

## Neue Vertikale Systemlacke

# Schnelltrocknende High-Solid-Systeme für den Maschinenbau

Im Rahmen eines Entwicklungsprojektes im Bereich Maschinenbau konnten mit einem neuen 2K-HighSolid-System nicht nur die VOC-Emissionen gesenkt, sondern auch die Trocknungszeiten und der Energieeinsatz für die Lacktrocknung deutlich reduziert werden.

Durch die Reduzierung des Energieverbrauchs und der Lösemittelemissionen sowie eine Senkung der Durchlaufzeiten lassen sich, je nach Größe der Lackieranlage, erhebliche Kosten sparen. Darüber werden Wettbewerbsvorteile erzielt, wie zum Beispiel schnellere Fertigungszeiten und in der Folge kürzere Lieferzeiten.

Zielsetzung des vorliegenden Entwicklungsprojektes im Bereich Maschinenbau war, die Parameter Trocknungszeit und den Energieeinsatz bei der Lacktrocknung mit einem 2K-High-Solid-System signifikant zu reduzieren. Ebenso sollte der Beschichtungsaufbau – Einschichtaufbau wie

auch Mehrschichtaufbau mit der dazu passenden Grundierung – sehr gute Eigenschaften im Korrosionsschutz gemäß DIN EN ISO 12944 aufweisen. Ein weiteres Ziel war die Gewährleistung guter mechanischer Eigenschaften sowie einer guten chemischen Beständigkeit gegen technische Betriebsstoffe wie Hydraulik- und Getriebeöle, Kühlmittel und Schmierstoffe sowie Reinigungs- und Lösemittel.

### Mit High-Solid-Lacksystemen Durchlaufzeiten verkürzen

Als Ergebnis des Projektes hat Freilacke die beiden Systemreihen Efedur-2K-PUR-High-Solid-Grundie-

rung UR1407 und die Efedur-2K-PUR-High-Solid-Lackfarbe UR1984 als Decklack entwickelt. Durch die sehr schnelle Trocknungskinetik erreichen die lackierten Teile bei einer Trockenschichtdicke von 50 bis 70 µm schon nach 60 bis 90 Minuten Trocknungszeit bei Raumtemperatur (RT 20°C bis 23°C) die Verpackungsfestigkeit und können versendet beziehungsweise weiterbearbeitet werden.

Optional lässt sich durch die Ofentrocknung mit maximal 100°C Objekttemperatur die Trocknungszeit noch einmal deutlich reduzieren. Je nach Anwendungsfall ist es möglich, auf den Ofen bei der Trocknung komplett zu verzichten und so einen Beitrag zur Energieeinsparung zu leisten.

Aufgrund der guten Haftung und mechanischen/chemischen Beständigkeit sowie des guten Korrosionsschutzvermögens kann der High-Solid-Decklack UR1984 bei vielen Werkstücken einschichtig angewendet werden. Der Einsatz einer Grundierung ist nicht erforderlich.

Bei höheren Anforderungen an Korrosionsschutz oder Beständigkeiten ist es möglich, die High-Solid-Grundierung UR1407 mit derselben Anlage zu applizieren wie den High-Solid-Decklack UR1984.

Beide Lacksysteme sind chemisch voll verträglich und mit demselben Härter im gleichen Mischungsverhältnis zu vernetzen. Somit ist ein schnell-



Weltweit steigende Energiepreise erfordern auch im Maschinenbau zielführende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. Potenziale dazu bietet unter anderem die Lackierung.

ler und flexibler Lackwechsel an der Lackieranlage möglich. Es können alle gängigen Lackierverfahren bei der Applikation zum Einsatz kommen.

Beide Lacksysteme UR1984 und UR1407 sind bei der NSF (National Science Foundation) für den indirekten Lebensmittelkontakt gelistet und zugelassen. Somit können beide Lacke für die Lackierung von Getrieben, Motoren, Pumpen und Maschinenteilen für die Lebensmittelindustrie verwendet werden.

### Hohe Adhäsion, guter Korrosionsschutz und chemisch beständig

Der High-Solid-Decklack UR1984 haftet sehr gut auf verschiedenen Substraten. Die Haftfestigkeit kann durch die High-Solid-Grundierung UR1407 auf kritischen Untergründen wie Edelstahl oder Aluminium nochmals deutlich verbessert werden. Tabelle 2 zeigt eine Prüfwerteübersicht zur Haftfestigkeit der Beschichtung auf verschiedenen Metalluntergründen. Die Messungen erfolgten mittels Gitterschnitt und Klebebandabriss nach DIN EN ISO 240.

Der High-Solid-Decklack UR1984 ist beständig gegen eine Vielzahl von Chemikalien und technischen Betriebsstoffen. Die Beständigkeit lässt sich im Mehrschichtaufbau in der Kombination mit der High-Solid-Grundierung UR1407 noch steigern (Tabelle 3).

Durch die sehr gute chemische Beständigkeit und die Haftung auf diversen Substraten kann der Decklack UR1984 auch im Innenbereich als Einschichtlack zum Einsatz kommen. Bei höheren Belastungen im Außen-

Produktreihe	HS-Grundierung UR1407	HS-Decklack UR1984
Mischungsverhältnis Härter HU0936	8:1	8:1
Lieferviskosität DIN 4 mm	100 – 110 s	70 – 75 s
Mischviskosität	40 – 45 s	30 – 35 s
Festkörper	78 %	76 %
Mischfestkörper	75 %	73,5 %
Montagefest (Trocknung bei RT)	ca. 60 min	ca. 90 min
Glanzgrad	matt	30 – 40 E 60°
Topfzeit bei Raumtemperatur (RT)	90 min	90 min

Tabelle 1: Wichtige technische Daten der High-Solid-Systeme

Produktreihe	HS-Grundierung UR1407 und HS-Decklack UR1984	HS-Decklack UR1984
Stahl kaltgewalzt (ST1203)	Gt 0	Gt 0
Stahl glatt (R48)	Gt 0	Gt 0
Stahl gestrahlt (SA 2,5)	Gt 0	Gt 0
Stahl eisenphosphatiert (WHWOC)	Gt 0	Gt 0
feuerverzinkter Stahl	Gt 0	Gt 3
Edelstahl	Gt 0	Gt 1
Aluminium (glatt)	Gt 1	Gt 2-3
Aluminiumguss	Gt 0	Gt 1

Tabelle 2: Gitterschnittprüfung mit sehr guter Haftfestigkeit auf verschiedenen Substraten

Chemikalien geprüft bei Raumtemperatur (RT)	HS-Grundierung UR1407 und HS-Decklack UR1984	HS-Decklack UR1984
Superbenzin (1 h)	+	+
Diesel (24 h)	+	+
Bremsflüssigkeit (DOT 4) (24 h)	1	3
Kühlerfrostschutz (Glyantin) (24 h)	+	+
Getriebeöl (SAE 75W40) (7d bei 70°C)	+	+
Hydrauliköl (HLP Synth 46) (24 h)	+	+
Schmiermittel (Cutol MS) (24 h)	+	+
Motorreiniger (Motorplast CT25) (24 h)	+	+
Ethylacetat (10 min)	+	+
Xylol (10 min)	+	+
Aceton (10 min)	+	+

+ = keine Veränderung, 1 = sehr geringe Veränderung, 2 = geringe (wahrnehmbare) Veränderung, 3 = mittlere Veränderung (deutlich wahrnehmbar), 4 = starke Veränderung, 5 = Lackschicht zerstört

Tabelle 3: Chemikalienbeständigkeit der High-Solid-Systeme mit und ohne Grundierung



**Sontara®**

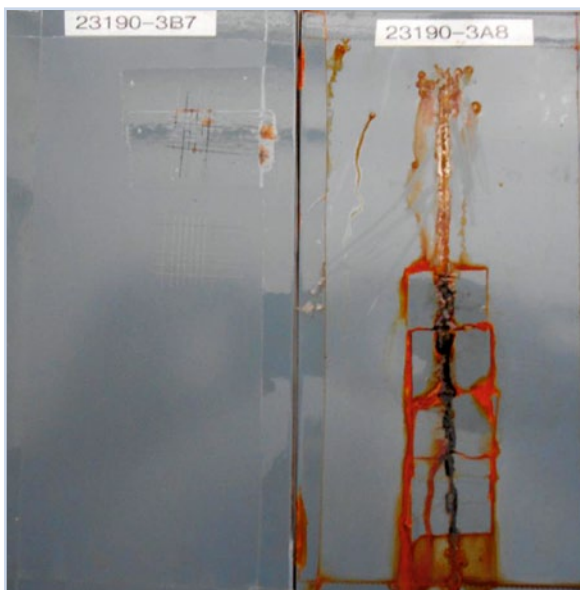


**30 Jahre**  
**Vliesstoff**  
**KASPER**  
GMBH



**Optimale Reinigung ist eine Frage des richtigen Tuches**

D-41068 Mönchengladbach • [info@vliesstoff.de](mailto:info@vliesstoff.de) • [www.vliesstoff.de](http://www.vliesstoff.de)



Korrosionsschutzergebnisse zum Zweischichtaufbau UR1407 mit UR1984 bei einer Gesamtschichtdicke von circa 140 µm nach 720 Stunden Schwitzwassertest (links) und 1000 Stunden Salzsprühstest (rechts); Untergrund: gestrahlter Stahl (rechts), Sa 2,5 Rz=30µm, Unterwanderung: <2 mm, Unterrostung: circa 1 mm, keine Blasenbildung auf der Fläche oder am Schnitt

bereich gemäß den Korrosivitätskategorien C4 und C5 nach DIN EN ISO 12944 muss in der Kombination mit der High-Solid-Grundierung UR1407 oder der Epoxidharzgrundierung ER1926 ein Mehrschichtaufbau vorgenommen werden.

### Energiereduzierung bei konvektiver Trocknung

Beim Einsatz der High-Solid-Systeme UR1984 und UR1407 kann je nach Prozesszeitfenster der Lacktrockner abgeschaltet werden und die Trocknung und Aushärtung bei Raumtemperatur

Stahlmenge / Jahr	[kg/a]	3 600 000	3 600 000
Produktionszeit / Tag	[h/d]	16	16
Produktionstage / Jahr	[d/a]	240	240
Ofenabluft / Stunde	[m³/h]	10 000	10 000
Trocknungstemperatur vorher	[°C]	80	60
Trocknungstemperatur nachher	[°C]	20	20
Gaskosten / kWh	€/kWh	0,150	0,150
Produktionszeit / Jahr	[h/a]	3 840	3 840
Luftmenge / Jahr	[m³/a]	38 400 000	38 400 000
Temperatur-Reduzierung	[°C]	60	40
Berechnungen:			
Energiebedarf Stahl und Luft vorher	[kWh /a]	858 593	572 396
Energiebedarf Stahl und Luft nachher	[kWh /a]	0	0
Einsparung Energiebedarf	[kWh /a]	858 593	572 396
Energiekosten vorher	[€/a]	151 516	101 011
Energiekosten nachher	[€/a]	0	0
<b>Energiekostenreduzierung / Jahr</b>	<b>[€/a]</b>	<b>151 516</b>	<b>101 011</b>

Gehänge-, Transmissions- und Schleusenverluste werden hier vernachlässigt. Der Berechnung liegen folgende Annahmen zugrunde:  
Wirkungsgrad Ofen = 85 %, spezifische Wärmekapazität Stahl = 0,45 kJ/kg\*K, spezifische Wärmekapazität Luft = 1,005 kJ/kg\*K, Dichte Luft = 1,2929 kg/m³, 1 kWh = 3600 kJ, Raumtemperatur RT= 20 °C.

Tabelle 4: Energieberechnung zum High-Solid-System UR91984

erfolgen. Bei der Lacktrocknung im Konvektionsofen korreliert der Energiebedarf mit der Umlufttemperatur. Die Wärmeverluste steigen direkt proportional mit der Trocknungstemperatur.

Die Beispielberechnungen (Tabelle 4) zum erforderlichen Energieeinsatz aus dem Bereich der Antriebstechnik zeigen, dass bei entsprechend hohen Substratdurchsätzen und abgeschaltetem Ofen durch die Trocknung bei Raumtemperatur jährliche Energieeinsparungen in Höhe von etwa 152 000 Euro (gegenüber Trocknung bei 80 °C) beziehungsweise circa 101 000 EUR (gegenüber Trocknung bei 60 °C) möglich sind.

Anwendungspotenziale für die neuen 2K-PUR-High-Solid-Lacksysteme gibt es vor allem im Bereich der Antriebstechnik zur Beschichtung von Getrieben, Hydraulikmotoren, Elektromotoren, Pumpen, Stellantrieben und dergleichen.

In der Maschinenbaubranche bestehen Einsatzmöglichkeiten bei der Lackierung von Maschinen- beziehungsweise Blechteilen oder kompletten Baugruppen. Ein Einsatz kann überall dort erfolgen, wo mit einem VOC-gerechten Lacksystem schnell, energieeffizient, wirtschaftlich und qualitativ hochwertig beschichtet werden soll. ■



**Dipl.-Ing. (FH) Andreas Morlock**

Entwicklung und Anwendungstechnik Industriellacke,  
Tel. 07707 151 359,  
a.morlock@freilacke.de;



**Dipl.-Ing. Harald Kämpf**

Branchenvertrieb,  
Tel. 0 151 171 17 904,  
h.kaempf@freilacke.de;  
Emil Frei GmbH & Co. KG,  
Bräunlingen