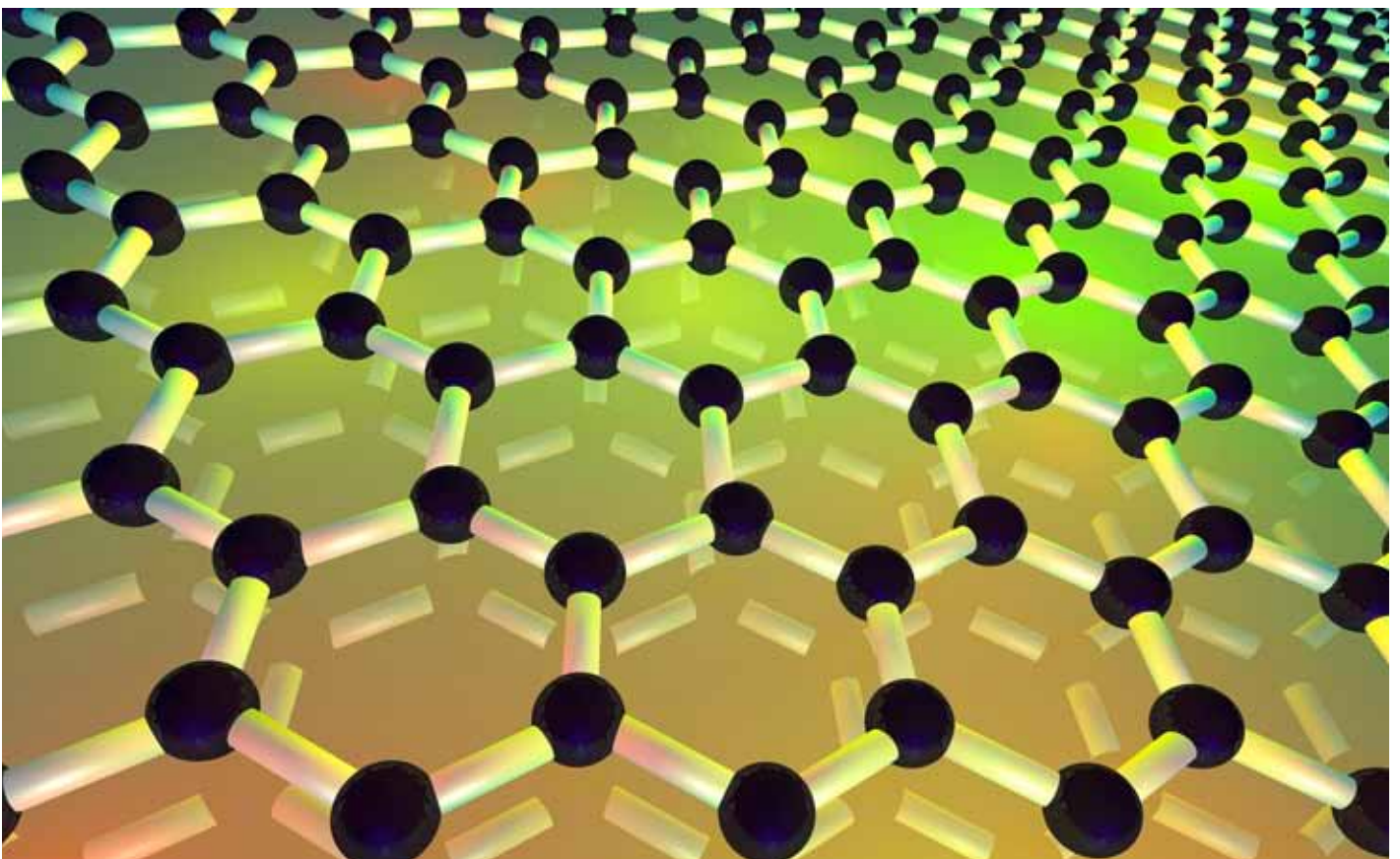


UltraHighSolid-Einschichtsystem für hochwertige Anwendungen

Das 2K UltraHighSolid-Einschichtsystem erfüllt sämtliche Anforderungen an hochwertige Anwendungen.
Daneben ermöglicht das Beschichtungssystem Kosteneinsparungen in Produktion und Logistik.



UltraHighSolid-Einschichtsystem

Kosteneinsparung in Produktion und Logistik

Hohe Anforderungen an Beschichtungssysteme Die Anforderungen an Beschichtungssysteme steigen kontinuierlich. Das gilt für die Oberflächenqualität genauso wie für die Effizienz des Beschichtungsverfahrens. Hinzu kommen die VOC-Anforderungen, die zu einer zunehmenden Verwendung umweltfreundlicher Wasserlacke, Pulverlacke sowie HighSolid-Systeme führen. Die Anwender wünschen Beschichtungssysteme mit ca. 80 Gewichtsprozent Festkörperanteil, um den VOC-Grenzwert von 420 g/l sicher unterschreiten zu können. Derartige Systeme können auch als UltraHighSolid-Systeme bezeichnet werden.

Die Anforderungen, die an hochwertige Industrielackierungen gestellt werden, lassen sich traditionell mit Mehrschichtaufbauten erfüllen. Neben KTL-Grundierungen kommen hier 2K Epoxid-Grundierungen in Kombination mit 2K PU-Decklacken zum Einsatz. Dieses Lacksystem erzielt ausgezeichnete Eigenschaftsprofile der Beschichtungen sowohl im Hinblick auf Haftfestigkeit und Korrosionsschutz wie auch auf Oberflächeneigenschaften, UV-Beständigkeiten sowie Chemikalienresistenzen.

Nachteile dieses Verfahrens bestehen im Einsatz mehrerer Lacksysteme sowie im erhöhten Zeitaufwand für Applikation beziehungsweise Ablüften und Trocknung und somit allgemein in höheren Beschichtungskosten.



Einschichtsystem mit Mehrschicht-Eigenschaften EFDEDUR-Einschichtlack UR1422 Die bisher kommerziell verfügbaren Einschichtsysteme wiesen Nachteile bezüglich der Taktzeiten bei der Verarbeitung beziehungsweise hinsichtlich der erreichbaren Trockenschichtstärken auf. Ein Einsatz auf gestrahlten Untergründen sowie in Überdeckungsbereichen komplexerer Bauteile war nur eingeschränkt möglich.

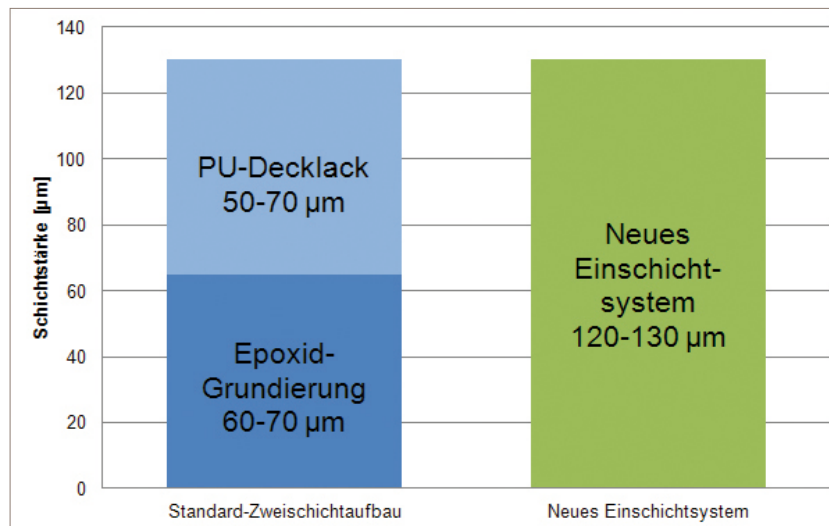
FreiLacke hat ein 2K Einschichtsystem mit einem Festkörpergehalt von ca. 80 Gewichtsprozent formuliert, bei dem Rohstoffkomponenten der neuesten Generation zum Einsatz kommen. Das System erfüllt die Anforderungen an hochwertige Beschichtungen bei gleichzeitig hohen kocheffizienten Schichtstärken, praxisgerechter Trocknung sowie guten Oberflächeneigenschaften. Die erzielten Beständigkeiten im Korrosionsschutz entsprechen dabei denen der beschriebenen Mehrschichtaufbauten. Der VOC-Gehalt des Beschichtungssystems liegt deutlich unterhalb des VOC-Grenzwertes.

Kurze Taktzeiten durch die Applikation der Endschichtstärke in einem Arbeitsgang

Kurze Taktzeiten bei der Verarbeitung

Im Gegensatz zu Standard-Mehrschichtaufbauten ist bei dem neuen Beschichtungssystem der Auftrag der gesamten Schichtstärke in einem Arbeitsgang möglich. Durch den Wegfall der Zwischenablüftung sowie gegebenenfalls der zwischenzeitlichen forcierten Trocknung der Grundierung können die Taktzeiten bei der Beschichtung in erheblichem Maße reduziert werden. Daneben können ebenfalls Einsparungen an Lösemitteln, speziell für Reinigungszwecke, realisiert werden.

Im Folgenden werden die Eigenschaften des neuen EFDEDUR-UHS-Einschichtlacks UR1422 im Vergleich zu einem bisherigen Standard-Zweischichtaufbau aus FREOPOX-HighSolid-Grundierung ER1980 bzw. ER1912 und EFDEDUR-HighSolid-Lackfarbe UR1991 verdeutlicht.



Vergleich: klassischer Zweischichtaufbau und Einschichtaufbau

Beim Einsatz des neuen Einschichtsystems wird nicht nur eine Erhöhung des Durchsatzes erreicht, sondern es kann zusätzlich eine Applikationsanlage eingespart werden. Durch die Reduktion auf ein einziges Beschichtungssystem wird zudem eine Optimierung des Handlings der Beschichtungsstoffe hinsichtlich Logistik und Lagerhaltung ermöglicht. Außerdem kann man im betrieblichen Ablauf Verwechslungen der einzelnen Beschichtungsstoffe ausschließen.

Die sich aufgrund des deutlich erhöhten Festkörpergehaltes des neuen Beschichtungssystems ergebenden Vorteile hinsichtlich der VOC-Emissionen sind in Tabelle 1 dargestellt. Aus den Werten der Gesamtemissionen pro beschichteter Fläche ergibt sich eine Reduktion der VOC-Anteile beim neuen Einschichtsystem um rund ein Viertel.

System	Trockenschichtdicke [µm]	Festkörpergehalt [Gew.%]	VOC [g/l]	VOC [g/m ²]	VOC gesamt [g/m ²]
Einschichtsystem	130	77	350	81	81
Standard-Zweischichtaufbau					
Grundierung	70	69	440	63	106
Decklack	60	69	395	43	

Tabelle 1: Vergleich der Gesamt-VOC Werte

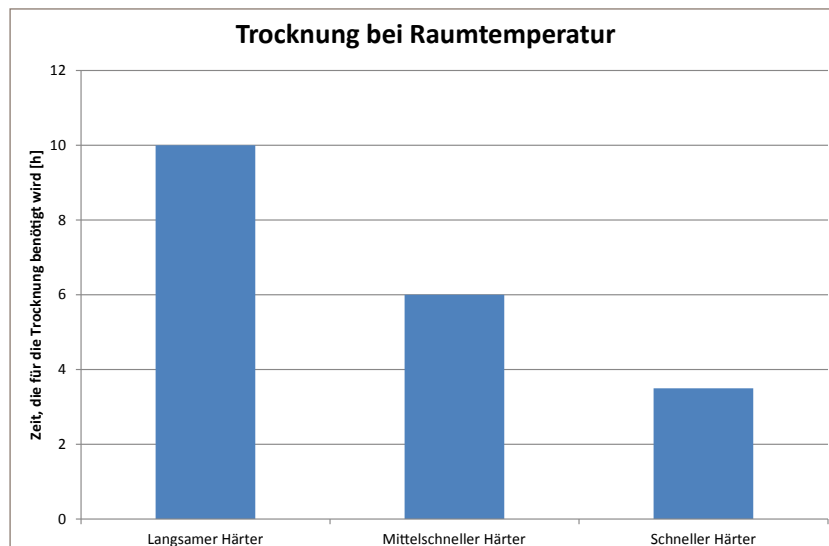
Steuerbare Trocknungszeiten

Variable Glanzgrade

Trocknung und Glanz Als besonders geeignete Applikationsbedingungen haben sich der Temperaturbereich von 18 bis 25 °C sowie eine relative Luftfeuchte von 40 bis 70 % erwiesen. Das Lackmaterial kann bevorzugt mittels Airmix-Verfahren verarbeitet werden. Aber auch mit dem Airless-Verfahren oder konventioneller Luftzerstäubung erfolgt die Verarbeitung problemlos. Die Trocknung kann sowohl bei Raumtemperatur als auch forciert bis 90 °C stattfinden.

Die Trocknungsgeschwindigkeit kann durch den Einsatz verschiedener Härter gesteuert werden. Zu beachten ist aber, dass hoch glänzende Systeme nicht mit jeder beliebig hohen Trocknungsgeschwindigkeit realisierbar sind. Glanzgrade von 60 bis 85 GE (60° Winkel) sind in der Regel problemlos möglich. Niedrigere Glanzgrade sind meist mit diversen Einschränkungen, wie einem schlechteren Verlauf verbunden.

Die Zeitspanne zwischen Lackierung und Weiterverarbeitung der Bauteile kann mit dem Einschichtsystem je nach verwendetem Härter stark variieren. Im folgenden Diagramm ist die Trocknungszeit dargestellt, welche bei Raumtemperatur dafür benötigt wird, dass der Lack griffest und somit weiterverarbeitbar ist.

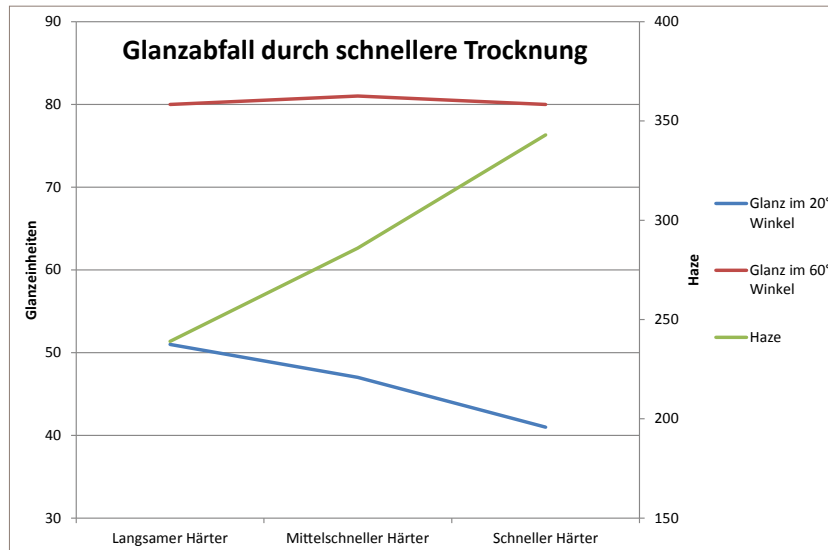


Trocknungszeiten mit unterschiedlich schnellen Härtern

Wie im oben gezeigten Diagramm ersichtlich wird, kann die Zeit bis zur Weiterverarbeitung mit dem schnellen Härter im Vergleich zum langsamen um 6,5 Stunden reduziert werden.

In der folgenden Abbildung ist zu sehen wie sich das auf den Glanz auswirkt.

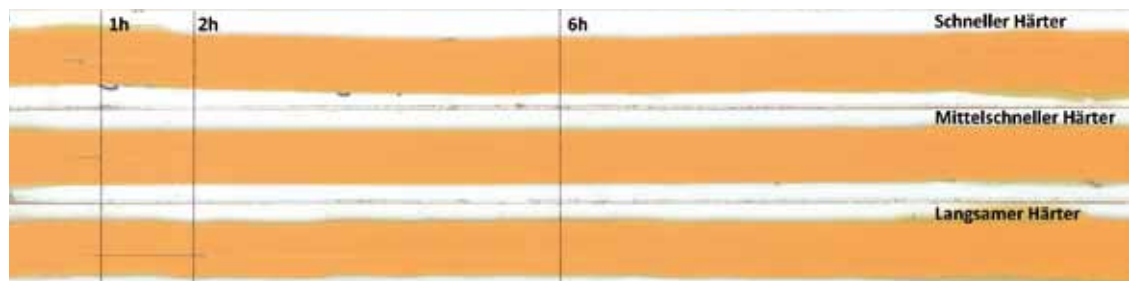
Hohe, kocherfreie Schichtdicken durch exzellente Standfestigkeit



Glanz und Haze mit unterschiedlich schnellen Härtern

Dieses Diagramm zeigt auf, dass im 60° Winkel durchweg der gleiche Glanz gemessen wird, wohingegen der Glanz im 20° Winkel mit zunehmender Trocknungsgeschwindigkeit sinkt bzw. der Haze ansteigt. Der Glanz nimmt also bei einer schnelleren Durchtrocknung etwas ab.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Trocknungsgeschwindigkeiten, aufgenommen mit einem Drying Recorder. Hier wird eine Nadel mit 10 g Gewicht in 12 Stunden mit konstanter Geschwindigkeit über eine Distanz von 30 cm über den aufgerakelten Lackfilm gezogen. Auf dem Lackfilm sind dann unterschiedliche Bereiche zu sehen. Am Anfang verläuft der Lack noch, aber nach einer bestimmten Zeit reißt die Nadel den Lack auf und nachdem der Lackfilm weiter getrocknet ist, wird die Nadel nur noch über den Lack gezogen und hinterlässt dort höchstens noch eine Kratzspur.



Trocknung bestimmt mittels Drying Recorder (12 h und 2 Gewichte à 5 g)

Standfestigkeit und Kochergrenze

Besonders hervorzuheben sind die Standfestigkeit sowie die Kochergrenze des Einschichtsystems. Bis zu 150 µm Trockenschichtdicke können in einem Arbeitsgang ohne Ablaufen appliziert werden. Die maximal mögliche kocherfreie Schichtdicke hängt stark von der Applikationsart ab. Selbst beim Airless-Verfahren, welches hinsichtlich Kocherbildung oft kritisch ist, wird eine Kochergrenze von über 200 µm Trockenschichtdicke erreicht.

Höchstmaß an Beständigkeit und Korrosionsschutz

Korrosionsschutzeigenschaften

Um ein Höchstmaß an Beständigkeit und Korrosionsschutz zu erreichen, werden für die Einschichtlackierung auf Stahl diverse Untergrundvorbehandlungen wie Zinkphosphatierung, Eisenphosphatierung oder Sandstrahlen empfohlen. Tabelle 2 zeigt die erhaltenen Ergebnisse im Vergleich zu einem Standardaufbau mit jeweils zwei möglichen Vorbehandlungsmethoden (DIN EN ISO 9227 NSS).

Belastungsdauer 500 h	Standard-Zweischichtaufbau ER1912 & UR1991		UHS-Einschichtlack UR1422	
	Stahl gestrahlt	Eisenphos- phatiert	Stahl gestrahlt	Eisenphos- phatiert
Unterwanderung am Schnitt [mm]	1	1-3	0,5-2	0,5-4
Haftung	GT 1	GT 1	GT 0-1	GT 0-1
Blasengrad	0 S(0)	0 S(0)	0 S(0)	0 S(0)
Rostgrad	Ri 0	Ri 0	Ri 0	Ri 0

Tabelle 2: Ergebnisse Salzsprühtest

Belastungsdauer 500 h	Standard-Zweischichtaufbau ER1912 & UR1991		UHS-Einschichtlack UR1422	
	Stahl gestrahlt	Eisenphos- phatiert	Stahl gestrahlt	Eisenphos- phatiert
Haftung	GT 1	GT 1	GT 0-1	GT 0-1
Blasengrad	0 S(0)	0 S(0)	0 S(0)	0 S(0)
Rostgrad	Ri 0	Ri 0	Ri 0	Ri 0

Tabelle 3: Ergebnisse Kondenswassertest nach DIN EN ISO 6270-2-CH

Chemikalie	Erweichung	Farbtonverschiebung	Glanzveränderung
Diesel	0	0	0
Super Benzin	2 (reversibel)	0	0
Bremsflüssigkeit	2 (reversibel)	0	0
Hydrauliköl	0	0	0
Motoröl	0	0	0
Getriebeöl	0	0	0
Phosphorsäure 20%	0	0	0
Natronlauge 30%	0	0	0

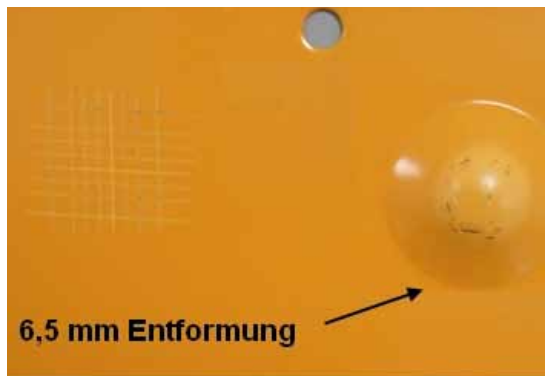
Tabelle 4: Chemikalienbeständigkeit nach DIN EN ISO 2812-1



Salzsprühtest des Einschichtsystems nach 500 h Belastung

Ausgezeichnete mechanische Beständigkeit

Mechanik Vor allem in Branchen wie dem Fahrzeugbau wird von Lacksystemen erwartet, dass sie auch nach vollständiger Aushärtung eine ausreichend hohe Flexibilität aufweisen. Das heißt, die fertigen Lackfilme müssen Verformungen des beschichteten Untergrunds standhalten ohne Risse zu bilden. Standardaufbauten weisen oft nur eine mäßige Flexibilität auf, weil üblicherweise eine weniger flexible Epoxidgrundierung verwendet wird. Das Einschichtsystem hingegen zeigt ausgezeichnete Werte hinsichtlich Verformung und Steinschlagbeständigkeiten. Mittels Erichsentiefung (DIN EN ISO 1520) ergibt sich ein Wert von über 6 mm Entformung bis erste Risse in der Beschichtung entstehen. Auch die Steinschlagbeständigkeit (nach DIN EN ISO 20567-1 Verfahren B) ist mit einem Wert von 1,25 ausgezeichnet.



Erichsentiefung



Steinschlagtest

Einschicht-Strukturlack mit 88 % Festkörper Der glatt verlaufende EFDEDUR-UHS-Einschichtlack ist im Bereich von 80 % Festkörper angesiedelt. Derzeit ist dies auch die Grenze, welche sich hier bei den meisten Farbtönen einstellt. Der von FreiLacke neu entwickelte Einschicht-Strukturlack kann hingegen auch mit einem höheren Festkörper von 88 % lackiert werden. Dieses Produkt ist die erste Alternative für Anwendungsbereiche, welche nur sehr geringe VOC-Ausstöße erlauben. Aufgrund von Einschränkungen hinsichtlich der Viskosität sind hier bis dato nur glänzende Lacke formulierbar. Die Trocknungsgeschwindigkeit lässt sich auch hier über verschiedene Härter steuern.



Einschicht-Strukturlack

VOC-konform Lackieren

Stark reduzierter VOC-Ausstoß

Tabelle 5 zeigt, in welchem Maße die flüchtigen, organischen Verbindungen mit einem solchen System reduziert werden können. Pro lackiertem Quadratmeter kann der VOC-Ausstoß im Vergleich zum glatt verlaufenden Einschichtsystem nochmal um die Hälfte reduziert werden.

System	Trockenschicht- dicke [µm]	Festkörpergehalt [Gew.%]	VOC [g/l]	VOC [g/m ²]	VOC gesamt [g/m ²]
Einschichtstrukturlack	130	88	228	40	40
Standard Zweischichtaufbau					
Standard Grundierung	70	69	440	63	106
Standard Decklack	60	69	395	43	

Tabelle 5: Vergleich der Gesamt-VOC-Werte Einschichtsystem Struktur und Standard-Zweischichtaufbau

Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse nach Belastung durch einen Salzsprühnebeltest, bzw. Kondenswassertest nach den oben angegebenen Normen. Nach 240 h Belastung zeigten beide geprüften Untergründe die gleichen Ergebnisse (gestrahlter Stahl und blanker Stahl).

Auswertung nach 24 h Regeneration	Unterwanderung am Schnitt [mm]	Blasenbildung	Rostgrad	Haftung
Salzsprühnebeltest [240 h]	0	0 S(0)	Ri 0	GT 0-1
Kondenswassertest [240 h]	-	0 (S0)	Ri 0	GT 0-1

Tabelle 6: Ergebnisse Einschicht-Strukturlack nach den angegebenen Beständigkeitsprüfungen

Sie sind interessiert? Bitte wenden Sie sich an unsere Experten.

Emil Frei GmbH & Co. KG Döggingen Am Bahnhof 6 D-78199 Bräunlingen

Phone +49.77 07.151-0 Fax +49.77 07.151-238 info@freilacke.de www.freilacke.de