HOFFMANN MINERAL
Unternehmensgruppe Hoffmann

Gloxil WW SL -

Funktionelles Mattierungsmittel

für wässrige Klarlacke

Verfasser: Bodo Essen
Hubert Oggermüller

VM-1/0318/09.2019

HOFFMANN MINERAL GmbH · Münchener Straße 75 · D-86633 Neuburg (Donau) · Telefon 08431 53-0
www.hoffmann-mineral.com · E-Mail: info@hoffmann-mineral.com

Inhalt

1 Einleitung

2 Experimentelles

2.1 Basisrezeptur
2.2 Kennwerte der Mattierungsmittel
2.3 Rezepturvariationen
2.4 Herstellung, Applikation und Prüfungen

3 Ergebnisse

3.1 Verarbeitungseigenschaften und Lagerstabilität

3.2 Optische Eigenschaften
3.2.1 Farbe
3.2.2 Transparenz
3.2.3 Mattierung
3.2.4 Erscheinungsbild auf Holz

3.3 Beständigkeitseigenschaften
3.3.1 Wasser
3.3.2 Alkohol
3.3.3 Tinte
3.3.4 Leistungsvergleich

3.4 Performance bei vereinfachter Herstellung
3.4.1 Optimierte Einarbeitung und Zeitgewinn
3.4.2 Schaumunterdrückung
3.4.3 Vermeidung hoher Scherraten
3.4.4 Geringer Reinigungsaufwand
3.4.5 Erhalt hoher technischer Leistungsfähigkeit und nachträgliche Zugabe zum Fertiglack

3.5 Gesamtperformance

4 Zusammenfassung

1 Einleitung

Dispersionsbasierte Klarlacke erfreuen sich als effiziente, vielseitige und umweltfreundliche Beschichtungsmaterialien mit geringer VOC-Emission einer steigenden Nachfrage.

Die Mattierung derartiger Beschichtungen unter Beibehalt sowohl exzellenter Filmoptik als auch sehr guter Beständigkeitseigenschaften ist mitunter schwierig, besonders beim Vorliegen von Bindemitteln mit höherer Mindestfilmbilde- und Glasübergangstemperatur. Zudem kommt es im Umgang mit klassischen Mattierungsmitteln durch die zumeist Pulverform zu deutlichen Nachteilen in der Handhabung.

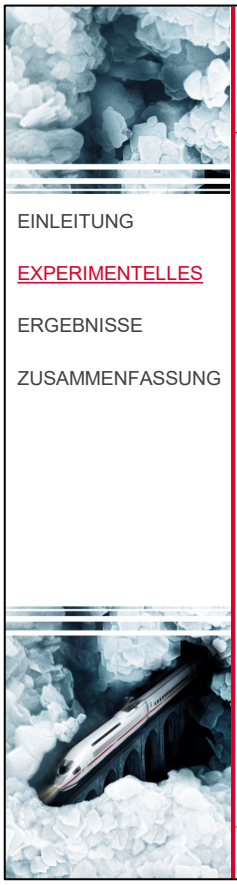
Um diesem Umstand zu begegnen und den hohen Anforderungen des Marktes entsprechend wurde nun von Hoffmann Mineral ein flüssiges Produkt in Slurryform entwickelt, das mit verbessertem Leistungsspektrum aufwartet.

Der vorliegende Bericht beleuchtet die Performance des neuen Gloxil WW SL gegenüber etablierten pulverförmigen Kieselsäure-Mattierungsmitteln repräsentativ am Beispiel einer sensitiven, wässrigen Standard-Holzklarlackbeschichtung auf Acrylatbasis. Besondere Aufmerksamkeit gilt den resultierenden Effekten auf das optische Erscheinungsbild, der Fleckbeständigkeit gegenüber Wasser, Alkohol und Tinte sowie der Verbesserung der Handling- und Verarbeitungseigenschaften.

2 Experimentelles

2.1 Basisrezeptur

Abb. 1 zeigt die zugrunde liegende Rezeptur einer universellen 1K-Acrylatdispersion zur Mehrschichtlackierung von Holzoberflächen. Die Formulierung beruht auf einem selbstvernetzenden, relativ harten Bindemittel mit einer Mindestfilmbildetemperatur von 43 °C. Die Kombination aus Butyldiglykol und Butylglykol wird als Koaleszenzmittel eingesetzt, um die Filmbildung auch bei niedrigeren Temperaturen zu gewährleisten.
Neben Gloxil WW SL werden zwei handelsübliche Kieselsäure-Mattierungsmittel eingesetzt und vergleichend geprüft.



Basisrezeptur

HOFFMANN MINERAL

Angelehnt an Richtrezeptur FP 2514-5, Alberdingk Boley

	Beschreibung	GT *
Alberdingk AC 2514	Bindemittel, Acrylatdispersion	79,5
Byk 024	Entschäumer	0,8
Butyldiglykol	Filmbildehilfsmittel	6,0
Butylglykol	Filmbildehilfsmittel	2,0
Wasser demin.		7,5
Mattierungsmittel	Kieselsäure bzw. Gloxil WW SL	variiert X
Aquamat 272	Wachsdispersion	3,3
Byk 346	Netzmittel	0,4
Rheovis PU 1214	Verdicker	0,5
Summe		100,0 + X

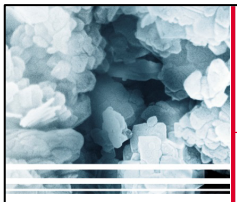
* Gewichtsteile

VM-0/02.2018

Abb. 1

2.2 Kennwerte der Mattierungsmittel

Als Wettbewerbskieselsäuren wurden jeweils eine pyrogene und eine gefällte Variante herangezogen. Beide zeichnen sich gemäß *Abb. 2* durch hohe Ölzahlen aus, die auf einer jeweils sehr hohen spezifischen Oberfläche beruhen. Diese basiert im Fall der pyrogenen Kieselsäure auf sehr feinteiligen, miteinander verwachsenen Primärteilchen mit einer resultierenden durchschnittlichen Agglomeratteilchengröße von ca. 9 µm. Die gefällte Kieselsäure besteht aus deutlich gröberen isolierten Primärteilchen, deren starke Porosität maßgeblich für die hohe BET-Oberfläche verantwortlich ist.
Im Gegensatz zu den pulverförmigen Kieselsäuren handelt es sich bei Gloxil WW SL um die wässrige Dispersion einer vergleichbar groben Kieselsäure mit weiteren Additiven. Bedingt durch den Wasseranteil ist die Dichte merklich reduziert.



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Mattierungsmittel

HOFFMANN MINERAL

Kennwerte

	Pyrogene Kieselsäure	Gefällte Kieselsäure	Gloxil WW SL
Aussehen	Pulver	Pulver	Slurry, 15 % ig
Dichte [g/cm³]	2,2	2,0	1,1
Korngröße d_{50} [µm]	9 *	9	9
Ölzahl [g/100g]	360	320	-
Spezifische Oberfläche BET [m²/g]	250	400	-

* Agglomeriert

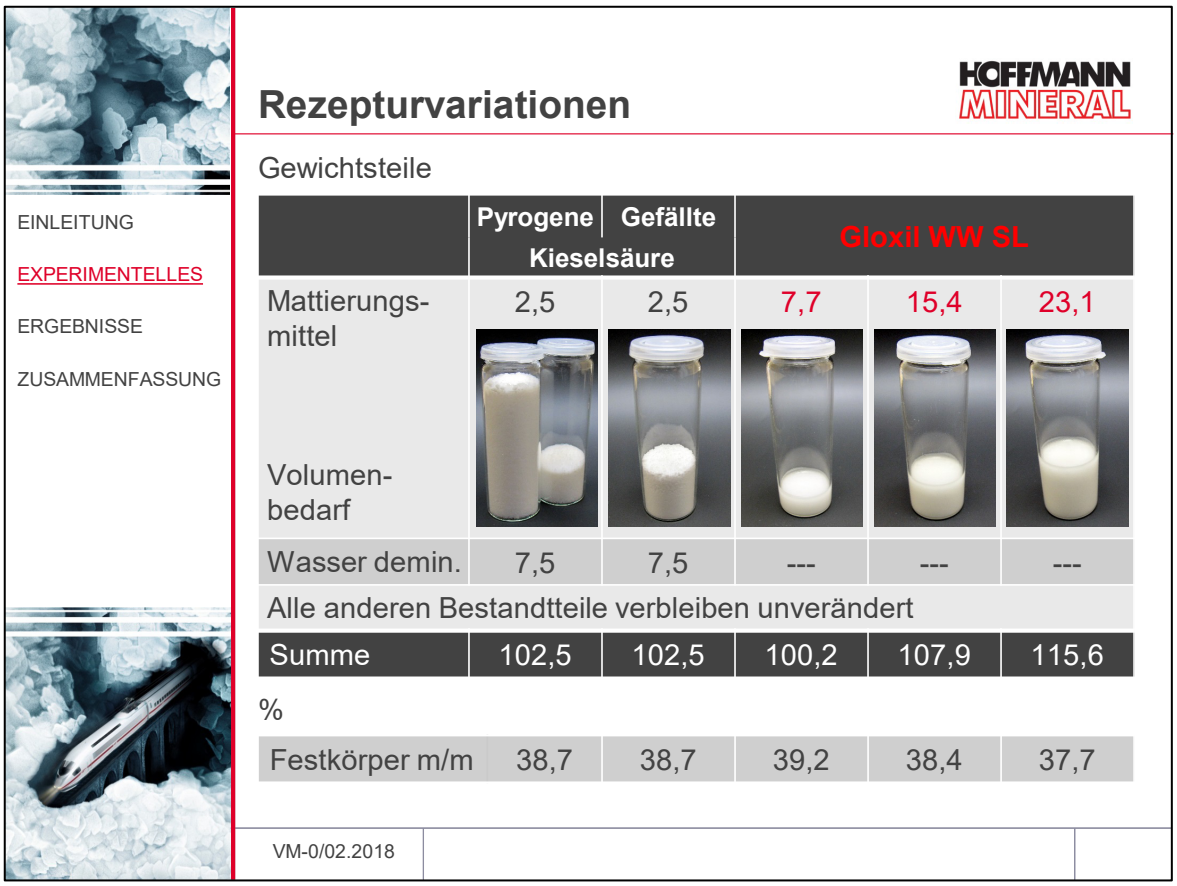
VM-0/02.2018

Abb. 2

2.3 Rezepturvariationen

Die Zugabemengen der Mattierungsmittel sind in *Abb. 3* wiedergegeben. Die Dosierungshöhe der Wettbewerber zielt auf eine deutliche Mattierung im Bereich von etwa 10 bis 15 Glanzeinheiten im 60°-Winkel ab. In den Rezepturen mit gestuft dosiertem Gloxil WW SL wurde der additive Wasseranteil der Basisrezeptur weggelassen, da bereits mit dem Slurry Wasser eingebracht wird.

Trotz der höheren Dosierungsmengen fällt der notwendige Raumbedarf des Gloxil WW SL gering aus. Erst in der höchsten Dosierungsstufe nimmt es in etwa das Volumen der gefällten Kieselsäure ein; die pyrogene Variante stellt sich deutlich nachteilig noch voluminöser dar.



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Rezepturvariationen

HOFFMANN MINERAL

Gewichtsteile

	Pyrogene Kieselsäure	Gefällte Kieselsäure	Gloxil WW SL		
Mattierungs-mittel	2,5	2,5	7,7	15,4	23,1
Volumen-bedarf					
Wasser demin.	7,5	7,5	---	---	---
Alle anderen Bestandtteile verbleiben unverändert					
Summe	102,5	102,5	100,2	107,9	115,6
%					
Festkörper m/m	38,7	38,7	39,2	38,4	37,7

VM-0/02.2018

Abb. 3

2.4 Herstellung, Applikation und Prüfungen

Die Herstellung der Formulierungen erfolgte an einem Labordissolver mit 4 cm Zahnscheibe. Nach Einarbeitung des Entschäumers in das vorgelegte Bindemittel wurde die in Wasser vorgemischte Kombination der Filmbildehilfsmittel langsam zugegeben und homogenisiert. Das Mattierungsmittel wurde zudosiert und der Ansatz für 15 min bei 2500 U/min (5,2 m/s) dispergiert. Nach Zugabe der weiteren Additive ergab sich für den komplettierten Ansatz eine typische Herstelldauer von ca. 40 Minuten.

Folgende Substrate wurden für die jeweiligen Prüfungen verwendet:

Kontrastkarton

- Farbmessung, CIE L*, a*, b* über weiß, ISO 7724
- Transparenz CIE L* über schwarz, ISO 7724
- Glanzmessung, DIN EN ISO 1522

Leneta-Folie schwarz

- Blockfestigkeit, angelehnt an ASTM 4946

Q-Panel Typ R 48

- Trocknungsverhalten, Erichsen-Methode (keine Filmverletzung durch gezogenen Drahtbügel)

Holzsubstrat Buche bzw. amerikanischer Nussbaum

- Transparenz, visuelle Beurteilung
- Wasser- / Alkohol- sowie Tintenbeständigkeit, DIN EN 12720, DIN 68861-1

Die Klarlacke wurden in der Regel einschichtig mittels Filmziehrahmen aufgetragen. Für Prüfungen auf Holz wurden sie dreilagig mit jeweils 3-4 stündiger Zwischentrocknung und anschließendem Zwischenschliff der Körnung P220 appliziert.
Sofern nicht weiter angegeben, erfolgten die Trocknung / Konditionierung der Lackfilme sowie die Prüfungen nach 28 d Lagerung im klimatisierten Labor bei 23 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit.

3 Ergebnisse

3.1 Verarbeitungseigenschaften und Lagerstabilität

Die Unterschiede der physikalischen Eigenschaften der hier untersuchten Mattierungsmittel beeinflussen nachhaltig die Einarbeitung in den flüssigen Lackansatz.
Beide pulverförmigen Kieselsäuren neigen, bedingt durch die geringe Schüttdichte, zu verstärkter Staubbildung, die sich insbesondere bei der pyrogenen Variante nachteilig auf die Einarbeitungszeiten auswirkt. Die Dispergieransätze der beiden Wettbewerbsprodukte führen zudem zu stärkerer Schaumbildung, wodurch nach Herstellung eine längere Entlüftungszeit erforderlich wird.
Gloxil WW SL bietet gegenüber den pulverförmigen Kieselsäuren als flüssiger Slurry vollständige Staubvermeidung und damit sichere, einfache und schnelle Einarbeitbarkeit. Lufteintrag bei der Mattierungsmittelzugabe wird vollständig vermieden und die Schaumbildung im Dispergierprozess sichtbar reduziert.

Nach 12 h Reifungszeit sind alle Formulierungsansätze mikroschaumfrei und können weiterverarbeitet werden.

Die Lagerstabilität ist mit Gloxil WW SL insgesamt als gut zu bezeichnen. Wie mit den Kieselsäuren in den Vergleichsansätzen erfolgt kaum Sedimentationsneigung. Ein nur leichtes Absetzen des Mattierungsmittels ohne harten Bodensatz begünstigt die gute Aufrühr- und Homogenisierbarkeit.

Zur Messung der Trocknungszeiten wurde eine Prüfmethode angewandt, bei der in kurzen Zeitabständen mittels Filmziehgerät ein Metallbügel wiederholt über die trocknende Lackschicht gezogen wird. Der Zeitpunkt, ab dem keine Verletzung der Filmoberfläche mehr beobachtbar ist, wird als Kriterium für die Trocknungsdauer herangezogen.
Die Zeiten für die schnell trocknenden Beschichtungen liegen entsprechend *Abb. 4* auf sehr vergleichbarem Niveau und orientieren sich am effektiven Gesamtwasseranteil in der Formulierung. Mit Gloxil WW SL resultiert daraus in der niedrigen Dosierung eine verkürzte Trocknungszeit, bei Einsatz in höheren Dosierungsstufen ein Trocknungsverhalten vergleichbar dem Wettbewerbsniveau.

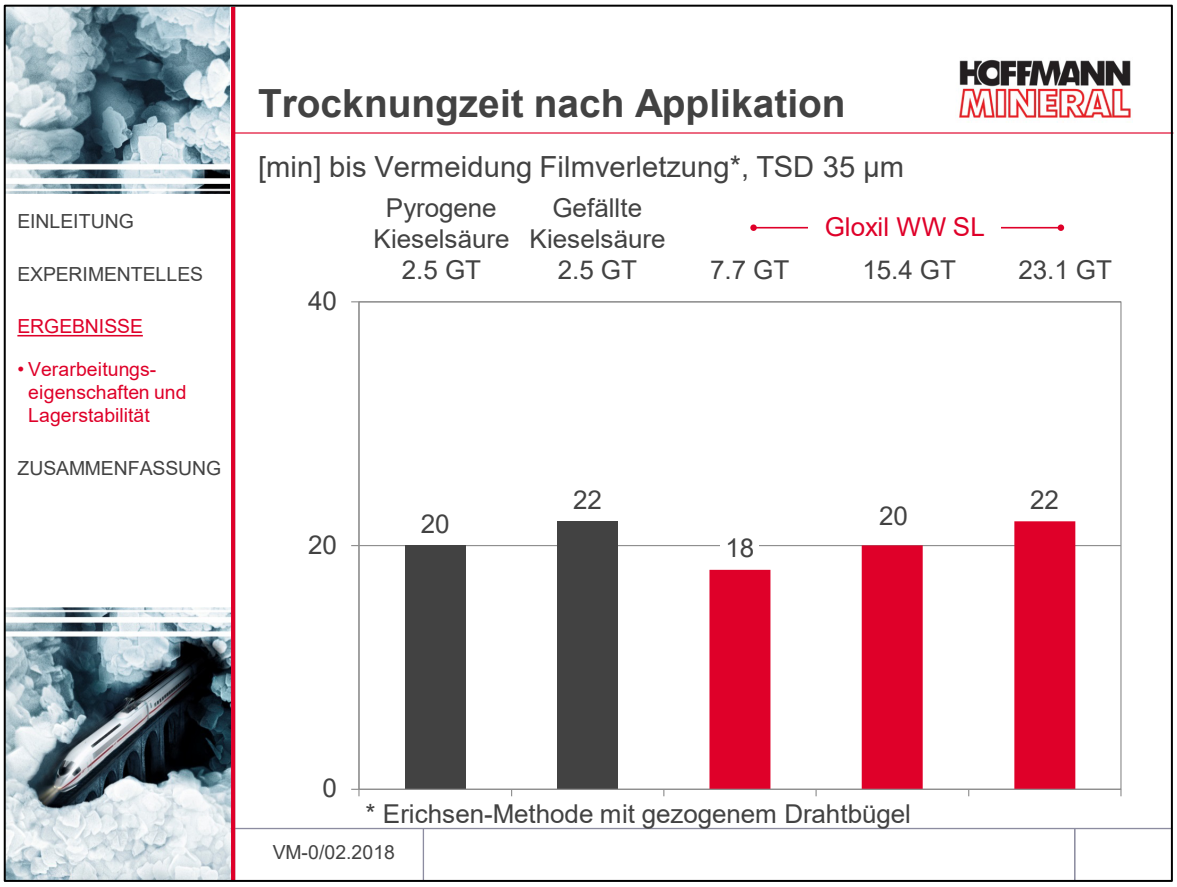


Abb. 4

Abb. 5 veranschaulicht die Ergebnisse zur Ermittlung der frühen Blockfestigkeit. Sie dient als Kriterium zur Beurteilung des Zeitpunktes, nachdem final beschichtete Holzoberflächen ohne gegenseitiges Verkleben abgestapelt bzw. verpackt werden können. Als Substrat diente im vorliegenden Versuch Lenetafolie, die nach Beschichtung und 24 h Trocknen des jeweiligen Nasslackes in Streifen geschnitten wurde und „face to face“ aufeinandergelegt für 24 h mit 100 g/cm² gewichtsbelastet wurde.

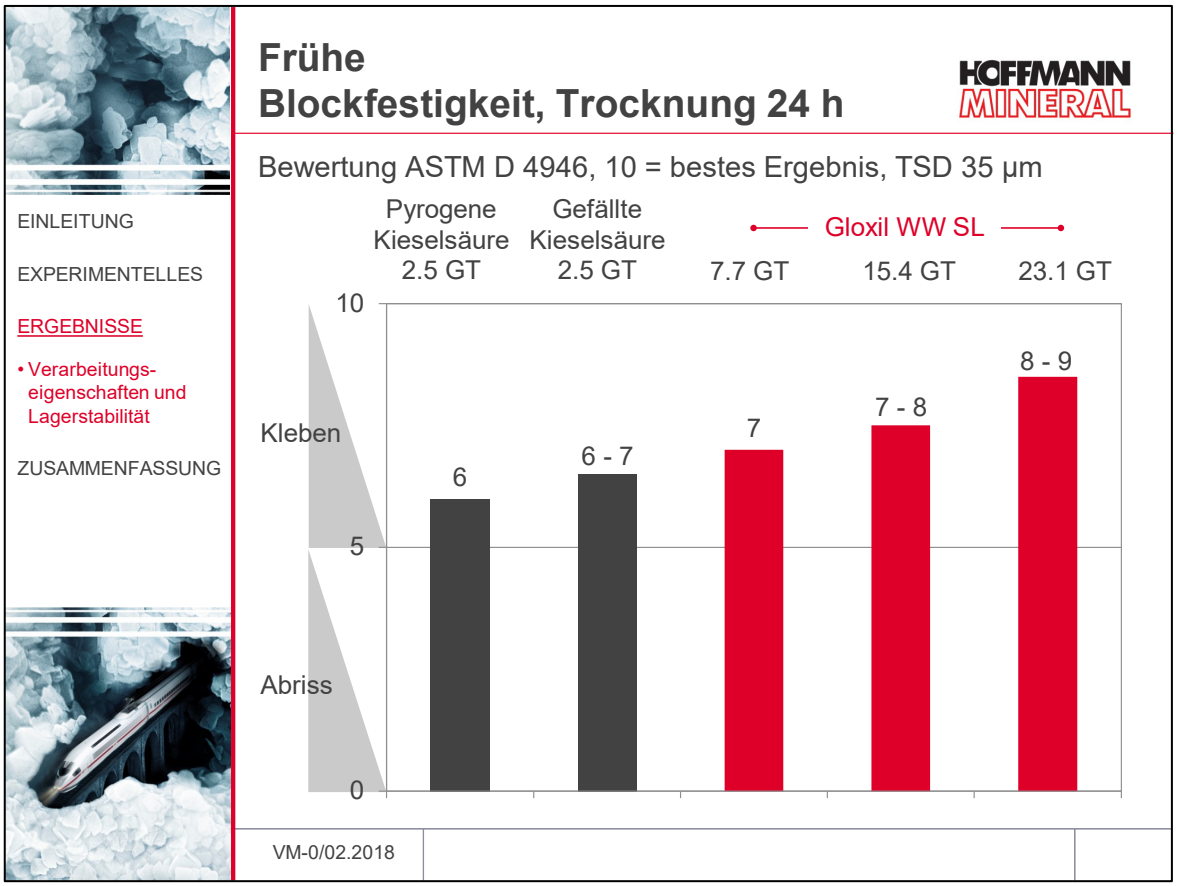


Abb. 5

Nach 24 h Trocknungszeit zeigen sich alle Proben frei von Abrisserscheinungen, weisen allerdings noch unterschiedlich starke Klebrigkeit auf. Während sich der Einsatz der pulverförmigen Kieselsäuren leicht negativ auswirkt, reduziert Gloxil WW SL vorteilhaft das gegenseitige Verkleben und bietet mit steigender Dosierung zunehmend verbesserte frühe Blockfestigkeit.
Zeit- und Lageraufwand vor der Weiterverarbeitung im Werk sind daher reduzierbar. Im handwerklichen Anwendungsbereich kann die Gefahr von Verklebungen vor Ort gestrichener Holzteile, -z.B. Fenster/Türen im Zargenbereich -, reduziert werden.

3.2 Optische Eigenschaften

3.2.1 Farbe

Die Bestimmung der Farbwerte erfolgte über weißem Untergrund auf Kontrastkarton. Dabei ergeben sich in *Abb. 6* durch den Einsatz aller Mattierungsmittel praktisch keine Änderungen in der Helligkeit L* bzw. im Farbstich. Der relativ hohe b*-Wert entspricht dem Messergebnis auf unbeschichtetem Karton und ist damit nicht lackspezifisch.

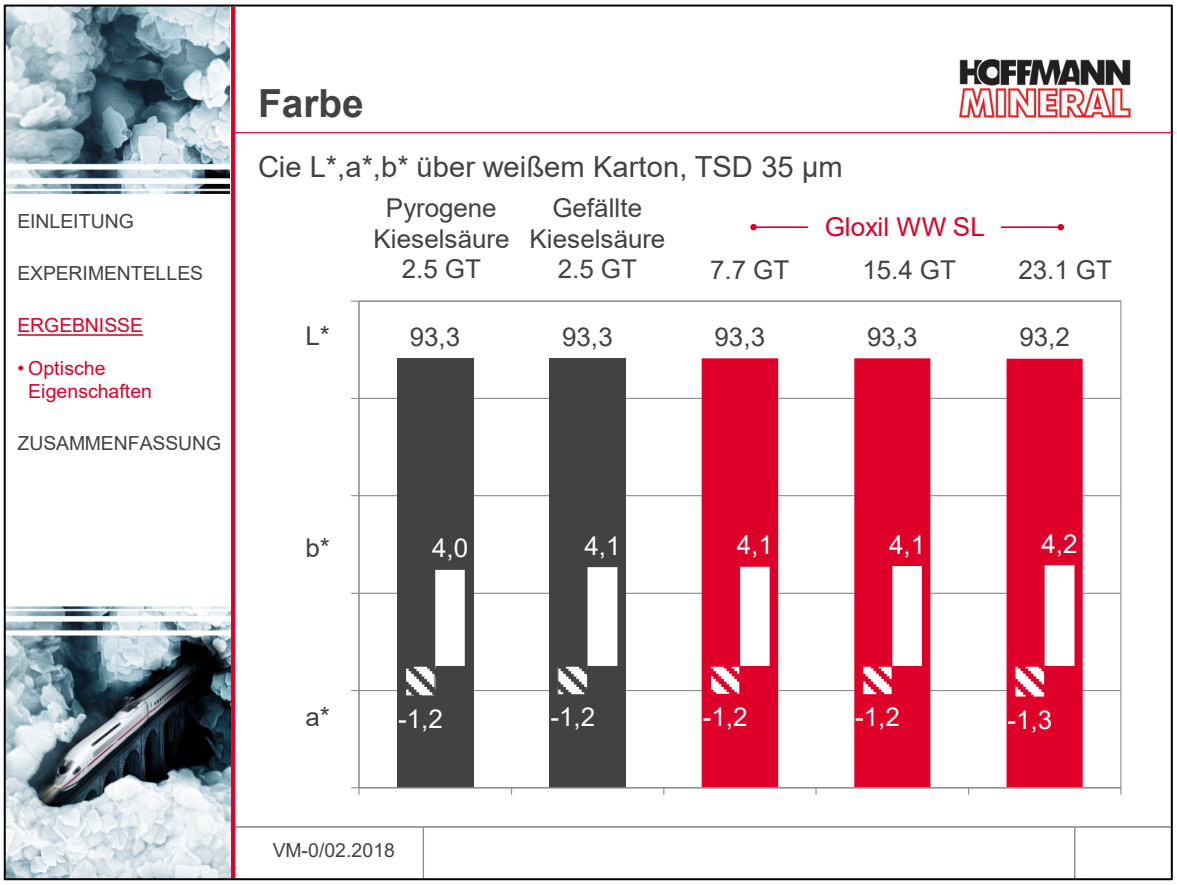


Abb. 6

3.2.2 Transparenz

Zur Prüfung wurden getrocknete Beschichtungsfilme vergleichbarer Trockenschichtdicke zunächst auf Kontrastkarton vermessen. Holzklarlacke mit guter Transparenz bewirken über schwarzem Untergrund prinzipiell keine Veränderung des Helligkeitswertes L*. Eine schlechtere Transparenz gibt sich durch höhere L*-Werte zu erkennen, da die Opazität zunimmt und der dunkle Untergrund optisch aufgehellt erscheint. Ein im Umkehrschluss möglichst geringer L*-Wert kann daher als quantitativer Indikator für gute Transparenz herangezogen werden.

Die wiederholten Messungen nach unterschiedlicher Konditionierungsdauer lassen in *Abb. 7* bei Einsatz der pyrogenen Kieselsäure ein sehr stabiles Niveau erkennen.
Bei Mattierung mit gefällter Kieselsäure belegen die steigenden L*-Werte dagegen eine sichtbare Zeitabhängigkeit des Messergebnisses und einen merklichen und weiter fortschreitenden Transparenzverlust.
Mit Gloxil WW SL stabilisieren sich die Helligkeitswerte bei allen Varianten und zeigen erheblich bessere Transparenzhaltung analog der pyrogenen Kieselsäure an. Im direkten Vergleich zu dieser Variante erzielt Gloxil WW SL in den ersten beiden Dosierungsstufen bis zu 15 Gewichtsteilen sogar noch einen leichten Transparenzgewinn.

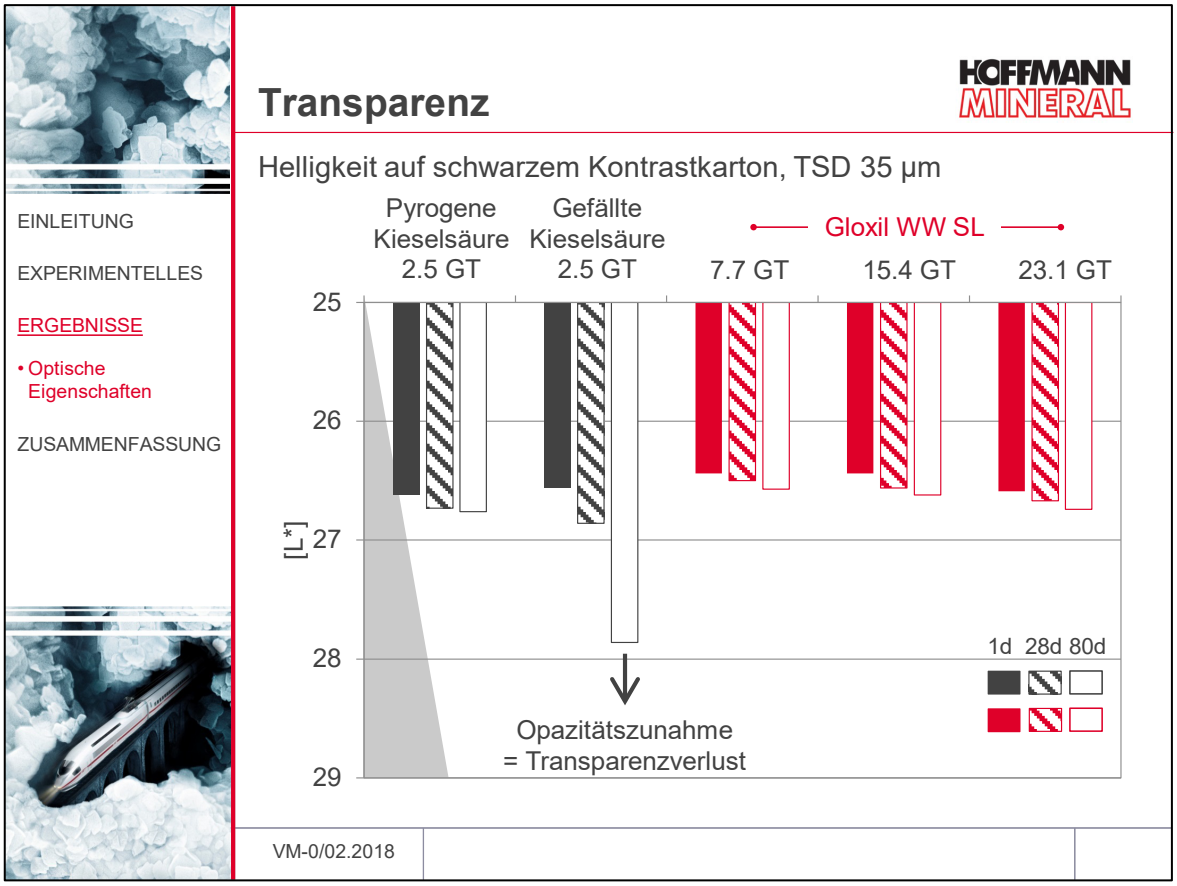


Abb. 7

3.2.3 Mattierung

Entsprechend den Dosierungsvorgaben der Rezepturvariationen (s. Kapitel 2.3) führen die Mattierungsmittel zu den reduzierten Glanzgraden in *Abb. 8*.
Im direkten Vergleich der Wettbewerber erweist sich die gefällte Kieselsäure durch die niedrigeren Glanzwerte als etwas effektiveres Mattierungsmittel gegenüber der pyrogenen Variante.
Gloxil WW SL bietet in niedriger Dosierungsstufe leichte Mattierung; bei mittlerer Dosierungshöhe aber bereits ein mindestens vergleichbares Mattierungspotenzial gegenüber den Wettbewerbern. Für starke, optimierte Glanzreduzierung insbesondere auch im 85° Winkel bietet sich die hohe Dosierung als Empfehlung an.

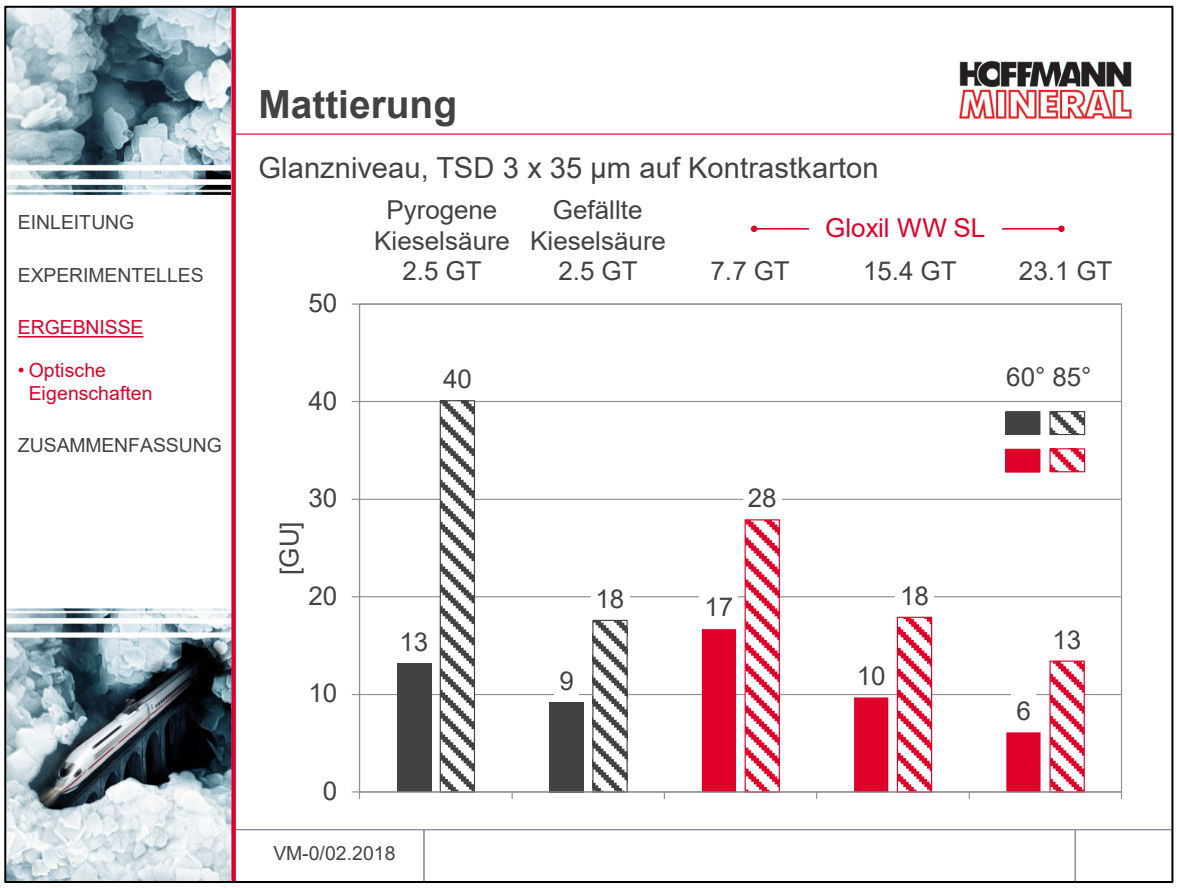


Abb. 8

3.2.4 Erscheinungsbild auf Holz

Das optische Erscheinungsbild der mittels Filmziehrahmen dreischichtig auf Holz aufgebrachten Formulierungen fällt bezüglich der Wettbewerbskieselsäuren sehr unterschiedlich aus.
Für die pyrogene Kieselsäure ergibt sich eine sehr gute Transparenz auf hellem bzw. dunklem Holz (*Abb. 9*). Im Falle der mit gefällter Kieselsäure mattierten Beschichtung ist eine Verminderung der Transparenz mit zunehmender Zeit ab Applikation feststellbar, was sich mit den Ergebnissen der Helligkeitsmessung auf schwarzem Kontrastkarton deckt. Der Transparenzverlust hellt die Beschichtung zunehmend optisch auf. Dieser Effekt wirkt sich besonders auf dunklen Hölzern sichtbar negativ auf das optische Erscheinungsbild aus; der starke Kontrast der Holzmaserung wird deutlich abgeschwächt. Auf Buche wird der gedämpfte, leicht wärmende rötliche Farbton zurückgenommen.

Mit Gloxil WW SL verbessert sich das Erscheinungsbild des Klarlackes wieder signifikant, wobei sogar das Niveau der pyrogenen Kieselsäure hinsichtlich der Holzanfeuerung noch leicht übertroffen wird. Selbst in der Variante mit 23,1 Gewichtsteilen Gloxil WW SL wird eine sehr gute Transparenz gefunden. Dies ist insofern unerwartet, da sich bei höherer Mattierung die diffuse Lichtstreuung an der mikrorauen Oberfläche meist zunehmend negativ auf das optische Erscheinungsbild der lackierten Holzoberfläche auswirkt. Die insgesamt nur leichte Abnahme der Transparenz mit steigender Dosierung zeigt hier die hohe Leistungsfähigkeit des Gloxil WW SL an.

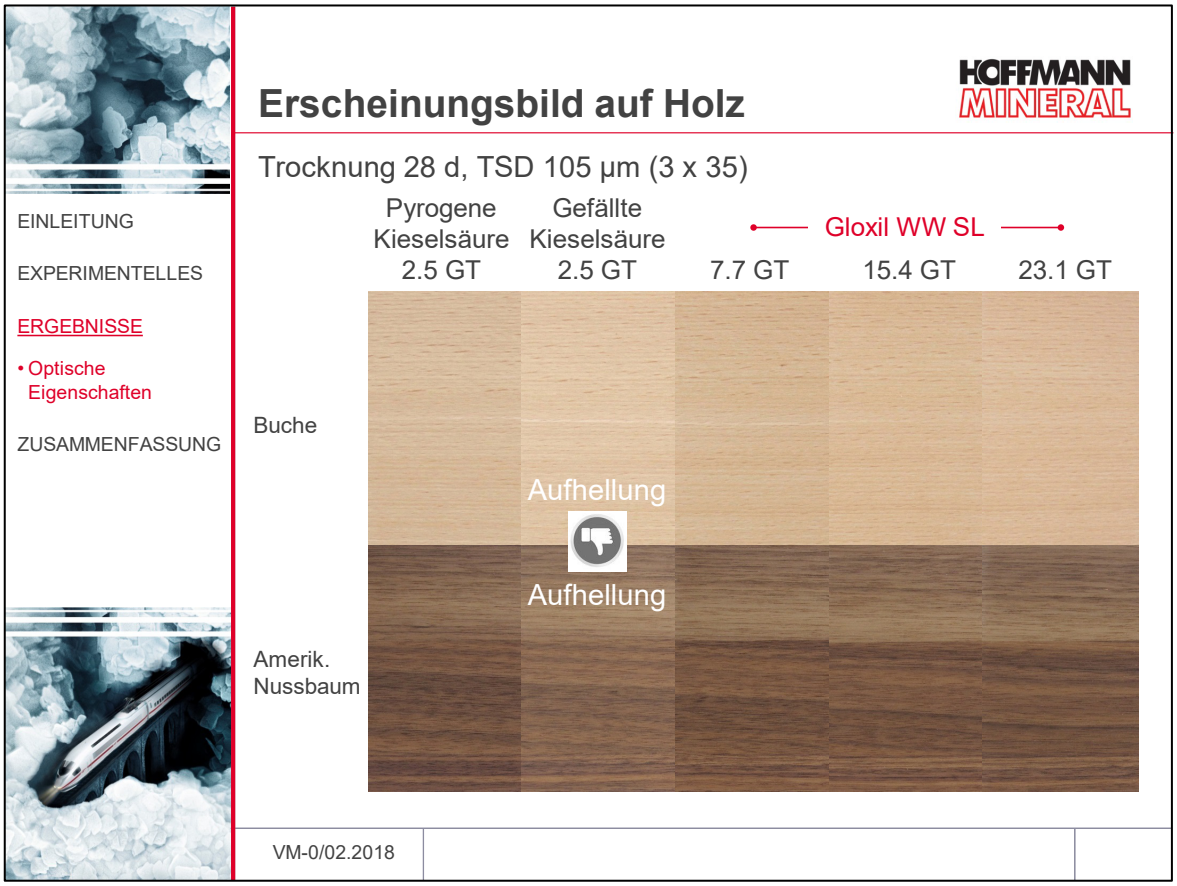


Abb. 9

3.3 Beständigkeitseigenschaften

Die Untersuchungen zur Beständigkeit der Beschichtungsoberflächen gegenüber chemischer Beanspruchung durch Flüssigkeiten wurden gemäß den Vorgaben in DIN EN 12720 durchgeführt. Die Bewertungen erfolgten sowohl entsprechend DIN 68861-1, 1A nach einer Trocknungszeit von 28 Tagen bei 16 h Belastung, als auch vergleichend hierzu bereits im Frühstadium der Trocknungsphase. Stellvertretend für die in DIN 68861-1 genannten Flüssigkeiten wurden vorrangig Wasser, Alkohol und blaue Tinte herangezogen, die sich bereits in umfangreichen Vorversuchen als sehr empfindliche und aussagekräftige Prüfmittel erwiesen hatten.

3.3.1 Wasser

Die Problematik der Mattierung unter gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Beständigkeitseigenschaften zeigt sich eindrucksvoll in Form eingeschränkter Leistungsfähigkeit bei Einsatz der pulverförmigen Kieselsäuren entsprechend *Abb. 10*. Nach nur kurzer Trocknungsphase treten mit beiden Wettbewerbskieselsäuren unter Wasserbelastung deutliche Markierungen (Blushing) auf. Eine Verlängerung der Konditionierdauer vor der Belastung auf 28 Tage erbringt nur mit der pyrogenen Kieselsäure eine sichtbare Verbesserung, wogegen sich die sehr schlechte Performance mit der gefällten Kieselsäure kaum verbessert.
Erst durch Gloxil WW SL ist es möglich, praktisch ohne Verlust in der Wasserbeständigkeit effektiv zu mattieren. Besonders zu vermerken ist der stark positive Schutzeffekt des Mattierungsmittels bereits bei frühzeitiger Belastung der trocknenden Beschichtung. Gloxil WW SL eignet sich damit speziell auch für Anwendungen mit hoher Anforderung an die Frühwasserfestigkeit.

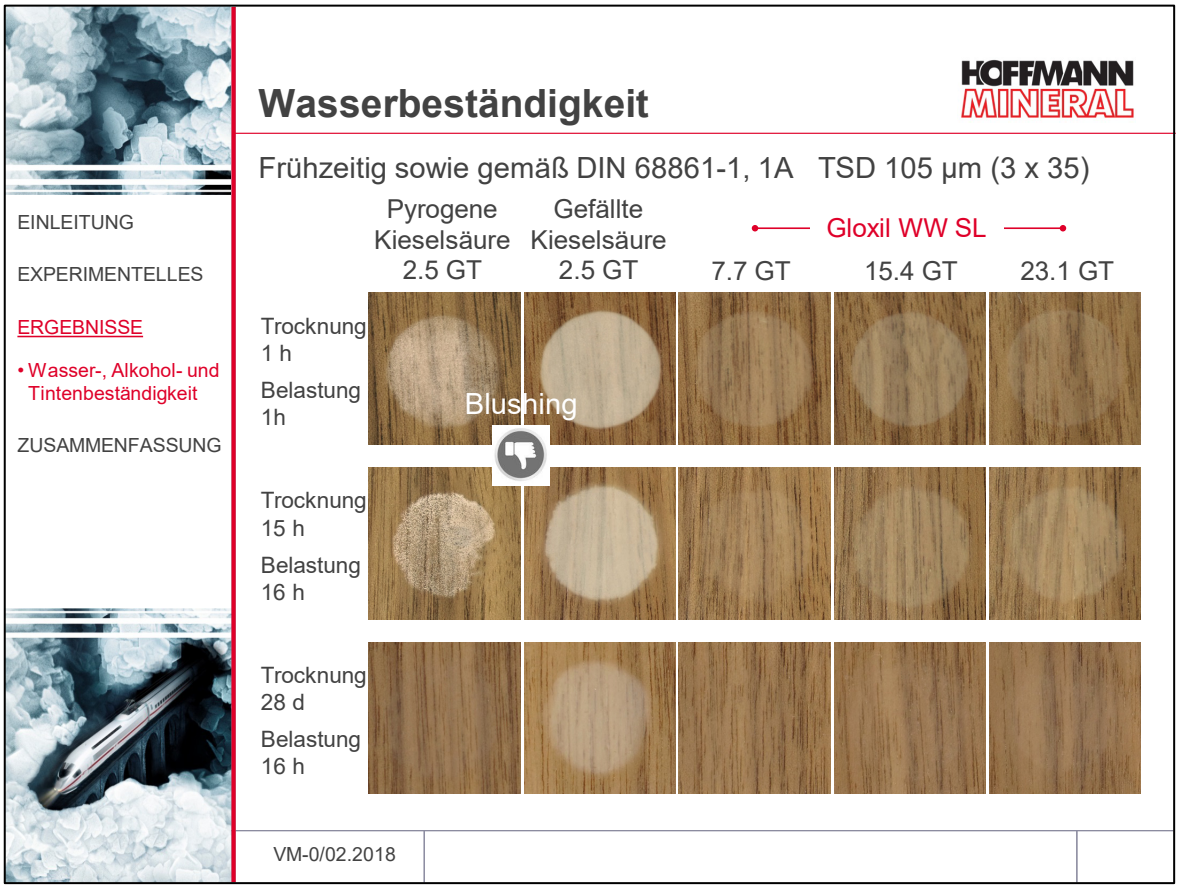


Abb. 10

3.3.2 Alkohol

Die Bewertungsreihenfolge zur Wasserfestigkeit lässt sich annähernd vergleichbar auf das Verhalten bei Einwirken von verdünntem Ethanol (48 %) übertragen. Trotz des gegenüber Wasser aggressiveren Charakters der Testflüssigkeit bleiben die sehr guten Eigenschaften für das Gloxil WW SL erhalten. Während die Mattierung mit gefällter Kieselsäure unzureichende Beständigkeit nach sich zieht bestätigt das Gloxil WW SL sehr hohe Wirksamkeit auf dem Niveau der pyrogenen Kieselsäure.
Abb. 11 visualisiert die zugehörigen Resultate am Beispiel der 28 d konditionierten Beschichtungsfilme.

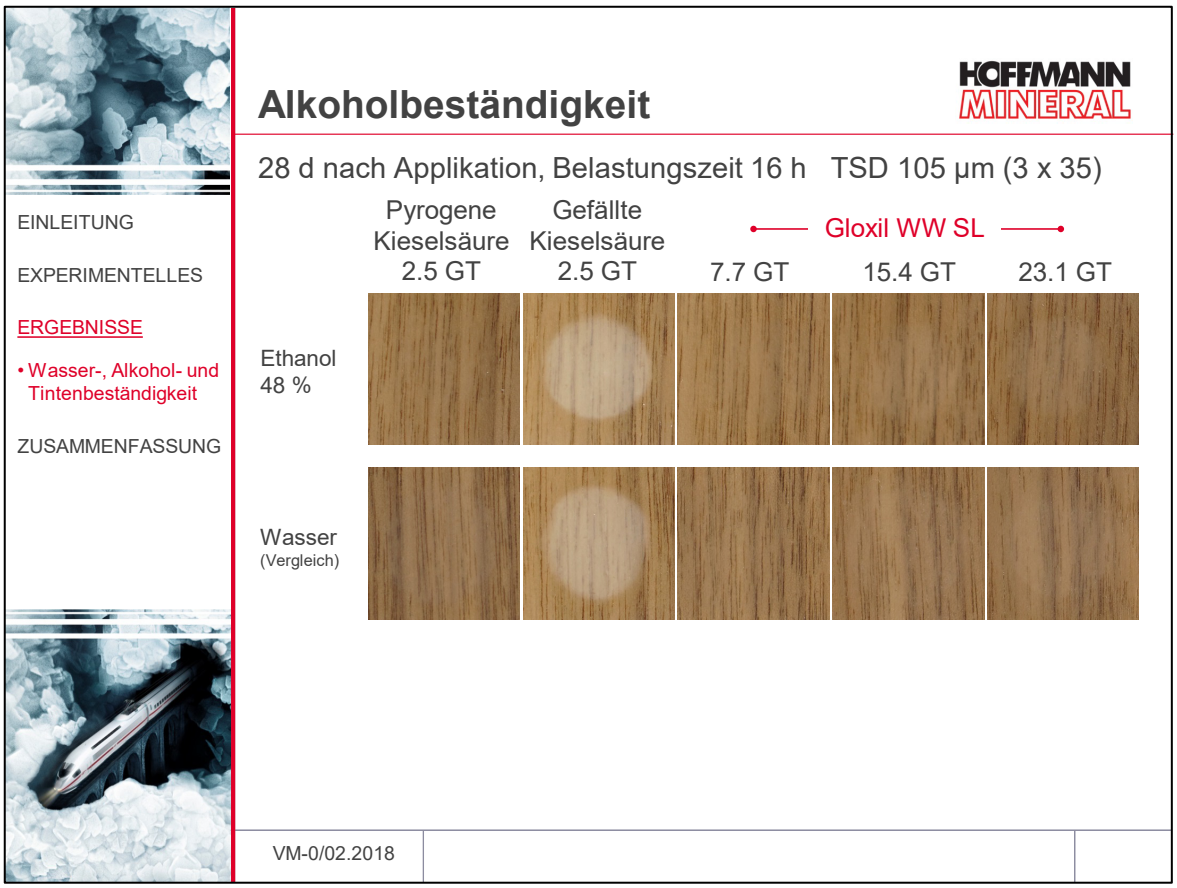


Abb. 11

3.3.3 Tinte

Speziell Tinte erweist sich als sehr kritisches Testmittel stellvertretend für eine Reihe weiterer Substanzen wie Kaffee, Rotwein, Ketchup etc., die z. B. im Haushaltsbereich auf dekorativen Holzoberflächen oft zu Fleckbildung führen können. Bei der als „Spottest“ ausgeführten Prüfung wurde die Tinte gemäß *Abb. 12* als Tropfen auf die Lackoberfläche aufgebracht.

Die beiden Wettbewerbsvarianten weisen eine insgesamt noch unzureichende Frühfestigkeit auf. Der Einsatz der pulverförmigen Kieselsäuren führt zu merklichem Spreiten des aufgebrachten Tintentropfens, wodurch sich die geschädigte Fläche deutlich vergrößert. Bei zunehmender Trocknungsdauer reduziert sich die Spreitwirkung. Allerdings werden die Beschichtungsoberflächen sichtbar anfälliger gegenüber bleibender Fleckbildung. Insbesondere mit der gefällten Kieselsäure resultiert verstärktes Anfärben des Lackfilmes.

Gloxil WW SL wirkt diesen Effekten bereits in der frühen Belastungsphase und bei geringer Dosierung entgegen und schützt die Lackschicht trotz noch unvollständig abgeschlossener Filmbildung vor stärkerem Anfärben. Je nach Dosierungshöhe lässt sich die Fleckbildung sogar vollständig vermeiden. Gloxil WW SL gewährleistet damit ausgezeichnete Fleckunempfindlichkeit und ermöglicht selbst bei verlängerter Flüssigkeitsexposition durch adäquat höhere Dosierung nahezu markierungsfreie Beschichtungsoberflächen.

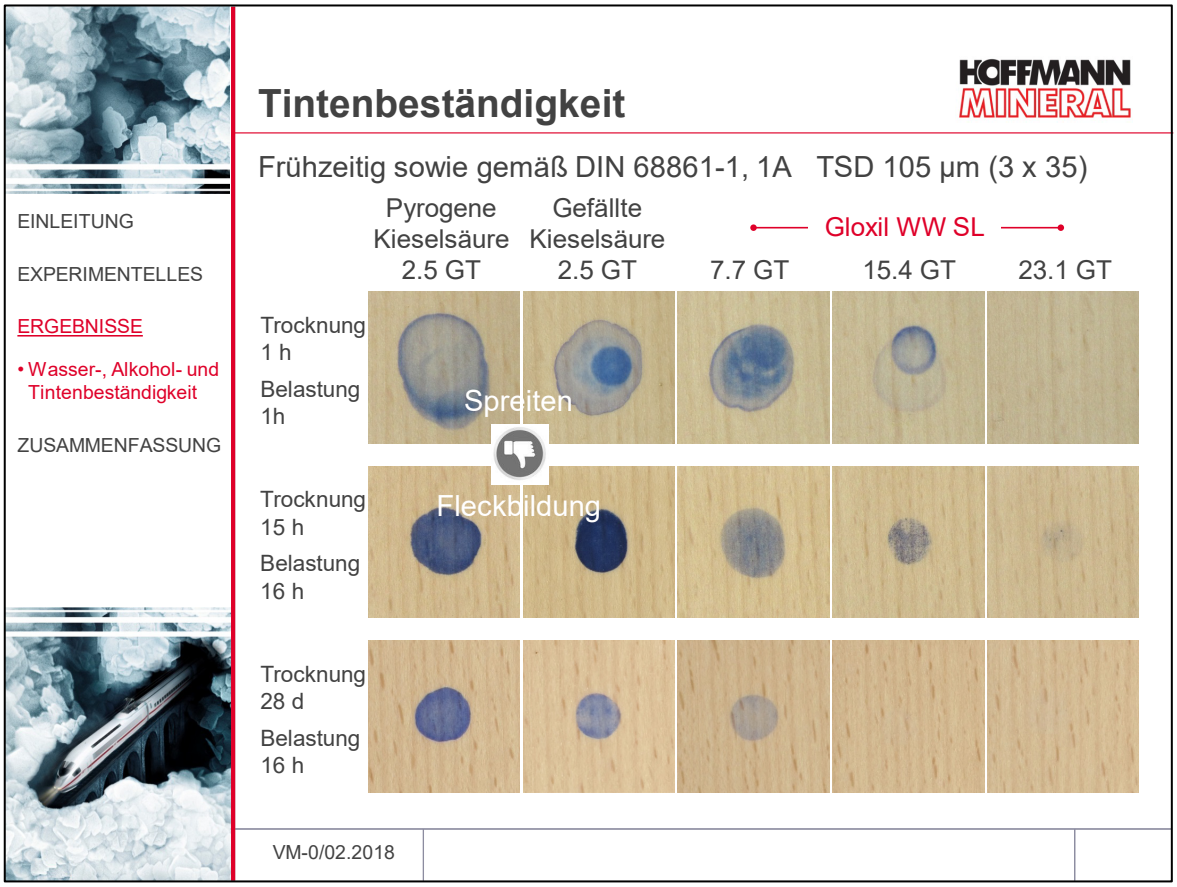


Abb. 12

3.3.4 Leistungsvergleich

In der Gegenüberstellung zu den pulverförmigen Mattierungsmitteln auf Kieselsäurebasis schematisiert *Abb. 13* die besondere Leistungsfähigkeit des Gloxil WW SL und unterstreicht folgende, u.a. durch zahlreiche weiterführende Versuche belegten Aussagen:

Wasser- und Alkoholbeständigkeit

- Mit Gloxil WW SL weitgehend unabhängig von Dosierung bzw. Mattierungsgrad, während die puren Kieselsäuren bei höherer Dosierung leistungstechnisch stark abfallen

Tintenbeständigkeit

- Deutlich verbessert mit Gloxil WW SL bei höherer Dosierung bzw. Mattierung während mit Kieselsäuren ein sehr schwaches Niveau verbleibt

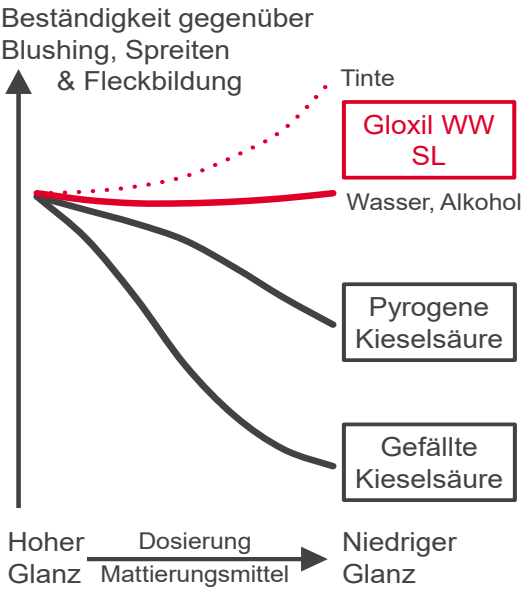


Abb. 13

Gloxil WW SL bietet für den Anwender unabhängig vom einzustellenden Glanzgrad sehr gute Wirksamkeit, die sich gerade bei höherer Dosierung insgesamt noch verbessert. Zusammen mit der herausragenden Frühbeständigkeit ergibt sich dadurch eine hohe Unempfindlichkeit gegenüber Wasser- oder Farbspritzern sowohl im direkten Umfeld des Beschichtungsprozesses, als auch in der späteren Endanwendung.

3.4 Performance bei vereinfachter Herstellung

Mit ausgezeichneten Verarbeitungseigenschaften, sehr guten optischen Eigenschaften sowie hoher Fleckbeständigkeit lassen sich die Anforderungen an ein modernes Mattierungsmittel mit Gloxil WW SL in einem einzigen Produkt bündeln. Für den Anwender ergeben sich dadurch unmittelbar folgende nutzbringende Vorteile:

3.4.1 Optimierte Einarbeitung und Zeitgewinn

In laborinternen Untersuchungen konnte bestätigt werden, dass sich der übliche Einarbeitungsschritt des Mattierungsmittels noch deutlich vereinfachen lässt. Mit Gloxil WW SL liegt ein flüssiges, bereits vordispergiertes Produkt vor, welches gegenüber den pulverförmigen Kieselsäuren bei Zugabe nicht erst benetzt werden muss sondern absolut staubfrei in kürzester Zeit und leicht zudosierbar ist.

Zusätzlich kann auf den von klassischen Mattierungsmitteln bekannten 10 bis 15 minütigen Dispergierprozess verzichtet werden. Bereits an einem laborüblichen Flügelrührer ist mit Gloxil WW SL zeitsparend die vollständige Dosierung und agglomeratfreie Einarbeitung innerhalb von 2 Minuten realisierbar.

3.4.2 Schaumunterdrückung

Die Möglichkeit zum Einrühren des Gloxil WW SL am Flügelrührer erlaubt die vollständig schaumfreie Mattierungsmitteleinarbeitung. *Abb. 14* zeigt die Gegebenheiten jeweils zwei Minuten nach Ende des Einmischprozesses.

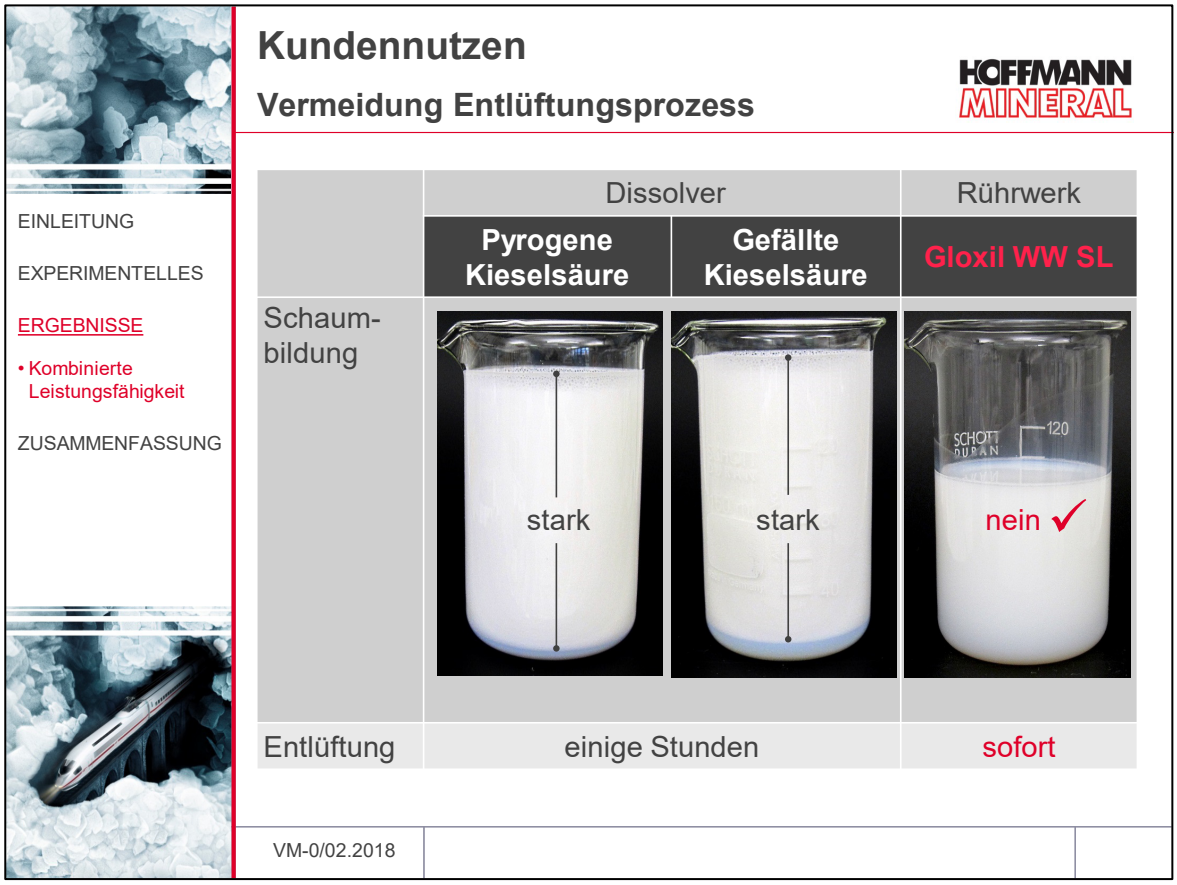


Abb. 14

Für die Wettbewerbsmattierungsmittel führt die herkömmliche Dispergierung am Dissolver hingegen zu sehr starkem, stabilem Schaumaufbau. Der in die Flüssigmatrix eingeschlossene Mikroschaum nimmt hierbei fast das gesamte Ansatzvolumen ein, das fast doppelt so groß verglichen zum Ansatz mit Gloxil WW SL ausfällt. Der schaumunterdrückende Effekt mit Gloxil WW SL wirkt sich besonders vorteilhaft aus, da die Weiterverarbeitung verzögerungsfrei erfolgen kann.

3.4.3 Vermeidung hoher Scherraten

Die Mattierungsmitteleinarbeitung an einem einfachen Rührwerk mit moderater Scherleistung stellt gegenüber dem energieintensiven Dissolvereinsatz eine kostenattraktive Variante dar. Insofern stellt sich die Frage, ob das vereinfachte Herstellverfahren auch mit pulverförmigen Kieselsäuren funktioniert. Hierbei zeigen die Labortests gleichfalls eine Reduzierung der Schaumbildung. Die anschaulich beschriebenen Einschränkungen in *Abb. 15* schließen die Anwendung allerdings aus:

Die grundsätzliche Gefahr von Anhaftungen verstärkt sich bei den pulverförmigen Kieselsäuren nochmals im Vergleich zum üblichen Dispergierprozess. Neben dem sichtbaren Anhaften/Ankleben an Rührwelle oder Gefäßwandung können sich frühzeitig versteckte Füllstoffnester am Propeller ausbilden, die im weiteren Verlauf mechanisch nicht mehr aufgetrennt werden können. Zahlreiche verbleibende gröbere Agglomerate im Ansatz belegen zudem die Notwendigkeit zum Einsatz deutlich höherer Scherkräfte, um nach Applikation zufriedenstellende Oberflächenqualität der Beschichtung zu erhalten.

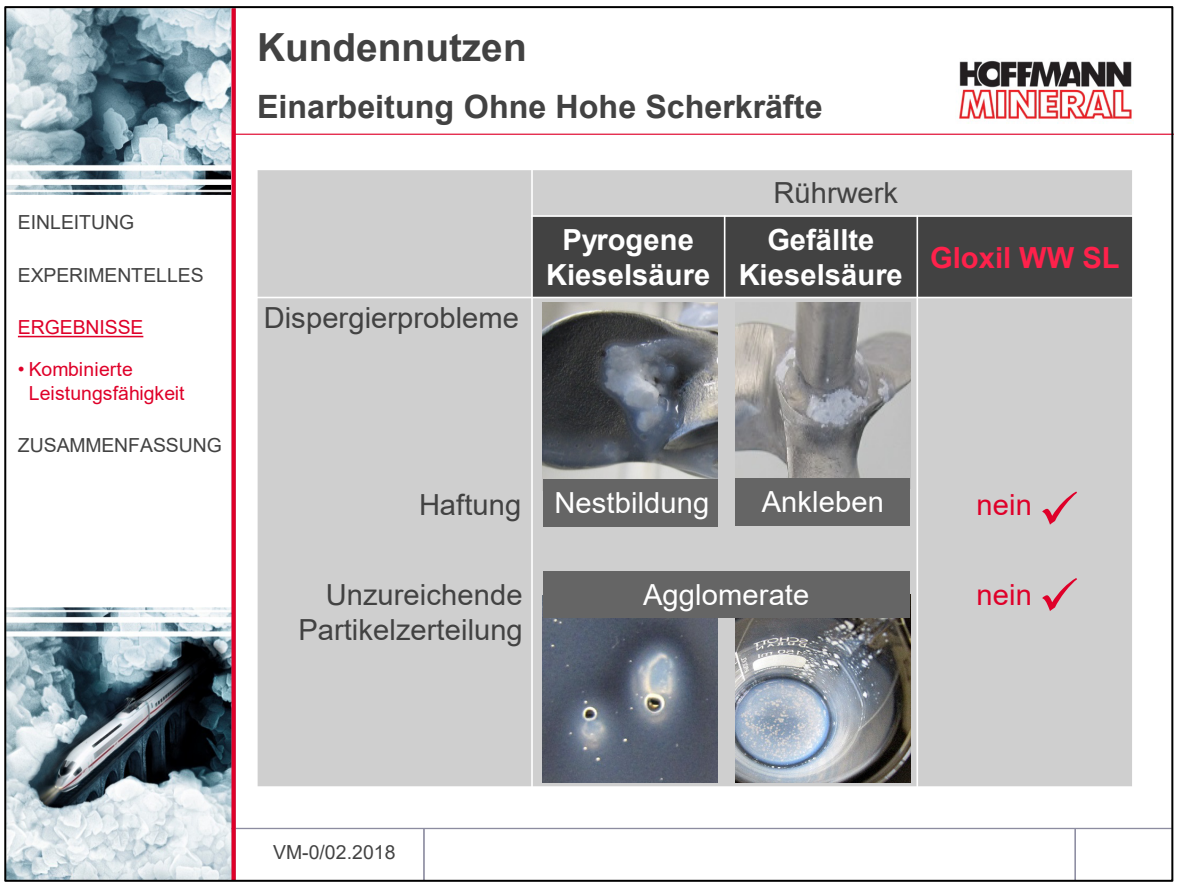


Abb. 15

Mit Gloxil WW SL treten vergleichbare Schwierigkeiten nicht auf, wodurch defektfreie, hochwertig mattierte Oberflächen erzielbar sind.

3.4.4 Geringer Reinigungsaufwand

Die Einarbeitung pulverförmiger Mattierungsmittel führt aufgrund des Staubungsverhaltens leicht zu höherem Reinigungsaufwand wie bereits die Laborbilder in *Abb. 16* erkennen lassen. Da insbesondere die pyrogene Kieselsäure stark zum Stauben neigt, sind daher im Umfeld des Dosierprozesses technische Maßnahmen wie Vakuumansaugung und grundsätzliche Absaugeinrichtungen schon aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen (Staubschutz) notwendig.

Abb. 16

Diese zusätzlichen Aufwendungen werden durch Einsatz von Gloxil WW SL überflüssig und können eingespart werden; der verbleibende Aufwand beschränkt sich ggfs. auf eine Reinigung das Liefergebindes bzw. der Dosiervorrichtung.

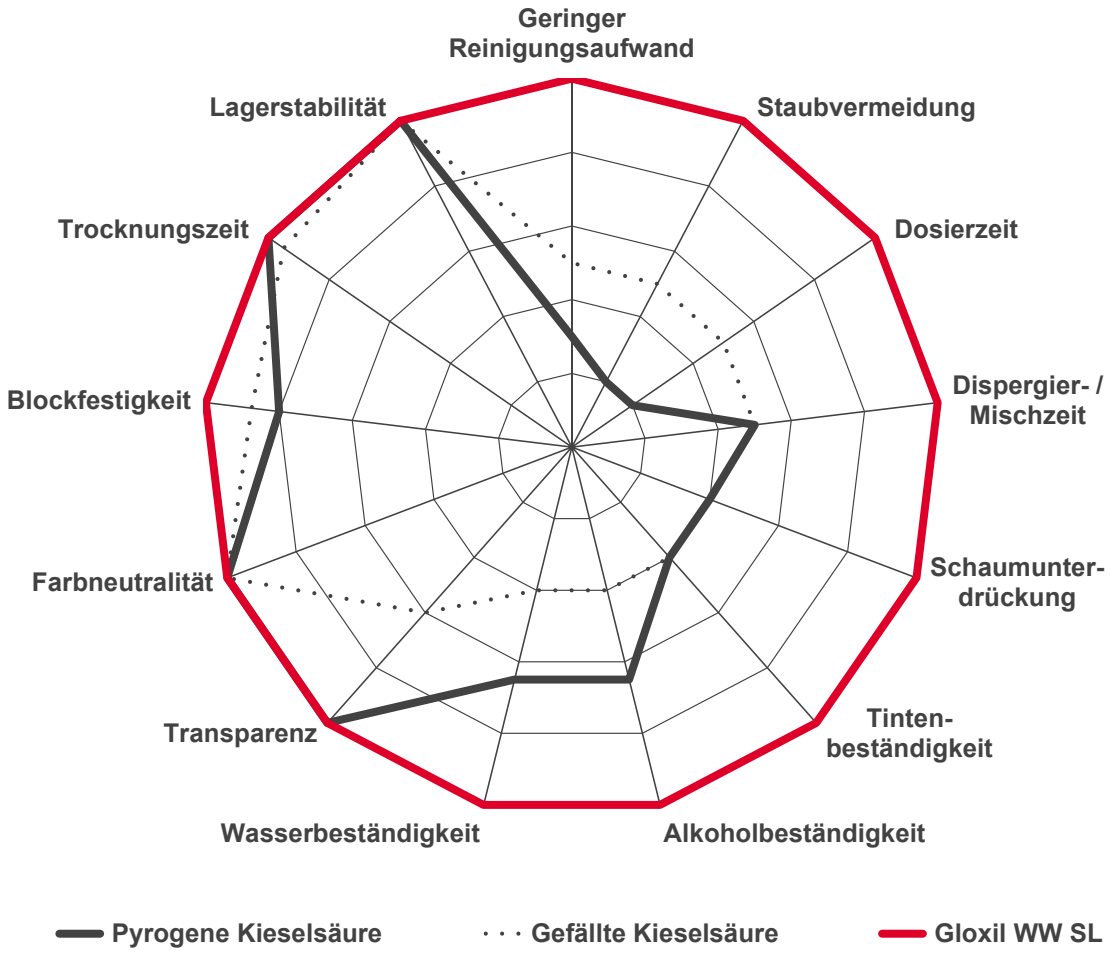
3.4.5 Erhalt hoher technischer Leistungsfähigkeit und nachträgliche Zugabe zum Fertiglack

Die vereinfachte Einarbeitung gegenüber einem regulären Dispergierprozess wirkt sich nicht negativ auf die technische Leistungsfähigkeit aus. Das optische Eigenschaftsprofil sowie die Beständigkeitseigenschaften bleiben erhalten.
Die Zugabe des Gloxil WW SL kann wahlweise regulär innerhalb der Mattlackherstellung oder sogar nachträglich zum glänzenden Fertiglack erfolgen. Die so gewonnene Flexibilität bietet zusätzlichen kundenseitigen Nutzen, da Lackherstellung und Mattierungsprozess entkoppelbar sind. Eigentests zur Wirkungsweise können im Vorfeld zügig auf Basis nur eines Rezepturbatches erfolgen, der mit Gloxil WW SL bis zum gewünschten Mattgrad leicht justierbar ist.

3.5 Gesamtperformance

Die relative Leistungsfähigkeit der in dieser Studie betrachteten Mattierungsmittel ist in *Abb. 17* grafisch und auf Basis der vergleichbaren Mattierungsstufe von 10 bis 15 Glanzeinheiten im 60°-Winkel dargestellt. Die äußere Umrandung kennzeichnet für jede relevante Eigenschaft das jeweils beste im Mattierungsmittelvergleich erzielte Ergebnis als Maximalwert.
In der Bewertung spiegeln die Maximalwerte für alle Eigenschaften letztlich das sehr gute Gesamtprofil des Gloxil WW SL deckungsgleich wieder. Mit den pulverförmigen Kieselsäurematterungsmitteln wird eine anteilige Überschneidung nur auf der linken Eigenschaftsseite gefunden, während es auf der gegenüberliegenden Fläche zu den im Detail besprochenen starken Einbußen in der Performance kommt.

Abb. 17



4 Zusammenfassung

Verglichen zu pulverförmigen Kieselsäure-Mattierungsmitteln bietet Gloxil WW SL das folgende, sehr vorteilhafte Leistungsspektrum für die Anwendung in wässrigen Lacken, z.B. für Holz:

Herausragende Handhabung und Verarbeitungseigenschaften

- Vollständige Staubvermeidung ohne Gefahr von Pulveranhaftungen on Oberflächen
- Leichte und schnelle Einarbeitung ohne hohe Scherkräfte
- Schaumunterdrückender Effekt
- Gute Lagerstabilität

Unterstützung applikationsrelevanter Eigenschaften

- Schnelle Trocknung
- Hohe Frühblockfestigkeit

Sehr gute optische Eigenschaften

- Starke Mattierungswirkung
- Sehr hohe Transparenz mit guter Langzeitstabilität
- Gute Holzanfeuerung, besonders auf dunklem Holz

Herausragende Beständigkeit gegenüber einwirkenden Flüssigkeiten

- Optimierte Wasser- und Alkoholbeständigkeit
- Stark verbesserte Resistenz gegenüber Fleckbildung durch färbende Flüssigkeiten
- Deutlich höhere Frühbeständigkeit

Entsprechend der dargelegten Ergebnisse ist Gloxil WW SL vorrangig geeignet für dispersionsbasierte Klarlacke, insbesondere acrylatbasierte Systeme, die bei der Mattierung zu hoher Empfindlichkeit gegenüber Fleckenbildung neigen. Hier zeigt Gloxil WW SL die von klassischen Mattierungsmitteln bekannten Effekte, verleiht der Lackoberfläche aber deutlich höhere Beständigkeit bei gleichzeitig sehr guten optischen Eigenschaften. Als effizientes und äußerst vielseitig nutzbares, flüssiges „Easy & Ready to Use“ Mattierungsmittel bietet Gloxil WW SL die Option vereinfachter Einarbeitung und die Flexibilität nachträglicher Mattierungsgradeinstellung
Das einhergehende Einsparpotenzial bei Zeit-, Energie- und Arbeitsaufwand trägt maßgeblich zum Performancevorteil bei und macht Gloxil WW SL auch kostenseitig zu einem idealen und attraktiven Mattierungsmittel mit verbesserter Leistungsfähigkeit.

Nicht zuletzt dank der sehr guten Handling- und Verarbeitungseigenschaften überzeugt Gloxil WW SL auch beim partiellen oder vollständigen Ersatz klassischer Mattierungsmittel und kann bei Bedarf in geeigneter Weise mit Neuburger Kieselerde kombiniert werden.

Zusätzliche Informationen zum generellen Einsatz von Neuburger Kieselerdetypen in Formulierungen auf Basis wässriger Holzklarlacke können dem technischen Bericht „Neuburger Kieselerde in wässrigen Holzklarlacken auf Acrylatbasis“ entnommen werden.

Unsere anwendungstechnische Beratung und die Informationen in diesem Bericht beruhen auf Erfahrung und erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, gelten jedoch nur als unverbindlicher Hinweis ohne jede Garantie. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeits- und Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus der Anwendung unserer Daten und Empfehlungen aus. Außerdem können wir keinerlei Verantwortung für Patentverletzungen übernehmen, die möglicherweise aus der Anwendung unserer Angaben resultieren.