

Biobasiertes vielseitiges Bindemittel für Bautenlacke

Thomas BERNHOFER, Technischer Service Manager Coatings EMEA – Synthomer Deutschland GmbH

VILF Jahrestagung 2023, Neu-Isenburg, 09./10. November 2023

Tagesordnung



- Allgemeine Einführung
- Entwicklung eines neuen biobasierten Bindemittels
- Bewertung in lösungsmittelbasierter Hochglanzformulierung
- Bewertung in der Formulierung von matten Innenfarben auf Wasserbasis
- Zusammenfassung
- FRAGEN UND ANTWORTEN



Allgemeine Einführung

Synthomer - Ein wachsender Anbieter von Spezialpolymeren



- Ein weltweit führender Anbieter von wasserbasierten und differenzierten Polymeren mit einem Umsatz von £2,4 Mrd. im Jahr 2022; Hauptsitz in London (UK)



- Globale Präsenz in 20 Ländern mit nahezu 40 Produktionsstätten und 4 Kompetenzzentren in Europa, Nordamerika und Asien



- Eine starke Erfolgsbilanz bei organischem Wachstum und Akquisitionen



- Ca. 4.400 Mitarbeiter weltweit

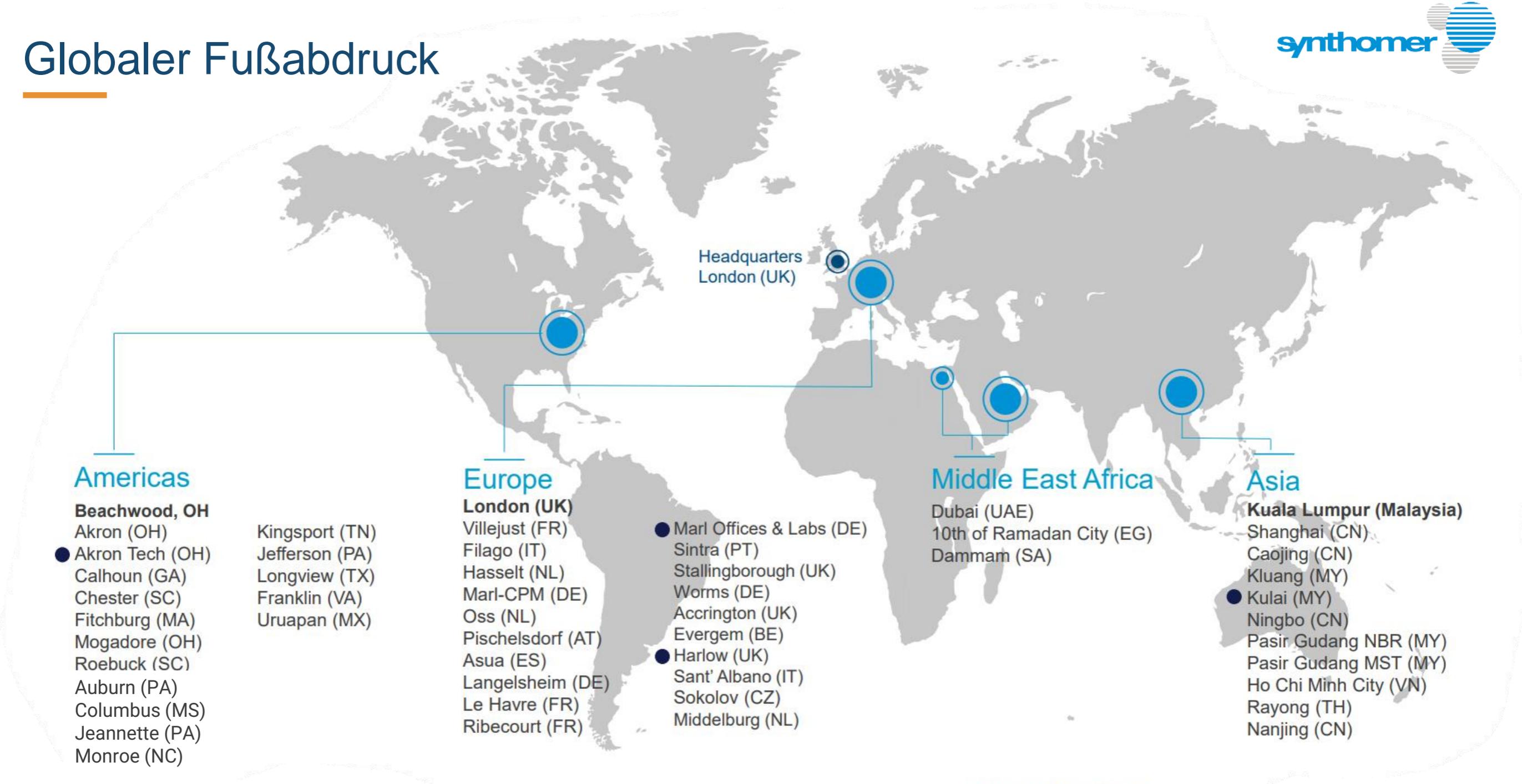


- Seit 1971 an der Londoner Börse notiert; Synthomer hat eine Marktkapitalisierung von £1,5 Mrd.*

* Mai 2023



Globaler Fußabdruck



Americas

- Beachwood, OH
- Akron Tech (OH)
- Akron (OH)
- Calhoun (GA)
- Chester (SC)
- Fitchburg (MA)
- Mogadore (OH)
- Roebuck (SC)
- Auburn (PA)
- Columbus (MS)
- Jeannette (PA)
- Monroe (NC)

- Kingsport (TN)
- Jefferson (PA)
- Longview (TX)
- Franklin (VA)
- Uruapan (MX)

Europe

- London (UK)
- Villejust (FR)
- Filago (IT)
- Hasselt (NL)
- Marl-CPM (DE)
- Oss (NL)
- Pischelsdorf (AT)
- Asua (ES)
- Langelshiem (DE)
- Le Havre (FR)
- Ribecourt (FR)

- Marl Offices & Labs (DE)
- Sintra (PT)
- Stallingborough (UK)
- Worms (DE)
- Accrington (UK)
- Evergem (BE)
- Harlow (UK)
- Sant' Albano (IT)
- Sokolov (CZ)
- Middelburg (NL)

Headquarters
London (UK)

Middle East Africa

- Dubai (UAE)
- 10th of Ramadan City (EG)
- Dammam (SA)

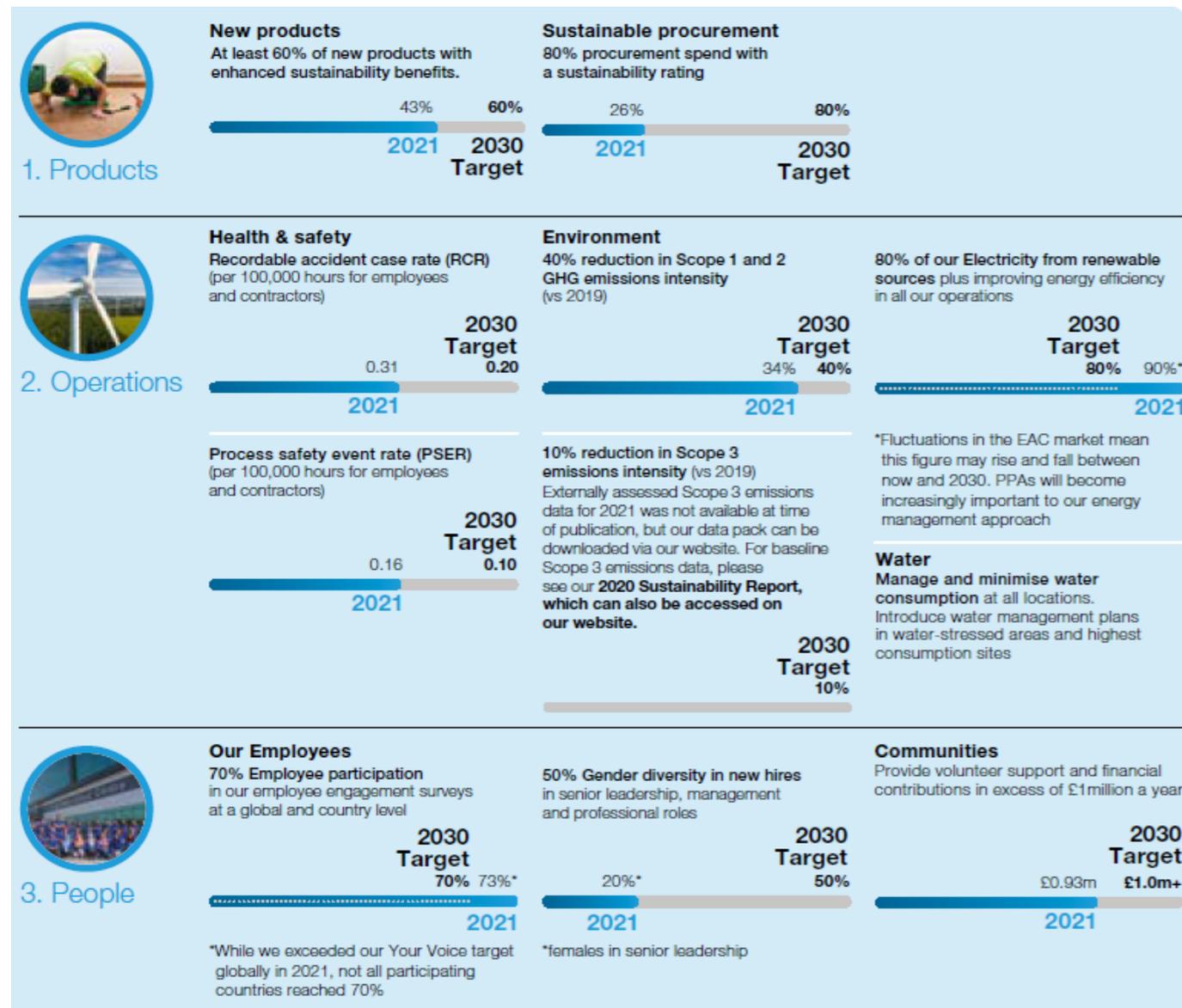
Asia

- Kuala Lumpur (Malaysia)
- Shanghai (CN)
- Caojing (CN)
- Kluang (MY)
- Kulai (MY)
- Ningbo (CN)
- Pasir Gudang NBR (MY)
- Pasir Gudang MST (MY)
- Ho Chi Minh City (VN)
- Rayong (TH)
- Nanjing (CN)

● Centres of Excellence

Entwicklung eines neuen biobasierten Bindemittels

Unser Fahrplan für eine nachhaltigere Zukunft



Ansätze zur Nachhaltigkeit

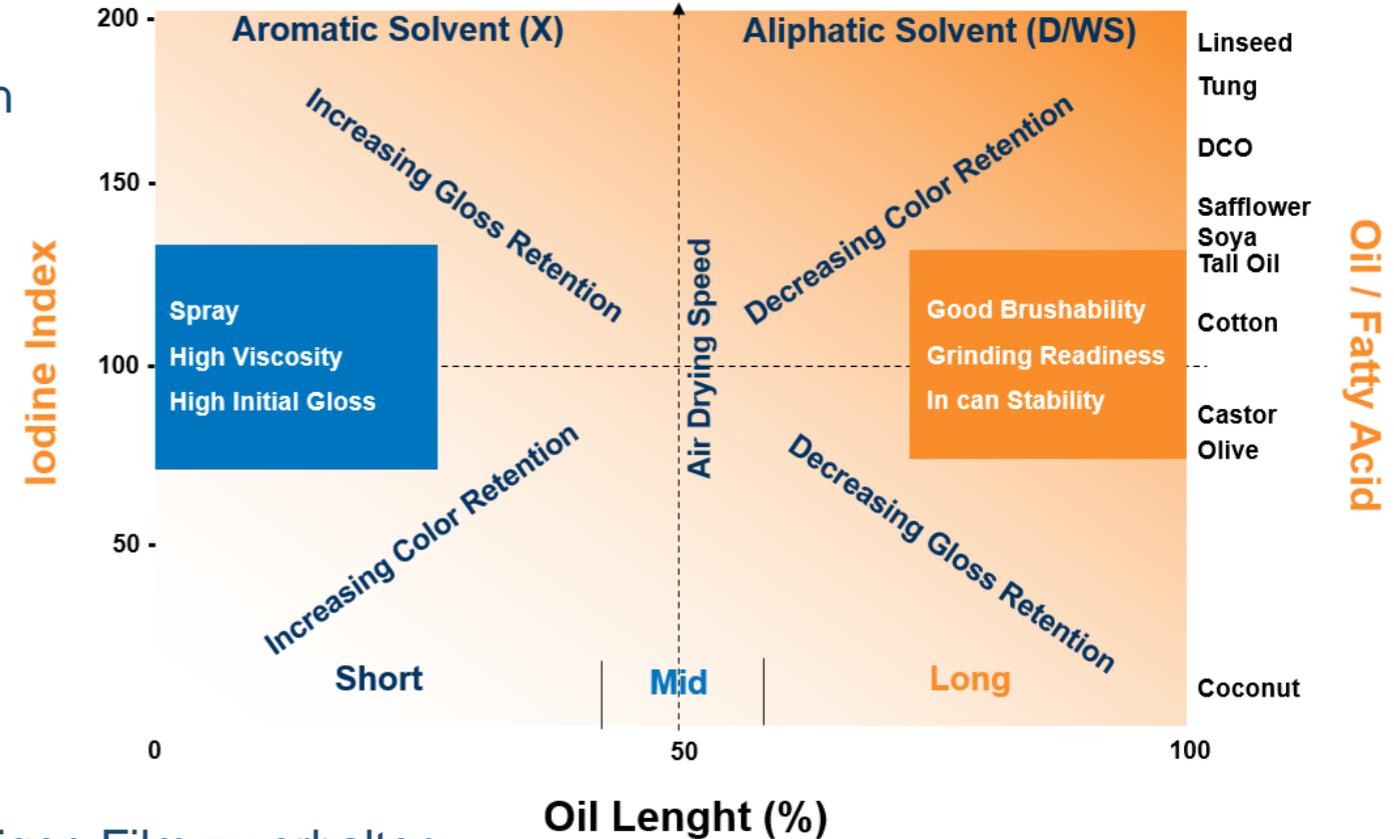
- Fokus auf **dediziert biobasierte Produkte**, messbar über **C14**
- Wachsende Fähigkeit zur **hausinternen Berechnung** von **Product Carbon-Footprint (PCF)**, die ein Screening von Biomaterialien und eine fundierte Nutzung ermöglichen
- Schwerpunkt liegt auf Verringerung Product Carbon-Footprint (PCF) durch **biobasierte oder recycelte Materialien**
- Verwendung von **massenbilanzierten Bio- und Kreislaufmaterialien** durch **ISCC+-Zertifizierung**
- Synthomer Plc auditiert und beginnt mit der **standortspezifischen Zertifizierung von Materialien für Beschichtungsanwendungen**
- Zusammenarbeit mit Lieferanten zur Beschaffung von **Rohstoffen, die mit erneuerbaren Energien erzeugt werden**
- Entwicklung von **hauseigenen Lebenszyklusanalysen (LCA)** zur Bewertung der allgemeinen Umweltauswirkungen

- **Kein “Ei des Kolumbus”**: Kombination verantwortungsvoller Rohstoffbeschaffung mit smarten Zertifizierungssystemen um umweltfreundliche Beschichtungslösungen zu entwickeln



Alkydharze

- Polyester, die Öl/Fettsäuren enthalten
- Einsatzprüfung von natürlichen, biobasierten Verbindungen
- Polykondensation von
 - Polyol
 - Di- oder mehrfunktionelle Carbon-Säuren / Anhydrid
 - Öl / Fettsäure
- Eigenschaftssteuerung durch Ölgehalt
 - Kurzölige Alkydharze mit einem Ölgehalt unter 45%
 - Mittelöl-Alkyd mit einem Ölgehalt von 45% bis 55%
 - Langöl-Alkyd mit einem Ölgehalt von über 55%
- Notwendigkeit von Sikkativen, um einen zähen, nicht klebrigen Film zu erhalten



Entwurf eines neuen biobasierten Polymers

- Entwicklung auf Basis der hyperverzweigten High-Solid-Technologie
- Bewertung der biobasierten Öl-, Alkohol- und Säuretypen
- Bewertet in Hochglanzlackformulierung
- Farbe des Harzes, König-Pendelhärte und Trocknungszeit wurden untersucht



L4-Matrix

Ebenen

Faktoren		1	2
A	Öltyp	O_1	O_2
B	Alkohol Typ	Alc_1	Alc_2
C	Säure-Typ	Ac_1	Ac_2

Laborversuch

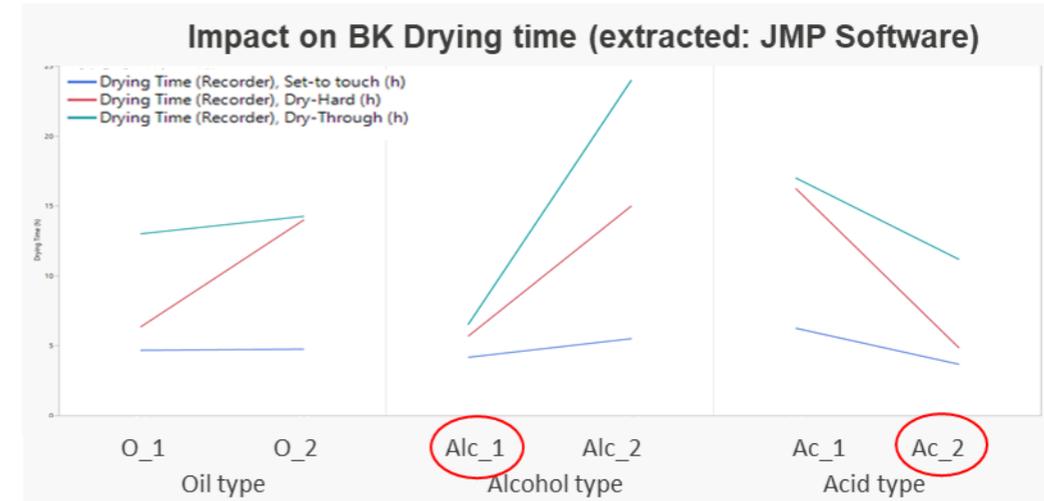
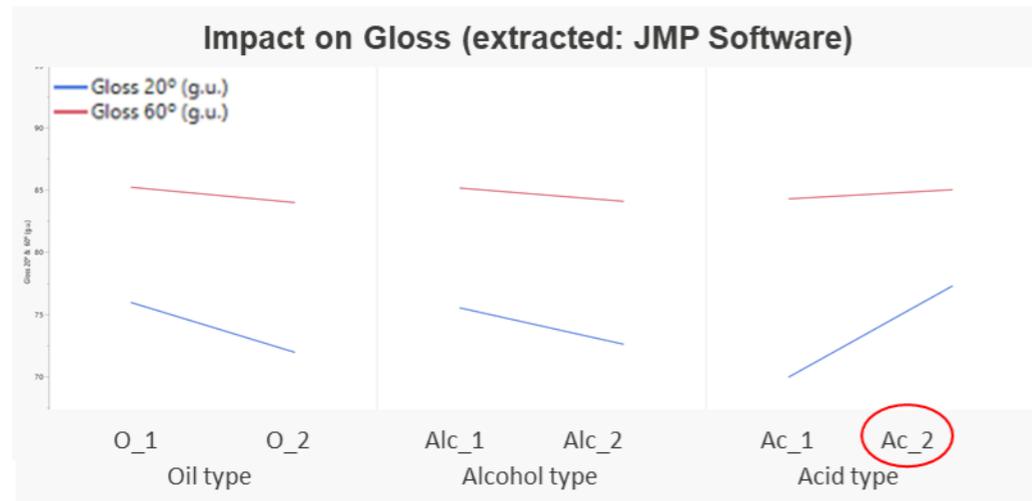
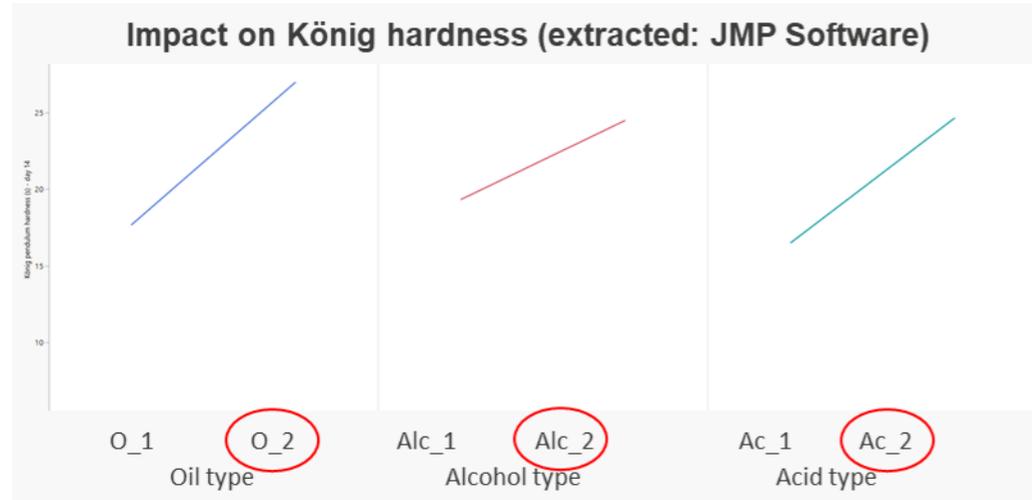
Öltyp

Alkohol Typ

Säure-Typ

Laborversuch	Öltyp	Alkohol Typ	Säure-Typ
Harz #1	O_1	Alc_1	Ac_1
Harz #2	O_1	Alc_2	Ac_2
Harz #3	O_2	Alc_1	Ac_2
Harz #4	O_2	Alc_2	Ac_1

Design eines neuen biobasierten Polymers



Das Harz #3 auf der Basis von Öl_2, Alkohol_1 und Säure_2 wurde für die nächsten Schritte ausgewählt. Aus Gründen der Versorgungssicherheit wurde schließlich der Mass-Balance Alkohol_1 gewählt.

Bewertung in Hochglanzformulierung auf Lösungsmittelbasis



Vergleichende Studie mit handelsüblichem Alkydharz für Hochglanzformulierungen in Bautenlacken

- High Solid Technologie, verdünnt in einem entaromatisierten Lösungsmittel
- Ultra High Solid Technologie

	Harz #3	Alkyd 1	Alkyd 2
Feststoffgehalt	100,0%	85,0% (Exxsol D40)	99,0%
Viskosität (Gardner bei 25°C)	20,9	41,2	22,3
Säurewert	< 10	< 10	< 10
Farbindex (Gardner)	6	8	8
Dichte	0,99	0,99	0,99
Ölgehalt	80 %	70%	83 %

Vergleichende Studie zur Hochglanzformulierung Formulierungen und Eigenschaften



Komponente	Formulierung #1	Formulierung #2	Formulierung #3
Harz #3	54.25	/	/
Alkyd 1	/	54,40	/
Alkyd 2	/	/	53,90
Pigment	34.10	29.05	33.85
Rheologischer Zusatzstoff	0.10	0.10	0.10
Dispergiermittel	1.15	0.95	1.15
Trockner auf Ca-Basis	0.75	0.60	0.75
Haupttrockner #1	0.95	/	0.95
Haupttrockner #2	/	0.80	/
Sekundär-Trockner	1.15	1.90	1.15
Lösungsmittel	6.55	11.35	7.15
Anti-Haut-Mittel	1.00	0.85	1.00
Insgesamt	100	100	100
PVK (%)	13	13	13
Feststoffgehalt (%)	90.1	77.1	89,9
Dichte	1.29	1.20	1,29
VOC-Gehalt (g/l)	97	254	105

Hochglanz-Lack / Formulierungsansatz

- Aliphatisches Lösungsmittel
 - Flammpunkt 61/65°C
 - Entzündbare Flüssigkeit Kategorie 4
 - Kein Symbol für Entflammbarkeit - Signalwort: "Warnung"
- MEKO frei
- Polymeres Kobalt
- PVK 13% für alle 3 Formulierungen
- VOC angepasst, um ein ähnliches Viskositätsniveau zu erreichen

Sehr niedriger VOC darstellbar (< 100g/L)

Vergleichende Studie zur Hochglanzformulierung Malvorführungen



Stabilität bei der Lagerung

	Harz #3	Alkyd 1	Alkyd 2
Viskosität			
Stormer bei 23°C (KU)	98.8	98.0	107.0
Delta KU	-1,1	0.9	0

- 28 Tage bei 50°C
- Keine signifikante Viskositätsänderung
- Keine Sedimentation: gute Pigmentbenetzung von Harz #3 und Wirksamkeit des Dispergiermittels

Optische Eigenschaften

	Harz #3	Alkyd 1	Alkyd 2
CIELab-Parameter			
L	95.67	95.70	95.43
a	-1.75	-1.73	-1.77
b	2.93	2.11	3.20
Glanz auf Glasplatte (GU)			
20°	78.4	85.2	84.1
60°	86.8	92.6	91.5
85°	97.8	98,3	98.4

- Anfangsweißgrad bei allen Produkten ähnlich
- Anfangsglanz von Harz #3 im Vergleich zu Referenzprodukten etwas niedriger

Trocknungsverhalten

Oberflächeneigenschaften

	Harz #3	Alkyd 1	Alkyd 2
Trocknungszeit, Trocknungsschreiber (Std.)			
Set-to touch	4.0	3.5	3.5
Trocken-hart	4.5	4.5	4.0
Durchtrocknen / Dry-to-handle	6.0	5.5	6.0
Trocknungszeit, Berührung (Stunden)			
Set-to touch	6.0	6.0	5.0
Trocken-hart	8.0	8.0	7.0
Durchtrocknen / Dry-to-recoat	8-24	8-24	8-24

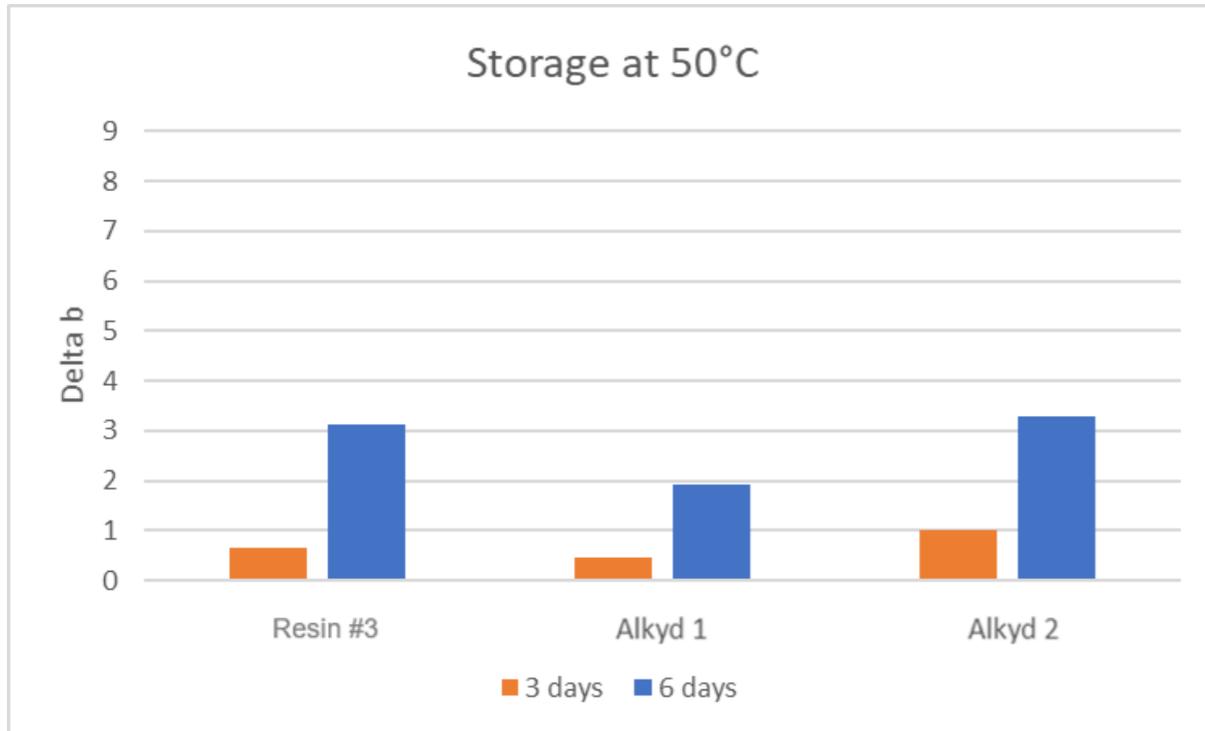
- Trocknungsgeschwindigkeit ähnlich wie bei Alkyd mit High Solid Technologie (Alkyd 2)
- 10% längere Trocknungszeit im Vergleich zu Alkyd 1 (verdünnt in Exxsol D40) gemäß Drying-Recorder-Testmethode

Vergleichende Studie zur Hochglanzformulierung

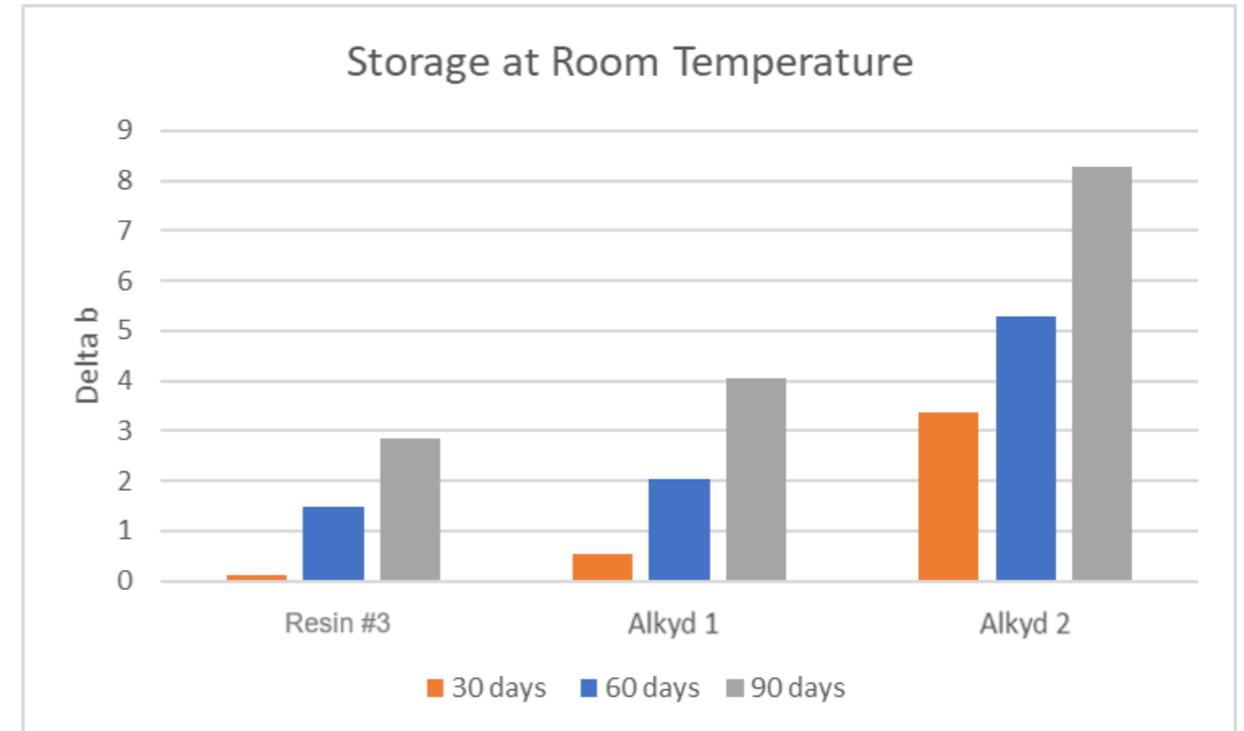
Paint Performances - Vergilben im Dunkeln



Vergilbung im Dunkeln



→ Harz #3 hat die gleiche Vergilbungsbeständigkeit wie die Referenz, die auf einer High Solid Technologie basiert.



→ Bei Raumtemperatur zeigt das Harz #3 ein besseres Verhalten als das Referenz-Alkydharz.

Biobasiertes Harz#3 ermöglicht es Formulierern, die CO2-Bilanz zu verbessern und den VOC-Gehalt von lösungsmittelbasierten Formulierungen zu reduzieren, während die wichtigsten Eigenschaften erhalten bleiben

Biobasiertes Alkyd-Harz für Low VOC Lösemittelhaltige Lacke



Eigenschaften

- Bio-Content (84 % C-14 + 16 % Mass-Balance)
- Sehr niedrig viskoses 100% Alkyd-Harz
- Langöl (80%), pflanzliche Fettsäure
- Lösemittelfrei
- Formulierung mit < 100g/l VOC möglich
- Verträglich mit wasserverdünnbaren Systemen

Spezifikation

Harz #3	
Feststoffgehalt	100,0%
Viskosität (Gardner, 25°C)	<23 Stokes
Viskosität Brookfield (20rpm, 23°C)	<3000 cPo.
Säurezahl	< 10
Color Index (Gardner)	< 6
Dichte	0,99

Referenz
Gardner Color 10

Harz #3
Gardner Color 5



Bewertung in Matter Innenfarbe auf Wasserbasis (Formulierung)

Anwendung eines neuen biobasierten Bindemittels in Bautenfarben auf Wasserbasis

Formulierung einer matten Innenwandfarbe



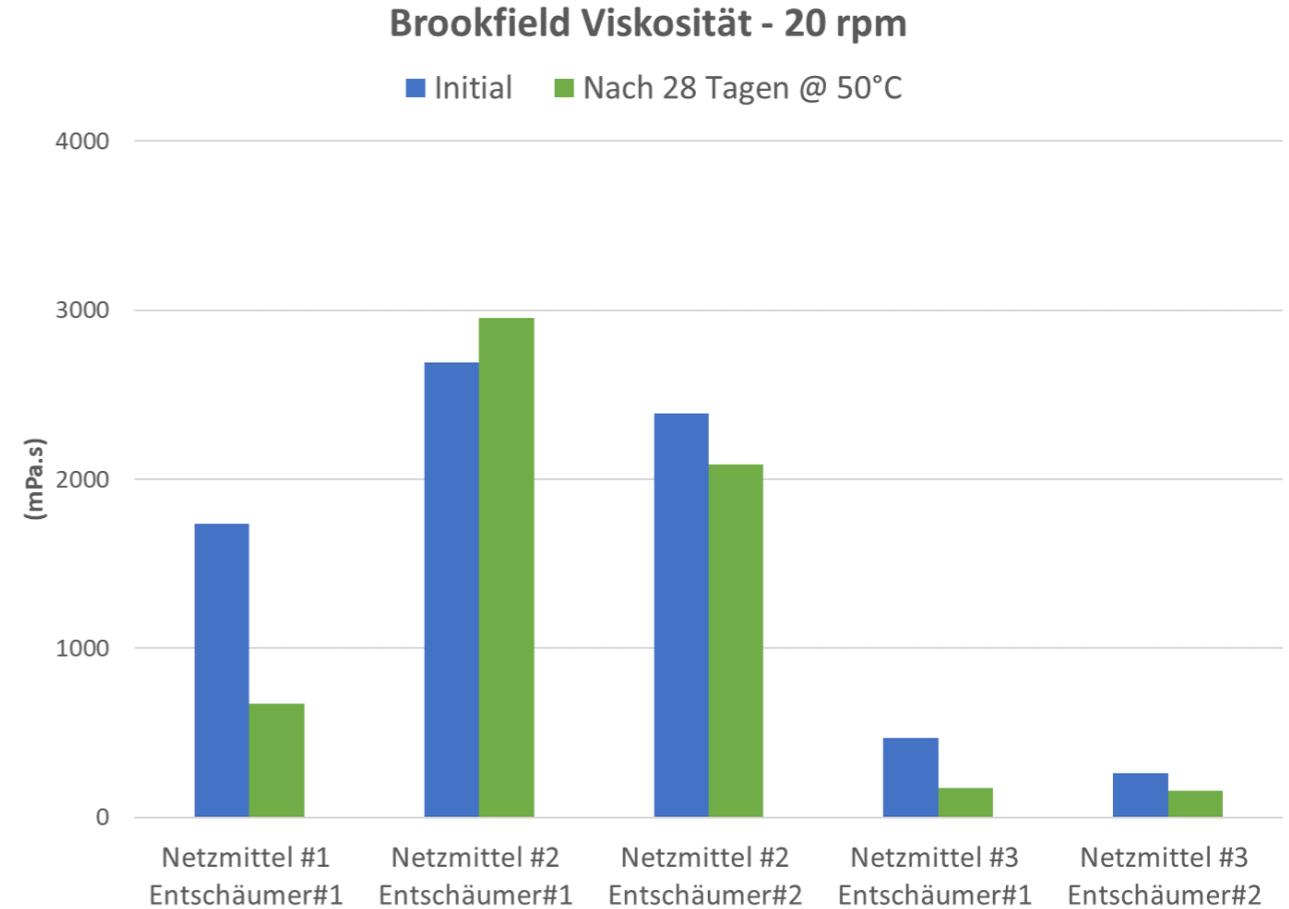
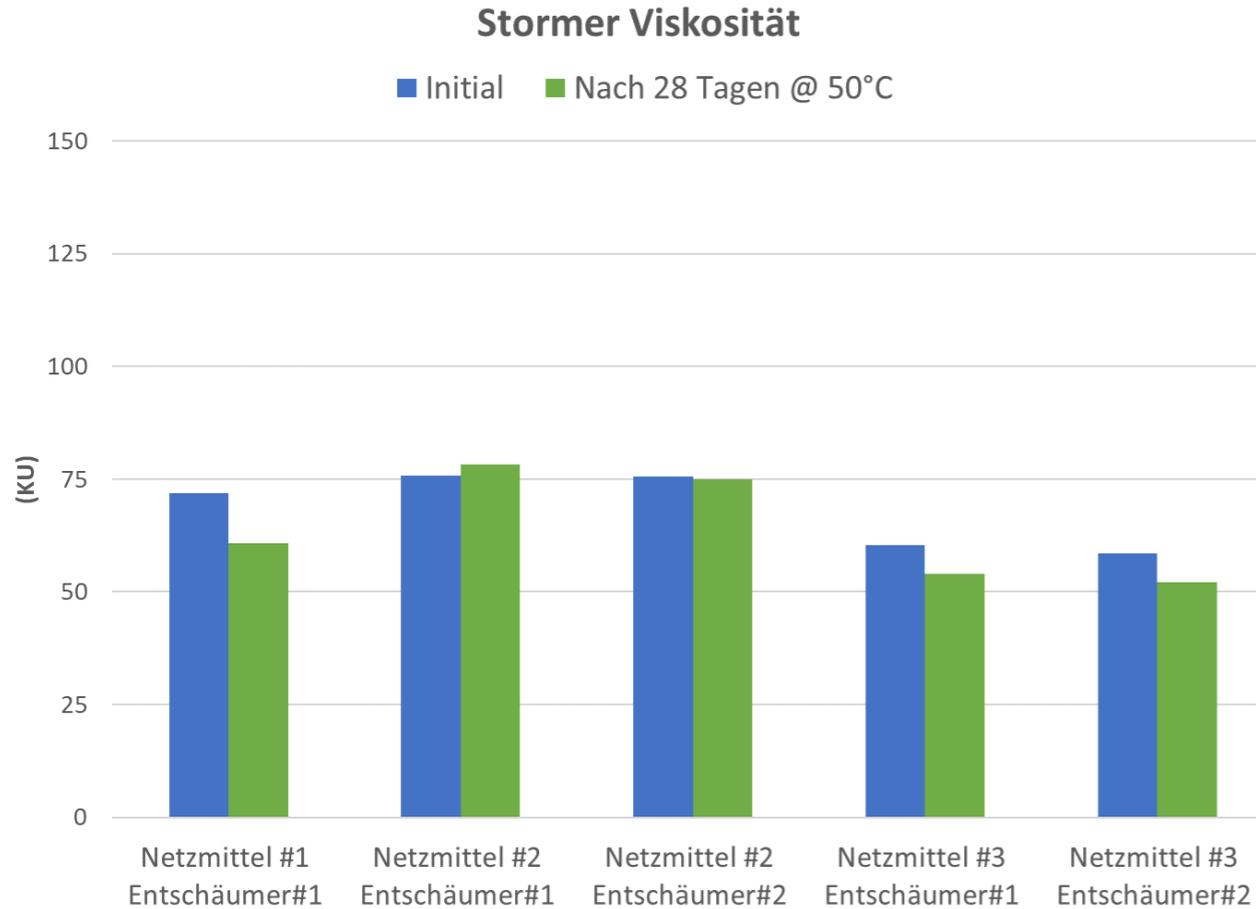
Komponente	A	B	C	D	E
Wasser	34.35	34.25	34.25	34.25	34.25
Dispergiermittel Nr. 1	0.30	---	---	---	---
Dispergiermittel #2	---	0.40	0.40	---	---
Dispergiermittel Nr. 3	---	---	---	0.40	0.40
Biozid #1	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Biozid #2	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099
Entschäumer #1	0.15	0.15	---	0.15	---
Entschäumer #2	---	---	0.15	---	0.15
NaOH bei 10%	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Tensid	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Harz #3	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
Titaniumdioxid	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Talkum	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Streckmittel Titandioxid	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Kalziumkarbonat #1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Kalziumkarbonat #2	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
Entschäumer #1	0.15	0.15	---	0.15	---
Entschäumer #2	---	---	0.15	---	0.15
Zr-Trockner	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Eisentrockner	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Koaleszenzmittel	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

- Formulierungsarbeit mit Standard-Innenmattlack mit PVK 54%
- Die Farbe ist ammoniakfrei, mit niedrigem VOC-Gehalt (in den Trocknern enthalten)
- Harz #3 emulgiert im Mahlphasenprozess unter Verwendung eines Tensids
- Die Optimierung der Lackformulierung durch sorgfältige Auswahl der Zusatzstoffe wurde untersucht

Feststoffgehalt (%)	61.2
pH-Wert	8.65
Dichte bei 23 °C	1.46
PVC (%)	54.2
VOC (g/L)	16.6

Anwendung eines neuen biobasierten Bindemittels in Bautenfarben auf Wasserbasis

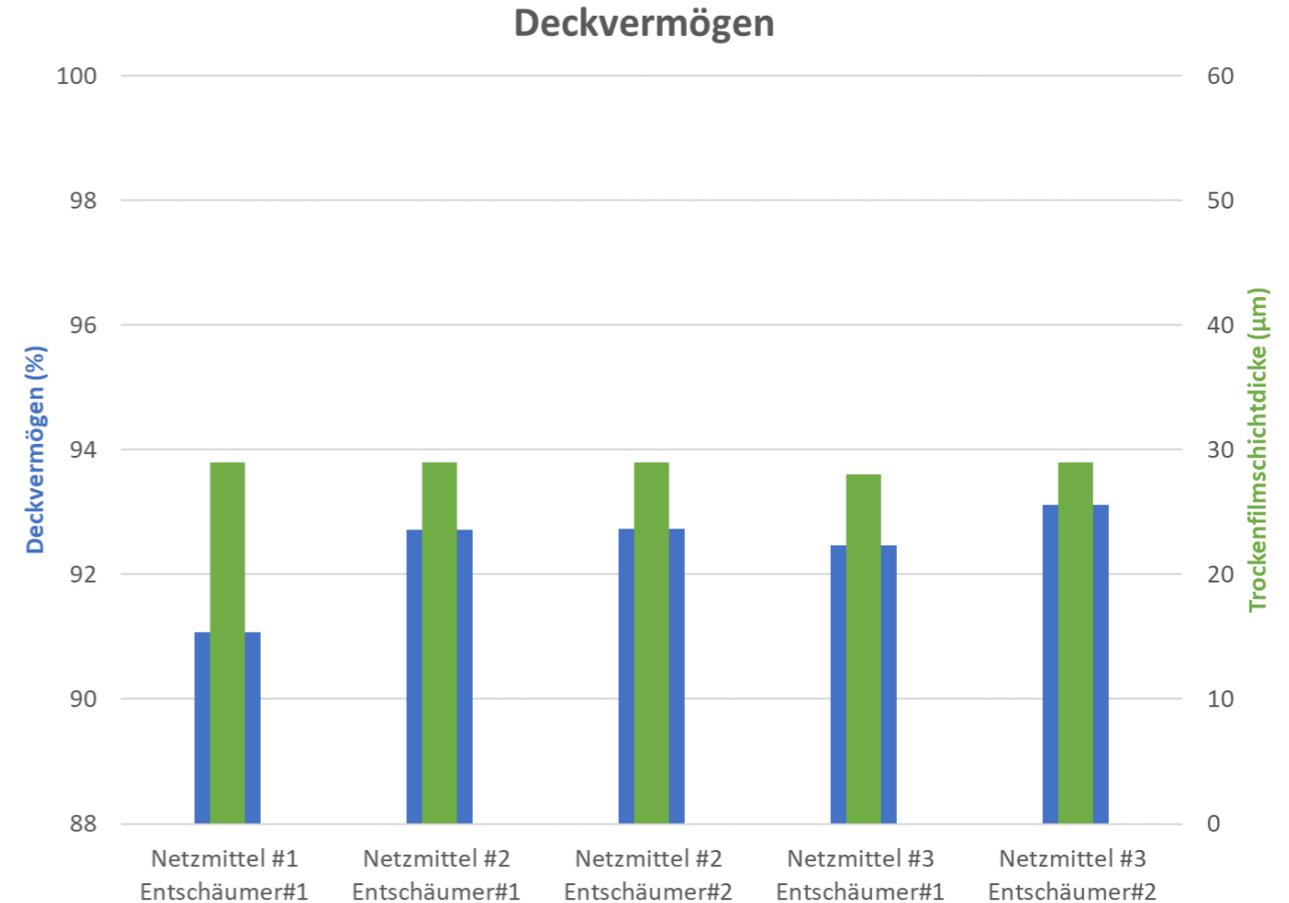
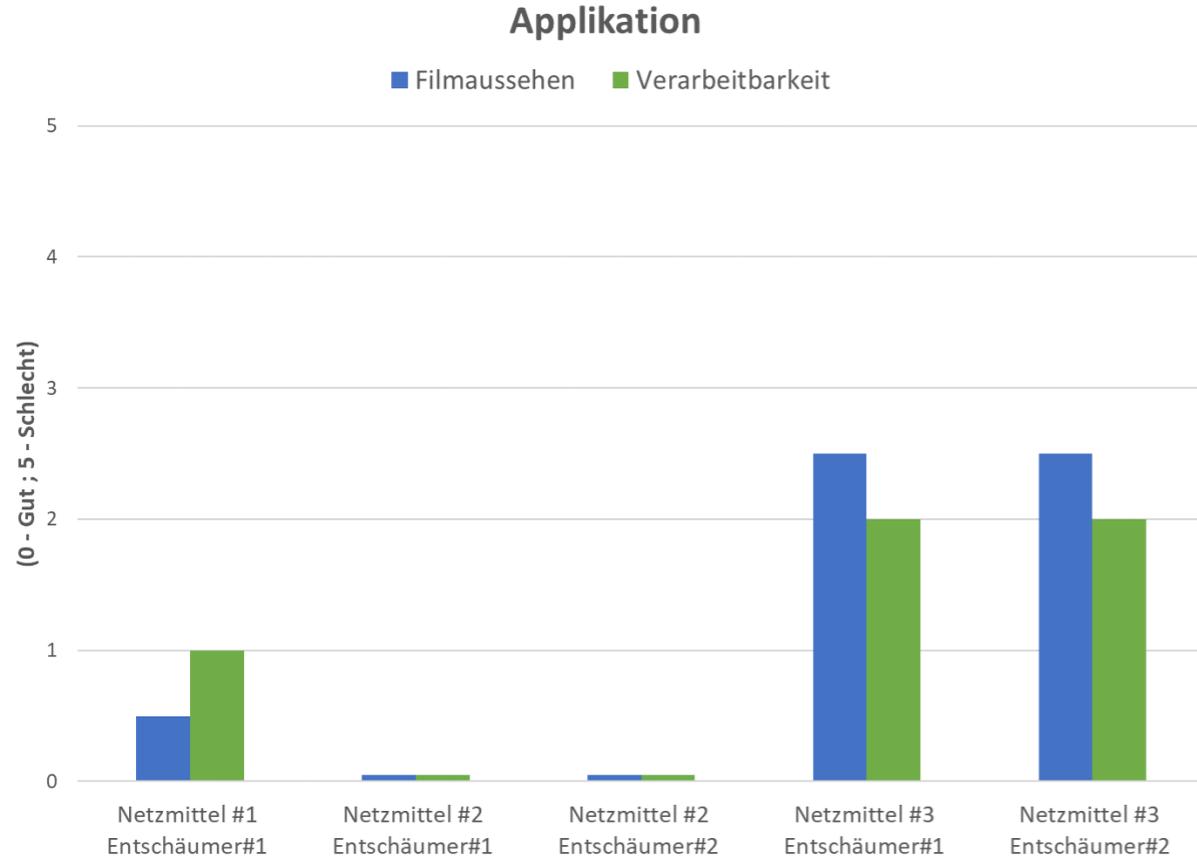
Lackeigenschaften - Lagerstabilität



Die Lackstabilität ist mit Dispergiermittel Nr. 2 ausgezeichnet, während Entschäumer keinen Einfluss haben.

Anwendung eines neuen biobasierten Bindemittels in Bautenfarben auf Wasserbasis

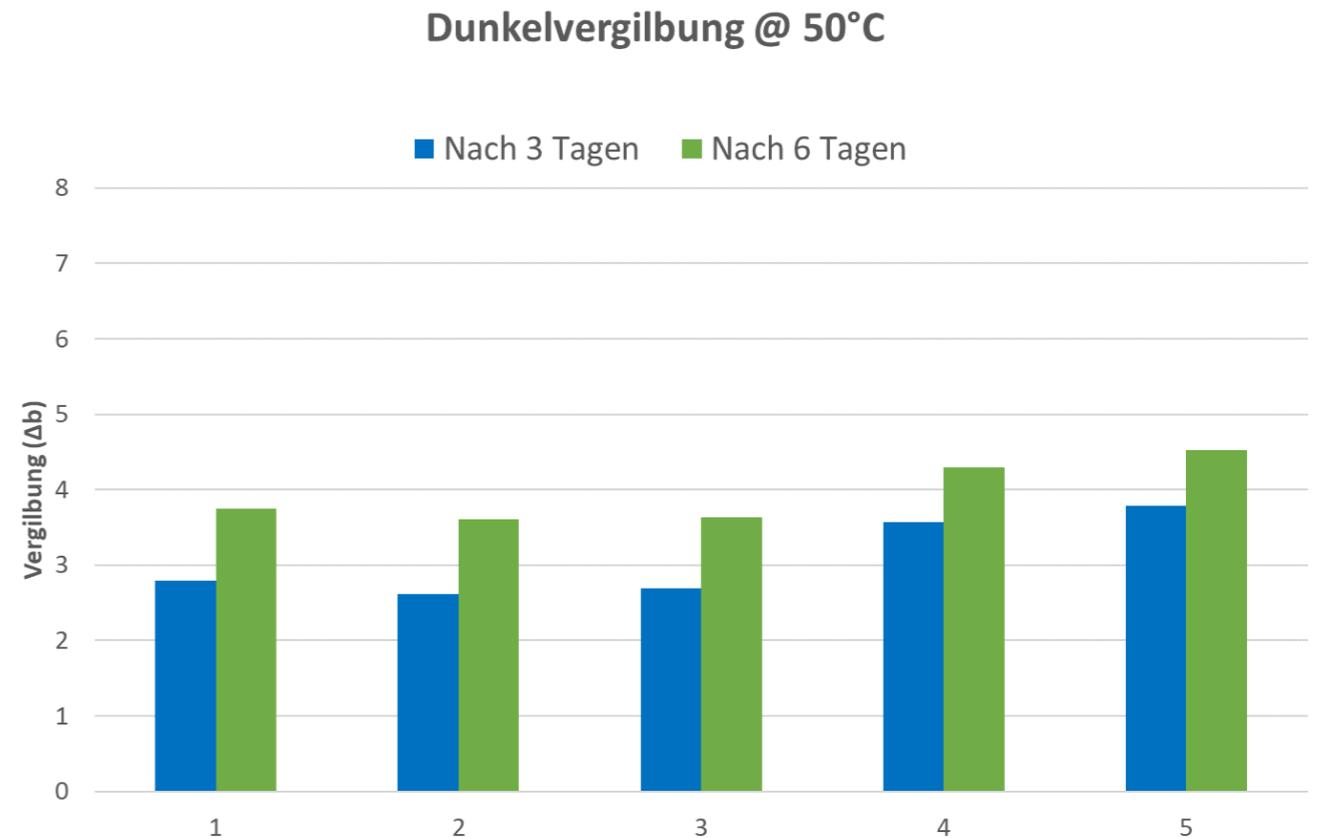
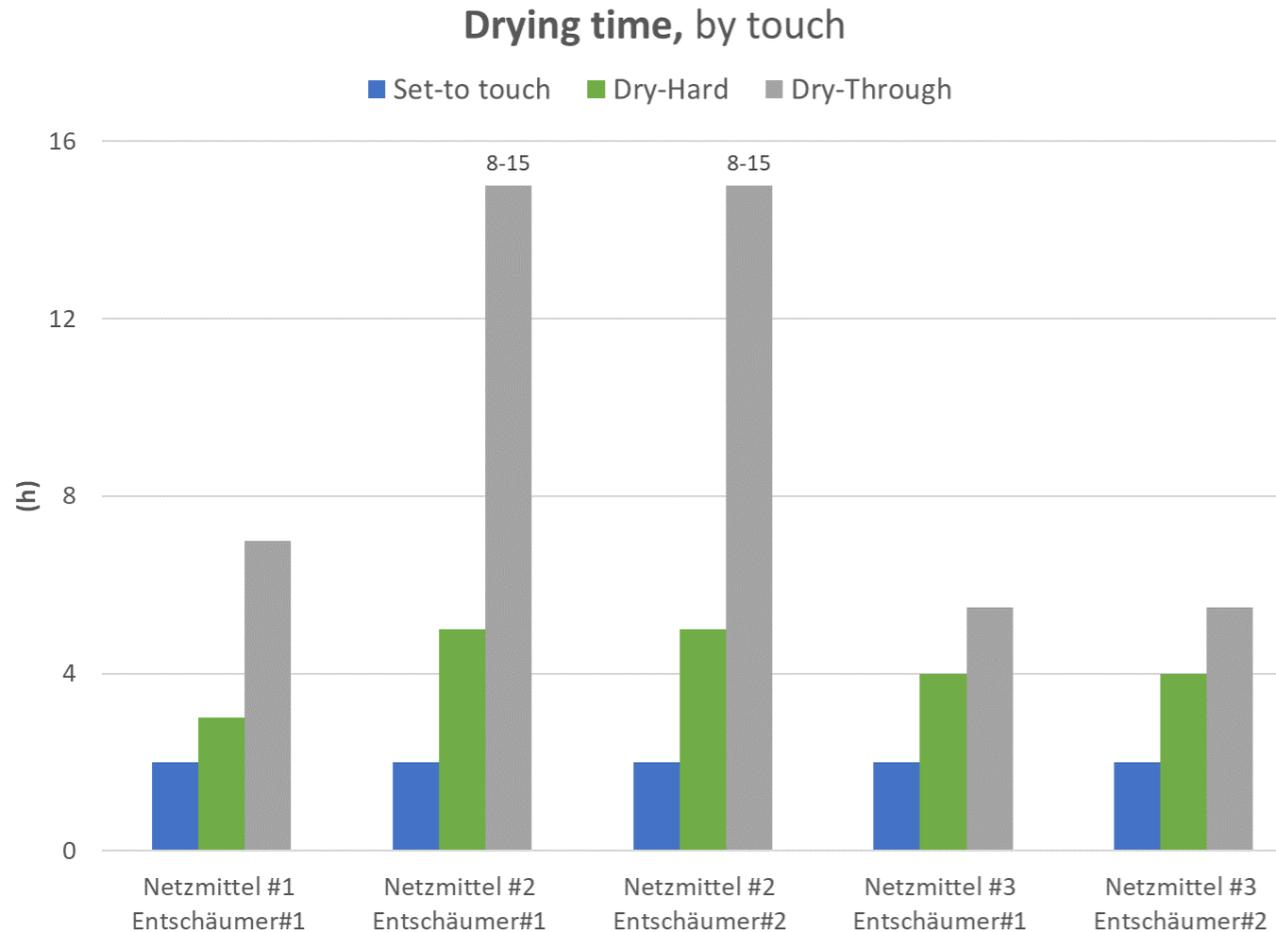
Farbeigenschaften - Farbasppekt



Für die Anwendbarkeit und das Aussehen der Farbe werden die besten Ergebnisse mit Dispergiermittel Nr. 2 erzielt, das auch eine gute Entwicklung des Titandioxids ermöglicht.

Anwendung eines neuen biobasierten Bindemittels in Bautenfarben auf Wasserbasis

Eigenschaften der Farbe



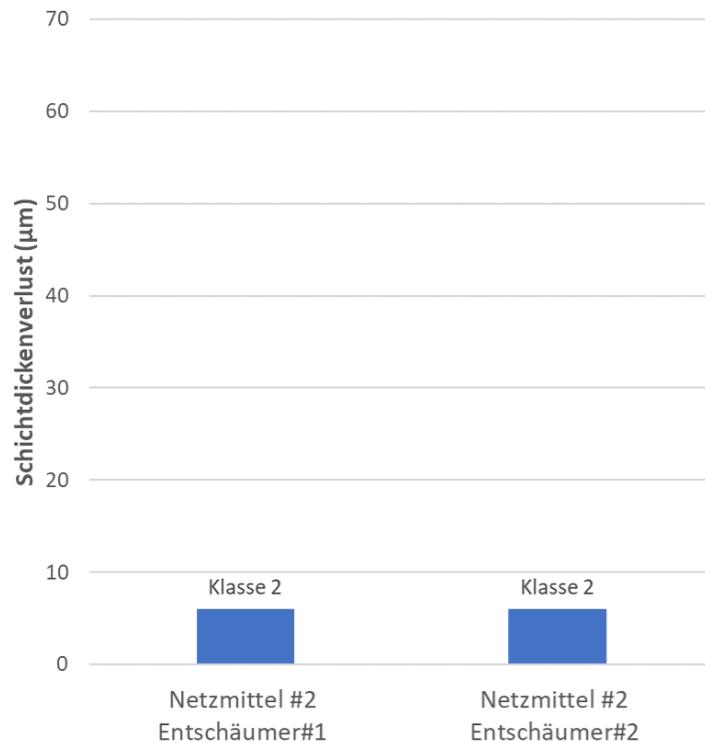
**Trocknungszeit mit Dispergiermittel #1 & #3 gut ausbalanciert
Und wenig Einfluss von Zusatzstoffen auf die Vergilbung im Dunkeln**

Anwendung eines neuen biobasierten Bindemittels in Bautenfarben auf Wasserbasis

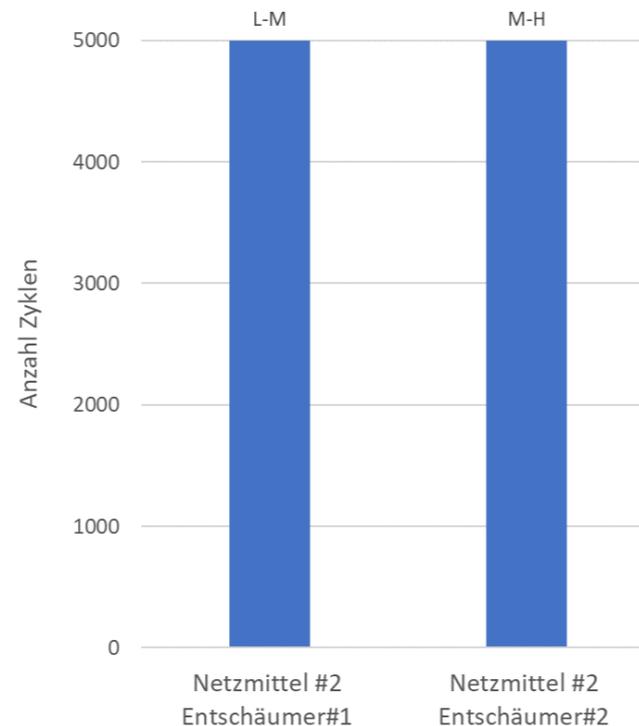
Farbeigenschaften - Nassabriebbeständigkeit



Nassabriebbeständigkeit
(ISO 11998)



Nassabriebbeständigkeit
(DIN 53778)



- Nassabriebbeständigkeit von Farben auf Basis des Dispergiermittels Nr. 2
- Prüfung nach beschleunigter Alterung (5 Tage Trocknung)
- Sehr gute Ergebnisse bei DIN- und ISO-Nassabriebprüfungen

Gute Gesamtleistung des neuen biobasierten Bindemittels in wasserbasierten Dekorfarben, das eine gute Trocknungszeit, Vergilbungsbeständigkeit und Nassabriebbeständigkeit kombiniert

Vollständig biobasiertes, vielseitiges Bindemittel für Architekturbeschichtungen



- Das neue Alkydbindemittel hat einen 100%igen Feststoffgehalt, um den Transport von Lösungsmitteln oder Wasser zu vermeiden (Alkyd-Emulsion)
- Seine Vielseitigkeit ermöglicht die Formulierung von Beschichtungen auf Lösungsmittel- und Wasserbasis
- Die Verwendung der hyperverzweigten Technologie ermöglicht es, die Viskosität des Harzes zu minimieren, um eine lösungsmittelbasierte Formulierung mit niedrigem VOC-Gehalt zu ermöglichen
- Trocknungszeit des neuen Harzes ähnlich wie bei High Solid Alkyd mit besserer und schnellerer Härteentwicklung
- Neues biobasiertes Bindemittel für dekorative Innenfarben auf Wasserbasis beweist gute Stabilität in der Formulierung und Anwendbarkeit
- Neues Bindemittel kombiniert Vergilbungsbeständigkeit im Dunkeln und Nassabriebbeständigkeit

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wir möchten unseren Teams in den Bereichen Anwendungen und F&E-Labor in Sintra, Portugal, unsere Anerkennung aussprechen. Sie haben die Entwicklung dieses neuen Prototyps von der Synthese bis zum Anwendungstest geleitet.



Thomas Bernhofer
Technical Service Manager
Coatings EMEA

Thomas.Bernhofer@synthomer.com



synthomer

