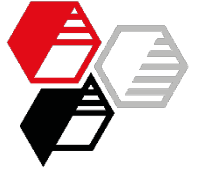


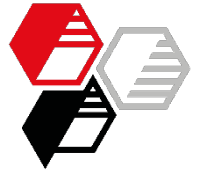
Neuburger Kieselerde in wässrigem Korrosionsschutz DTM Acrylat Einschichtsystem weiß, Covestro-Basis

Autor: Bodo Essen



Inhalt

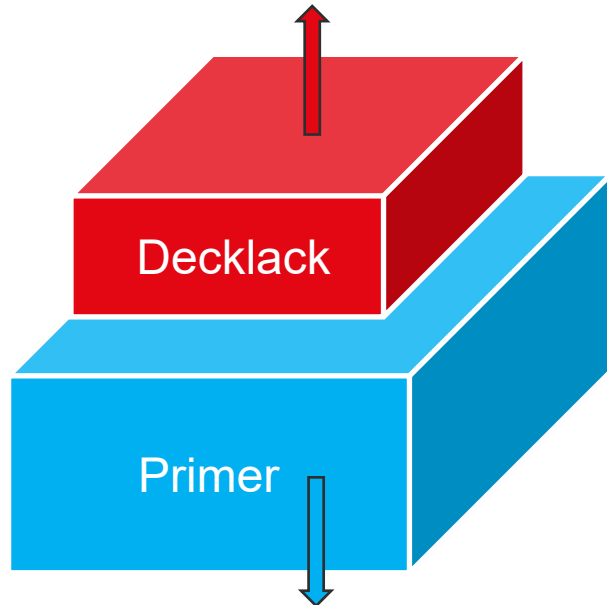
- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
 - Optische Eigenschaften
 - Mechanische Eigenschaften
 - Korrosionsschutz
 - Kondenswassertest
 - Salzsprühtest
- Zusammenfassung
- Anhang



Status Quo

Klassische Beschichtung mehrschichtig

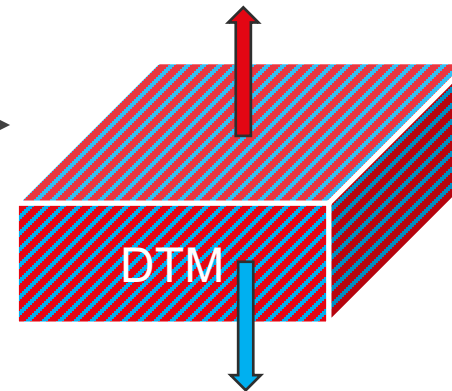
Optisches Erscheinungsbild



Korrosionsschutz
für Substrat

Kombinierte Performance in einer einzigen Schicht Direct to metal

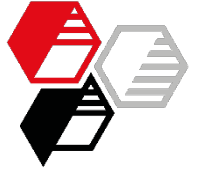
Glanz / Farbe
Deckvermögen



Haftung
Barrierewirkung

- ✓ reduzierter
Materialverbrauch
- ✓ kostengünstig
- ✓ schnellere Applikation
+ „return to service“

Optimierbar durch
Neuburger Kieselerde

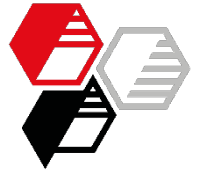


Zielstellung

Verbesserung des DTM-Eigenschaftsprofils einer weißen, füllstofffreien Korrosionsschutzbeschichtung durch Einsatz geeigneter funktioneller Füllstoffe.

Herausforderungen:

- Erhalt der optischen Eigenschaften, insbesondere des Glanzes.
- Zufriedenstellende Schutzwirkung in Kondenswassertest und Salzsprühtest bereits im Einschichter und bei geringer Schichtdicke.
- Möglichst ohne Korrosionsschutzpigmente.
- Mit verbessertem CO₂-Fußabdruck.



Basisrezeptur

		Gewichtsteile	
Pigmentpräparation	NeoCryl XK-85	Bindemittel, Acrylatdispersion	18,55
	Wasser deionisiert	Premix	2,52
	AMP-95		Multifunktionelles Additiv
	Acrysol RM 8 WE (1:6 in H ₂ O)	Rheologieadditiv	0,54
	Disperbyk 190 BF	Dispergieradditiv	1,05
	Byk 024	Entschäumer	0,13
	Surfynol 104E	Netz- / Dispergieraditiv	0,33
Kronos 2310	Weißpigment TiO ₂	19,60	
Nubirox 302	Korrosionsschutzpigment	2,79	
Auflackung	NeoCryl XK-85	Bindemittel, Acrylatdispersion	49,53
	Dowanol DPnB	Lösemittel, Koaleszenzmittel	3,32
	Nalzin FA-179	Flugrostinhibitor	0,33
	Acrysol RM 8 WE (1:6 in H ₂ O)	Rheologieadditiv	1,11
	Summe		100,00
Festkörper	m/m [%]		50,7
	v/v [%]		38,9
PVK	[%]		19,1

Wässrige DTM 1K Acrylat
Korrosionsschutzbeschichtung

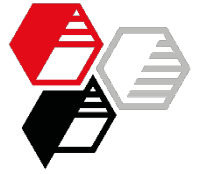
Fa. Covestro

Ohne Füllstoff

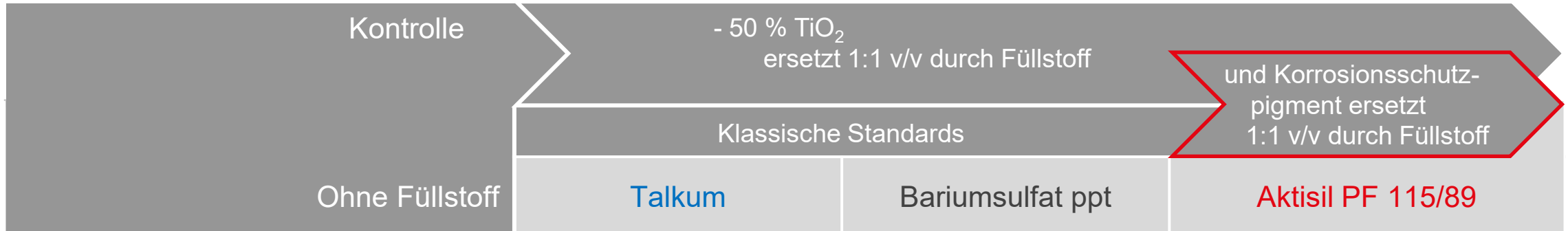
Für Varianten mit Füllstoff:

Ersatz von 50 %
Weißpigmentanteil v/v

sowie zusätzlich bei NKE
Ersatz von 100 %
Korrosionsschutzpigment v/v

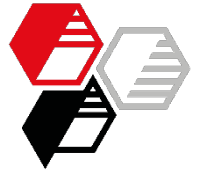


Formulierungsvarianten



Pigment- / Füllstoffeinwaage
[Gewichtsteile bezogen auf Formulierung]

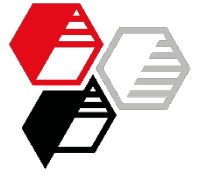
Kronos 2310	19,60	9,80	9,80	9,80
Nubirox 302	2,79	2,79	2,79	
Talkum		7,23		
Bariumsulfat ppt			10,78	
Neuburger Kieselerde				8,85



Füllstoffe und Kennwerte

	Korngröße		Ölzahl [g/100g]	Dichte [g/cm ³]	Spez. Oberfläche BET [m ² /g]	Farbe			Besondere Merkmale Oberflächen- behandlung
	d ₅₀ [μm]	d ₉₇ [μm]				L*	a*	b*	
Talkum	4,4	12,5	54	2,8	8,3	98,3	0,0	0,8	-
Bariumsulfat ppt	0,9	3,5	15	4,4	2,7	99,9	- 0,1	1,0	-
Aktisil PF 115/89	1,6	7,3	46	2,6	9,1	96,4	0,1	3,8	amino- funktionalisiert hydrophob

i Struktur Neuburger Kieselerde



Herstellung und Applikation

Mischen



Pigmentpräparation

- Dissolver mit Zahnscheibe (Cowles Blade)
- Vorlage eines Teils des Bindemittels
- Schrittweise Zugabe von Premix, Additiven und Pigmenten (+ Füllstoffen) bei 5 m/s
- Dispergieren 15 min bei 8 m/s unter Eiswasserkühlung bis Kornfeinheit $< 5 \mu\text{m}$

Auflackung

- Zugabe verbleibenden Bindemittels und Additive bei 5,0 m/s
- Nach Zugabe des Verdickers 5 min weiter mischen, Lufteintrag vermeiden

Applikation

Nach 10 d Reifezeit auf kaltgewalzten Stahl, Q-Panel Typ R 48
 Filmziehrahmen: **Einschichtig** → **Trockenschichtdicke** ~ 50 μm

Konditionierung

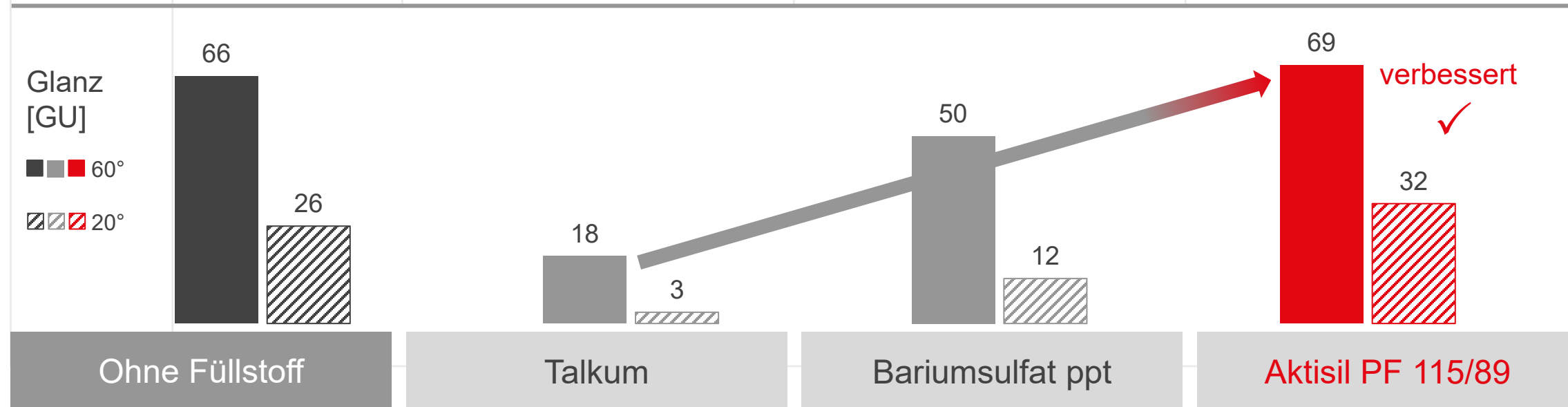
14 d Trocknung bei 23 °C / 50 % relative Feuchte



Optische Eigenschaften

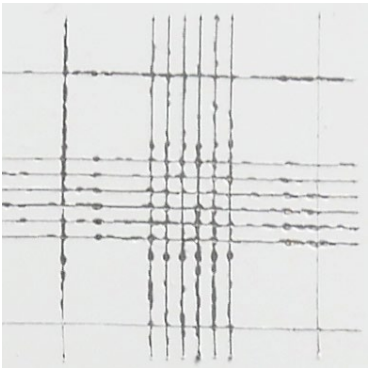
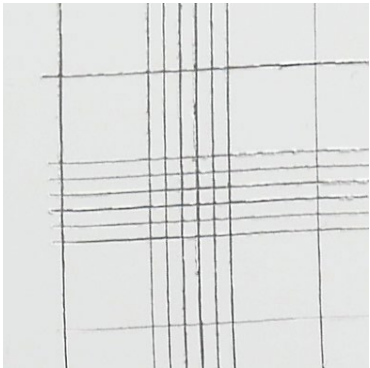
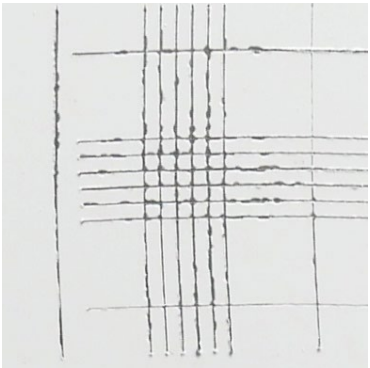
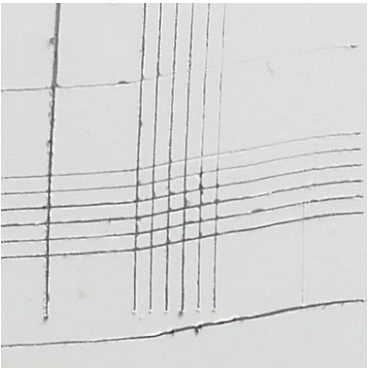
Kontrolle - 50 % TiO₂ ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff und Korrosionsschutzpigment ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

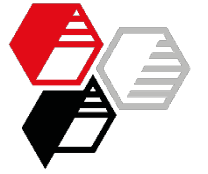
Farbe	L*	97,7	96,7	96,9	96,3
	a*	- 0,7	- 0,7	- 0,6	- 0,6
	b*	0,8	1,0	1,0	2,4
Deckvermögen	[%]	99,2	98,3	98,1	98,2





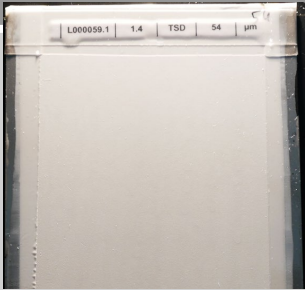

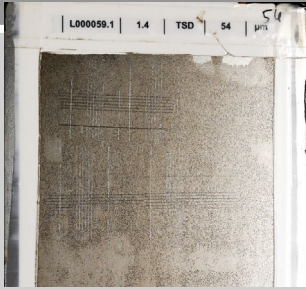

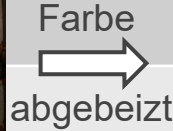


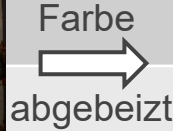

Mechanische Eigenschaften

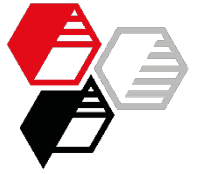
Kontrolle		- 50 % TiO ₂ ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff			und Korrosionsschutzpigment ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff
Pendel- härte König	7 d	27	28	28	24
	14 d	35	36	35	31
Haftung Gitterschnitt 1 mm GT 1 - 2		GT 0 - 1	GT 1 - 2	GT 1	
					
Ohne Füllstoff		Talkum	Bariumsulfat ppt	Aktisil PF 115/89	



Korrosionsschutz

Bewertungskriterien auf unverletzter Beschichtungsfläche und am Ritz

Kondenswassertest		DIN EN ISO 6270-2 CH		
Ohne Ritz	<ul style="list-style-type: none"> • Haftung (Gitterschnitt) • Blasenbildung • Korrosion (abgebeizt) 			
Salzsprühtest		DIN EN ISO 9227 NSS		
Ohne Ritz	<ul style="list-style-type: none"> • Haftung • Blasenbildung • Korrosion (abgebeizt) 			
Ritz	<ul style="list-style-type: none"> • Blasenbildung • Enthftung • Korrosion (abgebeizt) 			
Sikkens 1 mm breit / 6 cm lang				

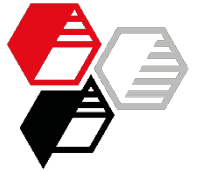


Kondenswassertest 650 h

Haftung Gitterschnitt 1 mm

Kontrolle - 50 % TiO₂ ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff und Korrosionsschutzpigment ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

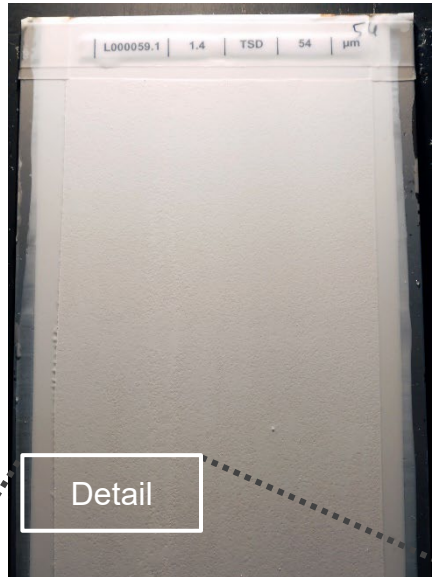
Nass ohne Klebeband				
Trocken mit Klebeband				
Ohne Füllstoff	Talkum	Bariumsulfat ppt	Aktisil PF 115/89	



Kondenswassertest 650 h

Korrosionsbeständigkeit

Kontrolle - 50 % TiO₂ ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff und Korrosionsschutzpigment ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff



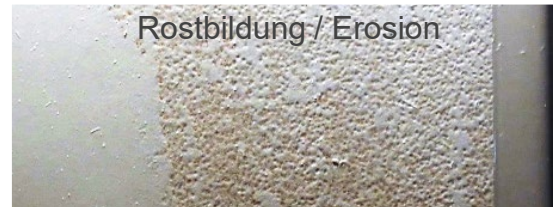
Quellung / Erosion

Ohne Füllstoff



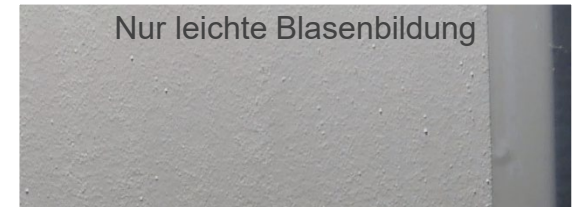
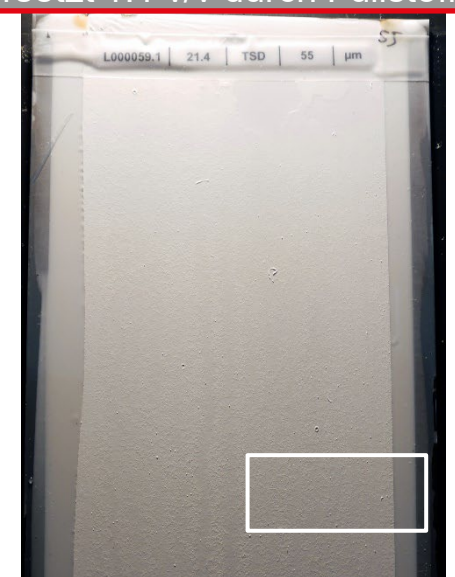
Starke Blasenbildung

Talkum



Rostbildung / Erosion

Bariumsulfat ppt



Nur leichte Blasenbildung

Aktisil PF 115/89



Kondenswassertest 650 h

Korrosionsbeständigkeit Film abgebeizt

Kontrolle

- 50 % TiO_2
ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

und Korrosionsschutzpigment
ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff



Korrosion
!

Ohne Füllstoff



Korrosion
!

Talkum



Korrosion
!

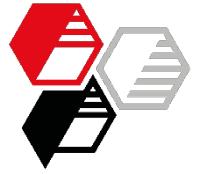
Bariumsulfat ppt



korrosions-
frei ✓

Aktisil PF 115/89

i und klassische Füllstoffe ?

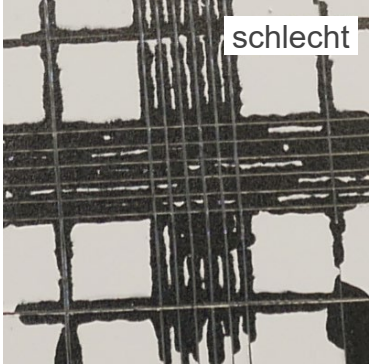

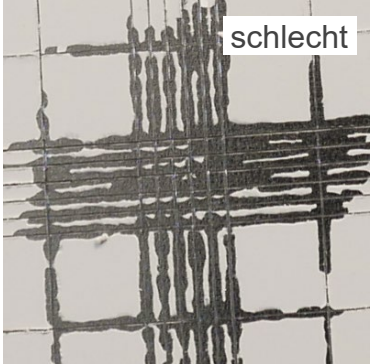
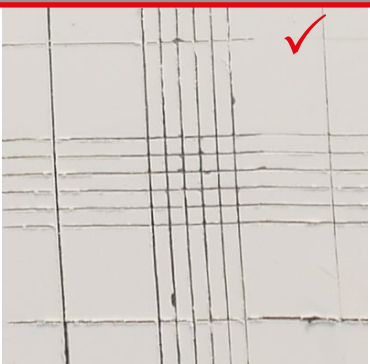

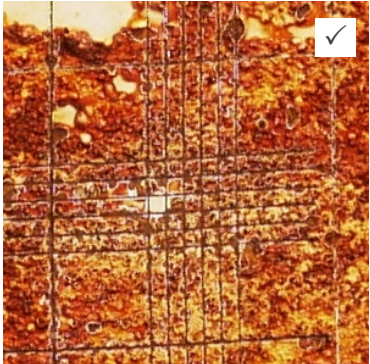
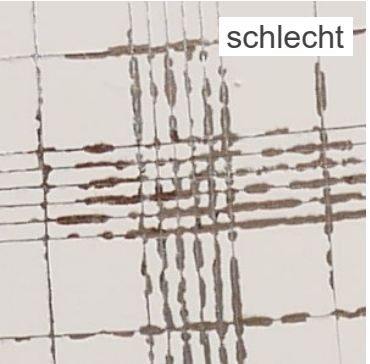
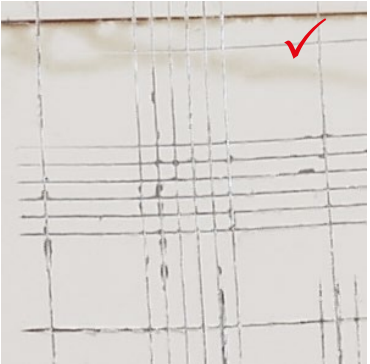


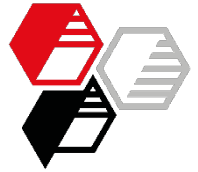
Salzprühtest 650 h

Fläche

Haftung Gitterschnitt 1 mm

Kontrolle - 50 % TiO₂ und Korrosionsschutzpigment
ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

Nass mit Klebeband	 schlecht	 moderat	 schlecht	 ✓
	 schlecht	 ✓	 schlecht	 ✓
	Ohne Füllstoff	Talkum	Bariumsulfat ppt	Aktisil PF 115/89



Salzsprühtest 650 h

Fläche

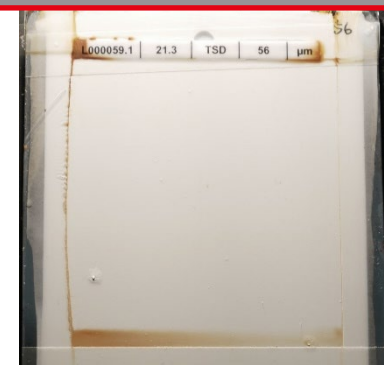
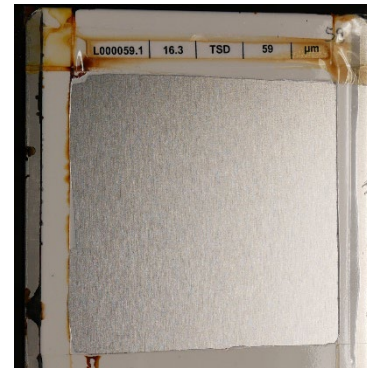
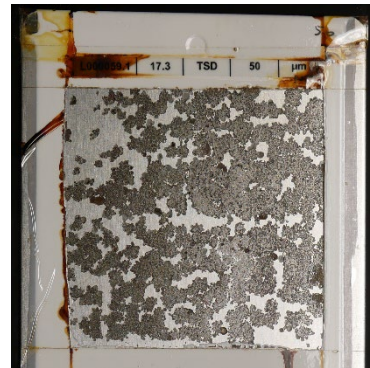
Korrosionsbeständigkeit

Kontrolle

- 50 % TiO_2
ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

und Korrosionsschutzpigment
ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

Farbe abgebeizt



Ohne Füllstoff

Talkum

Bariumsulfat ppt

Aktisil PF 115/89



Salzprühtest 650 h

Ritz

Korrosionsbeständigkeit

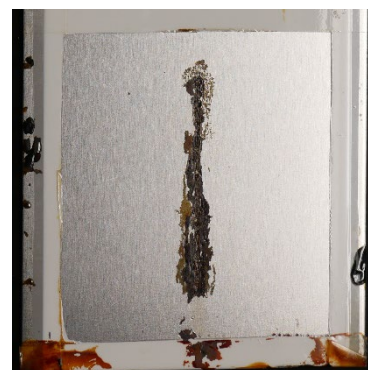
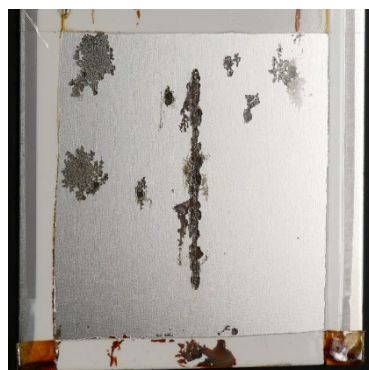
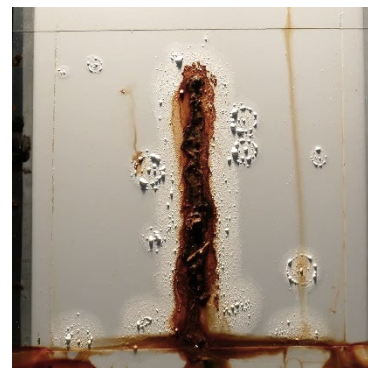
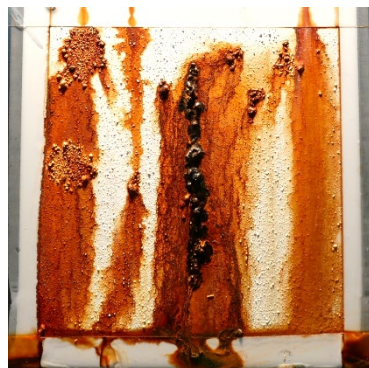
Kontrolle

- 50 % TiO_2
ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

und Korrosionsschutzpigment
ersetzt 1:1 v/v durch Füllstoff

Alle
Varianten:
Keine
Enthaftung
am Ritz
feststellbar

abgebeizt



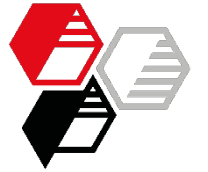
Ohne Füllstoff

Talkum

Bariumsulfat ppt

Aktisil PF 115/89

i und klassische Füllstoffe ?



Fazit

Zugabe von **Aktisil PF 115/89** anstelle von 50 % TiO₂ und 100 % Korrosionsschutzpigment bewirkt vorteilhaft

- ✓ höheren Glanz für besseres optisches Erscheinungsbild
- ✓ optimierte, exzellente Haftung
- ✓ besseren Korrosionsschutz durch wirkungsvolle Beschichtungsbarriere und sehr gute Nass- / Trockenhaftung während bzw. nach Belastung
 - hohe Kondenswasserbeständigkeit gegenüber Farbdegradation, Quellung, Blasenbildung oder Unterrostung
 - Rostschutz in der Fläche und am Ritz im Salzsprühtest
- ✓ keine Notwendigkeit zum Einsatz von Korrosionsschutzpigment
- ✓ signifikanten Weißpigmentersatz
- ✓ Synergie mit Einschicht-DTM Applikation



höhere
technische
Leistungsfähigkeit

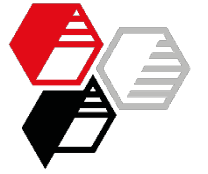
+



Rohstoffeinsparungen
Kosteneinsparungen

=

Potenzial für mehr Nachhaltigkeit und Reduzierung des CO₂-Fußabdruckes. ✓



Rezepturempfehlung

		Gewichtsteile		[%]	
Pigmentpräparation	NeoCryl XK-85	Bindemittel, Acrylatdispersion	18,55	19,27	
	Wasser deionisiert	Premix	2,52	2,62	
	AMP-95		Multifunktionelles Additiv	0,20	0,21
	Acrysol RM 8 WE (1:6 in H ₂ O)		Rheologieadditiv	0,54	0,56
	Disperbyk 190 BF		Dispergieradditiv	1,05	1,09
	Byk 024	Entschäumer	0,13	0,14	
	Surfynol 104E	Netz- / Dispergieraditiv	0,33	0,34	
	Kronos 2310	Weißpigment TiO ₂	9,80	10,18	
	Aktisil PF 115/89	Füllstoff, Neuburger Kieselerde	8,85	9,19	
Auflackung	NeoCryl XK-85	Bindemittel, Acrylatdispersion	49,53	51,46	
	Dowanol DPnB	Lösemittel, Koaleszenzmittel	3,32	3,45	
	Nalzin FA-179	Flugrostinhibitor	0,33	0,34	
	Acrysol RM 8 WE (1:6 in H ₂ O)	Rheologieadditiv	1,11	1,15	
Summe			96,26	100,00	
Festkörper m/m				48,8	
v/v				38,9	
PVK				19,1	

Wässrige DTM 1K Acrylat Korrosionsschutzbeschichtung

- kosteneffizientes direct-to-metal Einschichtsystem für nachhaltigen Metallschutz und reduzierten CO₂-Fußabdruck
- aktivpigmentfrei
- titandioxidreduziert
- hoher Glanz
- hohe Nass- / Trockenhaftfestigkeit
- sehr gute Feuchte- und Korrosionsbeständigkeit

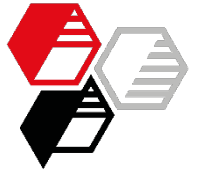


Wir geben Stoff für gute Ideen!

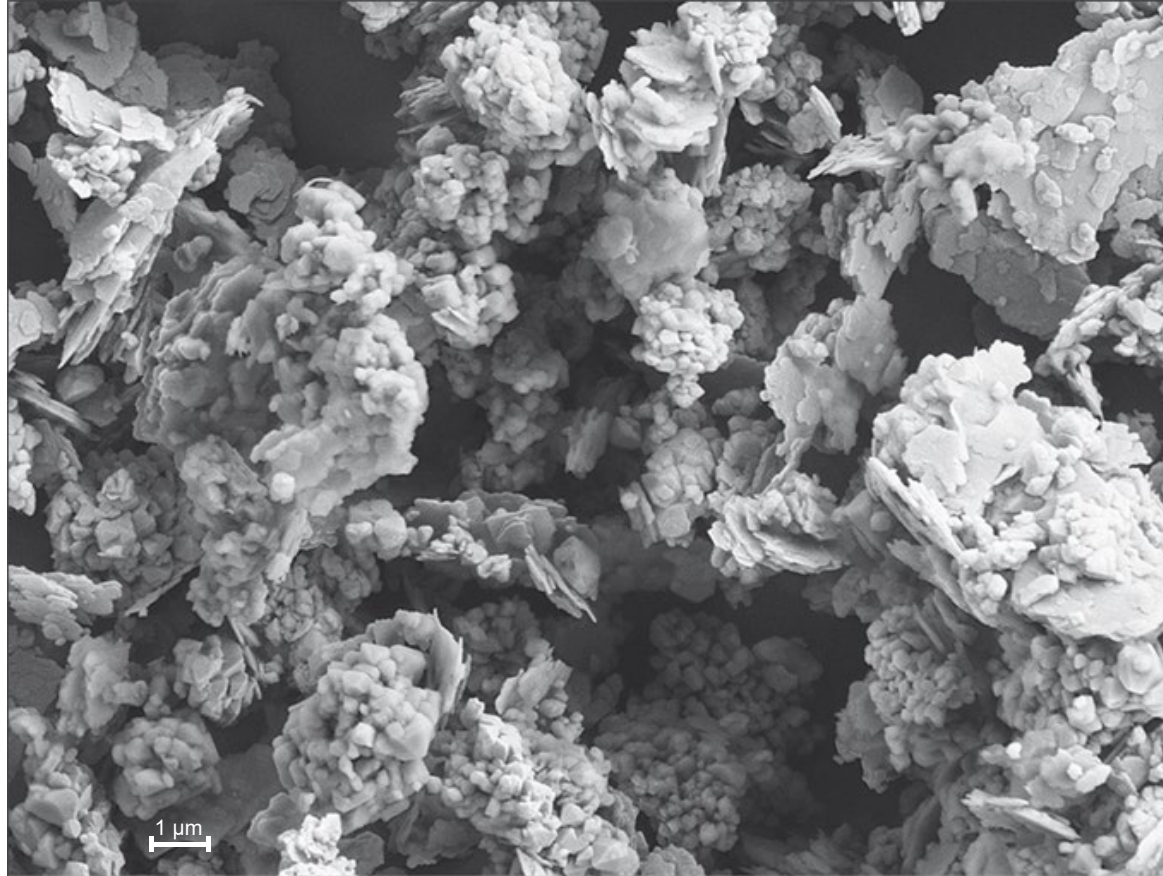
HOFFMANN MINERAL GmbH
Münchener Straße 75
DE-86633 Neuburg (Donau)

Telefon: +49 8431 53-0
Internet: www.hoffmann-mineral.de
E-Mail: info@hoffmann-mineral.com

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.

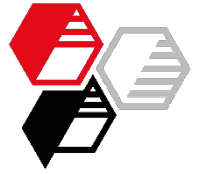


Neuburger Kieselerde



Natürlich entstandenes Gemisch aus korpuskularer Neuburger Kieselsäure und lamellarem Kaolinit; durch physikalische Methoden nicht zu trennen. Der Kieselsäureanteil weist eine runde Kornform auf und besteht aus ca. 200 nm großen, aggregierten Primärpartikeln.





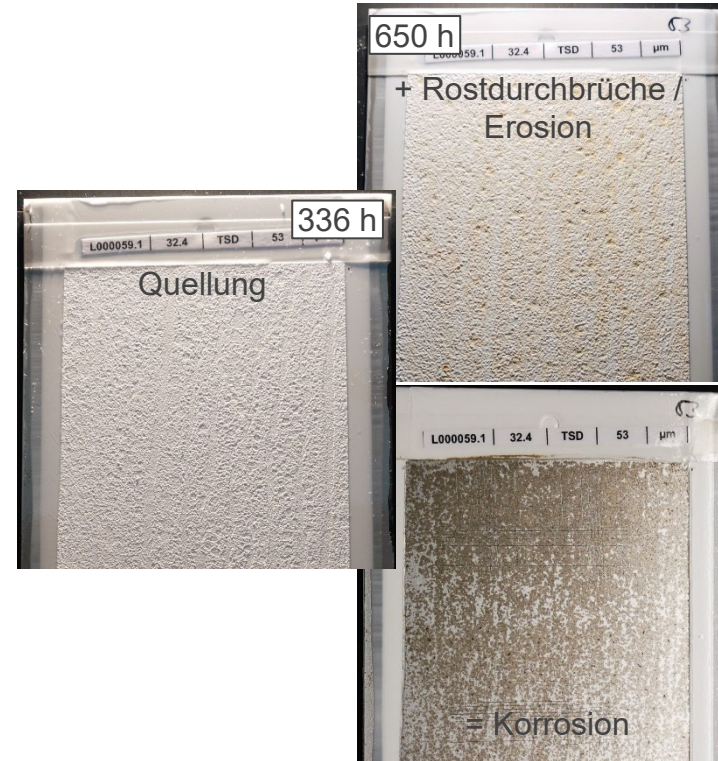
Kondenswassertest

Schutzwirkung auch ohne Korrosionsschutzpigment?

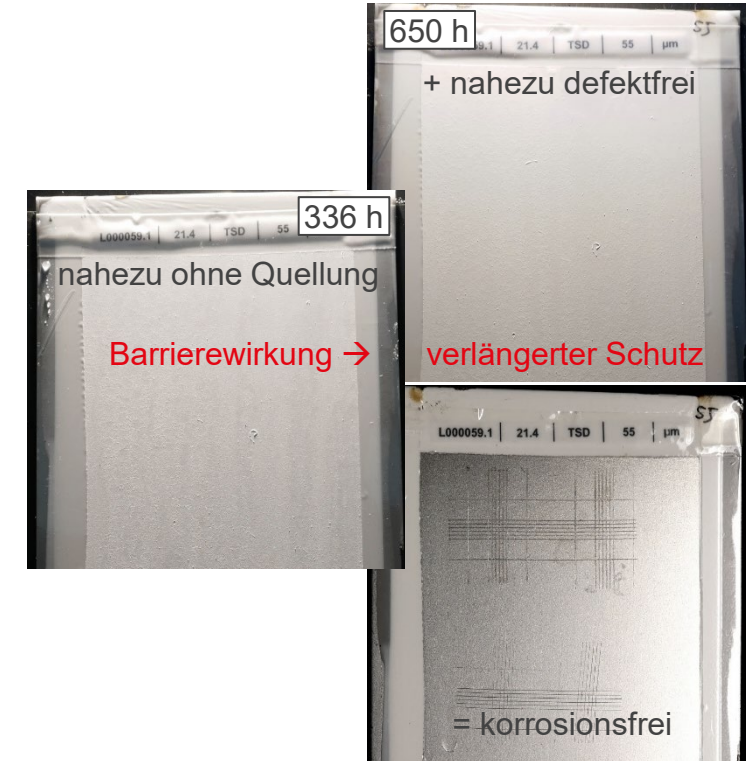
50 % TiO₂ und 100 % Korrosionsschutzpigment 1:1 v/v ersetzt durch Füllstoff



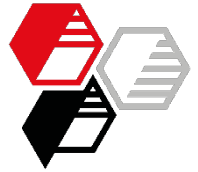
Talkum → nein !



Bariumsulfat ppt → nein !



Aktisil PF 115/89 → ✓



Salzprühtest

Schutzwirkung auch ohne Korrosionsschutzpigment?

50 % TiO₂ und 100 % Korrosionsschutzpigment 1:1 v/v ersetzt durch Füllstoff

Fläche		Ritz	
<p>Farbe ↓ abgebeizt</p>			
<p>Talkum → nein !</p>		<p>Bariumsulfat ppt → ~ ok</p>	
		<p>Aktisil PF 115/89 → ✓ </p>	
			<p>höhere Schutzwirkung</p>