVO 140 (linke Seite) beschichtet wurde und 253 Stunden im Salzsprühnebel getestet wurde. Auf der rechten Seite ist ein kalt gewalztes Stahlblech nach 870 Stunden im Salzsprühnebel zu sehen, das mit einem wasserbasierten Korrosionsschutzsystem auf Basis von Dynasytan® SIVO 140 beschichtet und mit einem Zwei-Komponenten-Epoxylack überlackiert wurde.

Abbildung 1 können die Ergebnisse der beschichteten Stahlbleche nach der Belastung im Salzsprühnebel entnommen werden. Das beschichtete Stahlblech auf der linken Seite zeigt nach 235 Stunden im Salzsprühnebel etwas Weißrost. Dagegen zeigt das Stahlblech auf der rechten Seite, beschichtet mit der wässrigen Korrosionsschutzformulierung und dem Zwei-Komponenten-Epoxylack, nach 870 Stunden im Salzsprühnebel keine Korrosion. Am Ritz kann weder Weißrost noch Rotrost beobachtet werden und es ist auch keine Ablösung der Epoxybeschichtung festzustellen. Diese Ergebnisse zeigen das Potential von Dynasytan® SIVO 140 als Bindemittel für wässrige Zinkstaubfarben.

Dynasytan® SIVO 140 ist ein wässriges und nahezu VOC-freies organisch-anorganisches Bindemittel, das für Zwei-Komponenten-Zinkstaubfarben entwickelt wurde. Das Bindemittel ermöglicht eine Vielzahl von Formulierungsmöglichkeiten mit Füllstoffen und Pigmenten. Die Vorteile dieses innovativen Bindemittels sind:

- bessere Hitzebeständigkeit im Vergleich zu organischen Bindemitteln
- nahezu VOC-frei
- Härtung schon ab 10 °C
- Formulierungen für dünne und dicke Trockenschichtdicken möglich

Für kommerzielle Anwendungen müssen Formulierungen angepasst und Stabilitäten geprüft werden.

**Kontakt Dynasytan® NAFTA**  
kerstin.weissenbach@evonik.com

**Kontakt Dynasytan® Europe**  
philipp.albert@evonik.com

**Kontakt Dynasytan® Asia**  
helmut.mack@evonik.com



Nachhaltige Entwicklung und der schonende Umgang mit den Ressourcen dieser Erde sind die zentralen Themen für die Zukunft. Auch im Geschäftsbereich Acrylic Monomers ist Nachhaltigkeit ein Schwerpunkt der Entwicklungsarbeit.

Im Geschäftsbereich Acrylic Monomers stehen Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz im Fokus. Neben der Analyse und Optimierung des Carbon Footprints entlang der Wertschöpfungskette und der Nutzung, Neu- und Weiterentwicklung von Prozessen mit höchstmöglicher Ressourceneffizienz ist auch der Einsatz von nachhaltigen biobasierten Rohstoffen ein zentrales Thema.

Im Lieferprogramm von Evonik Industries sind bereits heute biobasierte Methacrylatmonomere zu finden. VISIOMER® IBOMA und IBOA (Isobornyl[meth]acrylate) haben sogar einen doppelten Effekt auf die Nachhaltigkeit: Zum einen eignen sich die Spezialmonomere hervorragend, um Lacke mit geringem VOC-Gehalt zu formulieren. Zum anderen wird für ihre eigene Herstellung der Rohstoff Camphen verwendet. Dieser wird aus  $\alpha$ -Pinen gewonnen, einem Nebenprodukt der Papier- und Zellstoffherstellung.

Auch VISIOMER® THFMA (Tetrahydrofurfurylmethacrylat) und VISIOMER® C17.4-MA (ein langkettiges Alkylmethacrylat) sind biobasiert. VISIOMER® THFMA verbessert in Klebstoffen die Adhäsion und schont dabei die Ressourcen, da der Rohstoff zur Herstellung aus Abfallstoffen der Zucker- beziehungsweise Stärkeproduktion gewonnen wird. VISIOMER® C17.4-MA ist eine Hauptkomponente in Polymeren, die in Öladditiven verwendet werden. Der Rohstoff zur Herstellung von VISIOMER® C17.4-MA wird aus Palmkernöl gewonnen.

Darüber hinaus arbeitet Evonik intensiv an der Entwicklung weiterer Methacrylatmonomere, die auf erneuerbaren Quellen basieren. Sowohl ein- als auch mehrwertige Alkohole, die aus biotechnologischen Prozessen stammen, werden hierbei als Ausgangsstoffe für Methacrylatmonomere eingesetzt. Dabei ist unsere Motivation, nicht nur eine nachhaltige Rohstoffbasis zu nutzen, sondern auch einen Mehrwert in der Endanwendung zu bieten. Zwei Faktoren die auch das jüngste Entwicklungsprodukt aus unserer Pipeline vereint: VISIOMER® GLYFOMA erlaubt es aufgrund seines niedrigen Dampfdrucks, leichtflüchtige Reaktivverdünner in Harzsystemen zu ersetzen. Ein Pluspunkt zum Beispiel für die Anwendung von Reaktivklebstoffen, verschiedenen Arten von Beschichtungen sowie Verbundwerkstoffen. Der für die Synthese von VISIOMER® GLYFOMA verwendete Baustein Glycerin stammt aus Rapsöl.

Evonik unterstützt auch Sie gern mit maßgeschneiderten und nachhaltigen Methacrylatmonomeren dabei, individuelle Lösungen für Ihre speziellen Anforderungen zu entwickeln.

**Kontakt**  
Dr. Gerold Schmitt  
gerold.schmitt@evonik.com