

Neuburger Kieselerde in Soft Feel Lacken

Verfasser: Susanne Reiter
 Hubert Oggermüller



VM / Dr. Alexander Risch

Inhalt

- 1 Einleitung

- 2 Hauptuntersuchung 2 K PU Hydro Klarlack
 - 2.1 Rezepturen und Kennwerte
 - 2.2 Herstellung / Applikation / Härtung
 - 2.3 Farbe und Glanz
 - 2.4 Haftung
 - 2.5 Beständigkeitsprüfungen
 - 2.6 Kosten

- 3 Zusammenfassung

- 4 Anhang Richtrezepturen

1 Einleitung

Die Neuburger Kieselerde wird seit vielen Jahren für pigmentierte Hydro Soft Feel Lacke empfohlen. Durch den Einsatz des Füllstoffes kann sowohl die Haptik als auch die optischen und mechanischen Eigenschaften der Beschichtung erhalten oder sogar noch verbessert werden.

Seit 2018 werden keine Bindemittel mehr mit dem Colöser NMP (N-Methyl-2-pyrrolidon) von Covestro hergestellt. Deshalb soll in dieser Untersuchung festgestellt werden, ob die bereits bekannten vorteilhaften Eigenschaften der Neuburger Kieselerde auch in der neuen, NMP-freien Bindemittelgeneration gefunden werden.

Die marktüblichen Mattierungsmittel, welche auch in transparenten Systemen eingesetzt werden, sind sehr kostenintensiv. Somit stellt sich die Frage, ob die kalzinierte Neuburger Kieselerde auch in transparenten Hydro Soft Feel Lacken als Teilersatz der Mattierungsmittel in Frage kommt und dadurch ein positiver Effekt auf die Formulierungskosten bei mindestens gleichwertigem Eigenschaftsprofil erzielt werden kann.

2 Hauptuntersuchung 2 K PU Hydro Klarlack

2.1 Rezepturen und Kennwerte

Die Bestandteile der A-Komponente sind in *Abb. 1* gelistet. Das Bayhydrol U 2757 ist eine aliphatische, hydroxyfunktionelle Polyurethandispersion und für die Vernetzung und Härte in der Beschichtung verantwortlich. Das Bayhydrol UH 340/1 ist eine aliphatische, anionische Polyurethandispersion und wird für den Soft Feel Effekt eingesetzt. Die Additive Tego-Wet KL 245 und BYK 348 dienen der Substratbenetzung, das Aquacer 513 dem Oberflächenschutz. Der Fokus in dieser Untersuchung liegt auf den Mattierungsmitteln, dem Decosoft transparent 7D, ein PU Polymer und dem Acematt 3300, eine mit einem speziellen Polymer nachbehandelte pyrogene Kieselsäure. Beide Mattierungsmittel sollen teilweise durch den Füllstoff Aktifit PF 115 ersetzt werden.

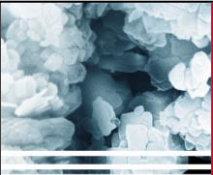

		Basisrezeptur, Komponente A		HOFFMANN MINERAL	
		Beschreibung	[%]		
 EINLEITUNG <u>EXPERIMENTELLES</u> ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG ANHANG 		Bayhydrol U 2757	Polyurethandispersion	30,5	
		Bayhydrol UH 340/1	Polyurethandispersion	39,7	
		Wasser, demineralisiert	Lösemittel	9,8	
		Lucrafoam DNE 01	Entschäumer	0,2	
		Tego-Wet KL 245 (50 % in Wasser)	Additiv (Substratbenetzung)	0,4	
		BYK 348	Additiv (Substratbenetzung)	0,6	
		Aquacer 513	Additiv (Oberflächenschutz)	1,6	
		Decosoft transparent 7 D	Mattierungsmittel PU Polymer	7,4	
		Acematt 3300	Mattierungsmittel pyrogene Kieselsäure	3,0	
		Summe (Komponente A)		93,2	
		VM-0/0420/04.2020			

Abb. 1

Bei der Kontrolle wurden die Dosierungen der beiden Mattierungsmittel wie in der Basisrezeptur angegeben beibehalten. Das Decosoft transparent 7 D wurde mit 7,4 Teilen und das Acematt 3300 mit 3 Teilen eingesetzt.

Die Rezepturvariation mit dem Aktifit PF 115 erfolgte bei vermindertem Mattierungsmittelanteil. Das Decosoft transparent 7 D wurde mit einem reduzierten Anteil von 5 Teilen eingesetzt, das Acematt 3300 ist auf 2 Teile minimiert worden. Dafür wurde Aktifit PF 115 überproportional mit 11,2 Teilen eingesetzt (Abb. 2).

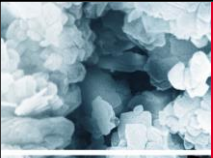

		HOFFMANN MINERAL		
		Rezepturvarianten		
		Kontrolle	Aktifit PF 115	
EINLEITUNG	<p style="color: red; margin: 0;"><u>EXPERIMENTELLES</u></p> <p>ERGEBNISSE</p> <p>ZUSAMMENFASSUNG</p> <p>ANHANG</p>	Decosoft transparent 7 D	7,4	5,0
ERGEBNISSE		Acematt 3300	3,0	2,0
ZUSAMMENFASSUNG		Füllstoff Aktifit PF 115	-	11,2
ANHANG				
 		VM-0/0420/04.2020		

Abb. 2

Durch den überdurchschnittlich hohen Füllstoffanteil in der Aktifit PF 115 gefüllten Rezeptur ergeben sich für die A-Komponente 101 Teile im Gegensatz zu der Kontrolle mit nur 93,2 Teilen.

Die A-Komponente wurde mit der B-Komponente, bestehend aus einem 70:30 Gemisch aus den beiden aliphatischen Polyisocyanaten Desmodur ultra N 3600 und Bayhydur XP 2655, 75 % in 1-Methoxy-2-propylacetat, vermischt.

Danach sind die Rezepturen noch mit demineralisiertem Wasser auf eine Auslaufzeit von ca. 30 Sekunden im ISO 5 mm Becher verdünnt worden (Abb. 3).




 EINLEITUNG <u>EXPERIMENTELLES</u> ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG ANHANG 		Rezepturvarianten		
		Komponente A+B		
		Beschreibung	Kontrolle	Aktifit PF 115
		Komponente A	93,2	101
		Komponente B		
		Desmodur ultra N 3600 / Bayhydur XP 2655 70 : 30; 75 % in 1-Methoxy-2-propylacetat	HDI-Polyisocyanate 6,8	6,8
		Verdünnung mit demineralisiertem Wasser auf eine Auslaufzeit von ca. 30 s im ISO 5mm Becher	2,1	3,6
		Summe (Komponente A+B)	102,1	111,4
VM-0/0420/04.2020				

Abb. 3

Die Kennwerte der beiden Mattierungsmittel Decosoft transparent 7 D und Acematt 3300 sind in Abb. 4 zu finden.




 EINLEITUNG <u>EXPERIMENTELLES</u> ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG ANHANG 		Kennwerte Mattierungsmittel		
		Decosoft transparent 7 D	Acematt 3300	
		Beschreibung	Polyurethan Polymer	pyrogene Kieselsäure
		Korngröße d ₅₀ [µm]	6 - 9	8,5 – 11,5
		Ölzahl [g/100g]	40 - 80	n.a.
		BET [m ² /g]	n.a.	170 - 210
		Dichte [g/cm ³]	1,05	ca. 2
		Oberflächenbehandlung	keine	mit speziellem Polymer nachbehandelt
VM-0/0420/04.2020				

Abb. 4

Die klassische Neuburger Kieselerde ist ein in der Natur entstandenes Gemisch aus korpuskularer Neuburger Kieselsäure und lamellarem Kaolinit, ein loses Haufwerk, das durch physikalische Methoden nicht zu trennen ist. Der Kieselsäureanteil weist durch die natürliche Entstehung eine runde Kornform auf und besteht aus ca. 200 nm großen, aggregierten Primärpartikeln. Durch diese einmalige Struktur ergeben sich die relativ hohe spezifische Oberfläche und Ölzahl.

Das Aktifit PF 115 ist eine kalzinierter Neuburger Kieselerde, die durch den Prozess der Kalzinierung höchste Helligkeit und Farbneutralität bietet und zusätzlich mit einem speziellen Aminosilan oberflächenbehandelt wurde, wodurch zusätzlich eine starke Hydrophobie resultiert. Die Füllstoffkennwerte sind in *Abb. 5* dargestellt.

HOFFMANN MINERAL	
Kennwerte Füllstoff	
Aktifit PF 115	
Beschreibung	Kalzinierte Neuburger Kieselerde, silanisiert
Farbe L*	94,2
Farbe a*	-0,1
Farbe b*	0,8
Korngröße d ₅₀ [µm]	2
Korngröße d ₉₇ [µm]	10
BET [m ² /g]	9
Ölzahl [g/100g]	60
Dichte [g/cm ³]	2,6
Oberflächenbehandlung	spezielles Aminosilan (hydrophob)
VM-0/0420/04.2020	

Abb. 5

2.2 Herstellung / Applikation / Härtung

Die Herstellung der A-Komponente erfolgte am Scandex mit Glasperlen. Aktifit PF 115 und Decosoft wurden angerieben bis eine Kornfeinheit $< 10 \mu\text{m}$ erreicht wurde, das Acematt 3300 wurde danach nur noch eingerührt.

Die Applikation erfolgte mit einer Spritzpistole mit einem Düsendurchmesser von 1,2 mm und einem Druck von 2,1 bar.

Die Lacke wurden auf schwarzen Bayblend T 65 XF Platten (Polycarbonate/Acrylnitril Butadien Styrol) und auf Makrofol (Polycarbonat basierende, transparente Extrusionsfolie) mit einer Trockenschichtdicke von ca. $50 \mu\text{m}$ appliziert. Die Prüfkörper trockneten zuerst 10 Minuten ab, danach erfolgte die forcierte Trocknung für 30 Minuten bei 80°C und 4 Stunden bei 60°C . Anschließend wurden sie noch 7 Tage lang bei 23°C und 50% relativer Luftfeuchte gelagert, bevor die Prüfungen durchgeführt wurden.

2.3 Farbe und Glanz

Zur Bewertung der Transparenz des Klarlacks wurde die mit dem Softeellack beschichtete schwarze Bayblendplatte gemessen.

In Abb. 6 sind die Farbwerte L^* und b^* des Klarlacks über schwarzem Untergrund dargestellt. Die mit Aktifit PF 115 gefüllte Formulierung ist geringfügig weniger transparent und erscheint minimal milchiger als die Kontrolle, was sich durch einen leicht erhöhten Helligkeitswert L^* äußert. Dies ist durch das hohe Füllstoffvolumen bedingt und kann gegebenenfalls über die Konzentration angepasst werden. In diesem Bericht wird der maximal mögliche Füllstoffeinsatz von 11,2 Teilen dargestellt, der jedoch bis auf 5 bis 8 Teile reduziert werden kann, falls höchste Ansprüche an das optische Niveau dies erfordern sollten. Dagegen resultiert mit Aktifit PF 115 ein niedrigerer b^* -Wert, was eine Verstärkung der Blauanteile bedeutet und somit eher den Eindruck eines tieferen Schwarz erzeugt.

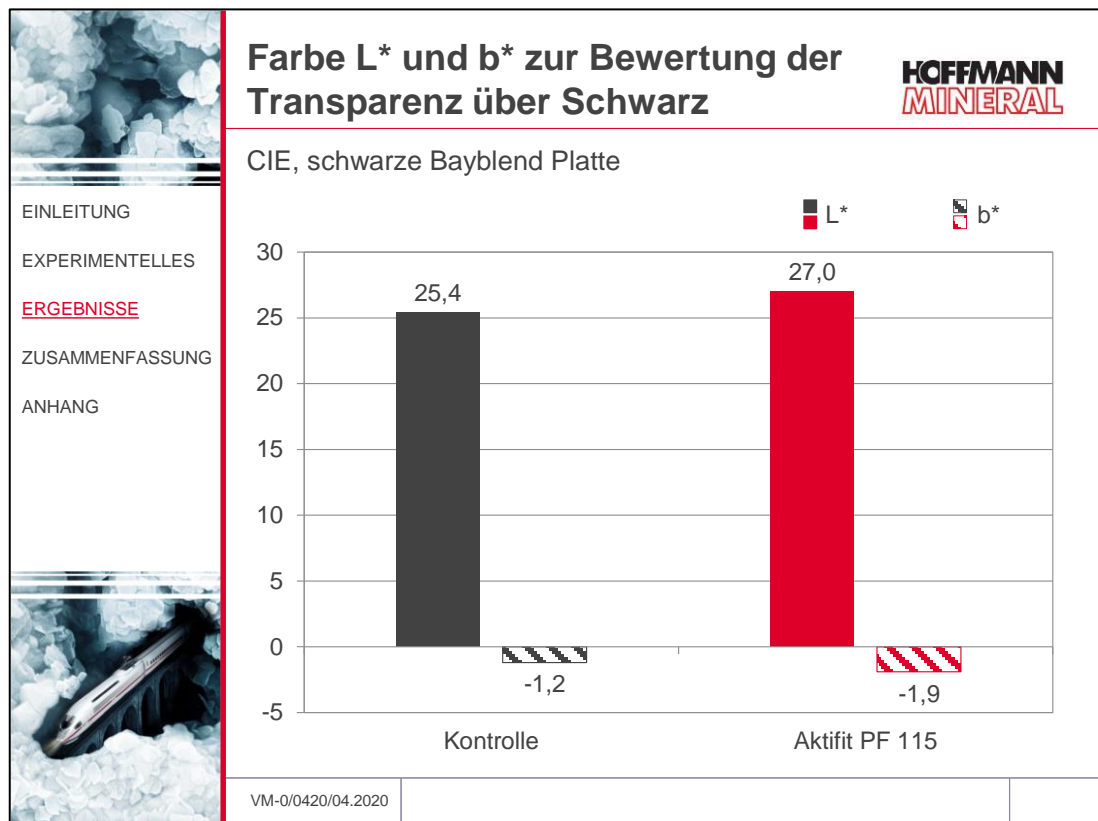


Abb. 6

Zur Bewertung der Farbverschiebung wurde die beschichtete transparente Makrofolie auf einen Kontrastkarton gelegt über Weiß gemessen (Abb. 7). Beide Farbwerte L^* und b^* liegen in einem absolut vergleichbaren Bereich, d. h. die Kontrolle und die Aktifit PF 115 gefüllte Formulierung zeigen eine identische Farbverschiebung über weißem Untergrund.

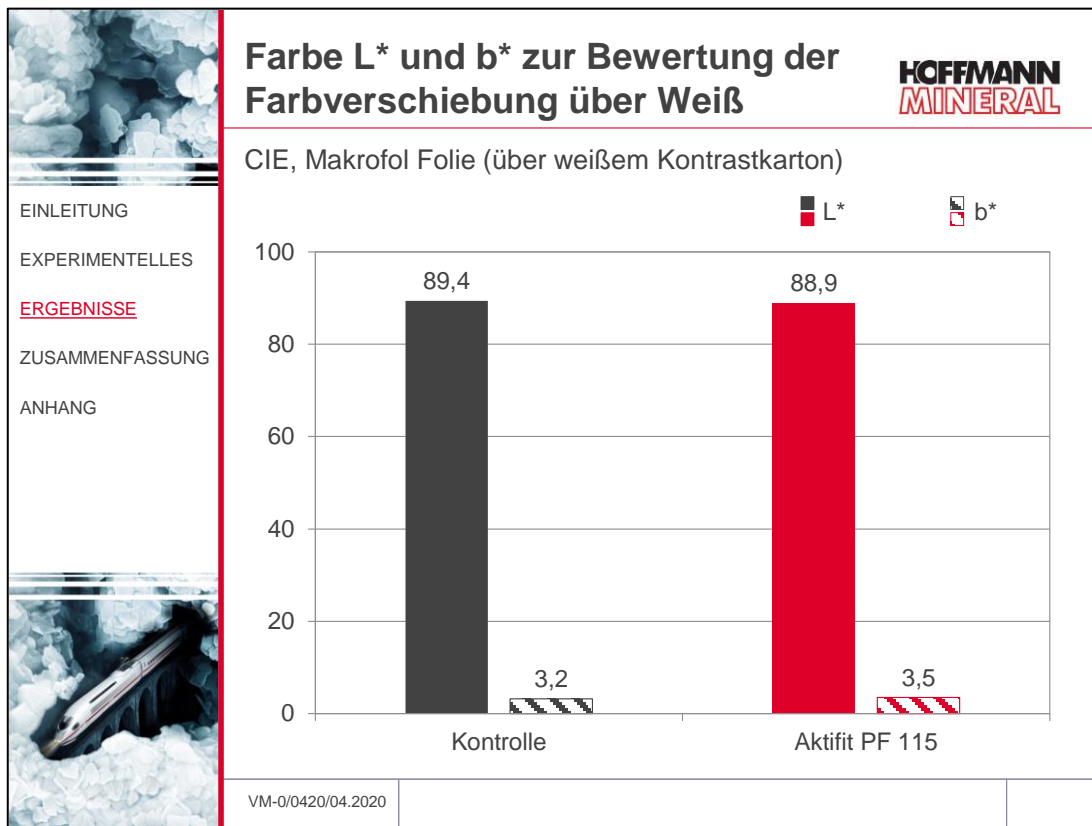


Abb. 7

Zur Bewertung des Glanzes wurde der 60° und 85° Glanz nach DIN EN ISO 2813 auf den schwarzen Bayblend Platten gemessen (Abb. 8). Der Glanz im 60° Winkel ist bei der Kontrolle und beim Aktifit PF 115 mit 1,5 bis 1,6 GU gut miteinander vergleichbar, im 85° Winkel hat die Kontrolle 5,0 GU und das Aktifit PF 115 7,4 GU. Ein Glanzwert kleiner 10 GU entspricht laut Norm einer matten Beschichtung.

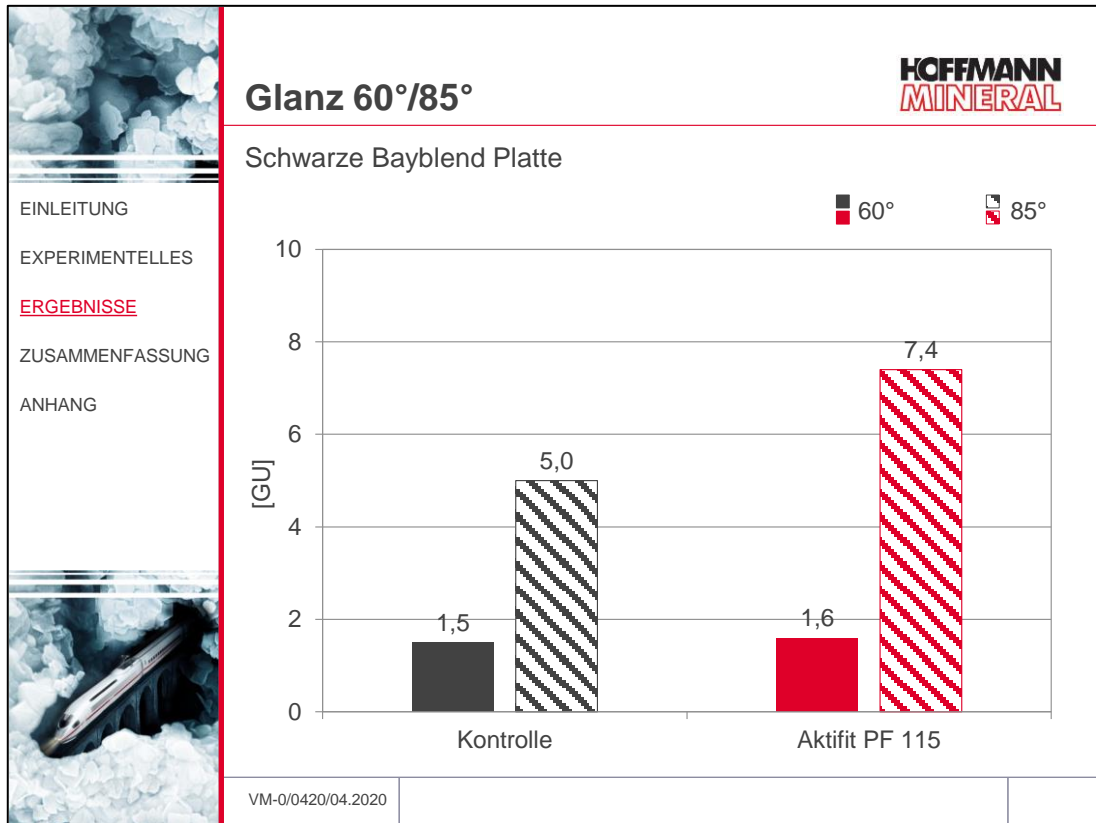


Abb. 8

2.4 Haftung

Die Haftung wurde mittels Gitterschnitt (2 mm) nach DIN EN ISO 2409 bestimmt (Abb. 9). Die Beschichtung mit dem Aktifit PF 115 hat eine bessere Haftung als die Kontrolle. Nach der Gitterschnittprüfung löst sich beim Aktifit PF 115 deutlich weniger Beschichtung an den Ecken ab als bei der Kontrolle. Der Gitterschnittkennwert ist deshalb beim Aktifit PF 115 GT 1-2, die Kontrolle erzielt nur GT 3.

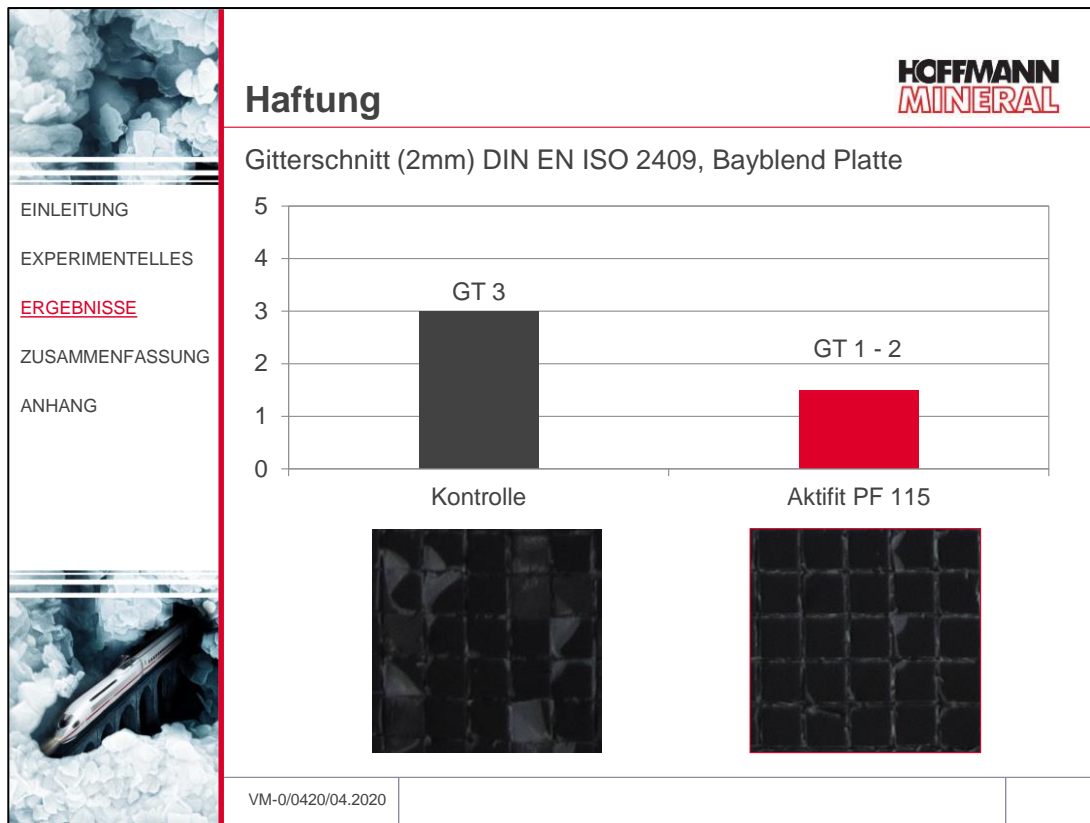


Abb. 9

2.5 Beständigkeitsprüfungen

Folgende, für den Soft Feel Bereich relevante Beständigkeitsprüfungen wurden auf den Bayblend Platten durchgeführt:

Lösemittelbeständigkeit:

Nachfolgend gelistete Prüfsubstanzen wurden auf die Beschichtung getropft und 1 Minute einwirken lassen. Nach dieser Einwirkzeit wurden die Chemikalien abgewischt und die Oberfläche sofort visuell beurteilt.

Prüfsubstanzen: Superbenzin, Methoxypropylacetat, Xylol, Ethylacetat, Ethanol, Wasser
→ keine Unterschiede zwischen Kontrolle und Aktifit PF 115.

Suntan Beständigkeit:

Nachfolgend gelistete Prüfsubstanzen wurden 4 Stunden bei 70 °C und 4 Stunden bei Raumtemperatur auf die Beschichtung gestrichen. Nach der gesamten Einwirkzeit wurde die Crème wieder entfernt und die Haftung sofort über Gitterschnitt und dem Erichsen Prüfstab Typ 319 (0,75 mm Spitze, 10 und 20N Belastung) bestimmt.

Prüfsubstanzen: Kamill classic Hand&Nagel Creme, VW Handcreme, VW Sonnenmilch
→ kaum Unterschiede zwischen Kontrolle und Aktifit PF 115 bei den ersten beiden Prüfsubstanzen. Bei der Belastung durch die Sonnenmilch zeigt das Aktifit PF 115 jedoch eine tendenziell bessere Haftung.

GM Test:

0,05 g einer Mischung aus Handcreme, Sonnencreme, Lotion und Insektenschutzmittel wird auf die Beschichtung getropft und anschließend für 1 Stunde bei 80 °C in den Ofen gelegt. Nach dem Abkühlen wird die Mischung mit einer Seifenlösung abgewaschen und die Oberfläche visuell beurteilt und eine Kratzhärteprüfung mit einer 1 mm Nadel bei 8 N Belastung durchgeführt.

→ kein Aufreißen der Beschichtung bei der Kontrolle und Aktifit PF 115.

Hydrolysebeständigkeit:

Die beschichteten Platten werden 72 Stunden bei 90 °C und 90 % relativer Luftfeuchte gelagert. Nach einer Konditionierung von 1 Stunde bei Raumtemperatur wird die Bleistiftheite und die Haftung mittels Gitterschnitt ermittelt.

→ keine Unterschiede zwischen Kontrolle und Aktifit PF 115.

2.6 Kosten

Durch den teilweisen Ersatz der kostenintensiven Mattierungsmittel Decosoft transparent 7 D und Acematt 3300 durch den Füllstoff Aktifit PF 115 können die Formulierungskosten deutlich gesenkt werden. Im Vergleich zur Kontrolle mit dem vollen Mattierungsmittelanteil kann mit der Aktifit PF 115 Variante 20 % der Kosten eingespart werden (Abb. 10).

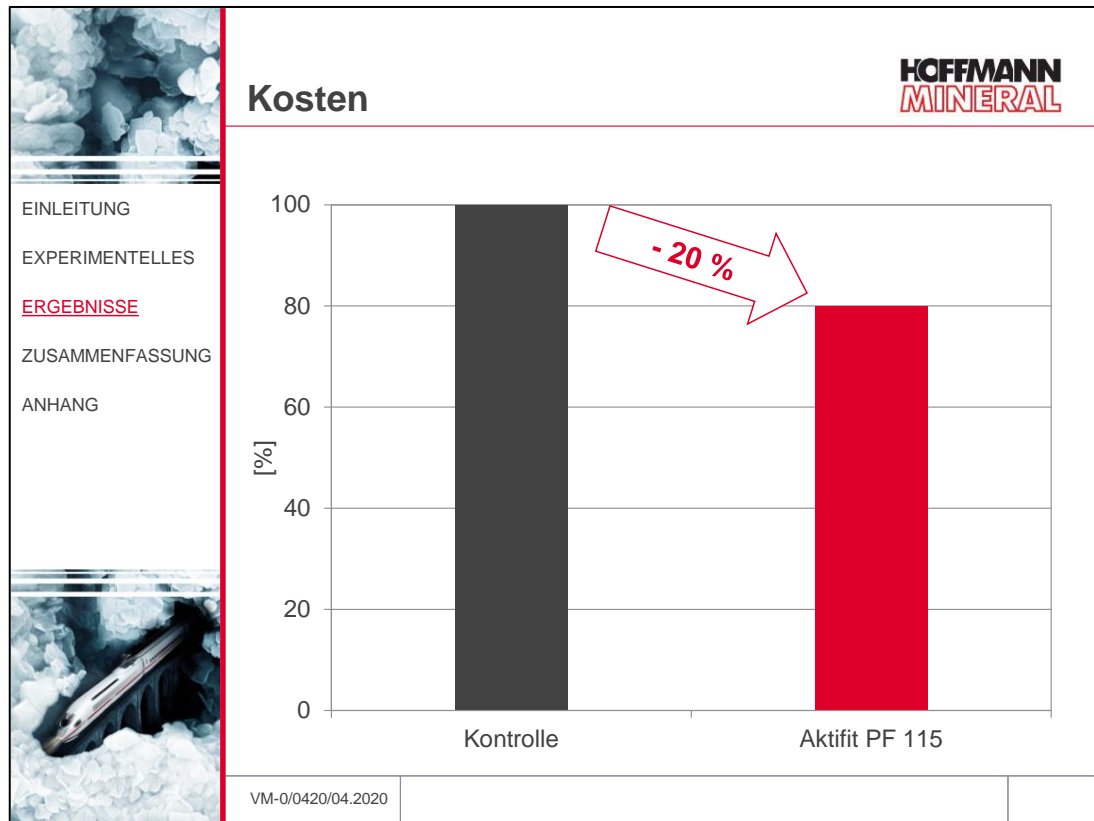


Abb. 10

3 Zusammenfassung

Aktifit PF 115 kann in transparenten Hydro Soft Feel Lacken als Teilersatz der marktüblichen Mattierungsmittel eingesetzt werden, es eignet sich hervorragend für die neue, NMP-freie Bindemittelgeneration.

- Die optischen Eigenschaften sowie die Beständigkeit gegenüber verschiedenen Substanzen bleiben weitgehend erhalten
- + Die Haftung wird durch den Einsatz des Aktifit PF 115 etwas verbessert, auch nach der Prüfung der Sonnenmilch Beständigkeit
- + Es ergibt sich ein Kostensenkungspotential von bis zu 20%

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.

4 Anhang Richtrezepturen

Im Anhang sind Soft Feel Richtrezepturen mit Neuburger Kieselerde für wässrige 1K (Abb. 11) und 2K Systeme (Abb. 12 und 13) sowie lösemittelhaltige 2K Systeme (Abb. 14 und 15) und eine transparente, UV härtende Formulierung für Holz (Abb. 16) zu finden.


		HOFFMANN MINERAL	
		1K Soft Feel Lack, wässrig, schwarz	
EINLEITUNG EXPERIMENTELLES ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG ANHANG	Covestro	Beschreibung	[%]
	PCO-0059SF		
	Bayhydrol UH 340/1	Polyurethandispersion	34,2
	Bayhydrol UH 650	Polyurethandispersion	27,9
	Wasser, demineralisiert	Lösemittel	15,4
	Lucrafoam DNE 01	Entschäumer	0,2
	Tego-Wet KL 245 (50 % in Wasser)	Additiv (Substratbenetzung)	0,3
	BYK 348	Additiv (Substratbenetzung)	0,4
	Aquacer 535	Additiv (Oberflächenschutz)	1,1
	SILLITIN Z 86	Füllstoff	4,1
	Talkum IT extra	Füllstoff	3,2
	Bayferrox 318 M	Pigment	11,0
	Acematt OK 412	Mattierungsmittel	2,2
	Summe		100
VM-0/0420/04.2020			

Abb. 11

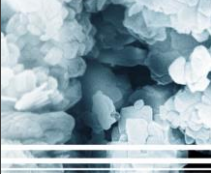
		2K Soft Feel Lack, wässrig, schwarz		
		Komponente A		
EINLEITUNG EXPERIMENTELLES ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG <u>ANHANG</u>		HOFFMANN MINERAL		
		Covestro	Beschreibung	[%]
		PCO SF 0042-TC		
		Bayhydrol U 2698	Polyurethandispersion	26,2
		Bayhydrol UH 340/1	Polyurethandispersion	34,0
		Wasser, demineralisiert	Lösemittel	18,2
		Lucrafoam DNE 01	Entschäumer	0,2
		Tego-Wet KL 245 (50 % in Wasser)	Additiv (Substratbenetzung)	0,3
		BYK 348	Additiv (Substratbenetzung)	0,5
		Aquacer 513	Additiv (Oberflächenschutz)	1,3
		SILLITIN Z 86	Füllstoff	4,6
		Talkum IT extra	Füllstoff	3,7
		Kremer Farbteig Flammruß	Pigment	3,9
		Acematt 3300	Mattierungsmittel	2,5
		Summe (Komponente A)		95,4
VM-0/0420/04.2020				

Abb. 12


		2K Soft Feel Lack, wässrig, schwarz		
		Komponente A+B		
EINLEITUNG EXPERIMENTELLES ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG <u>ANHANG</u>		HOFFMANN MINERAL		
		Covestro	Beschreibung	[%]
		PCO SF 0042-TC		
		Komponente A		95,4
		Komponente B		
		Desmodur ultra N 3600 / Bayhydur XP 2655 (70 : 30) 75 % in 1-Methoxy-2-propylacetat	Polyisocyanat	4,6
		Summe (Komponente A+B)		100,0
		VM-0/0420/04.2020		

Abb. 13

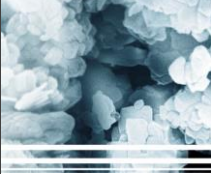

		2K Soft Feel Lack, lösemittelhaltig, pigmentiert, Komponente A		
		Covestro PCO 0017e-SF B	Beschreibung	
EINLEITUNG EXPERIMENTELLES ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG ANHANG		Desmophen 670, 75% in Butylacetat:Xylol 1:1	Polyester	20,6
		Desmophen 1652, 75% in Butylacetat:Xylol 1:1	Polyester	20,6
		Anorganische Pigmente	Pigmente	13,5
		SILLITIN Z 86 PURISS	Füllstoff	6,2
		Acematt OK 412 oder Acematt TS 100	Mattierungsmittel	3,3
		Bentone 38, 10% Aufschluss	Rheologieadditiv	3,4
		Dibutylzinndilaurat, 1% in Butylacetat	Katalysator	1,7
		Butylacetat:Xylol 1:1	Lösemittel	30,7
		Summe (Komponente A)		100,0
		VM-0/0420/04.2020		

Abb. 14



		2K Soft Feel Lack, lösemittelhaltig, pigmentiert, Komponente A+B		
		Covestro PCO-0017e-SF B	Beschreibung	
EINLEITUNG EXPERIMENTELLES ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG ANHANG		Komponente A		100,0
		Komponente B	Polyisocyanat	14,0
		Desmodur N 75 BA		
		Summe (Komponente A+B)		114,0
	VM-0/0420/04.2020			

Abb. 15

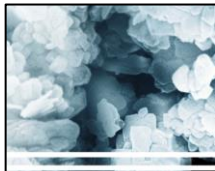

		Soft Feel Lack für Holz, transparent, UV-härtend		HOFFMANN MINERAL
EINLEITUNG	Bayer Polymers FWO 4460-30	Beschreibung	[%]	
EXPERIMENTELLES	Ebecryl 4491	Urethanacrylat	20,0	
ERGEBNISSE	Ebecryl 4101	Urethanacrylat	20,0	
ZUSAMMENFASSUNG	Syloid ED 30	Mattierungsmittel amorphe Kieselsäure	8,0	
ANHANG	SILLITIN V 88	Füllstoff	8,0	
	TPGDA	Reaktivverdünner	40,0	
	Omnirad 1173	Photoinitiator	4,0	
	Summe		100	
	VM-0/0420/04.2020			

Abb. 16