

Fassadenfarben auf Dispersionsbasis:

Silfit Z 91

gegen gefälltes Na/Al-Silikat

Verfasser: Bodo Essen
Hubert Oggermüller



VM / Dr. Alexander Risch

Inhalt

- 1 Einleitung

- 2 Experimentelles
 - 2.1 Basisrezeptur
 - 2.2 Rezepturvariationen
 - 2.3 Kennwerte der TiO₂-Extender
 - 2.4 Herstellung, Applikation und Prüfungen

- 3 Ergebnisse
 - 3.1 Verarbeitungseigenschaften und Lagerstabilität
 - 3.2 Nassabriebbeständigkeit
 - 3.3 Wasserdurchlässigkeit
 - 3.4 Wasserdampfdurchlässigkeit
 - 3.5 Glanz
 - 3.6 Farbe
 - 3.7 Deckvermögen
 - 3.8 Preis-Leistungs-Verhältnis

- 4 Zusammenfassung

1 Einleitung

Hervorragendes optisches Eigenschaftsprofil sowie Anforderungen an Beständigkeit und Funktionalität sind wesentliche Merkmale moderner dispersionsbasierter Fassadenfarben. Als dekorative Beschichtungssysteme enthalten sie einen unterschiedlichen, meist relativ hohen Anteil Titandioxid, das als energie- und kostenintensiver Rohstoff zunehmend starken Schwankungen in Preis und Nachfrage unterworfen ist und maßgeblich die Kostenstruktur der jeweiligen Fassadenfarbe bestimmt.

In Konsequenz wird in jüngerer Zeit häufig der partielle Weißpigmentersatz durch geeignete, mineralische TiO_2 -Extender angestrebt. Vertreter dieser Klasse sind oft sehr helle, feinteilige gefällte Calciumcarbonate, Silikate oder auch kalzinierte Kaoline. Die eigentliche Herausforderung stellt dabei eine mindestens vergleichbare Leistungsfähigkeit der Beschichtung dar um eine attraktive Kombination aus preislichen und gebrauchstechnischen Vorteilen zu bieten.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist eine Beurteilung der Leistungsfähigkeit der kalzinierten Neuburger Kieselerde Silfit Z 91 als TiO_2 -Extender verglichen zu gefälltem Natriumaluminiumsilikat in einer Dispersionsfassadenfarbe.

Im Vordergrund stehen vorrangig optische Kriterien wie Farbneutralität und Helligkeit sowie Deckfähigkeit und Formulierungskosten als Maßstab für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit. Weitere relevante Aspekte wie Verarbeitungseigenschaften, Nassabriebbeständigkeit sowie Effekte auf den Feuchtehaushalt werden durch begleitende Prüfungen beurteilt.

2 Experimentelles

2.1 Basisrezeptur

Bewertungsgrundlage ist gemäß *Abb. 1* eine in Europa marktübliche Rezeptur für eine matte Fassadenfarbe auf Basis einer Styrolacrylatdispersion der Fa. BASF. Neben einer klassischen Füllstoffkombination aus vorwiegend karbonatischen Anteilen und einem geringeren Teil lamellaren Talkums liegt eine Pigmentierung mit 190 Gewichtsteilen eines oberflächenbehandelten Titandioxids vom Rutiltyp vor. Der jeweilige TiO_2 -Extender wird in variiert Dosierung eingesetzt.

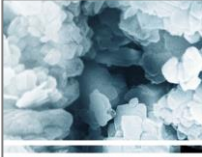

| | | Gewichtsteile | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
| | | | |
|  EINLEITUNG EXPERIMENTELLES ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG  | Basisrezeptur | | HOFFMANN MINERAL |
| | Wasser demineralisiert | - | 180 |
| | Natrosol 250 HR | Verdicker | 2 |
| | Ammoniak, konz. 25 % | Neutralisationsmittel | 2 |
| | Dispex AA 4030 | Dispergiermittel | 2 |
| | Calgon N Neu, 10 % in Wasser | Netz-/Dispergiermittel | 3 |
| | Parmetol MBX | Gebindekonservierung | 2 |
| | Foamaster MO 2134 | Entschäumer | 2 |
| | Propylenglykol : Butyldiglykol : Texanol = 1 : 1 : 1 | Filmbildehilfsmittel | 30 |
| | Kronos 2190 | TiO₂ Pigment | 190 |
| | TiO₂-Extender | | variiert X |
| | Omycarb 5 GU | Füllstoff | 220 |
| | Finntalc M 15 | Füllstoff | 50 |
| | Acronal S 790 (Styrolacrylatdispersion) | Bindemittel | 320 |
| | Foamaster MO 2134 | Entschäumer | 3 |
| | Acticide MKB 3 | Filmkonservierung | 10 |
| | Rheovis PE 1330 | Verdicker | 12 |
| | Wasser demineralisiert | - | 12 |
| | Summe | | 1040 + X |
| VM-1/0215/09.2019 | | | |

Abb. 1

2.2 Rezepturvariationen

Abb. 2 gewährt einen Überblick über die rezepturbezogenen Dosierungsmengen der jeweils eingesetzten TiO₂-Extender bei zunächst regulärem Anteil Weißpigment. In weiteren Varianten wurde der Anteil Titandioxid um 10 – 20 % reduziert. Gemäß Herstellerempfehlung wurde das Natriumaluminiumsilikat in gebräuchlicher Dosierung bis 40 Gewichtsteile in die Kontrollrezeptur eingebracht. Silfit Z 91 wurde in vergleichbarer bzw. auch in höherer Menge eingesetzt, um den Unterschieden der partikulären Kennwerte Rechnung zu tragen. Entsprechend einer zunehmenden Dosierung steigen Festkörpergehalt und PVK jeweils leicht an.

| Kontrolle, ohne TiO ₂ -Extender | | mit TiO ₂ - Extender | | | | | | | | | | |
|--|------|---------------------------------|------|------|------|------|------|----------------------------|------|------|----------------------------|--|
| | | TiO ₂ regulär | | | | | | - 10 % TiO ₂ | | | - 20 % TiO ₂ | |
| TiO ₂ | 190 | 190 | | | | | | 171 | | | 152 | |
| Na/Al-Silikat | --- | 20 | 40 | --- | --- | --- | 20 | 40 | --- | --- | --- | |
| Silfit Z 91 | --- | --- | --- | 20 | 40 | 60 | --- | --- | 60 | 98 | 98 | |
| Festkörper m/m [%] | 61,0 | 61,8 | 62,5 | 61,8 | 62,5 | 63,1 | 61,1 | 61,8 | 62,5 | 63,8 | 63,2 | |
| PVK [%] | 49,6 | 51,2 | 52,7 | 50,9 | 52,1 | 53,3 | 50,5 | 52,0 | 52,6 | 54,8 | 54,2 | |

Abb. 2

2.3 Kennwerte der TiO₂-Extender

Die Neuburger Kieselerde, die nahe Neuburg an der Donau abgebaut wird, 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 natürliche Entstehung eine runde Kornform auf und besteht aus ca. 200 nm großen, aggregierten, kryptokristallinen Primärpartikeln.

Durch die Kalzination der Kieselerde zum Silfit Z 91 wird das enthaltene Kristallwasser des Kaolinitanteils ausgetrieben und es bilden sich neue, weitestgehend amorphe Mineralphasen. Der Kieselsäureanteil bleibt bei der verwendeten Temperatur unverändert. Über einen integrierten Sichtungsprozess werden Korngrößen > 15 µm ausgeschlossen.

Verglichen zu Silfit Z 91 weist das gefällte Natriumaluminiumsilikat gemäß *Abb. 3* eine gröbere Korngrößenverteilung bei deutlich höherer spezifischer Oberfläche und Ölzahl auf. Die Dichte liegt niedriger als bei der kalzinierten Variante der Neuburger Kieselerde. Beide TiO₂-Extender zeigen in Pulverform bei sehr guter Farbneutralität hohe Helligkeitswerte, wobei der ausgesprochen hohe L*-Wert des gefällten Silikates von Silfit Z 91 nicht erreicht wird.

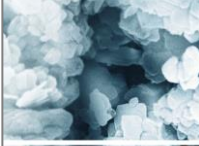

|  EINLEITUNG EXPERIMENTELLES ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG | TiO ₂ -Extender | | | | | | | |  | |
|--|----------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|---|-------------|-------------|------------|---|--|
| | Korngröße | | Ölzahl [g/100g] | Dichte [g/cm ³] | Spezifische Oberfläche BET [m ² /g] | Farbe | | | | |
| | d ₅₀ [µm] | d ₉₇ [µm] | | | | L* | a* | b* | | |
| Gefälltes Na/Al-Silikat | 5,0 | 18 | 140 | 2,1 | 95 | 98,9 | -0,1 | 0,6 | | |
| Silfit Z 91 | 2,0 | 10 | 55 | 2,6 | 8 | 95,5 | -0,1 | 0,7 | | |
| Weitere Füllstoffe in der Formulierung (nur zum Vergleich) | | | | | | | | | | |
| Omyacarb 5 GU | 5,5 | 26 | 16 | 2,7 | 2 | 96,0 | -0,2 | 0,7 | | |
| Finntalc M 15 | 4,5 | 17 | 41 | 2,8 | 6 | 92,8 | -0,5 | 1,1 | | |
| VM-1/0215/09.2019 | | | | | | | | | | |

Abb. 3

2.4 Herstellung, Applikation und Prüfungen

Die Herstellung der Rezepturen erfolgte entsprechend der in der Rezeptur angegebenen Rohstoffreihenfolge am Labordissolver unter Wasserkühlung. Pigment, TiO₂-Extender und Füllstoffe wurden vorgemischt und nach Zugabe zum Ansatz für 20 min bei einer Umfangsgeschwindigkeit der Zahnscheibe von 15 m/s dispergiert. Nach Zugabe des Bindemittels und der weiteren Additive wurde eine Reifungszeit von 12 h eingehalten. Die Beschichtungen wurden unverdünnt und in der Regel per Rakel mittels automatisierten Filmziehgeräts appliziert. Die Trocknung und Konditionierung der Farbfilme sowie die Prüfungen nach 28 d Lagerung erfolgten im klimatisierten Labor bei 23 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit. Detaillierte Informationen sind aus *Abb. 4/5* entnehmbar.



| | | |
|---|--|--|
|  EINLEITUNG <u>EXPERIMENTELLES</u> ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG  | HOFFMANN MINERAL | |
| | Prüfungen | |
| | Herstellung | |
| | Einarbeitbarkeit | Subjektive Beurteilung |
| | Schaumbildung | |
| | Nasslack | |
| | Kornfeinheit | Grindometer 0 – 50 µm |
| | Viskosität | 1d nach Herstellung, Rheometer 23°C, Searle System |
| | Lagerstabilität | Unverdünnt in 1L-Metallgebinde, 6 Monate 23°C |
| | Applikation mit Rakel, Spalthöhe 300 µm auf Lenetafolie Trockenschichtdicke (TSD) ~ 70 µm | |
| Nassabrieb- beständigkeit | 200 Zyklen auf Scheuerprüfgerät gemäß ISO 11998. Klassifizierung entsprechend DIN EN 13300 | |
| VM-1/0215/09.2019 | | |

Abb. 4



| | | |
|---|--|--|
|  EINLEITUNG <u>EXPERIMENTELLES</u> ERGEBNISSE ZUSAMMENFASSUNG  | HOFFMANN MINERAL | |
| | Prüfungen | |
| | Applikation 400 ml gesamt Entsprechend 2 Schichten mit Ergiebigkeit 5 m²/Liter, TSD ~ 180 µm | |
| | Wasserdurch- lässigkeit W | Priming + zweischichtiger Pinselauftrag auf Kalksandstein; Prüfung gemäß DIN EN 1062-3 Klassifizierung entsprechend DIN EN 1062-1 |
| | Wasserdampf- Diffusionsstrom- dichte V | Zweischichtiger Pinselauftrag auf Filterpapier Typ 1575 Prüfung gemäß DIN EN ISO 7783, Schalenverfahren Klassifizierung entsprechend DIN EN 1062-1 |
| | Applikation mit Rakel, gestufte Spalthöhe 100 - 400 µm auf Kontrastkarton | |
| | Farbe / Glanz | L*, a*, b* über weiß, 85°-Glanz (Sheen) bei voll deckendem Film mit TSD 120 µm |
| | Deckvermögen | Messung der Abhängigkeit des Kontrastverhältnisses über schwarz/weiß von der Trockenschichtdicke. Bestimmung der für die jeweilige Klassifizierung gemäß DIN EN 13300 notwendigen TSD mit resultierender Ergiebigkeit; Bestimmung des Kontrastverhältnisses bei gegebener Ergiebigkeit. |
| | zurück ◀ | |
| | VM-1/0215/09.2019 | |

Abb. 5

3 Ergebnisse

3.1 Verarbeitungseigenschaften und Lagerstabilität

Durch das im wässrigen Medium generell sehr gute Dispergierverhalten der Neuburger Kieselerde erzielt Silfit Z 91 vergleichbar schnelle und gute Einarbeitbarkeit wie die Vergleichsvarianten mit gefällttem Natriumaluminiumsilikat. Die Kornfeinheit der komplettierten Fassadenfarben liegt nach Grindometerbestimmung bei 25 µm.

Das resultierende Rheologieprofil weist die für Fassadenfarben typische starke Scherverdünnung auf. Die deutlich erniedrigte Viskosität von 0,3 bis 0,4 Pas unter höherer Scherbelastung (1000 s⁻¹) spiegelt die leichte Verarbeitbarkeit/Streichbarkeit wider. Hohe Viskositätswerte von 40 – 60 Pas bei geringer Scherbelastung (0,1 s⁻¹) indizieren geringe Ablaufneigung nach der Applikation und ermöglichen die für gutes Deckvermögen und ausreichenden Wetterschutz notwendigen hohen Filmschichtdicken.

Alle Formulierungen zeigen nach 6 Monaten eine ausgezeichnete Lagerstabilität ohne Phasentrennung oder Sedimentationserscheinungen.

3.2 Nassabriebbeständigkeit

Die sehr guten Eigenschaften hinsichtlich der mechanischen Strapazierfähigkeit liegen für alle Rezepturen im Bereich der besten Nassabriebklasse.

Mit gefällttem Natriumaluminiumsilikat ist in *Abb. 6* tendenziell eine verringerte Beständigkeit festzustellen, insbesondere bei höherer Dosierung. Demgegenüber wird das sehr gute Niveau der Kontrolle bei Einsatz von Silfit Z 91 selbst bei Titandioxidreduzierung und hoher Dosierung weitgehend aufrechterhalten.

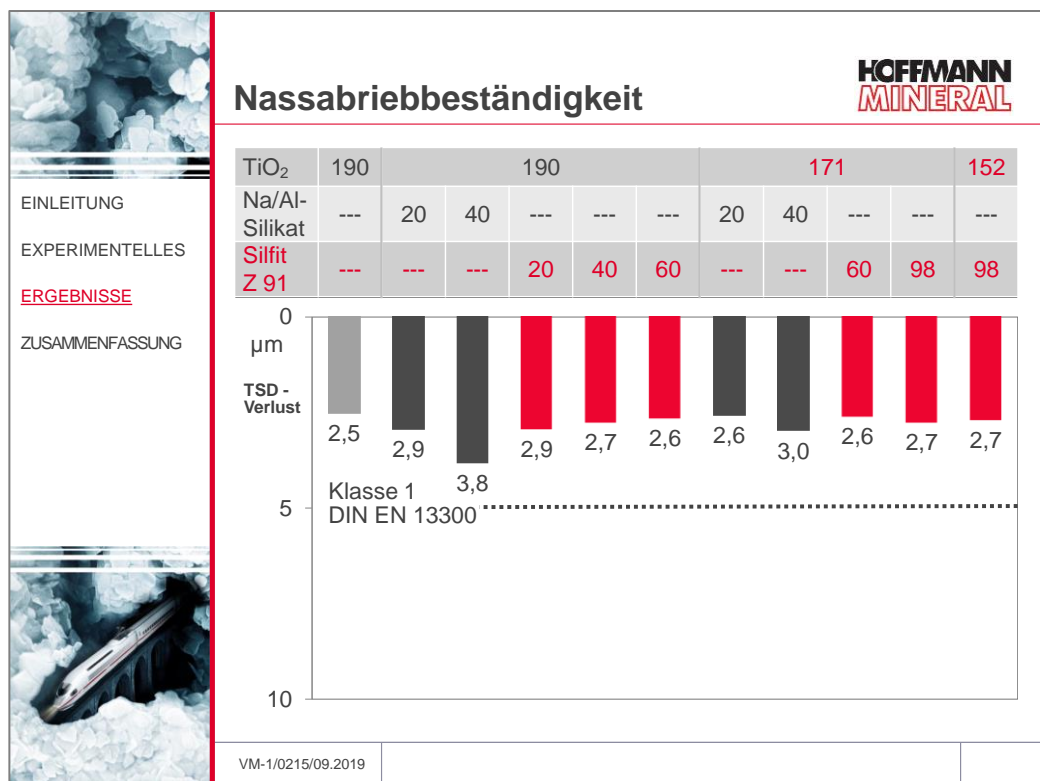


Abb. 6

3.3 Wasserdurchlässigkeit

Zur Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit der Fassadenfarben wurde die kapillare Wasseraufnahme eines mit der jeweiligen Formulierungsvariante beschichteten Kalksandsteines nach 24 h Immersion gravimetrisch bestimmt. Diese international genormte Testmethode berücksichtigt realitätsnah die in der Regel saugenden Eigenschaften des Untergrundes wodurch sich die Wasseraufnahme noch verstärkt. Der Wassertransport erfolgt dabei von außen durch die Fassadenfarbe hindurch, die als zwischenliegende Sperrschicht möglichst gute Barrierewirkung aufweisen sollte.

Alle Rezepturen führen mit einer sehr geringen Wasserdurchlässigkeit von 0,020 - 0,026 kg/(m²*h^{0.5}) zu vergleichbaren Ergebnissen im Bereich der besten Klasse W3 Niedrig gemäß DIN EN 1062-1, d. h. sie sind als hoch wasserabweisend einzustufen.

3.4 Wasserdampfdurchlässigkeit

Nachdem die jeweilige Formulierung zweischichtig auf Filterpapier appliziert, getrocknet und konditioniert wurde, wird das beschichtete Papier auf eine Schale mit gesättigter wässriger Ammoniumdihydrogenphosphatlösung aufgeklebt. Die sich im Prüfgefäß einstellende definiert hohe Luftfeuchte sorgt dafür, dass eine Wasserdampfdiffusion durch die Beschichtung in die Umgebungsluft (23 °C/50 % rel. Feuchte) einsetzt und sich das Gesamtgewicht der Schale mit der Zeit vermindert. Angegeben wird die „Wasserdampfdiffusionsstromdichte V“ entsprechend als Gewichtsverlust in Gramm pro Quadratmeter und Tag.

Die Untersuchung ergibt für die vorliegenden Formulierungen sehr ähnliche Resultate im Bereich von 20,0 - 23,5 g/(m²*d). Gemäß der DIN EN 1062-1 erfolgt daher eine Einstufung in die Klasse V₂ mit mittlerer Wasserdampfdurchlässigkeit.

3.5 Glanz

Alle Varianten zeigen mit einem 85° Glanzgrad < 5 Einheiten ein nach DIN EN 13300 „stumpfmattes“ Erscheinungsbild.

3.6 Farbe

Trotz des Helligkeitsunterschieds der TiO₂-Extender und einer Weißpigmentreduzierung werden die Farbeigenschaften der Fassadenfarbe nur geringfügig beeinflusst (Abb. 7). Silfit Z 91 führt gegenüber gefällttem Natriumaluminiumsilikat zu einem vergleichsweise guten Helligkeitsniveau, sollte bei sehr hohen Anforderungen in der Dosierung allerdings adäquat reduziert werden. Die Farbneutralität der Kontrollformulierung mit regulärem TiO₂-Anteil bleibt bei Einsatz beider TiO₂-Extender unverändert erhalten.

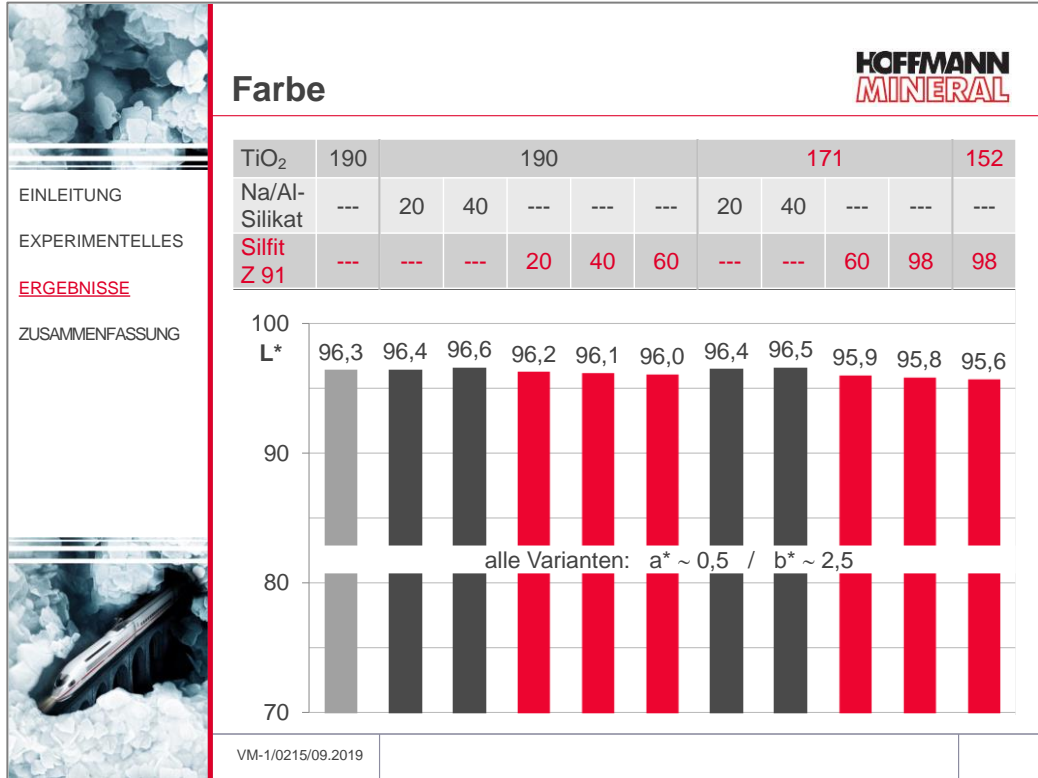


Abb. 7

3.7 Deckvermögen

Zur Beurteilung des Deckvermögens bietet das EU Ecolabel einen geeigneten Ansatz. Als Orientierungshilfe für den Verbraucher deklariert und honoriert es Produkte, welche die qualitativ hochwertigen Anforderungen des Marktes bedienen können und vorrangig einen möglichst umwelt- und gesundheitsschonenden Beitrag bei Herstellung und in der Anwendung aufweisen. Ziel des anerkannten, freiwilligen Umweltzeichens ist die Sensibilisierung für einen verbesserten Umweltschutz durch Verwendung entsprechend gekennzeichnete Produkte.

Die Reduzierung des bei der Herstellung ökologisch bedenklichen Weißpigments Titandioxid stellt einen Schritt in diese Richtung dar und wird durch die Anforderungen des Ecolabels für Fassadenfarben bereits berücksichtigt und quantifiziert:

- Ergiebigkeit $\geq 6 \text{ m}^2 / \text{Liter}$ bei Deckvermögen mit Kontrastverhältnis 98 %
- Gehalt an Weißpigmenten (Brechungsindex $\geq 1,8$) $\leq 38 \text{ g} / \text{m}^2$ Trockenfilm bei Deckvermögen mit Kontrastverhältnis 98 %

Unter Beachtung dieser Vorgaben ergeben sich in der Gegenüberstellung in *Abb. 8* ausnahmslos konforme Ergiebigkeiten. Durch additive Extenderzugabe wird die Performance zunehmend gesteigert.

Wird der Anteil Weißpigment reduziert, ist der resultierende Deckkraftverlust durch Einsatz von Na/Al-Silikat allerdings nicht zu kompensieren. Selbst mit der verdoppelten Dosierungsmenge wird das Deckvermögen praktisch nicht verbessert und das Vergleichsniveau der Kontrolle verfehlt.

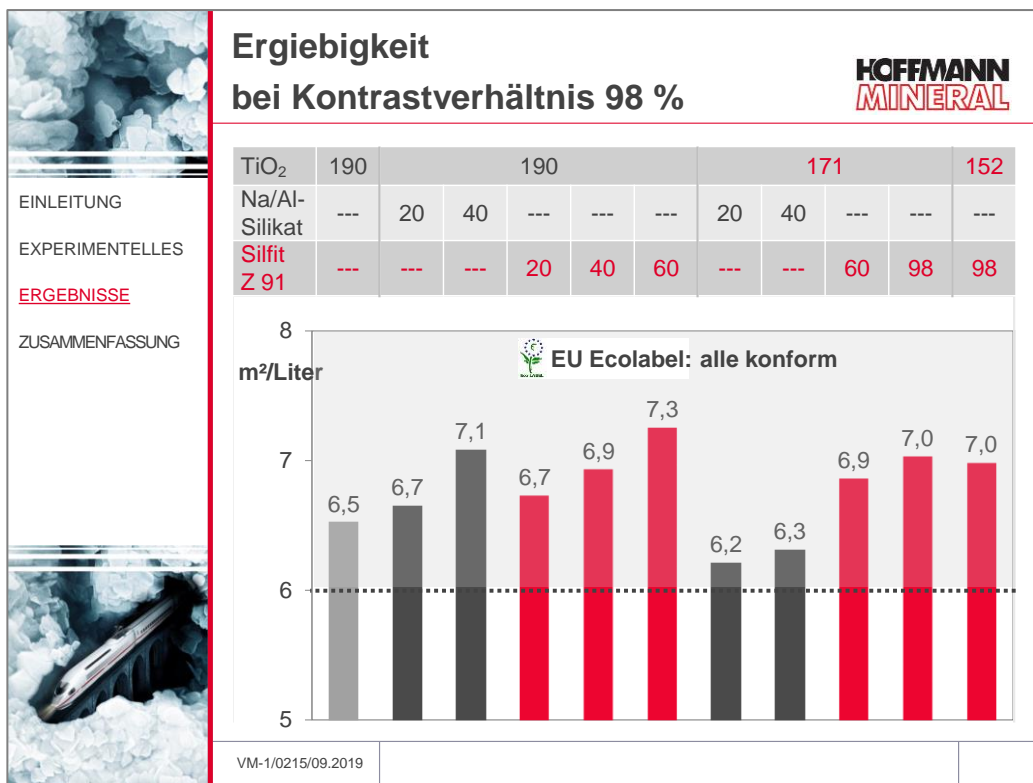


Abb. 8

Silfit Z 91 begegnet diesen kritischeren Bedingungen sichtbar vorteilhafter, wie die hohen Ergiebigkeiten deutlich oberhalb des ursprünglichen Kontrollwertes erkennen lassen. Die weitere Reduzierung des Anteils Weißpigment unter Beibehalt der Leistungsfähigkeit zeigt die hohe Wirksamkeit des Silfit Z 91 als TiO₂-Extender an.

Die entsprechend der resultierenden Ergiebigkeit berechenbaren Titandioxidkonzentrationen pro Quadratmeter beschichteter Fläche sinken mit jeweils 40 Gewichtsteilen additivem TiO₂-Extender in den konformen Bereich unterhalb 38 g/m² ab (Abb. 9).

Mit Na/Al-Silikat ist eine weiterführende Optimierung unter Reduzierung des Titandioxidanteiles nicht erzielbar, da die Limitierungsgrenze entweder nicht unterschritten wird (20 GT) bzw. bei höherer Dosierung (40 GT) der Deckkraftverlust zur Applikation höherer Schichtdicken zwingt und der flächenbezogene Pigmentgehalt wieder ansteigt.

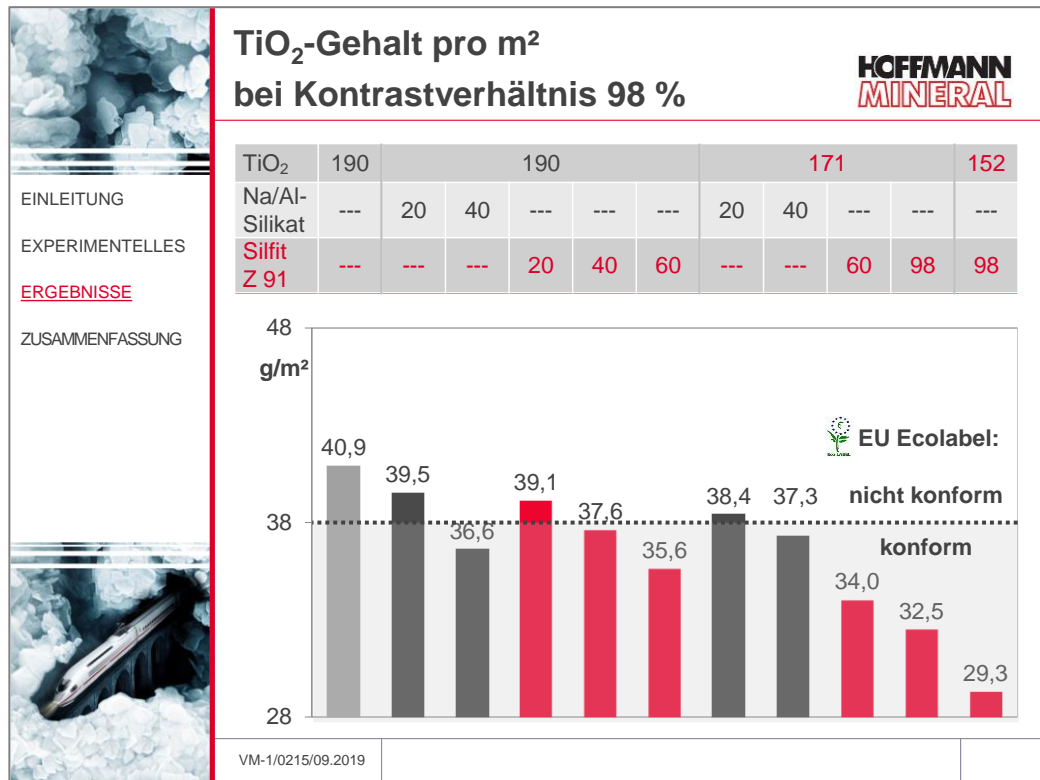


Abb. 9

Die gegenüber der Kontrolle höheren Ergiebigkeiten der Formulierungen mit Silfit Z 91 führen zu einem flächenbezogen effektiv verminderten Farbverbrauch mit Materialeinsparung, die sich letztlich im gesenkten TiO₂-Gehalt widerspiegelt.

Ein bereits formulierungsseitig reduzierter Weißpigmentanteil von 20 % wirkt sich zusätzlich und gemäß der in Abb. 9 ganz rechts dargestellten Variante besonders günstig aus.

Gegenüber gefälltem Natriumaluminiumsilikat leistet Silfit Z 91 damit einen merklichen Beitrag, den Verbrauch an Weißpigment zu senken und die Umwelt besser zu schonen. Gleichzeitig sind durch Silfit Z 91 zusätzliche Kosteneinsparungen möglich, wie im folgenden Abschnitt gezeigt wird.

3.8 Preis-Leistungs-Verhältnis

Zugrundegelegt und in Beziehung gesetzt sind in *Abb. 10* die volumenbezogenen Rohstoffkosten in Deutschland 2019 (obere Grafik, linke Säule), sowie die aus dem Deckvermögen resultierende volumenbezogene Ergiebigkeit (obere Grafik, rechte Säule). Die Angaben erfolgen als relative Änderung [%] bezogen auf die Kontrollformulierung mit einem Indexwert = 100. In der unteren Grafik ist die jeweilige additive Zusammenfassung der Veränderungen bei Kosten und Ergiebigkeit als Indikator für die effektive Leistungsfähigkeit wiedergegeben.

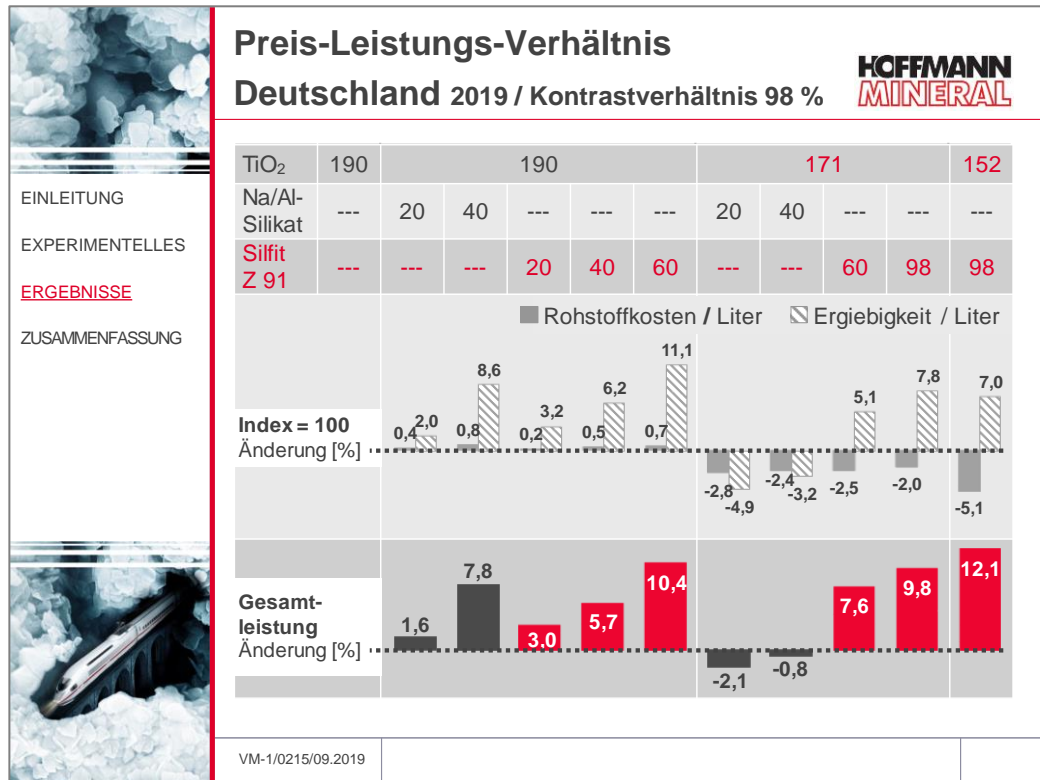


Abb. 10

Der Zusatz von Natriumaluminiumsilikat als Extender erhöht die Rohstoffkosten. Ein Gegensteuern durch TiO₂-Reduzierung ist zwar möglich, senkt die Leistungsfähigkeit aber selbst bei verdoppelter Dosierung überproportional noch merklich unter das Kontrollniveau ab. Eine effektive Verbesserung der Gesamtpformance ist daher nicht möglich.

Erst mit Silfit Z 91 ergibt sich die gewünschte Kosteneinsparung kombiniert mit moderater bis deutlicher Performanceoptimierung über das Kontrollniveau hinaus: Bei regulärem Titandioxidanteil bieten sich vorrangig Vorteile in der Ergiebigkeit ohne negativen Effekt auf die Kostenstruktur. Durch TiO₂-Reduktion werden primär Weißpigment- und Rohstoffkosten eingespart, während zusätzlich noch ein hoher Leistungsvorteil in der Ergiebigkeit aufrechterhalten bleibt.

4 Zusammenfassung

Der additive Einsatz der beiden getesteten TiO₂-Extender bewirkt:

- Praktisch vergleichbare Eigenschaften hinsichtlich Lagerstabilität, Wasserdurchlässigkeit, Wasserdampfdurchlässigkeit, Glanzgrad und Farbeigenschaften
- Nassabriebbeständigkeit wird durch gefällttes Natriumaluminiumsilikat reduziert; mit Silfit Z 91 weitgehender Erhalt des sehr guten Niveaus
- Optimiertes Deckvermögen; mit Silfit Z 91 zusätzlich Rohstoffkosteneinsparung
- Bei 10 % TiO₂-Reduzierung Deckkraftverlust durch Natriumaluminiumsilikat nicht kompensierbar; mit Silfit Z 91 selbst bei 20 % Einsparung hoher Deckkraftgewinn über Kontrollniveau hinaus bei zusätzlich reduzierten Formulierungskosten

Daraus ergeben sich bei Einsatz von Silfit Z 91 in Fassadenfarben folgende kombinierte Vorteile gegenüber gefällttem Natriumaluminiumsilikat:

- Erhalt der Strapazierfähigkeit der Beschichtung
- Deutliche Verbesserung von Deckvermögen und Ergiebigkeit bei gleichzeitig geringeren Formulierungskosten
- TiO₂-Reduzierung mit realer Einsparmöglichkeit für Weißpigment bei weiterem Kostensenkungspotenzial ohne Leistungsverlust

Durch die optimierte Ergiebigkeit kann zusätzlich der flächenbezogene Materialverbrauch reduziert werden, was wiederum kostensenkend wirkt und den Titandioxidbedarf vermindert.

Mit deutlicher Unterschreitung der Weißpigment-Grenzwerte des EU Ecolabels liefert Silfit Z 91 einen Beitrag zur Formulierung mehr umweltfreundlicher Beschichtungssysteme und unterstreicht in besonderer Weise seine Eignung als effektiver TiO₂-Extender für moderne Fassadenfarben.

Rezepturempfehlungen zur Formulierung mit Silfit Z 91 sind *Abb. 11* auf der Folgeseite entnehmbar.

| | | HOFFMANN MINERAL | | | |
|------------------------|--|--|------------------|------------------|------|
| | | Rezepturempfehlungen | | | |
| | | [1] Höchste Helligkeit [2] Bestes Deckvermögen + hohe Helligkeit [3] Hohe Kosteneinsparung + hohes Deckvermögen | | | |
| | | [1] | [2] | [3] | |
| EINLEITUNG | | | | | |
| | | | | | |
| EXPERIMENTELLES | | | | | |
| ERGEBNISSE | | | | | |
| ZUSAMMENFASSUNG | | | | | |
| | Wasser demineralisiert | | 180 | | |
| | Natrosol 250 HR | | 2 | | |
| | Ammoniak, konz. 25 % | | 2 | | |
| | Dispex AA 4030 | | 2 | | |
| | Calgon N Neu, 10 % in Wasser | | 3 | | |
| | Parmetol MBX | | 2 | | |
| | Foamaster MO 2134 | | 2 | | |
| | Propylenglykol : Butyldiglykol : Texanol = 1 : 1 : 1 | | 30 | | |
| | Kronos 2190 | 190 | 190 | 171 bis 152 | |
| | Silfit Z 91 | 20 bis 40 | 40 bis 60 | 60 bis 98 | |
| | Omyacarb 5 GU | | 220 | | |
| | Finntalc M 15 | | 50 | | |
| | Acronal S 790 | | 320 | | |
| | Foamaster MO 2134 | | 3 | | |
| | Acticide MKB 3 | | 10 | | |
| | Rheovis PE 1330 | | 12 | | |
| | Wasser demineralisiert | | 12 | | |
| | | | | | |
| | Festkörper m/m | [%] | 61,8 | 63,1 | 63,2 |
| | PVK | [%] | 50,9 | 53,3 | 54,2 |
| VM-1/0215/09.2019 | | | | | |

Abb. 11

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