pulversymposium dresden

Tagungsband 32

26. - 27. Januar 2023

Eine Veranstaltung der

dr. herrmann gmbh & co.

Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverbeschichtung KG

Sehr geehrte Damen und Herren,

zum 32-ten Pulversymposium in der Elbmetropole begrüße ich Sie auf das Herzlichste und hoffe auf einen erfolgreichen Verlauf dieser zweitägigen Veranstaltung mit begleitender Fachausstellung. Bewusst haben wir die Tagung im vergangenen Jahr 2022 ausgesetzt, um wieder in den alten Symposium-Modus jeweils zu Beginn eines neuen Kalenderjahres zu gelangen, da sich für die Pulverbeschichtung der Monat Januar bekanntlich mit relativ wenigen Beschichtungsaufträgen charakterisiert.

Mehr als 320 Teilnehmer aus verschiedenen europäischen Ländern, insbesondere aus dem deutschsprachigen Raum, sind zum 32. Pulversymposium nach Dresden angereist, um im sachlichen wie auch kreativen Erfahrungsaustausch ihr Wissen einander kundzutun. Besonders in Krisenzeiten ist dies wichtiger denn je.

Dabei geht es sowohl um die Diskussion neuester wissenschaftlicher Ergebnisse, als auch aktueller Themen, wie Umweltschutz und Nachhaltigkeit der eingesetzten Ressourcen sowie Qualitätssicherung zur Vermeidung von Nacharbeiten.

Dazu erwarten Sie interessante Vorträge zu Innovationen im Bereich der Pulverbeschichtung und allen damit verbundenen Technologien und Produkten. Im speziellen sollen Diskussionen zu Möglichkeiten der Energie-Einsparung, insbesondere aufgrund der gegenwärtig bestehenden politischen Situation in Europa, auf dem Fachgebiet der Pulverlack-Beschichtung geführt werden. Für deren inhaltliche Umsetzung werden uns auch Interviews und Podiumsdiskussionen sowie die umfangreiche Fachausstellung unterstützen.

Weiterhin stehen Erfahrungsberichte aus erster Hand, zum Beispiel zur Automation der Beschichtungsanlagen mittels Roboter-Technik, der Optimierung des Beschichtungsdurchsatzes durch intelligente Aufhängung und Verringerung des Pulverbedarfes durch homogenere Lackfilmverteilung sowie deren objektive messtechnische Nachweisführung im Mittelpunkt der Veranstaltung.

Ich freue mich deshalb umso mehr erneut renommierte Pulverlackhersteller, Anlagenproduzenten, Lieferanten von Vorbehandlungs-Chemie und anderen Hilfsmitteln für den Beschichtungsprozess auf unserem Pulversymposium Dresden 2023 begrüßen zu dürfen. Nicht vergessen sollten wir auch die Qualitätsgemeinschaften der Pulverlackbranche sowie Messgerätehersteller und andere Material-Zulieferer, die auch Teilnehmer der Veranstaltung sind. Somit haben wir erneut fast alle führenden Vertreter der Pulverlack-Technologie für die Tagung in Dresden begeistern können, worauf wir als Organisatoren besonders stolz sind.

Mit dem 32. Pulversymposium in Dresden haben über 200 Pulverbeschichter die Möglichkeit in unkomplizierter Form innerhalb von zwei Tagen den Erfahrungsaustausch mit anderen Lackierbetrieben, den Entwicklungsstand der Anlagentechnik, der Applikation, der Pulverlacke, der Vorbehandlungschemie sowie die künftigen Qualitätsanforderungen an die Pulverbeschichtung objektiv zu diskutieren.

Wir wünschen uns allen einen interessanten Veranstaltungsverlauf in einem der schönsten Hotels Dresdens sowie eine weitere Festigung der „Familie der Pulverbeschichter“.

Bleiben Sie gesund!

Dr. Thomas Herrmann

und sein Mitarbeiter – Team

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Agenda	**5**
Ausstellerverzeichnis	**7**
Niedrigtemperatur Zinkphosphatierung mit neuartiger flüssiger Aktivierung	**8**
Infrarot als Alternative zu gasbetriebenen Trocknungsöfen	**10**
Gema connect® - Der perfekte Partner für die operative Prozesskontrolle	**13**
QUALICOAT 3.0 - zukunftsorientierte Nachhaltigkeit in der Architektur	**16**
Gradientenofen - Einbrennverhalten von Pulverbeschichtungen	**20**
Kostenkalkulation in der Pulverbeschichtung – Energiekosten senken – Erträge steigern	**25**
KTL und Energieeinsparung für Lohnbeschichtung bei Fa. Brantner	**28**
Pulverbeschichtung von hitze-sensitiven Substratwerkstoffen (bspw. Holz)	**31**
Kosteneffizient, bedienerfreundlich und hochautomatisiert: So überzeugt das WAGNER Linienkonzept	**35**
Umweltfreundlicher und wirtschaftlicher Korrosionsschutz	**38**
Wie Vorbehandlung und Nachhaltigkeit vereinbaren? Warum Produkt CARBON FOOTPRINT ein Teil der Lösung ist	**39**
Podiumsdiskussion: Schadensursachen – Aufklärung **Praxisgerechte Methoden zur Untersuchung des Kantenaufbaus, der Aufladung von Pulverpartikeln im Sprühprozess und spezieller Lackfilmfehler bei Strukturpulverlacken**	**43**
Nachhaltigkeit durch die Qualitätssicherung der gesamten Prozesskette	**56**
Pulvertrockner mit gleichzeitiger Energie-Einsparung optimieren	**64**
Effekt-Pigmente in der Pulverlack-Anwendung – gestern · heute · morgen	**68**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Podiumsdiskussion: Entwicklungstrends bei Pulverlacken hinsichtlich Qualitätsanforderungen, Energieeinsparung und Nachhaltigkeit	**69**
Kosten senken und Gesamtanlageneffektivität bei der mechanischen Oberflächenvorbereitung steigern	**70**
Die Pulverlackindustrie der nächsten Generation effizient und nachhaltig gestalten	**75**
Podiumsdiskussion: Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung	**80**
Teilnehmerverzeichnis	**84**

Agenda 26. Januar 2023

08.30	**Eröffnung der Fachausstellung mit Begrüßungskaffee**	
10.00	**Begrüßung**	**Dr. Thomas Herrmann** **Marko Schmidt | besser lackieren!**
10.05	**Niedrigtemperatur Zinkphosphatierung mit neuartiger flüssiger Aktivierung**	**Andreas Bender | Henkel AG & Co. KGaA**
10.30	**Infrarot als Alternative zu gasbetriebenen Trocknungsöfen**	**Anika Pfeiffer | INRATEC Infrarot Strahler GmbH**
10.55	**Gema connect® - Der perfekte Partner für die operative Prozesskontrolle**	**Andreas Rasche | GEMA Europe S.r.l.**
11.20	**QUALICOAT 3.0 - zukunftsorientierte Nachhaltigkeit in der Architektur**	**Matthias Krämer | VOA e.V.**
11.45	**Gradientenofen - Einbrennverhalten von Pulverbeschichtungen**	**Ludger Wahlers | Erichsen GmbH & Co. KG**
12.05	**Interview: State of the Art – Lösungen zur automatischen Beschichtung von Maschinenbaukomponenten –** **Akuter Fachkräftemangel in Lackierbetrieben: Sind Roboter die Lösung?**	**Marcus Pott | MS Oberflächentechnik AG** **Nimrod Malinas | k.lips AG**
12.30	**Gespräche in der Fachausstellung mit Lunchbuffet**	🍽
13.30	**Kostenkalkulation in der Pulverbeschichtung – Energiekosten senken – Erträge steigern** **Kurze Vorstellung Fa. Surface Solutions GmbH – Kalkulation von Beschichtungsaufträgen**	**Thomas Querfurth | HangOn** **Rainer Gruber | Surface Solutions GmbH**
13.55	**KTL und Energieeinsparung für Lohnbeschichtung bei Fa. Brantner**	**Serge Heinen | CTI Systems S.à.r.l.** **Thomas Kober | Hans Brantner**
14.20	**Pulverbeschichtung von hitze-sensitiven Substratwerkstoffen (bspw. Holz)**	**Ulrich Schneider | IGP Pulvertechnik Deutschland GmbH**
14.45	**Kosteneffizient, bedienerfreundlich und hochautomatisiert: So überzeugt das WAGNER Linienkonzept**	**Jens Knigge | J. Wagner GmbH**
15.10	**Interview: Umweltfreundlicher und wirtschaftlicher Korrosionsschutz**	**Martin und Wilhelm Brummer, Robert Ecker | Wi-PHOS GmbH**
15.30	**Gespräche in der Fachausstellung mit Kaffeeimbiss**	🍽

Agenda 26. Januar 2023

16.00	**Wie Vorbehandlung und Nachhaltigkeit vereinbaren? Warum Produkt CARBON FOOTPRINT ein Teil der Lösung ist**	**Tobias Distler und Stefan Lenzer | Chemische Werke Kluthe GmbH**
16.25	**Podiumsdiskussion: Schadensursachen – Aufklärung Praxisgerechte Methoden zur Untersuchung des Kantenaufbaus, der Aufladung von Pulverpartikeln im Sprühprozess und spezieller Lackfilmfehler bei Strukturpulverlacken**	**Prof. Dr. Nils Reinke | Coatmaster AG Andreas Dittrich | Dr. Herrmann GmbH & Co. KG Sven Hoffmann | Hoffmann Industriemaklerversicherung GmbH & Co. KG Tore Sievers | Eurolacke B.V.**
17.30	**Spaziergang mit Highlight**	
20.00	**Festliche Abendveranstaltung**	

Agenda 27. Januar 2023

08.00	**Fachgespräche mit Kaffee**	
09.00	**Nachhaltigkeit durch die Qualitätssicherung der gesamten Prozesskette**	**Werner Mader | GSB International e.V.**
09.25	**Pulvertrockner mit gleichzeitiger Energie-Einsparung optimieren**	**Thomas Schöning | RIPPERT Anlagentechnik GmbH & Co. KG**
09.50	**Effekt-Pigmente in der Pulverlack-Anwendung – gestern · heute · morgen**	**Dr. Frank Maile, Joachim Schulze | Schlenk Metallic Pigments GmbH**
10.15	**Gespräche in der Fachausstellung mit Kaffee**	
10.45	**Podiumsdiskussion: Entwicklungstrends bei Pulverlacken hinsichtlich Qualitätsanforderungen, Energieeinsparung und Nachhaltigkeit**	**Pulverit Deutschland GmbH Emil Frei GmbH & Co. KG Pulver Kimya International GmbH**
11:15	**Kosten senken und Gesamtanlageneffektivität bei der mechanischen Oberflächenvorbereitung steigern**	**Rudolf Vollmari | Panta Tec GmbH**
11.40	**Interview: VIANT – Praxisbericht – Die stromlose Tauchgrundierung in der Großserienproduktion**	**Dr. Ju-Young Uam |Chemetall GmbH**
12.10	**Die Pulverlackindustrie der nächsten Generation effizient und nachhaltig gestalten**	**Simon Temminghoff |Nordson Deutschland GmbH**
12.30	**Podiumsdiskussion: Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung**	**Martin Frank | KMU LOFT Cleanwater GmbH Gisbert Kieser | MKR Metzger GmbH**
13.00	**Schlusswort und Imbiss / Lunchpaket**	

Hall 5
Hall 4
Buffet
Buffet
Buffet
Buffet
Buffet
Buffet
service
Zugang zu Saal 3
COATMASTER
CHEMETALL
KMU LOFT
MS
K.LIPS AG
ESN
GSB
GANZLIN
CTI
INFRATEC
CENARIS
MEEH
HOFF-MANN
NABU
SAMES
DR. NIX
ERVIN
MKR
GEMA
CWS
NEOKEM
PANTATEC
RIPPERT
ERICHSEN
HANGON
NOPPEL
HENKEL
KLUTHE
VOA
NORD-SON
LEUTEN-EGGER
PULVERIT
SCHLENK
VINCENTZ
AKZO NOBEL
SURFACE SOLUTIONS
KIMYA
VULKAN INOX
DR. HERR-MANN
WI-PHOS
EMIL FREI
EMPTMEYER

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG

MIT

NEUARTIGER FLÜSSIGER AKTIVIERUNG

Andy Bender | Dresden | 26 Jan. 2023

AGENDA

01 Pulver- versus flüssig Aktivierung bei verschiedenen Temperaturen

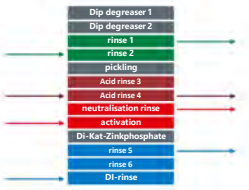
02 REM, NSS und meschanische Testergebnisse

03 Energie und Wasserersparnis durch flsg. Aktivierung

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG

PULVER & FLSG AKTIVIERUNG – JOHN DEERE

Tauchtaktanlage John Deere Bruchsal



Di-Kationen Zn-Phosphatierung intern Beschleunigt

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG

PULVER & FLSG AKTIVIERUNG – CLAAS

Di-Kationen Zn-Phosphatierung intern Beschleunigt

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG

BONDERITE M-AC AL2000 – FLÜSSIG AKTIVIERUNG

1: Testbleche und org. Substrate; Linientest mit TiPO4 Pulver Aktivierung Zn-PO4 bei **50°C**
2: Testbleche und org. Substrate; BONDERITE M-AC AL 2000 Zn-PO4 bei **50°C**
3: Testbleche und org. Substrate; BONDERITE M-AC AL 2000 Zn-PO4 bei **45°C**
4: Testbleche und org. Substrate; BONDERITE M-AC AL 2000 Zn-PO4 bei **40°C**

KTL: PPG Powercron 6000 HE

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG

BONDERITE M-AC AL2000 – FLÜSSIG AKTIVIERUNG

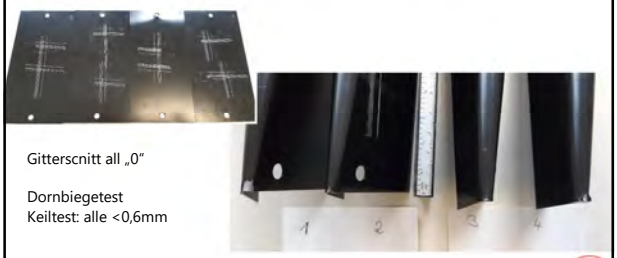
4 1
Versuch

Schichtgewichtsmessung an der Linie mit RFA NITON XL-2

Versuch „4" zeigt die beste Zn-PO4 Schicht!

SG [g/m²] RFA	1	2	3	4
Blech 1	2,8	1,9	1,8	1,8
Blech 2	2,5	2,0	1,7	1,8
org. Substrat 1	4,7	2,2	2,0	2,1
org. Substrat 2	4,3	2,2	2,0	2,1

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG
GITTERSCHNITT & DORNBIEGETEST



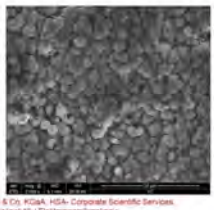
Gitterscnitt all „0"

Dornbiegetest
Keiltest: alle <0,6mm

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG
NSS ERGEBNISSE

Versuch	NSS 504h Korrosion [mm]	NSS 504h Delamination [mm]	NSS 1008h Korrosion [mm]	NSS 1008h Delamination [mm]
1 (50°C)	0,6	0,6	1,1	1,1
2 (50°C)	0,5	0,5	0,8	0,8
3 (45°C)	0,6	0,6	1,0	1,0
4 (40°C)	0,6	0,6	0,9	0,9

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG
REM ZN-PHOSPHATSCHICHT

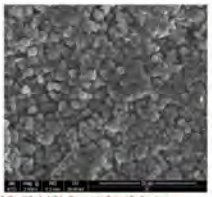


Aktiviert mit
BONDERITE M-AC AL2000
c = 1 g/l

Phosphatiert mit
BONDERITE M-ZN 2748
(52 °C – Normaltemperatur)

Schichtgewicht =
(ermittelt in AAO)
3,8 g/m²

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG
REM ZN-PHOSPHATSCHICHT

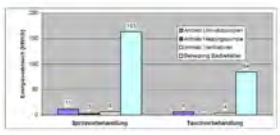


Aktiviert mit
BONDERITE M-AC AL2000
c = 1 g/l

Phosphatiert mit
BONDERITE M-ZN 2748
(37 °C – Niedrigtemperatur)

Schichtgewicht =
(ermittelt in AAO)
3,3 g/m²

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG
ENERGIE UND WASSERBILANZ



$Q = c^*m^*\Delta T$

		Q [KJ]	Q [%]	ΔQ [%]
c: [J/kg]	4,1826			
m: [kg]	5000			
ΔT: [°C]	60	1255	100%	0%
	50	1046	83%	17%
	40	837	67%	33%
	30	627	50%	50%

Δ 10°C weniger - ~15% Energieersparnis !!!

NIEDRIGTEMPERATUR ZINKPHOSPHATIERUNG
ENERGIE UND WASSERBILANZ

1: Pulveraktivierung ~ 1500µS/cm nach Ansatz und 10% Überlauf /Tag!

2: BONDERITE M-AC AL2000 ~ 10µS/cm nach Ansatz!!!

3: Kein Überlauf bei BONDERITE M-AC AL2000

4: Aktivgehalt ist messbar | Genauer Steuerung gesichert

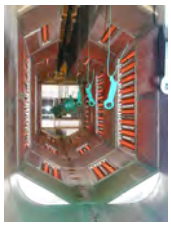
5: Stadtwasser anstelle VE-Wasser bei BONDERITE M-AC AL 2000 möglich

INFRATEC
INFRAROTSTRAHLER TECHNOLOGIE

Infrarot als Alternative zu gasbetriebenen Trocknungsöfen

ZIEL DES VORTRAGS

1. Vorteile von Infrarot
2. Einbaumöglichkeiten
3. Voraussetzungen für den Einbau
4. Effizienzsteigerung bestehender Anlagen
5. Umrüstungsprozess
6. Konkretes Beispiel einer Umrüstung



VORTEILE VON IR

- Unabhängigkeit von Gas / fossilen Brennstoffen
- Verringerter CO2 Abdruck
- Verbesserte Beschichtungsqualität
- Geringer Platzbedarf
- Energieeinsparungen durch Wegfall von Aufheizzeiten und flexiblem An- und Ausschalten

EINBAUMÖGLICHKEITEN

- Infrarot ergänzend außerhalb eines bestehenden Ofens (z.B. als Vorheizzone)
- Installation direkt im Ofen
- Kombination von Infrarot und Umluft

VORAUSSETZUNGEN

Was sollte beachtet werden?

- Geometrie der Bauteile
- Ablagerungen durch Rauchprodukte

Lösungen:

- Kombination von IR und Umluft
- Ausreichend ausgelegtes Abluftsystem

EFFIZIENTERER OFENBETRIEB

- Steilere Aufheizkurve des Ofens
- Hoher Energieeintrag
- Schnellere Erwärmung von Bauteiloberflächen
- Schnellere Abkühlung, da keine Durchwärmung stattfindet

EFFIZIENTERER OFENBETRIEB

- Schnellere Vernetzung des Pulvers mit der Oberfläche
- Geringer Pulverabtrag
- Reduzierung von Wärmeverlusten an Ein- und Ausläufen
- Abschaltbar während Betriebsunterbrechungen

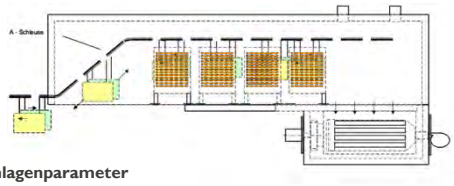
PLANUNG DER UMRÜSTUNG

- Informationen zur IST-Situation vorab
- Besuch vor Ort zum Ausmessen der bestehenden Anlage
- Ausarbeitung eines Vorschlags/ Angebots
- Vorbereitung der Energieversorgung

UMSETZUNG DER UMRÜSTUNG

- Umsetzung in Teilschritten möglich
- Nutzung bestehender Einrichtungen
- Celsifex Module
- Produktionsunterbrechung von ca. 5 bis 7 Tagen gesamt
- Bei Installation außerhalb des Ofens nur 2-3 Stunden Unterbrechung

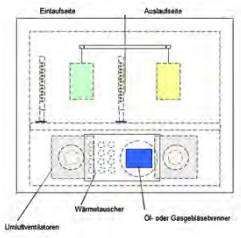
BEISPIELANLAGE



Anlagenparameter

- Ofenlänge 15 m
- 4 Zonen ausgestattet mit mittelwelligen Infrarotstrahlern
- 36 Strahler pro Zone

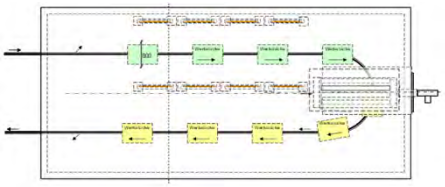
BEISPIELANLAGE



Anlagenparameter

- Infrarotzonen direkt im Ofen integriert
- Wenig Platzverlust durch geringen Aufbau
- Bestehende Einrichtungen bleiben bestehen und können weiter genutzt werden
- Abschaltung der Infrarotzone jederzeit möglich

BEISPIELANLAGE



Anlagenparameter

- Fördergeschwindigkeit 3m/min
- Verweilzeit im Ofen ca. 6 min
- Gesamtanschlusswert 600 kW

WARUM JETZT UMRÜSTEN?

- Weg von fossilen Energieträgern
- Fördermöglichkeiten von Energieeffizienzmaßnahmen
- Einfacher und schneller Umbau
- Verbesserte Steuerung und erhöhte Qualität

UND SO ERREICHEN SIE UNS

INFRATEC
INFRAROTSTRAHLER TECHNOLOGIE

Lohmühleweg 24
72213 Altensteig

Telefon: +49 (0) 7453/ 93800-11
Fax: +49 (0) 7453/ 93800-30
E-Mail: Anika.Pfeiffer@infratec.com
Web: http://www.infratec.com

GemaConnect®

Der perfekte Partner für die operative Prozesskontrolle

pulversymposium dresden

Gema
Your global partner for high quality powder coating

GemaConnect®

Einführung von Industrie 4.0 und betrieblicher Prozesssteuerung

Einfache Echtzeit-Datenvisualisierungen, die in Form von KPI's klar dargestellt werden

- Datentransparenz auf Anfrage
- detaillierte Übersicht über die Prozessleistung
- ermöglicht grundsätzliche Prozessentscheidungen zu treffen
- Prozessmanagement und Verantwortlichkeit auf unterschiedlichen Ebenen (Abteilungen)
- Verantwortlichkeit für jede Abteilung innerhalb des Prozesses
- vollständig interaktiv für zusammengefasste oder detaillierte Informationen

Gema

© All rights reserved

GemaConnect®

Der perfekte Partner für die operative Prozesskontrolle

Datensicherheit garantiert
- Datenübertragung nur in eine Richtung, zur Cloud
- Sicherheit mit Microsoft Azure garantiert

Übersichtliche Visualisierung
- Systemanzeigen; Anzeige nach Linie mit Leistung, Zielsollwerten und visuellen Alarmen

Startbildschirm - Überblick
- Liveanzeige des Betriebszustands
- Grafische Darstellung der wichtigsten Prozesskennzahlen (individuell pro Zeile eingestellt)

Unterschiedlicher Zugriff
- Zugriff über PC, Tablet oder Smartphone
- Verwendung gängiger Browser: Chrome, Edge, Safari und Firefox
- Zugriff auf Anlagendaten jederzeit, überall und auf jedem Gerät

Ständige Datenverfügbarkeit
- Daten werden automatisch alle 60 Sekunden aktualisiert

Flexible Lösung
- Auswahl und Anzeige von Schlüsseldaten als "Benutzerfavoriten" für eine prozessorientierte Lösung

Gema

© All rights reserved

GemaConnect®

Die vollständig integrierte Industrie 4.0-Prozesslösung

Voll integrierte Prozesslösung
- Kontinuierliche Erfassung aller Prozessdaten der Anlage auf dem MagicControl HMI

Microsoft Azure Cloud-Speicher
- Eine vertrauenswürdige und sichere Cloud-Datenbank
- Daten werden alle 60 Sekunden in die Cloud hochgeladen
- Kommunikation in eine Richtung für die Sicherheit der Infrastruktur

Datenzugriff über mehrere Medien
- Kontinuierliche Anlagen- und Prozessdaten
- Bietet die Grundlage für Datenanalysen und Initiativen zur ständigen Verbesserung

Gema

© All rights reserved

GemaConnect®

Multifunktionale Prozesssteuerung und -verwaltung

Eigentümer
- Zugang und Überblick über alle Anlagen
- Überwachung des Betriebszustandes
- Ausrichtung der Prozesse an langfristigen Strategien und kritischen Erfolgsfaktoren

Werkleiter
- Zugang zu wichtigen Produktivitäts- und Leistungsdaten
- Kurz-, mittel- und langfristige Statistiken für eine proaktive Entscheidungsfindung
- Risikomanagement

Produktionsplaner
- Sofortiger Zugriff auf detaillierte Produktions- und Chargen -informationen
- Verfolgung der Produktion und finden von Optimierungspotential
- Erhöhung der Produktivität

Wartung
- Visuelle Warnungen weisen auf erforderliche Routinewartungen hin
- Planung der präventiven Instandhaltung, Minimierung der Ausfallzeiten

Datenanalytiker
- Analyse von KPI's für Effizienz- und Kostenverbesserungen
- Überwachung der Produktionskosten

GemaConnect

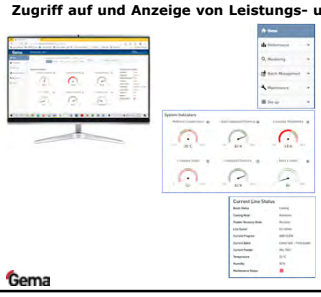
Vorgesetzte (Line Manager)
- Überwachen Sie die Leistung der Anlage über bestimmte Zeiträume, um zeitnahe Verbesserungen zu erzielen.

Gema

© All rights reserved

Gema Connect® - Überblick

Zugriff auf und Anzeige von Leistungs- und Statusinformationen



Menü zur Bereichsauswahl
- Schneller und einfacher Zugriff auf wichtige Daten
  - Prozess, Leistung, Charge und Wartung

Leistungsindikatoren nach Linien
- Schlüssel"-Leistungsindikatoren, die auf die spezifischen Anforderungen der Branche zugeschnitten sind
- Grafische Leistungsanzeige im Vergleich zum Zielwert
- Zeitfolge vom Benutzer wählbar
  - Schicht, Tag, Woche, Monat oder Jahr

Aktueller Leitungsstatus
- Live-Anzeige des Betriebszustands

Gema

© All rights reserved

GemaConnect® - Überblick

Klar angezeigte Systemindikatoren für "wichtige" Prozessdaten

Wichtige Leistungsindikatoren
- Leitungsdefinierbare Betriebsbereiche mit Sollwert und Alarm
- Schnelle Identifizierung von Handlungs- und Optimierungsbereichen
- Zeitfolge vom Benutzer wählbar
  - Schicht, Tag, Woche, Monat oder Jahr

Auswählen bzw. Erweitern für Details
- Detaillierte Analyse von Minute zu Minute oder Stunde zu Stunde
- Export über CSV oder Excel für tiefgreifende Analysen

GemaConnect® - Leistungsmanagement

Klare Visualisierung der Leistung der Beschichtungsanlage

KPI's der Linienleistung
- Leichte Auswahl und klare Anzeige der Effektivität der Fertigung
  - Effizienz des Prozesses
  - Effizienz der Beschichtung
  - Effektivität des Farbwechsels
  - Betriebszustand

Auswahl und Anzeige des Zeitfensters
- Wählbarer Zeitrahmen
  - Charge, Schicht, Tag, Monat, Jahr

Auswahl der Favoriten
- Wichtige Daten auswählbar, priorisiert und in Favoriten angezeigt

GemaConnect® - Leisungsmanagement

Effektivität der Anlage - Ein klares Maß für die Effizienz der Anlage

Ein Maß für die Leitungsauslastung
- Klare visuelle Trendanzeige
- Gelegenheit für schrittweise Veränderungen und operative Verbesserungen

Berücksichtigt jeden Betriebszustand
- Definiert jeden Betriebszustand und bietet Verbesserungsmöglichkeiten

GemaConnect® - Überwachung

Übersichtliche Darstellung der einzelnen Komponenten des Systems

Laufzeit des Beschichtungssystems
- Betriebsstunden der einzelnen Geräte
  - Einzelne Applikatoren
  - Achsen
  - Rückgewinnungssystem

Betriebsparameter der Pistolen
- Übersichtliche Anzeige der Anwendungsparameter auch zeitlich definiert
- Aufschlüsselung nach spezifischen Anwendungschargen

Betriebszustand
- Detaillierte Informationen zum Farbwechsel
  - Verlust- oder Kreislaufbetrieb

GemaConnect® - Chargenverwaltung

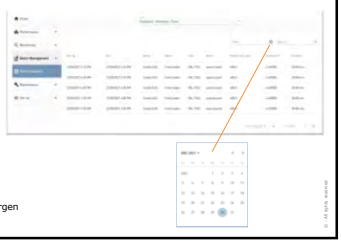
Optimierte Prozess-, Qualitäts- und Kostenkontrolle mit Chargenverwaltung

Live-Daten der Produktion
- Sofortiger Zugriff auf Informationen zur Produktion
- Definierbarer Zeit-/Datumsbereich, individueller Batch- und Datenexport

Kostenkontrolle (mit Export)
- Genaue Chargenkalkulation mit Pulververbrauch und beschichteter Fläche
- Überwachung der Abweichungen von Charge zu Charge

Produktivitätssteigerung
- Verbesserung der Produktivität durch Chargenprüfung und beschichtete Fläche

Qualitätsverbesserung
- Festlegung von Zeit, Name und Objekt zur Überwachung und Rückverfolgung einzelner Chargen



GemaConnect® - Exportieren und Auswerten

Export und Fernanalyse von Informationen für eine proaktive Entscheidung

Datenexport für detaillierte Analysen
- Grafischer oder analytischer Export für eine fundierte Bewertung
- Identifizierung von kurz-, mittel- und langfristigen Trends
- Nutzung der Daten für:
  - Steigerung der Produktivität
  - Bessere Kostenkontrolle
  - Senkung der Beschichtungskosten pro m²
  - Qualität überwachen und optimieren
  - Senkung der Gesamtbetriebskosten der Anlage
  - Fehlersuche

GemaConnect® - Wartung

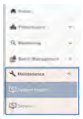
Optimierung und Verwaltung von Wartungs- und Serviceverfahren

Systemzustand

- Individuelle Verschleißteilüberwachung und Alarmierung
  - Reduzierung der Wartungskosten
  - Maximierung von Leistung und Effizienz
  - Beständige Qualität

Service

- Benutzerdefinierte Wartungsintervalle und Alarmierung
  - Maximierung von Leistung und Effizienz



Gema

GemaConnect® - Zusammenfassung

- Interaktiver, kontinuierlicher Überblick über operative Systeme auf Anfrage
- Klare Informationen zu Betrieb, Leistung und Wartung
- Analyse und Export für abteilungsübergreifende Optimierung
- Der Weg zu einer fundierten Entscheidungsfindung
- Die integrierte Industrie 4.0 Prozesslösung

Gema

14

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

pulversymposium dresden

Gema
Your global partner for high quality powder coating

QUALICOAT 3.0

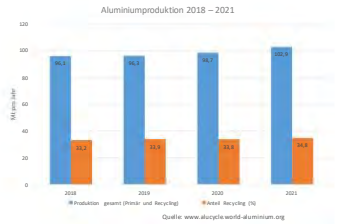
– zukunftsweisende Nachhaltigkeit in der Architektur

Matthias Krämer,
Leiter Technik, VOA e. V.

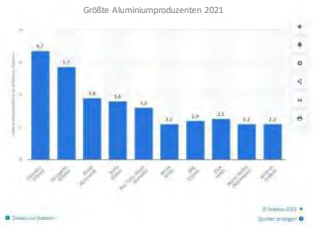
Inhalt

1. Aluminiumproduktion weltweit
2. „Carbon Footprint“ und aktuelle Nachhaltigkeitsdiskussion
3. Aluminiumlegierungen mit Recyclingschrott
4. QUALICOAT 3.0

1. Aluminiumproduktion weltweit



1. Aluminiumproduktion weltweit



2. „Carbon Footprint“ und aktuelle Nachhaltigkeitsdiskussion

- Die Erzeugung von Primäraluminium aus Bauxit ist sehr energie- und abfallintensiv.
- Der Schwerpunkt der Erzeugung liegt in China und erfolgt dadurch zum großen Teil mit Kohlestrom.
- Das Einschmelzen von Aluminiumschrott erfordert hingegen nur rund 5 % der ursprünglich für das Primäraluminium verwendeten Energie.

2. „Carbon Footprint“ und aktuelle Nachhaltigkeitsdiskussion

- Der Aspekt der „Nachhaltigkeit“ gewinnt bei der Akzeptanz von Produkten in unserer Gesellschaft immer mehr an Gewicht.
- Rund 16 kWh Strom bzw. durchschnittlich 12 kg CO_2 pro kg Primäraluminium erscheinen heute als nicht mehr zeitgemäß im Vergleich zu anderen Werkstoffen.
- Der Bau ist in Deutschland nach der Fahrzeugindustrie der zweitgrößte Verwendungsbereich von Aluminium und hatte mit 455.000 t im Jahr 2018 einen Anteil von 15 % an der Gesamtverwendung von Aluminium in Deutschland. (Quelle: Aluminium Deutschland e.V.)
- Daraus erwächst die Forderung, das einmalige Recyclingpotential von Aluminium weiter zu erschließen, auch im Baubereich.

2. „Carbon Footprint“ und aktuelle Nachhaltigkeitsdiskussion

- Eine technisch optimale Vorbehandlung und Beschichtung, die den von QUALICOAT spezifizierten Korrosionsschutz sicherstellt, ist für den langjährigen Einsatz von Bauelementen aus Aluminium unabdingbar. Sie ist damit bereits per se Voraussetzung für Nachhaltigkeit in der Verwendung von Aluminium am Bau.
- Die Erhöhung des Recyclinganteils darf nicht zu Kompromissen bei Korrosionsschutz und Produktlebensdauer führen, dies wäre kein Gewinn an Nachhaltigkeit.
- Der VOA ist ebenso wie QUALICOAT überzeugt, dass die Aluminiumindustrie und die Veredelungsindustrie gemeinsam diesen Herausforderungen begegnen und sicherstellen müssen, dass alle an der Lieferkette Beteiligten die Einführung solcher neuer Legierungen erfolgreich meistern.

3. Aluminiumlegierungen mit Recyclingschrott

- Trotz neuer, hochentwickelter Trennverfahrenstechnik liegen die Anteile an Fremdmetallen in Recyclinglegierungen tendenziell höher als in Legierungen aus Primäraluminium, sie befinden sich aber noch innerhalb der Normwerte für z. B. EN-AW 6060.
- Als wesentlich für das Korrosionsverhalten gelten dabei nach heutigem Stand die Parameter Kupfer (Cu), Zink (Zn), Eisen (Fe), Silizium (Si) und Magnesium (Mg).
- Neben den reinen Gehalten an Fremdmetallen ist aber insbesondere deren Verteilung im Werkstoff entscheidend für das Korrosionsverhalten. Diese Verteilung wird wiederum durch den gesamten Herstellungsprozess (Gießen, Homogenisieren, Pressen und Wärmebehandlung) beeinflusst. Ausscheidungen von Fremdmetallen an den Korngrenzen können zur Bildung von Lokalelementen führen.
- Mit zunehmendem Gehalt an Fremdmetallen wird auch die Erzielung einer homogenen Verteilung erschwert, so dass hohe Recyclinganteile auch für den Herstellungsprozess besondere Herausforderungen mit sich bringen.

4. QUALICOAT 3.0

- Ausgehend von der Tatsache, dass das Korrosionsverhalten sowohl vom Untergrundmaterial als auch vom Veredelungsprozess beeinflusst wird, wurden bei QUALICOAT umfangreiche Untersuchungen an ausgefallenen Korrosionstestproben durchgeführt.
- Daraus wurden Zusammenhänge abgeleitet zwischen der Beschaffenheit des Grundmaterials, seinem Korrosionsverhalten sowie der erforderlichen Vorbehandlung vor der Beschichtung.
- QUALICOAT 3.0 definiert Anforderungen an
  - die Zusammensetzung des Aluminiums
  - das Ergebnis der Weiterbearbeitung des Aluminiums (Strangpressen und Wärmebehandlung)
  - den Beschichtungsprozess

4. QUALICOAT 3.0

4.1 Legierungszusammensetzung EN AW-6060 und EN AW-6063

- Prüfverfahren: Optische Emissionsspektroskopie (OES) basierend auf EN 14762:2019
- Zusammensetzung innerhalb der folgenden Grenzen gemäß EN 573-3:2013

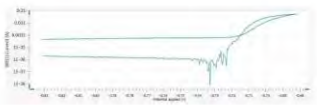
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
EN AW-6060	0,30-0,60	0,10-0,30	0,10	0,10	0,35-0,6	0,05	0,15	0,10
EN AW-6063	0,20-0,60	0,35	0,10	0,10	0,45-0,90	0,10	0,10	0,10
auf Basis Bauxit (ca.)	0,4	0,22	0,015	0,04	0,40	k.A.	0,020	0,03

- Verhältnis Fe/Si <0,55
- Verhältnis Mg/Si 0,80 – 1,30
- Empfehlung: Cu max. 0,03 %; höhere Werte sind möglich, wenn Cu und Zn im Verhältnis 1:1 vorliegen.

4. QUALICOAT 3.0

4.2 Korrosions-Potential (E_{corr})

- Prüfverfahren: Anodisch-Zyklische Polarisation basierend auf ASTM G102 - 89(2015) e1 und ASTM G69



- Für EN AW-6060: E_{corr} mindestens –0,744V
- Für EN AW-6063: E_{corr} mindestens –0,774V

4. QUALICOAT 3.0

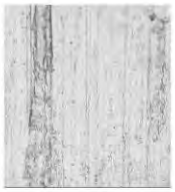
4.3 Metallographische Untersuchung

- Prüfverfahren: Gemäß QUALICOAT-Spezifikationen in zwei Stufen (Stufe 1 ohne und Stufe 2 mit saurem Anbeizen der Oberfläche)
- Bestimmung der Korngröße nach ASTM-E112-2010
- Visuelle Begutachtung unter dem Mikroskop
- Bewertung diverser Merkmale in drei Blöcken: Block A und B in Stufe 1, Block C in Stufe 2
- Pro Merkmal Punktevergabe anhand von Vergleichsbildern:
  - 1 = Vorhanden und kritisch
  - 2 = Vorhanden, aber nicht kritisch
  - 3 = Nicht vorhanden
- Summierung der Punkte pro Block
- Anforderung: Mindestanzahl Punkte pro Block muss erreicht sein

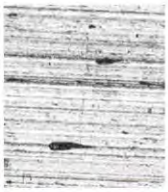
4. QUALICOAT 3.0

4.3 Metallographische Untersuchung – Merkmale (Beispiele)

Wärmestreifen



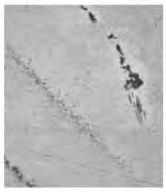
Pressflöhe



4. QUALICOAT 3.0

4.3 Metallographische Untersuchung – Merkmale (Beispiele)

Oxideinschlüsse



Nichtmetallische Einschlüsse

4. QUALICOAT 3.0

4.4 Anforderungen an den Beschichtungsprozess

- Vorbehandlung nach QUALICOAT SEASIDE
- Durchführung mit chemischer Konversion oder mit Voranodisation möglich
- In jedem Fall muss gemäß QUALICOAT-Spezifikation ein Beizabtrag von > 2 g/m² eingehalten werden.

4. QUALICOAT 3.0

4.5 VOA-Benchmarkstudie

Die unabhängig von den Untersuchungen zu QUALICOAT 3.0 durchgeführte VOA-Benchmarkstudie mit der Legierung HYDRO CIRCAL 75R bestätigte:

- Die Legierungsanalyse des Recyclingaluminiums ergab mit 0,029 % Kupfer und 0,026 % Zink Werte, die im Vergleich zum Referenzaluminium mit 0,023 % Kupfer und 0,0255 % Zink ein besseres Korrosionsverhalten erwarten ließen.
- Stattdessen zeigte das Recyclingaluminium überraschenderweise weniger Korrosion als das Referenzaluminium und zwar sowohl im Essigsauren Salzsprühtest (ESS) als auch im Filiformkorrosions-Test (FFK).

4. QUALICOAT 3.0

4.5 VOA-Benchmarkstudie

4. QUALICOAT 3.0

4.5 VOA-Benchmarkstudie

- Zur Ursachenforschung nach der Systematik von QUALICOAT 3.0 wurden Proben an das Prüfinstitut DECOTEC nach Spanien übersandt.
- Das Verhältnis der Legierungselemente und vor allem die metallographische Untersuchung lieferten eindeutige Hinweise auf das unerwartet schlechtere Verhalten des Referenzmaterials.

4. QUALICOAT 3.0

4.6 Fazit

- Mit dem Anhang A13 „QUALICOAT 3.0" hat QUALICOAT als erste Qualitätsorganisation in den Spezifikationen ein Eigenschaftsprofil und Prüfverfahren definiert, das an die Beschaffenheit des unbeschichteten Aluminiums umfangreiche und detaillierte Anforderungen stellt.
- Derzeit wird die Zertifizierung nach QUALICOAT 3.0 objektweise, d. h. für einzelne Bauvorhaben, angeboten.
- Die Prüfungen sind bei drei von QUALICOAT zugelassenen Laboren in Europa möglich (Deutschland, Spanien, Italien).
- Größte Bedeutung kommt der metallographischen Untersuchung zu, die erhebliches Fachwissen erfordert.
- Ansprechpartner bei Anfragen in Deutschland ist der Generallizenznehmer VOA.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Matthias Krämer, Leiter Technik VOA e. V.
E-Mail: technik@voa.de

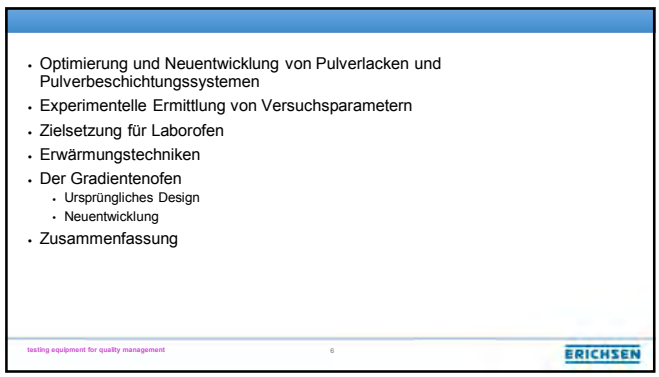
Blechprüfung
Oberflächenprüfung
Korrosionsprüfung
Materialprüfung
Pulversymposium
2023
Simulation von Einbrennvorgängen mit dem Gradientenofen
L. Wahlers, D. Staupendahl
Erichsen GmbH & Co. KG
testing equipment for quality management
ERICHSEN

Materialprüfung
testing equipment for quality management
2
ERICHSEN

Korrosionsprüfung
testing equipment for quality management
3
ERICHSEN

Oberflächenprüfung
testing equipment for quality management
4
ERICHSEN

Blechprüfung
testing equipment for quality management
5
ERICHSEN


• Optimierung und Neuentwicklung von Pulverlacken und Pulverbeschichtungssystemen
• Experimentelle Ermittlung von Versuchsparametern
• Zielsetzung für Laborofen
• Erwärmungstechniken
• Der Gradientenofen
  • Ursprüngliches Design
  • Neuentwicklung
• Zusammenfassung
testing equipment for quality management
6
ERICHSEN

- Zielsetzung von Systemoptimierungen und -Neuentwicklungen
- Verbesserung der:
  - Substrathaftung
  - Verschleißfestigkeit
  - Kratzfestigkeit
  - Korrosionsresistenz
  - Gleiteigenschaften
  - Haptik
  - Optik
- Einstellung definierter Oberflächenstrukturen

Einflussfaktoren:
- Systemaufbau
  - Bindemittel
  - Additive
  - Farbmittel
  - Füllstoffe
- Vernetzungsvorgang

- Zielsetzung von Systemoptimierungen und -Neuentwicklungen
- Verbesserung der:
  - Substrathaftung
  - Verschleißfestigkeit
  - Kratzfestigkeit
  - Korrosionsresistenz
  - Gleiteigenschaften
  - Haptik
  - Optik
- Einstellung definierter Oberflächenstrukturen

Einflussfaktoren:
- Systemaufbau
  - Bindemittel
  - Additive
  - Farbmittel
  - Füllstoffe
- Vernetzungsvorgang

Einflussfaktoren des Vernetzungsvorgangs
- Aufheizzeit
- Einbrenntemperatur
- Einbrenndauer
- Temperaturverlauf

- Optimale Parameter müssen ermittelt werden
- Qualität bestehender Pulversysteme müssen kontrolliert werden

- Möglichkeit A: Versuche in standardmäßigen Durchlauftrocknern oder Kammertrocknern → **kosten- und zeitaufwendig**
- Möglichkeit B: Versuche unter kontrollierten Umgebungsbedingungen und im Labormaßstab → **kosten- und zeiteffizient**

Einflussfaktoren des Vernetzungsvorgangs
- Aufheizzeit
- Einbrenntemperatur
- Einbrenndauer
- Temperaturverlauf

- Optimale Parameter müssen ermittelt werden
- Qualität bestehender Pulversysteme müssen kontrolliert werden

- Möglichkeit A: Versuche in standardmäßigen Durchlauftrocknern oder Kammertrocknern → **teuer**
- Möglichkeit B: Versuche unter kontrollierten Umgebungsbedingungen und im Labormaßstab → **kosten- und zeiteffizient**

Versuche unter kontrollierten Umgebungsbedingungen und im Labormaßstab

Erwärmungstechniken

Induktive Erwärmung
- Direkte Erwärmung der Probe durch induzierte Wirbelströme
- Hohe Effizienz
- Individuelle Heizzonen möglich
- Hohe Kosten
- Schwierige Temperaturregelung
- Störabstrahlung

Konvektive Erwärmung
- Wärmeübertragung von erwärmter Luft auf Probe
- Benötigt große Luftvolumina
- Geringe Effizienz
- Geringe Erwärmungsgeschwindigkeit
- Hohe Totzeit bei Temperaturregelung der Probe
- Nur eine Heizzone möglich

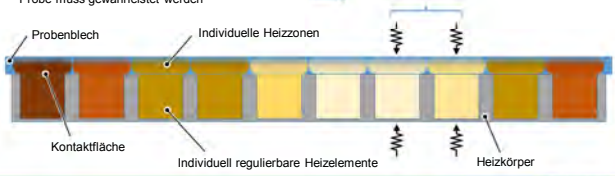
Konduktive Erwärmung
- auch: Widerstandserwärmung
- Direkte Erwärmung der Probe durch deren elektrischen Widerstand
- Probenenden müssen blank sein (Kontaktflächen)
- Probe muss elektrisch geschirmt werden
- Nur eine Heizzone möglich
- Homogene Erwärmung schwierig
- Nur anwendbar bei elektrisch leitfähigen Probenblechen

Wärmestrahlung
- Erwärmung durch Infrarotstrahlung
- Probenoberfläche beeinflusst Wärmeübertragung
- Individuelle Heizzonen möglich
- Schwierige Temperaturregelung

Erwärmungstechniken

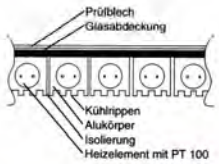
Kontakterwärmung

- Wärmeleitung durch mechanische Berührung von Heizkörper auf Probe
- Hohe Effizienz da punktgenaue Erwärmung möglich
- Sehr gute Regelbarkeit
- Gleichbleibender Kontakt zwischen Heizkörper und Probe muss gewährleistet werden → Zum Beispiel durch Federkraft



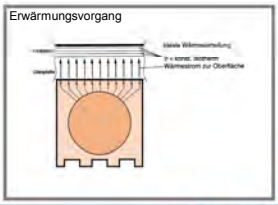
Der Gradientenofen

- Ursprüngliches Ofendesign
  - Erwärmungstechnik: Kontakterwärmung
    - Ofenraum wird nicht aktiv erwärmt
  - Heizkörper besteht aus Heizelementen und einer Glasabdeckung
    - 45 Heizelemente
  - Abkühltechnik: Erzwungene Konvektion
  - Proprietäre Maschinensteuerung



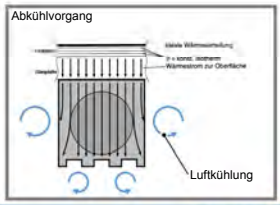
Der Gradientenofen

- Ursprüngliches Ofendesign
  - Erwärmungstechnik: Kontakterwärmung
    - Ofenraum wird nicht aktiv erwärmt
  - Heizkörper besteht aus Heizelementen und einer isolierenden Glasabdeckung
    - 45 Heizelemente
  - Abkühltechnik: Erzwungene Konvektion
  - Proprietäre Maschinensteuerung



Der Gradientenofen

- Ursprüngliches Ofendesign
  - Erwärmungstechnik: Kontakterwärmung
    - Ofenraum wird nicht aktiv erwärmt
  - Heizkörper besteht aus Heizelementen und einer isolierenden Glasabdeckung
    - 45 Heizelemente
  - Abkühltechnik: Erzwungene Konvektion
  - Proprietäre Maschinensteuerung



Der Gradientenofen

- Entwicklungsprozess

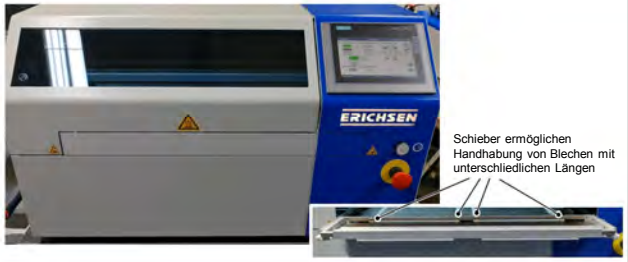
Der Gradientenofen

- Neuentwicklung

- Remotezugriff über Simatic-App (deaktivierbar)
- Datentransfer über Webserver, USB oder Ethernet

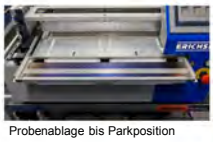
Der Gradientenofen

- Video: Ausfahren der Probe



Der Gradientenofen

- Videos: Einfahren der Probe


Probenablage bis Parkposition

Parkposition bis Heizbank

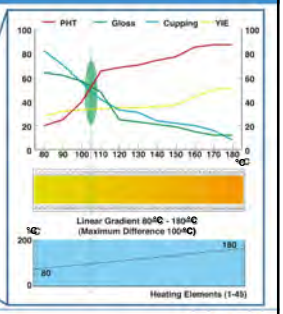
Andrückvorgang

Der Gradientenofen

- Heizbank:
  - 45 individuell regelbare Heizelemente
    - 30-250 °C (optional bis 320°C)
  - Aufheizgeschwindigkeit
    - 2-30 °C/min
  - Genauigkeit
    - 30-200°C ±2°C
    - 201-250°C ±3°C
    - 251-320°C ±5°C
- Heizbankeinstellung
  - Homogene Temperatur
  - Linearer Gradient
  - Stufengradient
  - Individuelle Einstellung

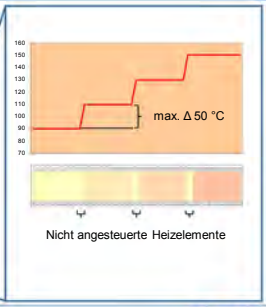
Der Gradientenofen

- Heizbank:
  - 45 individuell regelbare Heizelemente
    - 30-250 °C (optional bis 320°C)
  - Aufheizgeschwindigkeit
    - 2-30 °C/min
  - Genauigkeit
    - 30-200°C ±2°C
    - 201-250°C ±3°C
    - 251-320°C ±5°C
- Heizbankeinstellung
  - Homogene Temperatur
  - Linearer Gradient
    - Steigung max. 100 °C/45 Heizelemente
  - Stufengradient
  - Individuelle Einstellung



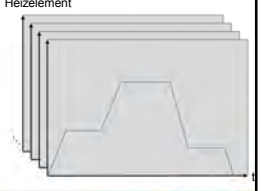
Der Gradientenofen

- Heizbank:
  - 45 individuell regelbare Heizelemente
    - 30-250 °C (optional bis 320°C)
  - Aufheizgeschwindigkeit
    - 2-30 °C/min
  - Genauigkeit
    - 30-200°C ±2°C
    - 201-250°C ±3°C
    - 251-320°C ±5°C
- Heizbankeinstellung
  - Homogene Temperatur
  - Linearer Gradient
  - Stufengradient
    - Max. 50 °C zwischen Stufen
  - Individuelle Einstellung



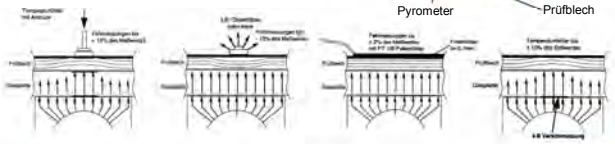
Der Gradientenofen

- Erwärmungsmodi:
  - Möglichkeit A:
    - Vorheizen der Heizbank auf Solltemperatur
      - Währenddessen Probe in Parkposition
    - Nach Erreichen der Solltemperatur automatischer Probentransport auf Heizbank
  - Möglichkeit B:
    - Automatischer Probentransport auf Heizbank
    - Aufheizen der Probe zusammen mit der Heizbank auf Solltemperatur
  - Möglichkeit C:
    - Abfahren eines individuell einstellbaren Programmablaufs
      - Mit Aufheiz- und Abkühlphasen



Der Gradientenofen

- Temperaturmessung und –Kalibrierung
  - Über PT100 integriert in Heizelement
  - Probentemperatur wird mit Prüfblech justiert
    - Kalibrierung mit IR-Temperaturmessgerät
    - Ermöglicht höchste erzielbaren Genauigkeiten, da die Blechtemperatur durch den Messvorgang nicht verfälscht wird



Zusammenfassung

- Es wurde ein neuer Laborofen entwickelt
  - Gradientenofen
- Eignet sich für die Analyse von neuen und bestehenden Pulversystemen
- Erlaubt das Einstellen verschiedener Temperaturen auf einem Probenblech
  - Zeitersparnis beim Suchen optimaler Temperaturparameter
- Ermöglicht das Fahren individueller Temperaturverläufe
  - Mit Erwärmungs- und Abkühlphasen

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

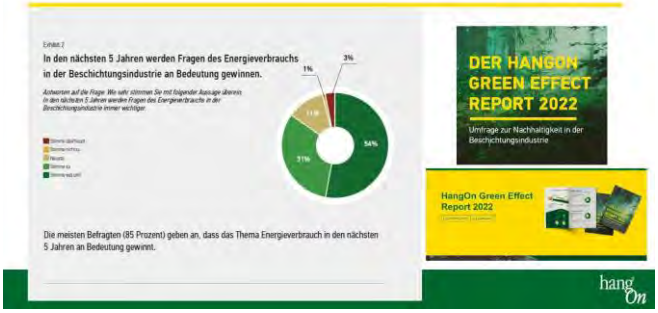
Lackieranlagen effizient betreiben

Lackieranlagen effizient betreiben

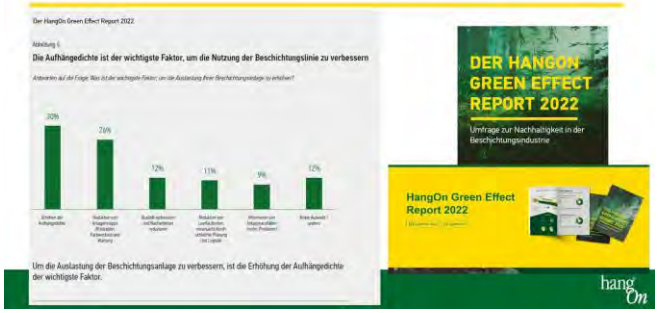
- Kenne ich den Status quo meiner Beschichtungsanlage?
- Welche Kosten, welche Verbräuche muss ich berücksichtigen?
- Verfüge ich über die erforderlichen Daten?
- Habe ich ein Ziel definiert?

Effizienz bedingt Optimierung. Allerdings keine Optimierung ohne Kenntnis der Situation und eine grundlegende Analyse!

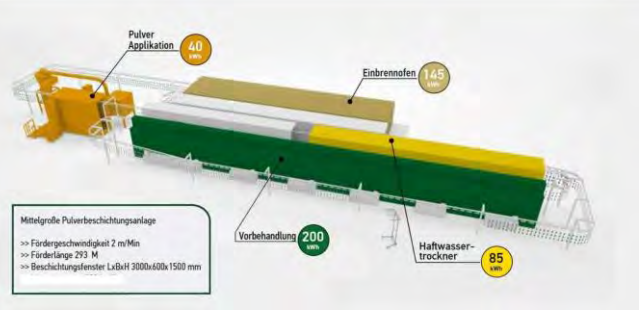
HangOn Green Effect Report 2022



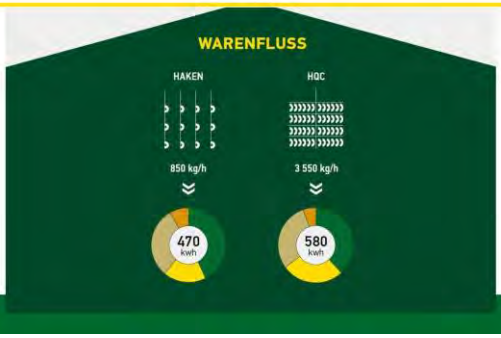
HangOn Green Effect Report 2022



Coating Cost Calculation CCC

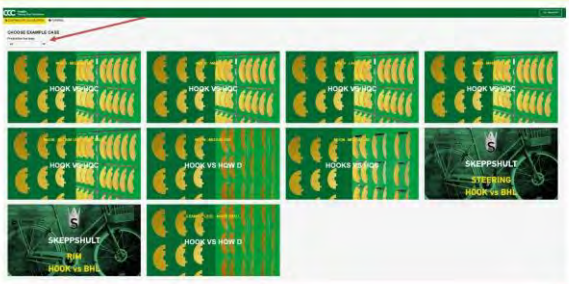


Coating Cost Calculation CCC

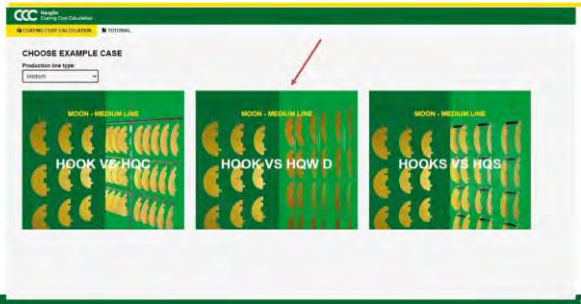


Coating Cost Calculation CCC

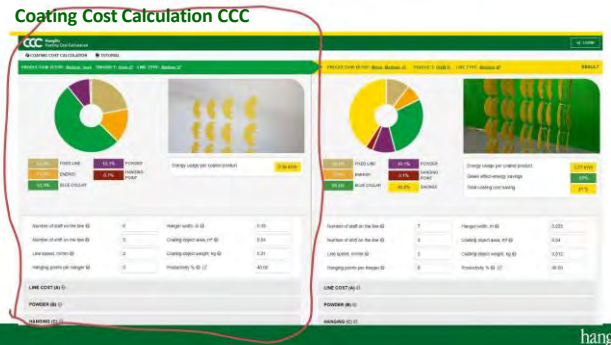
Coating Cost Calculation CCC



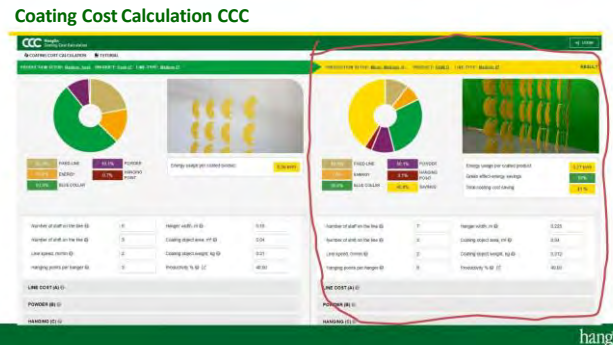
Coating Cost Calculation CCC



Coating Cost Calculation CCC

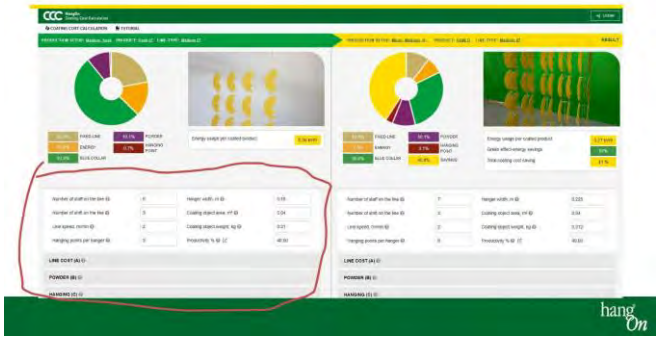


Coating Cost Calculation CCC

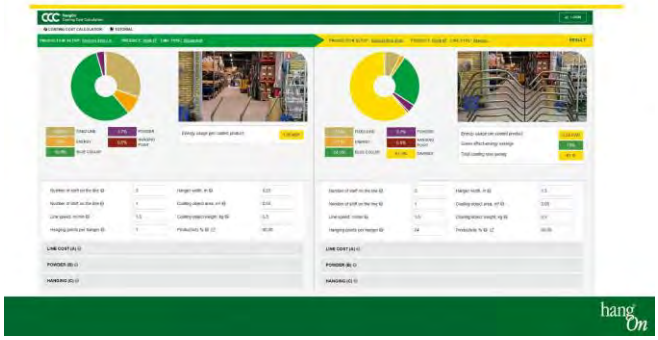


Coating Cost Calculation CCC

Coating Cost Calculation CCC



Coating Cost Calculation CCC



2 Jahre mit KTL und Pulver
Anwendererfahrung
HB Brantner Fahrzeugbau

Thomas KOBER
HB Brantner Fahrzeugbau GmbH

Serge HEINEN
CTI Systems S.à r.l.

pulversymposium dresden

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Serge HEINEN

Ausbildung zum Diplom Ingenieur

Von 1995 – 2008 als Projektleiter und Produktionsleiter in Unternehmen tätig aus den Bereichen Möbelindustrie, OEM-Schienenfahrzeuge und OEM-Luftfahrt

Seit 2008 bei CTI Systems tätig in der Projektleitung & Vertrieb mit dem Schwerpunkt Intralogistik und Oberflächenbehandlung

CTI Systems bietet
- Innovative, automatische Lösungen für schwere oder sperrige Teile

Bereiche
- LKW-Anhänger, Landmaschinen, Busse, Baumaschinen
- Flugzeug-Herstellung und –Wartung
- Stahl- und Aluminium-Industrie
- Papier- Folien- und Kartonherstellung

Produkte - Lösungen
- Beschichtungsanlagen
- Lagersysteme
- Materialflusssysteme
- Sonderanlagen
- Zugangssysteme für Flugzeuge

Unternehmen
- Hardware und Software aus eigener Hand
- circa 200 Mitarbeiter
- circa 50 M€ Umsatz
- Weltweite Tätigkeit
- Teil der Paul Wurth/SMS Gruppe

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Thomas KOBER

Ausbildung zum Maschinenbau-Ingenieur

Von 1997 – 2008 als Konstrukteur und Projektleiter in Unternehmen tätig aus den Bereichen Anlagenbau für Umwelttechnik und Fördertechnik

Seit 2008 bei Brantner tätig im Bereich der Oberflächentechnik

Brantner bietet
- Fahrzeugbau für Landwirtschaft
  - Anhänger, Kipper, Abschiebefahrzeuge, Muldenkipper, Miststreuer, Sonderfahrzeugbau
- Stahlbau
  - Hallenbau, Stahlbau für Industrie
- Lohnbeschichtung
  - KTL, Pulver, Nasslack

Unternehmen
- Familienunternehmen seit 1950
- circa 300 Mitarbeiter
- circa 40 M€ Umsatz
- circa 2500 Fahrzeuge pro Jahr

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Fahrzeugbau HB BRANTNER

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Werdegang der Beschichtungstechnik bei HB Brantner

Seit 2008: Betrieb einer automatischen Beschichtungsanlage für Großbauteile

Autophoretische Grundierung & Nasslack
- gute Abdeckung des Eigenbedarfs
- in Lohnbeschichtung schwierig
- Hoher Personalaufwand für Nasslack

Besonderheiten :
- unübliche, große Abmessungen
  circa 2,6 x 2,6 x 16 m
- hohe Varianz im Produktspektrum

In 2020 Umbau auf KTL und Pulver

Verstärkter Focus auf Lohnbeschichtung um Rentabilität zu erreichen.

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Zielsetzung bei HB Brantner hinsichtlich der Beschichtung

Verstärkt Lohnbeschichtung mit in die Produktion aufnehmen

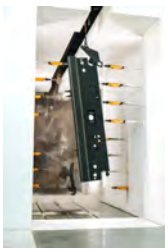
Hohe Nachfrage nach externer Pulverbeschichtung

=> Grundierung muss pulverfähig sein

+ Automatisierte Beschichtung mit Pulver einfach umzusetzen

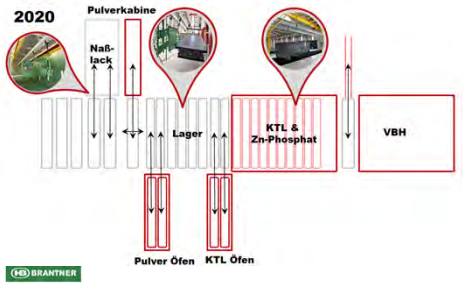
Die Prozessabfolge ist wie folgt :
1) Strahlen*
2) Entfetten
3) Beizen*
4) Zinkphosphat-Konversionsschicht
5) KTL
6) Pulver

* wahlweise



© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Die Anlage im Überblick



© CTI Systems S.A.r.l. 26.01.2023

Die Beschichtung im Überblick

Zn-Phosphatierung & KTL

Pulverkabine

Ofenanlage

© CTI Systems S.A.r.l. 26.01.2023

Anlagenmerkmale

Die Hauptmerkmale der Anlage sind:

- Standard-Beschichtung ist KTL & Pulver
- Nasslack immer noch möglich
- Bauteilabmessungen
  für KTL & Pulver 1,2 x 2,6 x 16 m
  für Nasslack 2,6 x 2,6 x 16 m
- Hohe Varianz im Produktspektrum dank flexibler Beschichtungsprogramme
- Wenig Personaleinsatz
- Weitere Durchsatzerhöhung einfach umsetzbar
- Robustes Beschichtungsverfahren

© CTI Systems S.A.r.l. 26.01.2023

Erfahrungen nach 2 Jahren Betrieb

- Start Herbst 2020 mit eigenen Produkten – gesamte Produktpalette mittlerweile umgestellt
- Beschichtungsqualität gesteigert, Reklamationsquote deutlich reduziert
- Neues Beschichtungsverfahren schnell erlernt
- Start Lohnbeschichtung Mitte 2021 (Fahrzeugbau, Maschinenbau, Stahlbau)
  - Aktuell ca. 10 WT pro Tag Lohnbeschichtung (~30% des Gesamtdurchsatzes)
  - Lohnbeschichtung mittlerweile als eigener Geschäftszweig etabliert
- Steigerung des Durchsatzes (WT) von 2020 auf 2022 um ca.60% (durch steigende Verkaufszahlen Fahrzeuge + Lohnbeschichtung)
- Reduktion Verbrauch Nasslack um ca.45 to/a (Einsparung Lösemittel ca.20 to/a)
- Reduktion Verbrauch Lackprodukte (Pulver+Nasslack) Nasslack um ca.30% (Lösemittel, Overspray, Wiederaufbereitung)

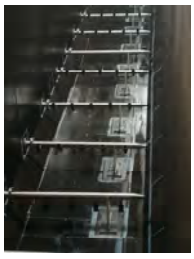
© CTI Systems S.A.r.l. 26.01.2023

Erfahrungen nach 2 Jahren Betrieb

Erfahrungen mit der Anlagentechnik:

- Beschädigter KTL Tank ;
  Schnelle unkomplizierte Reparatur dank PP-Ausführung versus beschichteter Stahltank
- Zinkphosphatierung mit Ausfäll-Trichter neben dem Becken versus Trichter unter dem Becken

  Circa alle 6 Monate wird die Zinkphosphatierung Becken geleert und gereinigt
  Alle anderen Becken werden 1 mal pro Jahr geleert und gereinigt.



© CTI Systems S.A.r.l. 26.01.2023

Energiekostenexplosion!… was nun?

CTI als Energieverbraucher

	2021 [EUR]	2022 [EUR]	2023 (forecast) [EUR]
Gas	40.000	40.000	250.000
Strom	93.000	180.000	430.000
→ Gesamt:	**133.000**	**220.000**	**680.000**

- Energieeffizienz als kontinuierlicher Verbesserungsprozess.
  Technologie anpassen
  Energiesparleuchtmittel
  Photovoltaik… Überlegungen
  Wärmepumpe… Überlegungen
  …..

  Ergebnis vieler kleiner Schritte

  Aber auch ein bewusster Umgang mit Energie,….

© CTI Systems S.A.r.l. 26.01.2023

Energiekostenexplosion!… was nun?

CTI als Anlagenbauer

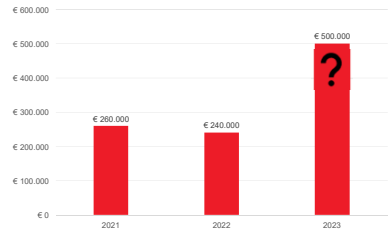
- Energieeffizienz als ständiger Begleiter in der Anlagenplanung.
  Neueste Technologien einsetzten
  - Energieeffiziente Antriebstechnik
  - Rückeinspeisung
  - Standby-Modus
  - Wärmeverluste verhindern
  - Abwärme nutzen
  - Aushärtetemperaturen runter…. Farbe
  - Individuelle Aushärtezyklen
  - …..

  Ergebnis vieler Schritte

Aber auch ein bewusster Umgang mit der Anlage,….

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Herausforderung Strom bei HB Brantner



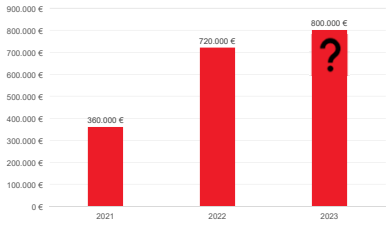
Bis 2022 **circa 28% Abdeckung** durch PV
Ab 2023: **35% Anteil PV-Strom** (4 MWp Anlage am Standort)

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

PV-Anlage

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Herausforderung Gas bei HB Brantner



Systematischer Einsatz NT Pulver
Niedrige Temperatur bei KTL-Aushärtung

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

Ausblick

- Eigene Produktion steigern (Erweiterung der Produktpalette)
- Geschäftsbereich Lohnbeschichtung weiter ausbauen

- Anlagenkapazität der großen Badreihe komplett nutzen / steigern
  - zusätzliche Pulveranlage
  - zusätzliche KTL + Pulver Öfen
  - Erweiterung der Fördertechnik

- Herausforderungen:
  - Platz / Logistik für Lohnbeschichtung
  - steigende Kosten (Energie, Stahl, Personal)
  - Verfügbarkeit Personal

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

CTI Systems S.à r.l.
Op der Bréimicht 11
9779 Lentzweiler
Luxembourg

Visit our website
www.ctisystems.com

HANS BRANTNER & SOHN
Fahrzeugbaugesellschaft mbH
KR Hans Brantner-Straße 8
A-2136 Laa/Thaya
Österreich

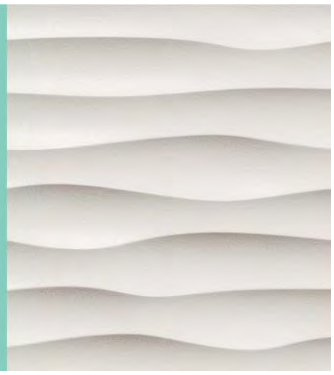
www.hb-brantner.at

© CTI Systems S.à r.l. 26.01.2023

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

Nachhaltige Niedrigtemperatur-Pulverlacke für die Beschichtung von anspruchsvollen Oberflächen hitzesensitiver Substrate



IGP POWDER COATINGS

WAS SIND HITZESENSITIVE SUBSTRATE?

Alternative Substrate

- sind nicht oder nur schwach elektrisch leitfähig
- sind empfindlich auf Temperaturveränderungen
- benötigen eine dekorative oder schützende Beschichtung

Beispiele

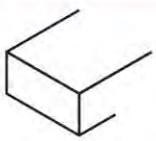
- Holz und Holzwerkstoffe wie MDF, HDF, …
- Kunststoffe
- Verbundwerkstoffe mit Glasfasern, Schaum, …
- Aufbauten auf verschiedenen Materialien

IGP POWDER COATINGS

WAS SIND HITZESENSITIVE SUBSTRATE?

Typische Substrate für die Beschichtung mit IGP-RAPID

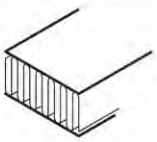
Holzfaserplatten



Robuste Oberfläche mit hoher mechanischer und chemischer Beständigkeit. Schutz vor Feuchteeinfluss bei ansprechender Optik und Haptik

Möbel im Innenraum

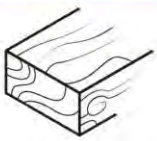
Verbundwerkstoffe



Kratzfeste und robuste Oberflächen für Kunststoffe, glasfaserverstärkte Kunststoffe und Verbundwerkstoffe

Garagentore

Vollholz



Schutz gegen äußere Einflüsse bei gleichzeitig ästhetischer Oberfläche

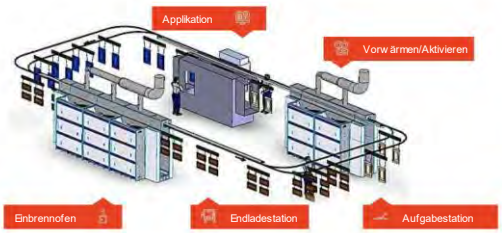
Authentische Sichtbarkeit der Maserung durch transparente Pulverbeschichtung

Holzmöbel und Inneneinrichtungen

IGP POWDER COATINGS

Prozess

Übersicht



IGP POWDER COATINGS

WAS IST RAPID®?

Grundsätzliche Eigenschaften

Die Produkte der IGP-RAPID®-Reihe sind
Hochreaktive Pulverlacke mit niedrigen Einbrennbedingungen

3 min @ 130°C

Wirtschaftlich

- Reduktion der Prozesszeit
- Möglichkeit der Einschichtlackierung
- Rückgewinnbarkeit

Ökologisch

- Reduktion der Energiekosten
- Lösemittelfreiheit
- Emmissionsarm

Technisch

- Hohe Flexibilität bei guter Haftfestigkeit
- Gute chemische Beständigkeit

Gestalterisch

- Nahtlose Rundum-Beschichtung
- Materialkombinationen
- Farb- und Oberflächenvielfalt

IGP POWDER COATINGS

WAS IST RAPID®?

Grundsätzliche Eigenschaften

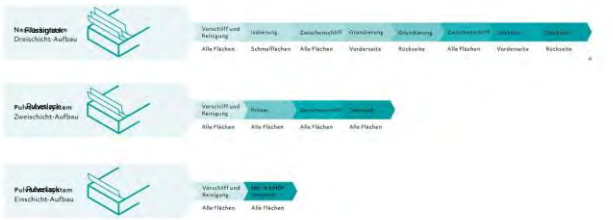
- Wirtschaftlich
- Ökologisch
- Technisch
- Gestalterisch

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

ÖKONOMIE – Vereinfachung des Beschichtungsprozesses

Lackierung am Beispiel einer matten MDF-Möbelfront

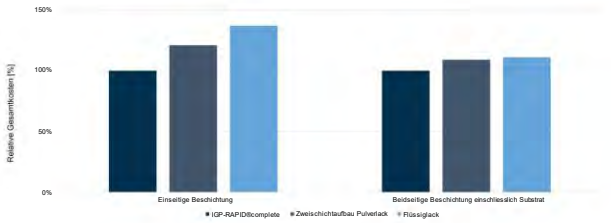


IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

ÖKONOMIE – Kostenvergleich verschiedener Technologien

Vergleich pro m² beschichteter Fläche, Schichtdicke 150 µm



IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

ÖKONOMIE

Farbwechsel und Rückgewinnung

Schneller Farbwechsel

- Lackierung verschiedener Materialien auf derselben Beschichtungsanlage
- Anpassung des Pulverlacks auf den jeweiligen Werkstoff
- Wechsel von einer Farbe auf die nächste in weniger als 10 Minuten

Rückgewinnung

- Rückgewinnung des nicht auf dem Teil abgeschiedenen Pulverlacks
- Aufbereitung über Zyklon → Wiederverwendung von mehr als 90% möglich
- Zumischung von Rückgewinnungspulver in den Kreislauf möglich

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

WAS IST RAPID®?

Grundsätzliche Eigenschaften

- Wirtschaftlich
- Ökologisch
- Technisch
- Gestalterisch

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

ÖKOLOGIE

Rückgewinnung und Verkürzung des Lackierprozesses

Rückgewinnung

- Rückgewinnung des nicht auf dem Teil abgeschiedenen Pulverlacks
- Aufbereitung über Zyklon
- Wiederverwendung von mehr als 90% über Zumischung zum Frischpulver

Kürzerer Lackierprozess

- Belegung aller Ecken und Kanten in nur einem Arbeitsgang
- Nahtlose Rundum-Beschichtung
- Kürzerer Beschichtungsprozess im Vergleich zur Flüssiglackierung

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

ÖKOLOGIE

Lösungsmittelfreiheit und Energieverbrauch

Lösungsmittelfreiheit

- Keine Lösungsmittel (VOC) in der Rezeptur
- Keine Abgabe schädigender Dämpfe
- Erfüllung des ECO-BKP-Standards

Reduktion des Energieverbrauchs

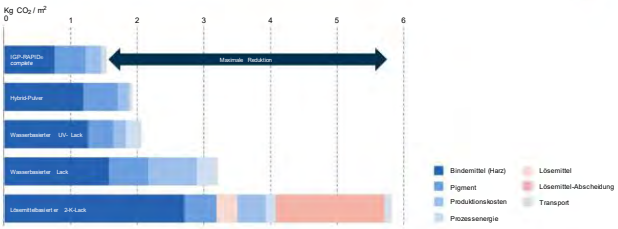
- Niedrigere Einbrenntemperaturen
- Verkürzung der Prozessdurchlaufzeit (Höherer Durchsatz = Geringerer Energieeinsatz pro beschichtetem Teil)

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

ÖKOLOGIE – CO^2-Fussabdruck verschiedener Technologien

Vergleich pro m² beschichteter Fläche bei einer Schichtdicke von 150 µm



IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

WAS IST RAPID®?

Grundsätzliche Eigenschaften

- Wirtschaftlich
- Ökologisch
- Technisch
- Gestalterisch

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Oberflächeneigenschaften

Eigenschaften der lackierten Oberfläche

- Gute Haftfestigkeit auf dem Substrat
- Robuste Oberflächen mit guter mechanischer Beständigkeit
- Hohe chemische Beständigkeit
- Geringe Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und Nässe
- Gute Licht- und Wetterbeständigkeit
- Beibehaltung der natürlichen Ästhetik von Naturhölzern

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Vergleich der Oberflächeneigenschaften verschiedener Technologien

Prüfnorm für Möbeloberflächen			IGP-RAPID® *complete*	IGP-RAPID® *top*	Flüssiglack			DIN 68930
					2K PUR	UV	wässrig	Anforderungen an die Möbeloberfläche
Schichtdicke			110 µm	110 µm	110 µm	70 µm	120 µm	90-110 µm
DIN 68861 Modifizierte DIN EN 12720	Teil 1	Chemische Beständigkeit	B - C	B	B	B - C	C	≤ 1C
	Teil 2	Abriebbeständigkeit	C	C	A	C	C	≤ 2E
	Teil 4	Kratzbeständigkeit	D	D	E	B - D	C	≤ 4E
	Teil 7	Trockene Hitze	C	C	A - C	B - D	D	≤ 7C
	Teil 8	Feuchte Hitze	A - B	B	A - B	B - D	C - D	≤ 8B

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

WAS IST RAPID®?

Grundsätzliche Eigenschaften

- Wirtschaftlich
- Ökologisch
- Technisch
- Gestalterisch

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

DESIGN

Formfreiheit

Formfreiheit

- Anspruchsvolle und komplexe Geometrien
- Schräge Fräsungen
- Abgerundete Ecken
- Grifflöcher

Beschichtung von Materialkombinationen

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

DESIGN
Optische Gestaltungsmöglichkeiten

Farbpalette

- Umfangreiche Palette an Standardfarben
- Möglichkeit der Farbrezeptierung nach Kundenvorgabe
- Auch Effektfarben möglich

Oberflächenaspekte

- Glanz von tiefmatt bis seidenglänzend
- Oberflächen von «natural smooth» bis feinstrukturiert

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

DESIGN
Beschichtung von Vollholz mit Klarlacken

IGP-RAPID®
VOLLHOLZBESCHICHTUNG

Wo hochwertige Hölzer wie Buche, Eiche oder Kirsche eingesetzt werden, brauchen die Oberflächen spezielles Schutz. Diesen bieten IGP-RAPID® Pulverbeschichtungen dank ihrer enormen Flexibilität und der gleichzeitig hohen Beständigkeit. Mit deckenden, transparenten oder lasierenden Oberflächen setzen Vollhölzer einzigartige Akzente - mit zugleich authentischer Haptik

- Dauerhafter Schutz
- Buche, Eiche, Kirsche, Ahorn etc.
- Hohe Beständigkeit
- Authentische Haptik
- Enorme Flexibilität

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

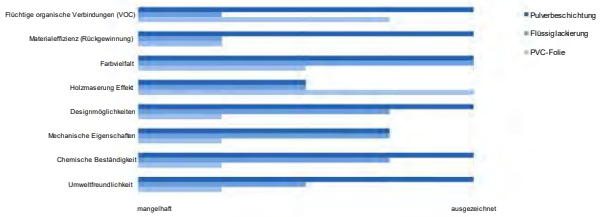
WAS IST RAPID®?
Grundsätzliche Eigenschaften

- Wirtschaftlich
- Ökologisch
- Technisch
- Gestalterisch

IGP POWDER COATINGS

IGP-RAPID®

EIGENSCHAFTEN IM ÜBERBLICK
Vergleich verschiedener Technologien



Das WAGNER Linienkonzept

Kosteneffizient, bedienerfreundlich und hochautomatisiert

E-Line | E-Line Plus | M-Line | S-Line

Jens Knigge
Sales Manager Powder

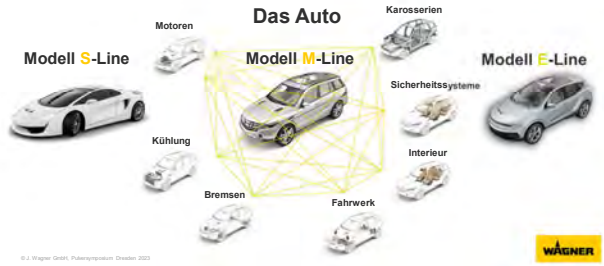
WAGNER

Bisher

© J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

WAGNER

Zum Vergleich: Ein Beispiel aus dem Alltag



© J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

WAGNER

Das Linienkonzept übersetzt Ihre Anforderungen in die passende Lösung

- Effiziente Lösungen für alle Anforderungskategorien
- Höhere Transparenz der möglichen Funktionen und Services
- Das richtige Gesamtkonzept passend zur Anforderung
- Identische Kernkomponenten für hochwertige Beschichtung
- Flexibilität in Beschichtungs- und Farbwechselautomatisierung

© J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

WAGNER

Die Pulverlinien im Detail

E-Line (Entry level)	Wirtschaftliche Einstiegslösung mit sehr gutem Kosten-Nutzen-Verhältnis
E-Line Plus (Entry level+)	Erweiterung des E-Line Umfangs um zusätzliche Funktionen zur Steigerung der Effizienz und des Komforts
M-Line (Mid level)	Die Lösung für besondere Beschichtungsanforderungen
S-Line (Superior level)	Die innovative Lösung für höchste Ansprüche bei hochkomplexen Beschichtungsaufgaben

Effizienz
Modularität
Produktivität
Automatisierung

© J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

WAGNER

Auslegungsgrundlagen und Automatisierungsgrad

	Typ. Vorschub (m/min)	Bauteilfenster (Höhe x Weite)	
E-Line	1,0 – 2,0	2.000 x 800 mm	Niedrige bis mittlere Bauteilkomplexität
E-Line Plus	1,0 – 2,0	2.000 x 800 mm	Niedrige bis mittlere Bauteilkomplexität
M-Line	1,5 – 3,0	2.500 x 1.200 mm	Mittlere bis hohe Bauteilkomplexität
S-Line	2,0 – 6,0	Alle Abmessungen	Mittlere bis hohe Bauteilkomplexität

Effizienz
Modularität
Produktivität
Automatisierung

© J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

WAGNER

WAGNER Funktionsstandards für alle Linien

Nie optional, sondern immer serienmäßig: Das Energie-Effizienz-Paket

- Bis zu 40 % weniger Energieverbrauch
- Erhöhung des Zyklonabscheidegrads
- Weniger Pulveranhaftungen im Rohrsystem
  - Reduzierte Farbwechselzeit
  - Erhöhte Farbwechselsicherheit
- Besonders schonende Pulverrückgewinnung

Alle Linien sind COATIFY ready

COATIFY, die Informations- & Management-Plattform: Mit mehr Transparenz zu höherer Produktivität

Sie erhalten:

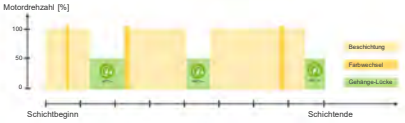
- Leistungsdaten und Verfügbarkeiten all Ihrer WAGNER Anlagen auf einen Blick
- Live-Updates über den aktuellen Produktions- und Qualitätsstatus
- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit, indem Sie Komponentenlaufzeiten überwachen und Instandhaltungsmaßnahmen effizient planen können
- Sofortige Mitteilung oder Warnung, wenn ein Eingriff an der Anlage erforderlich wird
- Einfacher Zugriff von überall per Smartphone, Tablet oder PC

Erweiterter Umfang E-Line Plus und M-Line

EEP Plus – Das Optimum an Energieeffizienz

EEP Plus

- Optimierte Motordrehzahl im Beschichtungsbetrieb für optimalen Lufthaushalt bei geringerem Energiebedarf
- Automatischer Standby des Nachfilters sowie der Kabinen- und Applikationstechnik bei Gehänge-Lücken
- Je nach Produktionsprozess Energieeinsparung zwischen 10% - 30%



Voller Umfang der S-Line

Dynamic 3D Coating – Das Matrix-Achssystem

High-End-Lösung der Achsenanwendung

Funktion

- Einzeln steuerbare Tiefenachsen
- Einzeln steuerbare Höhenachsen
- Mehrdimensionale Pistolen-positionierung
- Variable Hübe je Pistole
- Variable Pistolenabstände in einem Bauteil

Wofür?

Objekte mit unsymmetrisch verteilten 3D-Konturbereichen

Vorteile

- Sehr hohe Automatikabdeckung
- Sehr gleichmäßige Schichtdickenverteilung
- Kein oder geringer Programmier-aufwand je nach Bauteilart

Beispiele

Spinde, LKW-Auflieger, Schalungselemente

13 © J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

Optionsumfang der Linien

	Steuerung	Kabine	Pulverzentrum	Bewegung	Rück-gewinnung
E-Line	eXpertE 7"	QuickCube	PXE	Hubgerät (VU) + Verschiebeeinheit (RS / HU)	13.000 Nm³/h 17.000 Nm³/h
E-Line Plus	WICOS 15,6"	QuickCube	PXE / PXM	VU + RS / HU	13.000 Nm³/h 17.000 Nm³/h
M-Line	WICOS 15,6"	M-Cube	PXE / PXM / PXS	VU + HU	max. 33.000 Nm³/h
S-Line	WICOS Plus	M- / S-Cube	PXS / IPS	VU + HU 3D-/Matrix-Achsen-Roboter	max. 33.000 Nm³/h

Effizienz
Modularität
Produktivität
Automatisierung

14 © J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

Wählen Sie Ihre Linie: E-Line / E-Line Plus / M-Line / S-Line

- Das WAGNER Linienkonzept bietet für alle Anforderungen die optimale Lösung
- Individuelle Konfiguration und Planung gemeinsam mit dem Kunden
- Profitieren Sie in jeder Linie von der WAGNER Premium Applikationstechnik und der hohen Energieeffizienz (EEP-Paket)
- Lösungen für Neuplanungen (Gesamtsystem) und Modernisierungen (Teilsystem)
- Schnelle und effiziente Projektabwicklung

15 © J. Wagner GmbH, Pulversymposium Dresden 2023

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen finden Sie hier:

Jens Knigge
Regional Sales Manager
Tel: +49 160 6181 798
jens.knigge@wagner-group.com

© J. Wagner GmbH, 2023

wi-phos
Nachhaltiger Korrosionsschutz.

NEUE MASSSTÄBE IN SACHEN PULVERBESCHICHTUNG

von der Konstruktion zur fertigen Anlage.
Familie Brummer.

wi-phos
Nachhaltiger Korrosionsschutz.

Warum?

"Unsere Motivation ist die Unzufriedenheit mit der derzeitigen Situation. Wir sehen eine Notwendigkeit in der Weiterentwicklung bestehender Prozesse."

wi-phos
Nachhaltiger Korrosionsschutz.

WER

Wilhelm Brummer	Konstruktionsbauer & Schweißfachmann
Martin Brummer	Meister im Metallbauhandwerk
Robert Ecker	Maschinenbauer Support

Wilhelm Brummer	Chemie und Eng ineering für Pulverbeschichtung
Martin & Wilhelm Brummer	Pulverbeschichtung Produktion mit wi-phos
Martin Brummer	Partner für die Fertigung der wi-phos Anlage

"...uns macht es BRUTAL Spaß Neues zu entwickeln" Martin Brummer

Was ist wi-phos und was kann es?

wi-phos ist ein verbesserter, nachhaltiger Korrosionsschutz. Mit einer nachweislich dichten Schicht = länger haltbar. Konstruktion und Chemie sind patentiert und im Labor Dr. Herrmann geprüft.

wi-phos ist:

eine Ein-Bad-Lösung	Spart: Platz | Energie | Zeit | Geld = Wettbewerbsvorteile
eine weiterentwickelte, patentierte Technologie	Führt nachweislich zu: Qualitätssteigerung | Wirtschaftlichkeit +30%
Nachhaltig und Energieeffizient	Keine: MAK Werte | Absaugung | korrosiven Abgase Entsorgungskosten | Massive CO2 Einsparungen

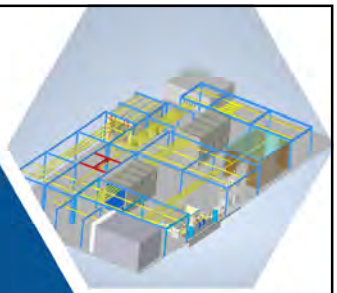
wi-phos passiviert in einem Vorgang.

Keine Sondergenehmigung

wi-phos
Nachhaltiger Korrosionsschutz.

wi-phos besteht aus:

- wi-phos Chemie
- Badkonstruktion aus PP
- Pumpen und spezieller Filtertechnik
- Speziellem Düsen- und Umwälzsystem
- innovativem Phosphatier-Verfahren
- Ionenaustauscher
- Heizung
- Steuerung zur Überwachung



Unsere Zielsetzung & Entwicklung

Eine Technologie musste weiterentwickelt und gebrüft werden

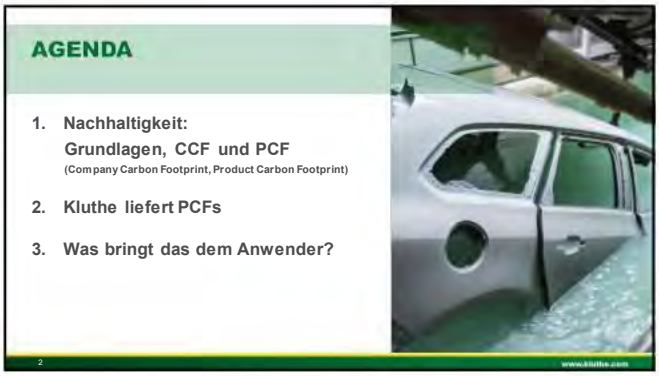
Das Ergebnis der Entwicklung ist ein qualitativ besseres und preisgünstiges Vorbehandlungs-System mit einer höherwertigen Qualität zu günstigeren Entstehungskosten.

Das System wurde patentiert

1	2	3	4	5
Anlagenkonstruktion	**Chemieentwicklung**	**Titration**	**Mikroskopie**	**Nachweis**
Weiterentwicklung und Optimierung der bestehenden Idee	Die wesentliche Grundlage des Verfahrens	Bestimmung des Zustandes der Schicht	Kontrolle der Dichtigkeit und Dicke der Schichten	Das positive Ergebnis wird von unabhängigen Instituten begutachtet

"...man muss schon ein wenig verrückt sein" Wilhelm Brummer

WIE VORBEHANDLUNG UND NACHHALTIGKEIT VEREINBAREN?
WARUM PRODUCT CARBON FOOTPRINT EIN TEIL DER LÖSUNG IST
Kluthe
Harmony in Chemistry
09.01.2023
Tobias Distler, Stefan Lenzer, Julian Senn


AGENDA
1. Nachhaltigkeit:
Grundlagen, CCF und PCF
(Company Carbon Footprint, Product Carbon Footprint)
2. Kluthe liefert PCFs
3. Was bringt das dem Anwender?
2

NACHHALTIGKEIT
Grundlagen, CCF und PCF

NACHHALTIGKEIT – WAS IST DAS?
Kluthe
Nachhaltigkeit
Ökologie
Soziales
Ökonomie
Handlungsprinzip: Nachhaltigkeit ist Weg, kein Ziel
3 Säulen gleichrangig und gleichgewichtet
Nicht Gewinne erwirtschaften, die in Umwelt- und Sozialprojekte fließen, sondern Gewinne umwelt- und sozialverträglich erwirtschaften.
(Pufé 2014)
4

GLOBALES VERSTÄNDNIS VON NACHHALTIGKEIT
Kluthe
Sustainable Development Goals (SDG's)
Globale Ziele der Vereinten Nationen (UN) für nachhaltige Entwicklung
Basis für Agenda 2030 - globalen Rahmen für die Umwelt- und Entwicklungspolitik
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
5

GLOBALES VERSTÄNDNIS VON NACHHALTIGKEIT
Kluthe
Sustainable Development Goal 13: Climate Action
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
6

WARUM KLIMASCHUTZ?

Problem

Lösung

CSRD

CSRD: Corporate Sustainability Reporting Directive

7

CARBON FOOTPRINT

Treibhausgase (THG)

- Verstärken den Treibhauseffekt und somit Klimawandel
- Nicht alle THG haben die identische Klimaauswirkung
- Intensität von Treibhausgasen wird mit dem GWP (Global Warming Potential) angegeben

→ Umrechnung in CO_2-Äquivalente (CO_2e*)

Methodik

- Greenhouse Gas (GHG) Protocol

= **Internationaler Standard zur Bilanzierung von Treibhausgasen** für Unternehmen (CCF = Company Carbon Footprint)

* CO_2e (= CO_2 equivalents, engl.)

8

CCF & PCF

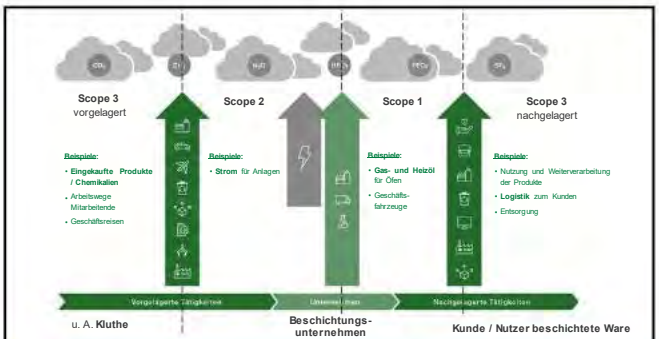
CCF = Corporate Carbon Footprint

- Emissionen die durch Tätigkeiten des Unternehmens entstehen
- Meist auf Zeitraum von 1 Jahr bezogen
- Scope 1, 2 & 3

PCF = Product Carbon Footprint

- Emissionen entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produktes
- Bezogen auf 1 Produkt

9



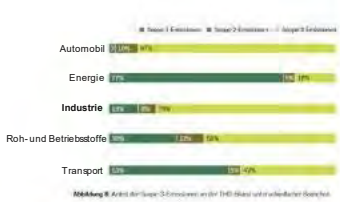
10

CORPORATE CARBON FOOTPRINT (CCF)

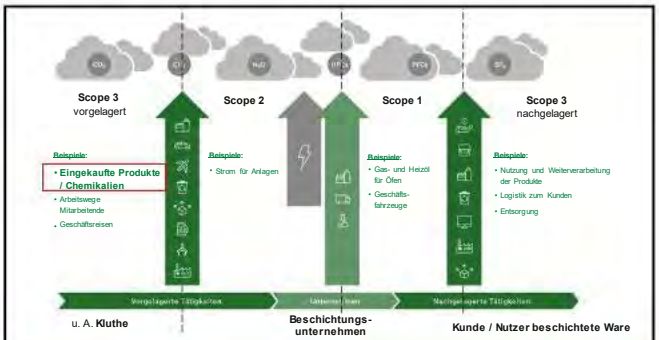
Anteile abhängig vom Unternehmen / Branche

- **Scope 3** Emissionen in den meisten Branchen größten Anteil des Corporate Carbon Footprints
- Industrie oft ~80 %
- Eingekaufte Chemikalien machen großen Anteil aus

→ Kluthe liefert Daten für **Scope 3**



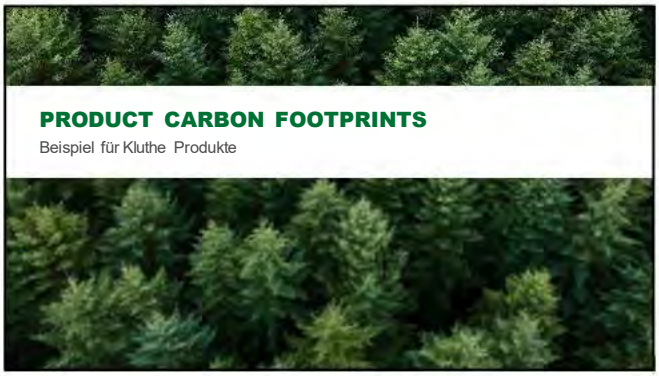
11



12

PRODUCT CARBON FOOTPRINT

Carbon Footprint Betrachtung: cradle to customer



PRODUCT CARBON FOOTPRINTS

Beispiel für Kluthe Produkte

PRODUCT CARBON FOOTPRINT

Beispiel für Kluthe Produkte

- Wir können für sämtliche Produkte liefern:
  - **Product Carbon Footprints** (PCFs)
  - Dokumentation
- Beispiel: Decorrdal 935 (Dünnschicht-Verfahren)

  → **2,202 kg CO_2e / kg Produkt**

WAS BRINGT DAS DEM ANWENDER?

Messung als Basis zur Reduktion des Carbon Footprints

KLIMAZIELE VON UNTERNEHMEN

„Klimaneutrales Unternehmen ab 2040"

„Bis 2030 Reduktion der CO_2-Emissionen der eingekauften Rohstoffe um 30 %"

- Immer mehr Unternehmen (und Kunden) setzen sich Klimaziele
- Daten sind Basis zur Identifizierung der größten Treiber der Scope 3 Emissionen
- Kluthe unterstützt dabei die Anforderungen der Kunden zu erfüllen und deren Ziele zu erreichen.

RECHTLICHE ANFORDERUNGEN

- Inkrafttreten der **CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)** = Verpflichtender „Nachhaltigkeitsbericht" für Unternehmen
- Muss **Pläne zum Klimaschutz** beinhalten, hierzu notwendig: **Carbon footprints**
- Ab Berichtsjahr…

  2025: Große Unternehmen
  ab 250 Mitarbeiter, 20 Mio. Bilanzsumme, 40 Mio. Umsatz

  2026: Börsennotierte KMU
  ab 10 Mitarbeiter, 350k Bilanzsumme, 700k Umsatz

PRODUKTPORTFOLIO

Wir liefern Lösungen und
Product Carbon Footprints für…

- Pretreatment
- Metal Working & Cleaning
- Forming & Protection
- Paint Shop

19 www.kluthe.com

ZEIT FÜR FRAGEN & AUSTAUSCH

KONTAKT

Stefan Lenzer
Head of Global Business Unit Pretreatment

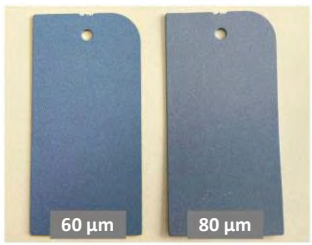
Chemische Werke Kluthe GmbH
Gottlieb-Daimler-Strasse 12
D – 69115 Heidelberg

Phone: +49 6221 5301–383
Mobile: +49 174 7425651
s.lenzer@kluthe.com
www.kluthe.com

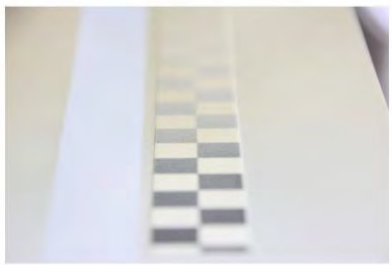
21 www.kluthe.com

Welche Pulvereigenschaften werden durch die Schichtdicke beeinflusst?

Farbton



Deckkraft



Glanzgrad

Textur & Haptik

Elastizität

Korrosionsschutz

Chemische Beständigkeit

Welche externen Parameter beeinflussen die Schichtdicke?

Pulverlack

Temperatur

Luftfeuchtigkeit

Luftdruck

Alterungszustand

Elektrische Erdung

Warum berührungslos Schichtdicken messen?

Typische Prozesssicherung

- Verspätete Schichtdickenmessung (nach 3-24h)
- Ausschuss und Qualitätsverlust
- Hoher Verbrauch an Beschichtungsmaterial

Frühzeitige Prozesssicherung

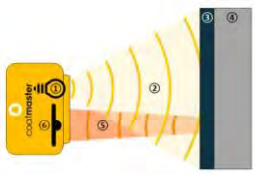
- Berührungslose Schichtdickenmessung direkt nach Applikation
- Prozesssicherheit und minimaler Ausschuss
- Einsparung von Beschichtungsmaterial

Warum ATO verwenden?

Underlying Magic – Advanced Thermal Optics ATO

coatmaster

- Großflächige Erwärmung der Beschichtung durch Lichtimpuls
- Berührungslose Erfassung der Oberflächentemperatur
- Auswertung von Daten mit proprietären Algorithmen



Anforderungen an die frühzeitige Prozesskontrolle

	Anforderung	ATO (coatmaster)
Berührungslos	Ja	Ja
Arbeitsabstand	> 10 cm	10 - 100 cm
Abstandstoleranz	> ± 1 cm	± 1 - 20 cm
Winkeltoleranz	> ± 45°	± 70°
Geometrieunabhängigkeit	Ja	Ja
Alle Farben	Ja	Ja
Messfläche (Durchmesser)	1-10 mm	1-10 mm
Messbereich	1-1000 µm	1-1000 µm
Messzeit	< 300 ms	50 – 300 ms
Messung an bewegten Teilen	Ja	Ja

coatmaster Flex

coatmaster

- präzise Messwerte auch ohne Kalibrierung (0,5%)
- Großer Arbeitsabstand (5 - 15cm)
- Extreme Abstands- und Neigungstoleranz (+/- 70°, +/- 5cm)
-

coatmaster Flex

coatmaster

Führen Sie Ihre Prozesssteuerung 3x schneller durch

Dokumentation

- Datenabruf & -analyse per Internetbrowser
- Langzeitüberwachung der Schichtdicke (Materialverbrauch)
- Rückverfolgbarkeit von Produktionsschritten
-

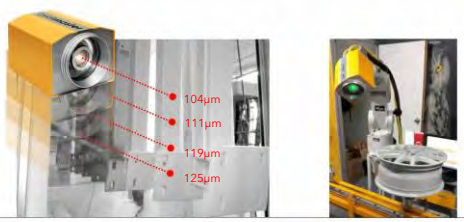
Datensynchronisation

Flex-Steuerung
Anwendungsauswahl
Blockerstellung
Prozessdokumentation

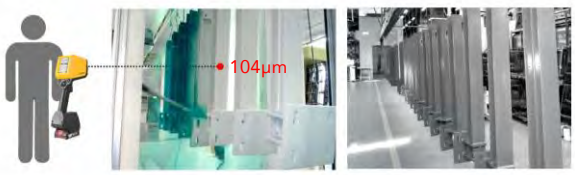
Praxisbeispiele & Verlässliche Fakten

Soll ich punktuell oder bildgebend messen?

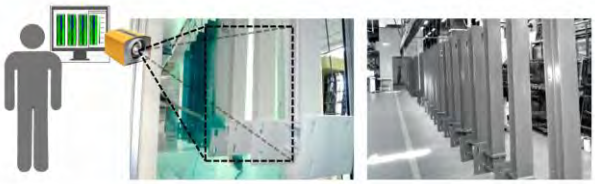
Punktuelle Messung



Punktuelle Messung

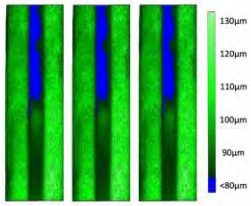


Bildgebende Messung



www.coatmaster.com © coatmaster AG

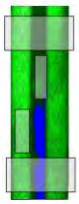
Bildgebende Messung



- Vollumfängliche Information über Schichtdickenverteilung
- 100.000 Messpunkte mit mm-Auflösung
- Anwenderfreundliche Informationsdarstellung

www.coatmaster.com coatmaster AG © coatmaster AG

Bildgebende Messung



ROI1:AVG: 90µm, STD: 28µm, Min: 55µm, Max: 130µm

ROI2: AVG: 60µm, STD: 3µm, Min: 55µm, Max: 65µm

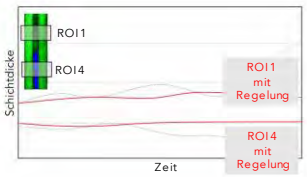
ROI3: AVG: 110µm, STD: 6µm, Min: 105µm, Max: 120µm

ROI4: AVG: 100µm, STD: 16µm, Min: 90µm, Max: 123µm

- ROI=Region of interest
- Information über
  - AVG: Durchschnitt
  - STD: Standardabweichung (Homogenität)
  - MIN: Minimale Schichtdicke
  - MAX: Schichtdicke

www.coatmaster.com © coatmaster AG

Bildgebende Messung



- Mit Regelung konstante Schichtdicke
- Minimaler Pulververbrauch
- Vermeidung von Ausschuss

Vorteile: Pulvereinsparung, Prozesssicherheit und automatisierte Dokumentation

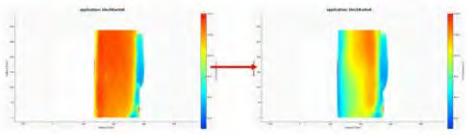
www.coatmaster.com © coatmaster AG

Kann uns die bildgebende Schichtdickenmessung neue Erkenntnisse im Bereich Pulverbeschichtung liefern?

www.coatmaster.com © coatmaster AG

coatmaster

Bauteile mit angefaster Kante

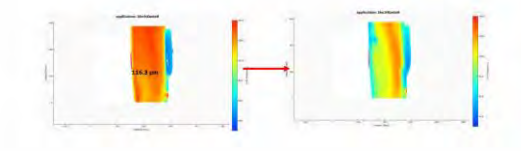


Beobachtungen

- Weniger Lackaufbau auf angefaster Kante bereits vor Einbrennen.
- Bilderrahmeneffekt neben der Kante ersichtlich
- Pulverlack löst sich vor allem im Bereich der Ränder, weniger im Zentrum
- Lack löst sich kantenseitig durch Schläge ab und lagert sich in zentralen Bereichen wieder ab.
- In Randbereichen findet der Pulverlack keine Fläche für Wiederanhaftung

coatmaster

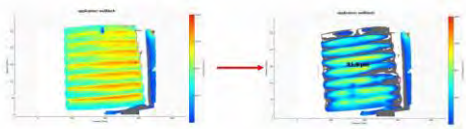
Bauteil mit scharfer Kante



Beobachtung
- Im Vergleich zur angefasten Kante liegt ein deutlich höherer Schichtdickengradient von Kante zur Fläche vor

coatmaster

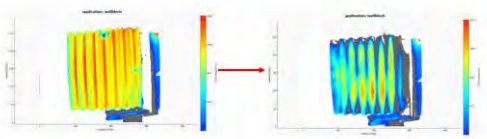
Wellblech (horizontal)



Beobachtung
- Pulver lagert sich nicht auf den Wellenspitzen, sondern präferenziell auf den horizontalen (oberen) Ebenen an
- Durch Schlag löst sich Pulverlack erst grossflächig ab und lagert sich anschliessend auf den Wellenbergen ab
- Umverteilung des Pulverlackes aus Tälern und Flanken auf Bergspitzen

coatmaster

Wellblech (vertikal)

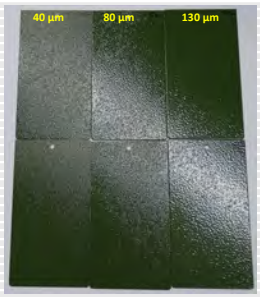


Beobachtung
- Pulver lagert sich vor allem in Tälern und auf Bergspitzen ab, weniger auf Flanken
- Höhere Homogenität der Schichtdickenverteilung
- Aufhängung sollte bevorzugt mit Strukturen in vertikaler Anordnung erfolgen
- Ausprägung der schwerkraftbedingten Abschattung wird dadurch reduziert
- Durch Schlag wird Pulver aus den Tälern auf die Spitzen befördert

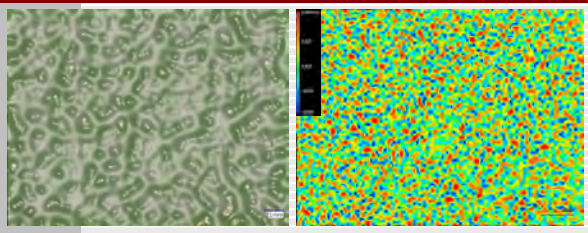
Einfluss der applizierten Schichtdicke auf Strukturpulverlacke

Andreas Dittrich
Dr. Herrmann GmbH & Co KG
Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverbeschichtung

- Schichtdicke des Pulverlacks
  → Einfluss auf Ausbildung OF-Struktur
- Vorgabe Datenblatt des Lackherstellers
  ↓
  70 – 80 µm Schichtstärke

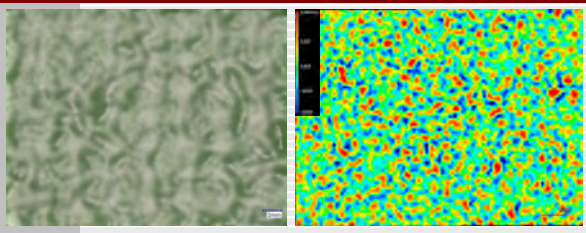


Bsp.: Probenblech
Schichtdicke 44 µm



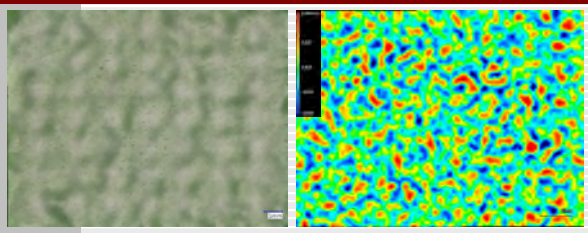
- Hoher Einfluss der Lackschichtdicken auf Strukturausbildung :
  - Geringe Schichtdicken neigen zur Bildung von feineren Strukturen
  - Höhere Anzahl an „Bergen“ und „Tälern“
  - Zu geringen Schichtdicken → zu wenig Lack in „Tälern“

Bsp.: Probenblech
Schichtdicke 83 µm



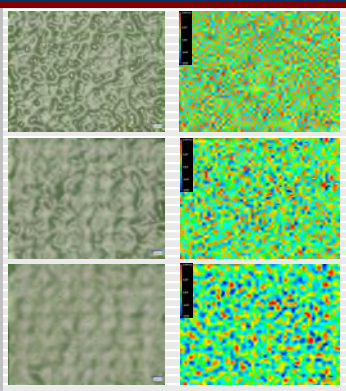
- Hoher Einfluss der Lackschichtdicken auf Strukturausbildung :
  - Gleichmäßige Grobstruktur bei empfohlenen Schichtdicken
  - Geringere Anzahl, jedoch ausgeprägtere „Berge“ und „Täler“
  - Ausreichende Lackbedeckung in den Tälern

Bsp.: Probenblech
Schichtdicke 131 µm



- Hoher Einfluss der Lackschichtdicken auf Strukturausbildung :
  - Anstieg der Schichtdicke führt zu Reduzierung der Struktur
  - Abnehmende Anzahl an „Bergen“ und „Tälern“
  - Grobstruktur verschwimmt

Vergleich 44 µm, 83 µm,
131 µm Probe

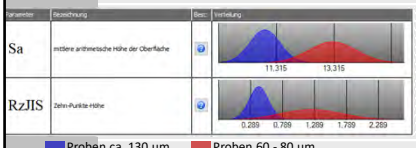


Vergleich Oberflächenparameter

Proben ca. 40 µm Proben 60 - 80 µm

Zu geringe Schichtdicken

- Höhere mittlere arithmetische Höhe der Oberfläche
- Summe der 5 höchsten abzüglich der 5 niedrigsten Punkte größer



Proben ca. 130 µm Proben 60 - 80 µm

Zu hohe Schichtdicken

- Geringere mittlere arithmetische Höhe der Oberfläche
- Summe der 5 höchsten abzüglich der 5 niedrigsten Punkte geringer

Dr. Herrmann GmbH & Co. KG

Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverbeschichtung Dresden
Chemisch-Materialanalytisches Gutachterlabor

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

KONTAKT

Dr. rer. nat. Thomas Herrmann
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Pulverbeschichtungstechnologie, insbesondere zum Korrosionsschutz von Metallen

dr. herrmann gmbh & co.
Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverbeschichtung KG

Grüne Straße 17
01067 Dresden

Telefon:
0351 – 496 11 03

Telefax
0351 – 496 11 47

www.dr-herrmann-gmbh.de
office@dr-herrmann-gmbh.de

RISIKEN ERKENNEN
WERTE ERHALTEN
POTENZIALE NUTZEN

Notwendigkeit von Qualitäts- und Prozesskontrollen beim Beschichter

32. Pulversymposium Dresden

Praxis zur Schadenerfahrung

- **Massive Zunahme von Produktvermögensschäden**
  - **Ursache = fehlerhafte Beschichtung durch den Beschichtungsbetrieb.**
- **Produktvermögensschäden erreichen zunehmend Großschadenpotential**

➢ **Existenzrisiko für den Beschichtungsbetrieb**

Top 3 - Schadenpotentialbewertung aus Sicht des Branchenmaklers

Umgebung:
Fremdpartikel z.B. Pollenflug, mangelhafte Sauberkeit, Verunreinigungen in der Druckluft, Transportmittel etc.

Pulver
Nichteinhaltung von Spezifikationen z.B. Glanz, Farbton, UV-Beständigkeit, fehlerhafte Lagerung etc.

Anlage / Verfahrensbedingt
Mangelhafte Sauberkeit, Wartungsfehler, Anlagenparameter, **Schichtdicke** etc.

Ofen
Temperaturschwankungen, defekte Messgeräte, Nichteinhaltung Reinigungsplan etc.

Teile
Materialfehler, Lagerfehler, **hoher Verschmutzungsgrad** etc.

Vorbehandlung
Mangelhafte Vorbehandlung z.B. Chemie, Temperatur, Reinigungspunkte etc.

Mitarbeiter
Termindruck führt zu fehlender Sorgfalt und Aufmerksamkeit, Wissenslücke, Weiterbildung etc.

Produkthaftungsschäden sind weitgehend vermeidbar durch den Einsatz von Qualitäts- und Prozesskontrollen i.V. geeigneter Mess- und Prüfverfahren.

Eingangskontrolle:
- Prüfung der zur Lohnbeschichtung übernommenen Teile auf Beschichtbarkeit.

Prozesskotrolle:
- Verwendung der richtigen Materialien (Pulver) vs. Einsatzzweck und Vorgabe Auftraggeber
- Durchführung von Qualitätskontrollen im laufenden Produktionsprozess
- Regelmäßige Validierung des Produktionsprozesses

Ausgangskontrolle:
- Ausgangskontrolle vs. Spezifikation Auftraggeber

Lohnendes Investment für den Beschichtungsbetrieb:
➢ **Reduktion des Haftungspotentials + Kundenzufriedenheit**

EUROLACKE
POWDER COATINGS
Vergleichbarkeit vom
Elektrostatischen-Aufladeverhalten
verschiedener Pulverlackqualitäten
- Falltest -
Tore Sievers
Euro-Lacke B.V.
pulversymposium dresden

EUROLACKE
POWDER COATINGS
Tore Sievers
Area Sales Manager
für PLZ 2 + 4
in Deutschland
E-Mail: tore.sievers@eurolacke.com
Mobil: +31 682 068 592
EUROLACKE B.V.
De Riemsdijk 4
4004 LC Tiel
Niederlande

EUROLACKE
POWDER COATINGS
Seit 1984
Marktführer
In den
Niederlanden
Expertise
Trainingszentrum
Applikationszentrum
Colour Experience
Laboratorium
Lieferung
Zentral - Tiel
innerhalb 24h
ab 1 kg
Team EUROLACKE
22 Mitarbeiter -
kompetente
Unterstützung
AXALTA
Alesta Teodur
Abcite
Plascoat

EUROLACKE
POWDER COATINGS
Agenda
Der Falltest:
• Beschreibung
• Idee
• Funktionsprinzip
• wirkende Kräfte
• Elektrische Aufladung von Pulvern
• Wozu die Aufladbarkeit ermitteln?
• Ergebnisse
• Praxisbezug

EUROLACKE
POWDER COATINGS
Der Falltest - Beschreibung
• Messgerät in Kombination eines
Coatmaster Flex, zum Bestimmen
des Aufladeverhaltens
verschiedener Pulverlacke

EUROLACKE
POWDER COATINGS
Der Falltest - Idee
• Aufladeverhalten von Pulverlacken
vergleichbar machen / vor Ort beim
Kunden
• Pistolenparameter für jeweilige
Pulverlacke optimieren
• Bewusstsein für Pulverlack-
qualitäten schaffen

Der Falltest - Funktionsprinzip

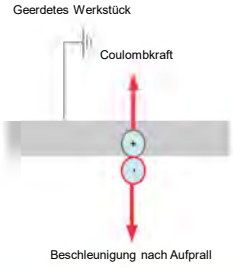
- Beschichtetes Probenblech in den Falltest einspannen
- Schichtstärke mittels Coatmaster Flex bestimmen
- Freier Fall aus definierter Höhe
- Erneute Schichtstärkenmessung
- Prozentuale Berechnung der verbleibenden Schichtstärke

Der Falltest – Wirkende Kräfte

- Beschleunigung aus Aufprallkraft
- Fallgeschwindigkeit
- Coulombkräfte / Spiegelladungen

Der Falltest – Wirkende Kräfte

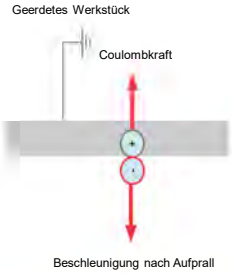
- Coulombkraft bewirkt die Haftung der Pulverpartikel am geerdeten Substrat.
- Ist die Beschleunigungskraft > Coulombkraft, fällt der Partikel nach unten.



Der Falltest – Elektrische Aufladung von Pulvern

Welche Kriterien beeinflussen die elektrische Aufladung von Pulverpartikeln?

- Dielektrisches Verhalten
- Partikelgröße
- Stromstärke



Der Falltest – Wozu die Aufladbarkeit ermitteln?

Effiziente Aufladung =

- höherer Wirkungsgrad
- weniger Pulververbrauch
- Zeiteffektiver beschichten
- mehr m² pro kg Pulver
- Ressourcenschonung
- besseres Eindringvermögen

Der Falltest – Ergebnisse

Axalta optimal transfer efficiency

Vor dem Fall:
73 Microns

Nach dem Fall:
71 Microns

Resultat:
97%

Der Falltest – Ergebnisse

Axalta Architectural Polyester

Vor dem Fall:
84 Microns

Nach dem Fall:
72 Microns

Resultat:
85%

Der Falltest – Ergebnisse

Axalta Industrial Polyester

Vor dem Fall:
86 Microns

Nach dem Fall:
68 Microns

Resultat:
79%

Der Falltest – Praxisbezug

Erkenntnisse aus dem Falltest für die tägliche Praxis

- Schläge in der Bauteileförderung
- Umluftgeschwindigkeit im Ofen
- Transfereffizienz
- Pulverlack-Qualitäten

Tore Sievers
Area Sales Manager
für PLZ 2 + 4
in Deutschland

E-Mail: tore.sievers@eurolacke.com
Mobil: +31 682 068 592

EUROLACKE B.V.
De Riemsdijk 4
4004 LC Tiel
Niederlande

Nachhaltigkeit durch die Qualitätssicherung der gesamten Prozesskette

Werner Mader
GSB International e.V.

© GSB International 2023

Welche Anforderung stellen Sie an eine Beschichtung?

© GSB International 2023

Beeindruckende Oberfläche

© GSB International 2023

Langlebigkeit

© GSB International 2023

Korrosionsschutz

© GSB International 2023

… um es mit anderen Worten auszudrücken …

© GSB International 2023

DAS

© GSB International 2023

Quelle: IGP Pulvertechnik AG

© GSB International 2023

Quelle: Rudolf Hellbrand GmbH & Co. KG

© GSB International 2023

… aber bitte nicht das ….

© GSB International 2023

Quelle: fem Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie

© GSB International 2023

© GSB International 2023

© GSB International 2023

© GSB International 2023

Struktur der GSB

Güteausschuss Aluminium

Güteausschuss Stahl

Die Güteausschüsse arbeiten an den Qualitätsrichtlinien und an Forschungsprojekten.

Über alle Änderungen der Qualitätsrichtlinien wird auf der Mitgliederversammlung abgestimmt.

© GSB International 2023

Struktur der GSB

Vorstand

= Vertreter aus der Mitgliedschaft
= Vorsitzende der Güteausschüsse

© GSB International 2023

Gesamte Beschichtungsprozesskette abgedeckt

© GSB International 2023

Gesamte Beschichtungsprozesskette abgedeckt

© GSB International 2023

Gesamte Beschichtungsprozesskette abgedeckt

© GSB International 2023

Freibewitterung in Hoek van Holland
Kombination aus Meeres- und Industrieklima
Weltweit einzigartig: 3, 5 und 10 Jahre Freibewitterung für die Zulassung von Vorbehandlungschemikalien

© GSB International 2023

© GSB International 2023

Beschichtungsmaterialien

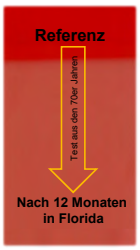
Hauptthema bei
Beschichtungsmaterialien…

… **UV-Beständigkeit**

© GSB International 2023

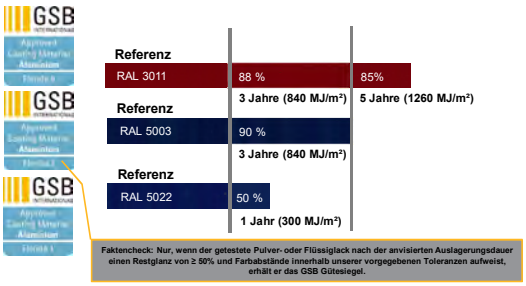
© GSB International 2023

Beschichtungsmaterialien



© GSB International 2023

Beschichtungsmaterialien



© GSB International 2023

Beschichter

Zwei unangekündigte Prüfungen
pro Jahr durch unabhängige
akkreditierte Prüfinstitute

© GSB International 2023

Beschichter

Zwei unangekündigte Prüfungen
pro Jahr durch unabhängige
akkreditierte Prüfinstitute

© GSB International 2023

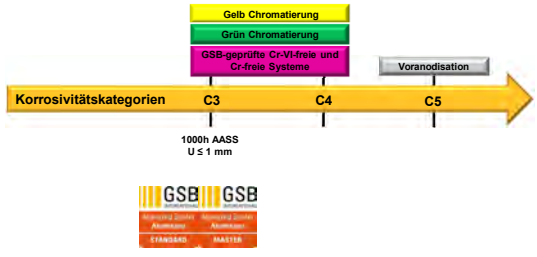
Beschichter

Verschiedene Qualitätssiegel abhängig von …

… Leistungsfähigkeit der Oberflächenvorbehandlung
… Laborausstattung
… Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

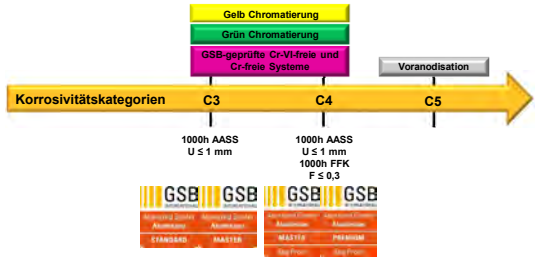
© GSB International 2023

Leistungsfähigkeit der Oberflächenvorbehandlung Beschichter Aluminium



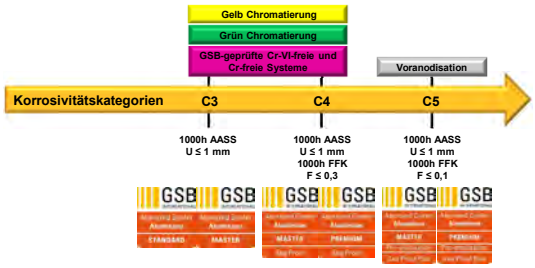
© GSB International 2023

Leistungsfähigkeit der Oberflächenvorbehandlung Beschichter Aluminium



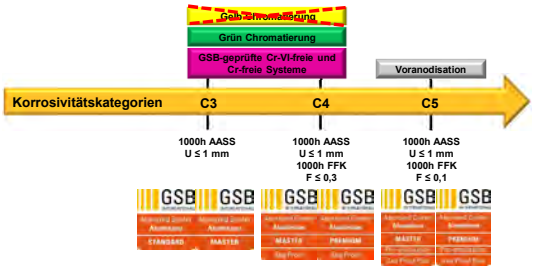
© GSB International 2023

Leistungsfähigkeit der Oberflächenvorbehandlung Beschichter Aluminium



© GSB International 2023

Leistungsfähigkeit der Oberflächenvorbehandlung Beschichter Aluminium



© GSB International 2023

Qualitätssiegel Beschichter (verz.) Stahl

© GSB International 2023

Nachhaltigkeit

Qualität über die gesamte Prozesskette ist gesichert

Wie trägt das zur Nachhaltigkeit bei?

© GSB International 2023

Nachhaltigkeit

Qualität über die gesamte Prozesskette ist gesichert

Wie trägt das zur Nachhaltigkeit bei?

© GSB International 2023

Nachhaltigkeit

Qualität über die gesamte Prozesskette ist gesichert

Wie trägt das zur Nachhaltigkeit bei?

Ressourcen, die für die Behebung von Qualitätsmängeln aufgewendet werden müssten, **können** an anderer Stelle **effektiver eingesetzt werden**.

- In der Regel macht die **Beschichtung nur einen Bruchteil der Kosten einer Fassade** aus.
- Im **schlimmsten Fall** können Qualitätsmängel dazu führen, dass die **gesamte Fassade demontiert und neu beschichtet werden muss.**

© GSB International 2023

Nachhaltigkeit

Qualität über die gesamte Prozesskette ist gesichert

Wie trägt das zur Nachhaltigkeit bei?

QUALITÄT!

Die längere Haltbarkeit von Beschichtungen trägt zur **nachhaltigen Verwendung** von Metallen in Fenstern und Fassaden bei.

- Bis das Material recycelt werden muss, kann es Jahrzehnte dauern.

© GSB International 2023

Nachhaltigkeit

Qualität über die gesamte Prozesskette ist gesichert

Wie trägt das zur Nachhaltigkeit bei?

QUALITÄT!

Energieeffiziente Herstellungsverfahren und hohe **Qualität** tragen zur **Gewinnmaximierung** bei.

- Am Ende des Beschichtungsprozesses wird der Lack eingebrannt
- GSB-Beschichter müssen die **Ofentemperatur messen** und dokumentieren. Auf diese Weise können sie an der unteren Grenze der Temperaturvorgaben des Lackherstellers arbeiten und so **Energie sparen**.

© GSB International 2023

Nachhaltigkeit

- **Startklar für die DGNB Zertifizierung**
- **Carbon Footprint Pulverbeschichtung**
- **Young GSB**

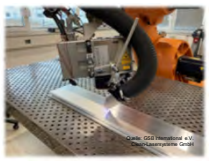
Fit for future

- **Ringversuch RMC**
- **Versuch Vorbehandlung via Laser**

© GSB International 2023

Nachhaltigkeit

Fit for future



© GSB International 2023

Startklar für die DGNB Zertifizierung
Nachhaltiges Bauen

Pulverlacke

Für Materialzulassungen können nur Beschichtungsmaterialien eingereicht werden,

- welche keine Einstufung als karzinogen, keimzellenmutagen oder reproduktionstoxisch (CMR) jeweils der „Kategorie 1" gem. den Einstufungskriterien der „CLP-Verordnung" (EU) Nr. 1272/2008) aufweisen. Dies entspricht einer Kennzeichnung der Beschichtungsmaterialien mit den H-Sätzen H340 / H350 oder H360.
- TGIC-, blei-, cadmium- und chrom(VI)-haltige Verbindungen sind als Einsatzstoffe zur Herstellung der Beschichtungsmaterialien nicht erlaubt.

Vorbehandlungschemikalien

Vorbehandlungschemikalien, die das Siegel Cr-free tragen, enthalten kein Cr im Bad und in der Konversionsschicht.

Mitglied der DGNB

Zertifizierung
Kriterien ENV 1.2
Risiken für die lokale Umwelt

© GSB International 2023

Oberflächenbehandlung – Recycled Metal Content
Einfluss der Beimengungen (Verunreinigungen)

Ringversuch der GSB International

- 6 Profile EN AW-6060 - Recyclatgehalt 0 % - 75 %

29 63,55 Cu 1,9 8,92 — < 0,01 % bis 0,03 % (max. 0,10 % EN 573-3)

30 65,38 Zn 1,65 7,14 — < 0,01 % bis 0,11 % (max. 0,15 % EN 573-3)

- Oberflächenvorbehandlung und Beschichtung in einer Vertikal- und einer Horizontalanlage
- Identische chromfreie Vorbehandlung u. identischer Pulverlack

© GSB International 2023

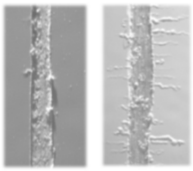
Oberflächenbehandlung – Recycled Metal Content
Einfluss der Beimengungen (Verunreinigungen)

Korrosionsprüfungen

- 1.000 h essigsaurer Salzsprühtest
- 1.000 h Filiformkorrosionstest

Ergebnisse

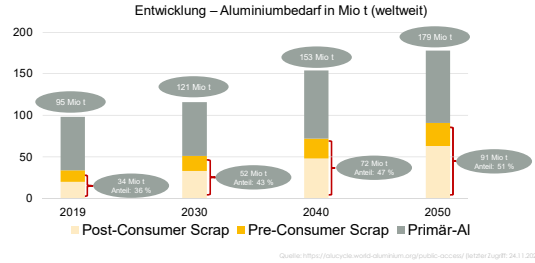
- **RMC-Gehalt hat keinen Einfluss**
- Profile mit Cu <= 0,03 % und Zn <= 0,03 % Anforderungen der GSB und der EN 12206-1 werden erfüllt
- Profile mit Zn = 0,11 % (bei RMC 55 %) Anforderungen der GSB und der EN 12206-1 werden nicht erfüllt.



i.O. n.i.O.

© GSB International 2023

Dekarbonisierung der Lieferkette
Verfügbarkeit Schrotte



Quelle: https://stocycle.world-aluminium.org/public-access/ (letzter Zugriff: 24.11.2021)

© GSB International 2023

EPD des Aluminium Deutschland e.V.
in Kooperation mit der GSB International e.V.

Globales Erwärmungspotenzial [kg CO2-Äq.]	Aluminiumprofil Pressblank	Aluminiumprofil Anodisiert	Aluminiumprofil Beschichtet
Produktionsstadium	8,46	10,7	8,59
Abfallbehandlung	0,00232	0,00232	0,00232
Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	-5,51	-5,51	-5,59

Quelle: IBU

© GSB International 2023

Literaturverzeichnis

Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (2019). *UMWELT-PRODUKTDEKLARATION. Aluminiumprofil beschichtet* (EPD-GDA-20190070-IBH1-DE). Abgerufen von: https://epd-online.com/PublishedEpd/Download/10999 [13.6.2022]

Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (2019). *UMWELT-PRODUKTDEKLARATION. Aluminiumprofil pressblank* (EPD-GDA-20190068-IBH1-DE). Abgerufen von: https://epd-online.com/EmbeddedEpdList/Download/10987 [13.6.2022]

Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (2019). *UMWELT-PRODUKTDEKLARATION. Aluminiumprofil anodisiert* (EPD-GDA-20190069-IBH1-DE). Abgerufen von: https://epd-online.com/Epd/PdfDownload/10997 [13.6.2022]

© GSB International 2023

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Werner Mader
GSB International
Fritz-Vomfelde-Straße 30 – 40547 Düsseldorf
Telefon: +49 – 211 – 47 96 – 450
werner.mader@gsb-international.de
www.gsb-international.com

Besuchen Sie uns online!

Die Weitergabe an Dritte ohne Genehmigung der GSB ist untersagt. Alle Urheberrechte liegen bei der GSB. Jegliche Aussagen, Angaben und Empfehlungen beruhen auf dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Einreichung ohne Gewähr und Haftungsübernahme. Stand: Januar 2023

© GSB International 2023

RIPPERT

RIPPERT GmbH & Co. KG

pulversymposium dresden + BESSER LACKIEREN

» Pulvertrockner mit gleichzeitiger Energieeinsparung optimieren

www.rippert.de

RIPPERT

- Inhalt
  - Energie sparen mit der richtigen Ofentechnik
  - Vermeidung von Kondensatablagerungen
  - Umschaltung von direkt/indirekt beheizte Öfen
  - Simulation (Flaschenhalsproblematik) beim Planen von Anlagen

www.rippert.de

RIPPERT

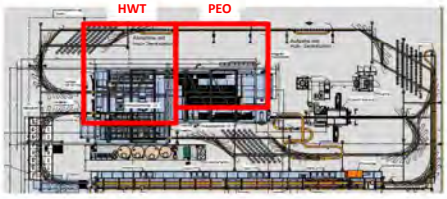
Energie sparen mit der richtigen Ofentechnik

Wärmerückgewinnung aus Werkstückwärme und Schleusenverlusten

Maximales Abmaß der Werkstücke :L=6000mm B=300mm H=2500mm

Aufstellplan

HWT PEO

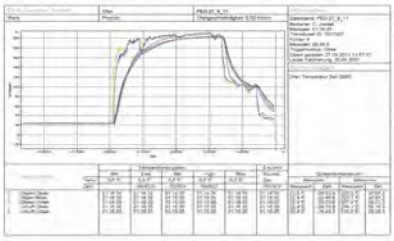


Heiko Bultmann, 10.01.2023

www.rippert.de

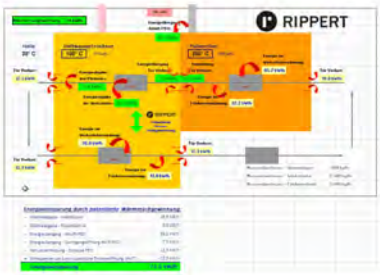
RIPPERT

Temperaturkurve mit WRG Konzept



www.rippert.de

RIPPERT



www.rippert.de

RIPPERT

Energie sparen mit der richtigen Ofentechnik

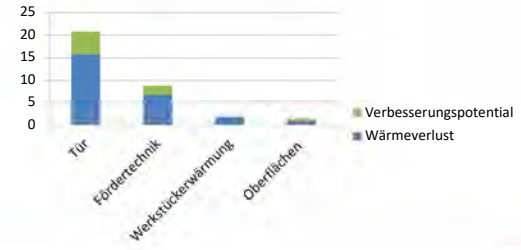
Messungen der Wärmeverluste:

- An Türöffnungsprofilen
- An Trockneroberflächen
- An Abgasverlusten
- Bei Werkstückerwärmungen
- Bei Traversenerwärmungen
- Bei Kettenerwärmungen
- Bei Schienenerwärmungen

www.rippert.de

RIPPERT

Wärmeverluste am Trockner

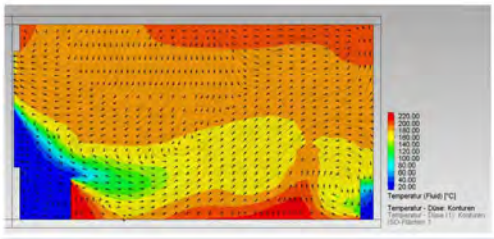


RIPPERT

Wärmeverluste an Türen/Schleusen

» Trockner 220°C / Auslauföffnung: 850 mm breit / 2.500 mm hoch

» Ohne Schleuse Verlust: 295,67 kW (gemäß Strömungssimulation)



RIPPERT

Luftschleier

» Schleusen / Luftschleier (wie im Kaufhaus)

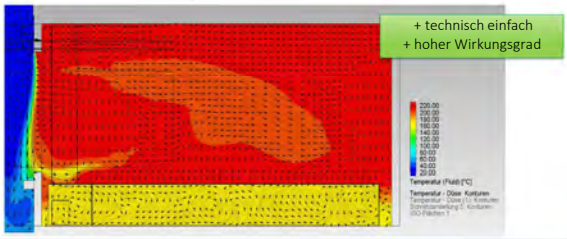
» Vorteile
- » Wirken als eine Barriere gegen Staub, Rauch und Gerüche.
- » Verringern den Energieverlust.
- » Reduzieren die erforderliche Leistung des Heizaggregates.
- » Verringern die Betriebskosten.
- » Reduzieren den CO2 Ausstoß.

» Um diese Vorteile zu erreichen, muss man den richtigen Türluftschleier auswählen:

RIPPERT

Luftschleuse

» Trockner 220°C / Auslauföffnung: 850 mm breit / 2.500 mm hoch
» mit geschlossenem Bauteil
» Kaltluftschleier / Verlust: 56,46 kW



RIPPERT

Vermeidung von Kondensatablagerungen

RIPPERT

Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten

» **Wärmerückgewinnung über Umschaltung indirekte/direkte Verbrennung**

➢ **mit manueller und automatischer Umschaltung**

>> Aufheizbetrieb ohne Abgasverlust

>> Umschaltmöglichkeit bei unkritischen Pulvern

>> hoher Kosten/Nutzenwert >> kurze Armortisation

RIPPERT

Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten

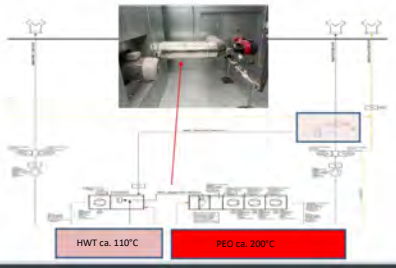
Umschaltelement im Heizaggregat

www.rippert.de

RIPPERT

Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten

» **Wärmerückgewinnung über**
Abgasnutzung aus der Brennkammer des Einbrennofens und der Abluft des Ofens



www.rippert.de

RIPPERT

Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten

» **Wärmerückgewinnung über**
Abgasnutzung aus der Brennkammer des Einbrennofens und der Abluft des Ofens

- Was ist zu beachten:

>> Kondenstabildung bei ca. 100°C,
d.h. Rohrleitungen müssen isoliert werden

>> Brennverhalten vom Brenner darf nicht beeinflußt werden
d.h. Zugregelungen müssen eingesezt werden

>> Lufthaushalt muss konstant gehalten werden
Abluftsteuerung muss im HWT eingesetzt werden

www.rippert.de

RIPPERT

Simulation (Flaschenhalsproblematik) beim Planen von Anlagen

» Logistiksimulation mit Visual Components

www.rippert.de

RIPPERT

Vorteile & Nutzen

- Visualisierung
  - Ein Bild sagt mehr als tausend Worte
    - Anschaulich auf Probleme oder Chancen aufmerksam machen
    - Bilder und Videos vereinfachen Diskussionen und das räumliche Vorstellungsvermögen
    - Als VR Modell nutzbar zur Beurteilung der Ergonomie und der Platzverhältnisse

26.02.2020 – Hille

www.rippert.de

RIPPERT

Vorteile & Nutzen

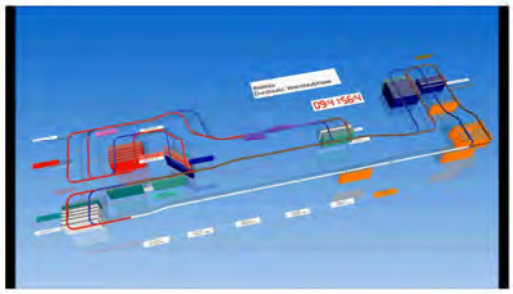
- Frühzeitiges Identifizieren von Problembereichen z.B.:
  - Sind Puffer zu klein ausgelegt ?
  - Gibt es „Bottlenecks" in der Anlage ?
  - Führen Rahmenbedingungen zu einer reduzierten Produktivität
  - Sind Anlagenteile überlastet / gar nicht ausgelastet
- Frühzeitiges beantworten von Fragen wie :
  - Wie viele Werkstückträger werden benötigt ?
  - Passen genügend Werkstückträger in die Anlage ?
  - Welche Taktzeit ist bei welchen Rahmenbedingungen realistisch ?
  - Wie verhält sich die Anlage bei bestimmten Situationen (Feierabend, Pause, etc.)

26.02.2020 – Hille

www.rippert.de

RIPPERT

Simulation einer Pulverbeschichtungsanlage



www.rippert.de

RIPPERT

» Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Thomas Schöning
Dipl.-Ing. (FH)
Leiter Innovationsmanagement

RIPPERT GmbH & Co. KG | Paul-Rippert-Straße 2-8
33442 Herzebrock-Clarholz | Germany |
E-Mail. schoening@rippert.de
Fon. +49 5245 901-160 | Fax. +49 5245 901-91160 |
Mobil. +49 170 4038089

www.rippert.de

pulversymposium dresden

Entwicklungstrends bei Pulverlacken hinsichtlich Qualitätsanforderungen, Energieinsparung und Nachhaltigkeit

Pulverit.IT

PULVERIT

Energieeinsparung

- Standardrezepturen zwischen 160 und 200 C üblich
- Praktisch alle üblichen Varianten und Einsatzfelder können heutzutage abgedeckt werden
- Verfügbarkeit und Lagerstablität sind gut bis sehr gut
- Preis-Leistungsverhältnis marktgerecht

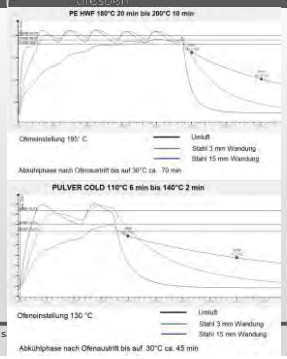
PULVERIT

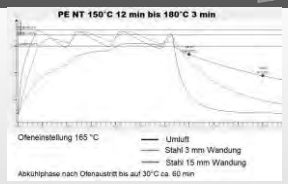
Energieeinsparung

- Ultra NT Rezepturen zwischen 120 und 140 C möglich
- Die Anwendungsfelder sind eingeschränkt
- Hohe Variantenvielfalt speziell für Innenbereichspulver möglich
- Für den Außenbereich nicht alle Varianten technisch möglich
- Verfügbarkeit zur Zeit noch gering
- Lagerstabilität deutlich eingeschränkt
- Lagerung und evtl. Verarbeitung in gekühlter Umgebung notwendig
- Preis deutlich erhöht. Aufgrund der aktuellen Energiepreise u. U. interessant

PULVERIT

Energieeinsparung





	Ofentemp	Zeitersparnis	Energieersparnis
PE HWF	195 ° C	Keine	keine
PE NT	165° C	22 min	ca. 40 %
		ca. 20 %	
Pulver Cold	130 ° C	51 min.	ca. 70 %
		ca. 45 %	

PULVERIT

Qualitätsanforderung/Nachhaltigkeit

- Gleichmäßiger Pulveraufbau
- Höherer Erstauftragswirkungsgrad
- Besseres Eindringvermögen

⇒

- Reduzierter Pulververbrauch
- Reduzierte Applikationszeit
- Reduzierter Pulverabfall
- Reduzierte Kosten für Verschleißteile (Schläuche, Venturi etc.)

optimierte Rezeptur
„High Performance“

Pulverit.IT

pulver
We Color
Your World
Brandschutz im Stahlbau
mit Pulverlacken

'as bedeutet Brandschutz im Stahlbau?
pulver
Stahl perfekter Werkstoff für die Bauindustrie
Stärken: Widerstandsfähigkeit und Flexibilität
Schwächen: Korrosion und Temperaturempfindlichkeit
Bei hohen Temperaturen verliert Stahl seine Festigkeit (>550°C)
Bei hohen Temperaturen (Brand) verlieren die Stahlkonstruktionen ihre Integrität. Durch Intumeszenz-schichten kann Zeit bis zum Versagen (Evakuierungszeit) verlängert werden.

Warum Brandschutz im Stahlbau?
pulver
Der Einsturz des World Trade Center 2001 ist wahrscheinlich das Spektakulärste Beispiel für das Versagen von Stahlkonstruktionen durch Feuer.

Problematik bei Brandschutzbeschichtung auf Pulvergrundierung
pulver
Brandschutz durch Intumeszenz-Beschichtungen
Drei Schichten werden angewandt. Grundierung (Korrosionsschutz), Dämmschichtbildner (Intumeszenzschicht) und Überzugslack(Optik)
Bei hohen Temperaturen (>250°C) schäumt die Dämmschicht um das ca. 100-fache und isoliert die Stahlkonstruktion vor schneller Erhitzung
Dies Verzögert oder verhindert das Erreichen der kritischen Temperatur (500 - 700°C) an den Stahlträgern.
Problematisch ist die Haftung zwischen Grundierung und Dämmschicht bei Tempera >250°C. Rutscht die schäumende Schicht ab versagt der Brandschutz.
Flüssigsystem
Flüssigsystem
Pulverlack

Problemlösung Pulvergrundierung
pulver
Forschungsprojekt gefördert durch das BMWi/AiF.
Partner: ZAFT e.V, Fraunhofer ICT, Haslinger Metallbau GmbH.
Es gelang ein Grundierpulver mit sehr guter Kalthaftung und ausreichender Haftung im Brandfall zu entwickeln.
Nach Abschluss des Forschungsprojektes konnte Pulver Kimya für die Grundierung ein Patent anmelden
Pulver Kimya bietet das Grundierpulver als „Pulver ITC Fire Guard" an
ETA Zulassung: Die Fa. Rudolf Hensel GmbH, als beratender Partner im Forschungsprojekt, hat bereits eine ETA Zulassung für die Brandschutzgrundierung Pulver ITC Fire Guard
Bewertung für Europa: ETA 21/0475 (EU)
Grundierung: Pulver ITC Fire Guard
Dämmschicht: HENSOTHERM® 920 KS
Für Feuerwiderstandsklassen von R30-R150
EOTA

'orteile der Brandschutzsystheme mit
lvergrundierung Pulver ITC Fire Guard
pulver
ETA Zugelassene Pulvergrundierung für Brandschutzbeschichtungen.
Haftung nicht nur im Kalten sondern auch im Brandfall. So das fertig beschichtete Komponenten an die Baustelle geliefert werden können
Erhalt der sehr guter Korrosionseigenschaften von Pulvergrundierungen z.B. bei Parkhäusern
Gibt Stahlbauern, die Pulverlacke einsetzen, auch bei Brandschutzanforderungen die Möglichkeit weiter ihre automatisierten Pulveranlagen eizusetzen. Dies gibt Vorteile bei der Qualität, der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.

PantaTec
FAST METAL CLEANING SYSTEM

pulversymposium dresden

Kosteneinsparungen beim Strahlprozess

durch Steigerung der Gesamt-Anlagen-Effektivität

27. Januar 2023
Rudolf Vollmari

Eine gute Beschichtung

erfordert auch ausreichend gut vorbehandeltes Substrat

2

Ausgangssituation – Verschmutzungen aus Fertigungsprozessen

3

Verschmutzungen aus Fertigungsprozessen

4

Vorbehandlung Standard

Strahlen
Nasschemisch
Strahlen plus Nasschemisch
Strahlen mit Entfetten

5

Kostensenken - 2 Ansätze:

1. Aufwand nasschemische Vorbehandlung minimieren
2. Strahlprozess effektiver machen

6

Nasschemische Vorbehandlung

Wärme und Energieverbrauch, Gas oder Strom

Reduzierung erforderlicher Verbrauch

Bessere Vorreinigung, z.B. Strahlen mit Entfetten

7 PantaTec

Drahtgurt - Strahlanlage EAB Stand 2020 u. 2022

Drahtgittergurt Durchlauf Strahlanlage, 1500 x 500mm,
4 Schleuderräder à 15 KW, Strahlmittel LC 0,8-1,25

Grunddaten			Stündliche Betriebskosten		
Strahlmittelverbrauch ohne Austragsverluste	8,00 kg/h		Ersatzteilbedarf für 4 Strahler - 15 kW	7,60	10,00 €
Preis für Stahl-Strahlmittel	0,90 €/kg	1,30 €/kg	Ersatzteilbedarf für übrige Anlage	1,00	1,20 €
Preis PantaTec	2,11 €/l	2,38 €/l	Strahlmittel	7,20	10,40 €
Gesamtanschlusswert	85,00 kW		Verbrauch PantaTec 4 L/Str.h	8,44	9,52 €
Strompreis	0,15 €/kWh	0,35 €	Elektrische Energie	12,75	29,75 €
Investition mit INJECTO	256.000,00 €		Ersatzteile	8,60	11,20 €
Abschreibung und Verzinsung z.B. 10 Jahre 8%	35.840,00 € p.a.		Bedienung (1 Mann)	30,00	35,00 €
Strahlzeit	1.000,00 h p.a.		Wartung anteilig	1,00	1,20 €
			SUMME	67,99	97,07 €
			Abschreibungs- und Verzinsungskosten	35,84	
			Stündliche Gesamtkosten	103,83	132,91 € (+28%)

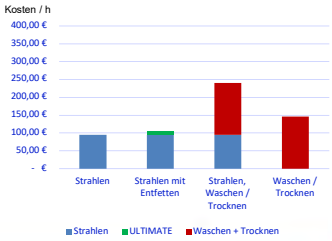
8 PantaTec

Betriebskostenaufstellung "Waschen" Stand 2020 u. 2022

Grunddaten			Stündliche Betriebskosten		
Stahlprofile usw., Anlagenquerschnitt 1500x400mm					
Durchlaufgeschwindigkeit 1m/min			Elektrische Energie	7,50	15,00 €
Wässrige Entfettung bei 50°C , 150 m2/h, Q=175 kW	35,00 kW		Gas	23,70	98,75 €
Haftwassertrockner 120 °C 220 kW , 40.000 m3/h	15,00 kW		Chemie	7,50	
(6 to/h Bauteile und 6 to/h P+F Förderer)			Frischwasser	0,30	
Verbrauchswert Strom	50,00 kW		VE Wasser	0,15	
Strompreis	0,15 €/kWh	0,30 €	Abwasser 5m3 in 4 Monaten (Badwechsel)	2,00	
Gesamtanschlusswert Erdgas	395,00 kW		Schlamm 5% vom Abwasser	2,50	
Erdgaspreis	0,06 €/kWh	0,25 €	Bedienung	30,00	35,00 €
Chemie	0,05 €/m2		Wartung anteilig ca.	2,00	
Werkstücke Flächendurchsatz	150,00 m2/h		SUMME	75,65	165,70 €
Frischwasser 1 Liter/m2	2,00 €/m3				
Investition	500.000,00 €		**Abschreibungs- und Verzinsungskosten**	**70,00**	
Abschreibung und Verzinsung z.B. 10 Jahre 8%	70.000,00 € p.a.		**Stündliche Gesamtkosten**	**145,65**	235,70 €/h (+ 62%)
Betriebsstunden	1.000,00 h p.a.				

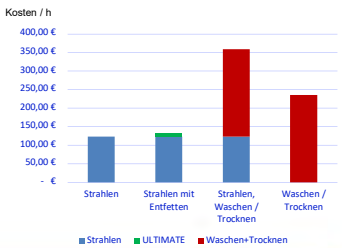
9 PantaTec

Stundensätze der Prozesse Stand 2020



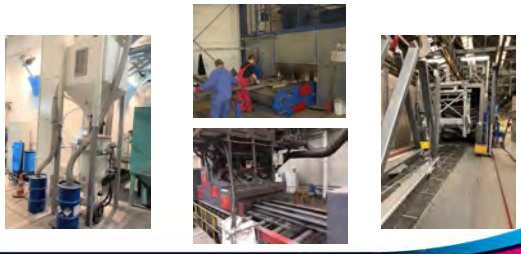
10 PantaTec

Stundensätze der Prozesse Stand 2022



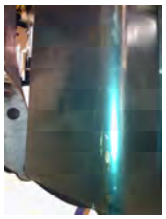
11 PantaTec

Strahlen - Standardverfahren - Oberflächenbehandlung



12 PantaTec

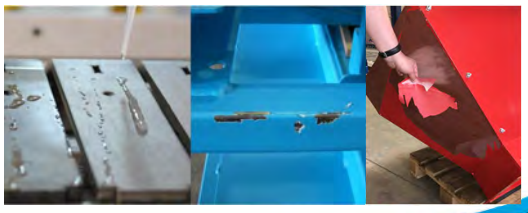
Ölige Oberflächen, ohne „teure“ Vorwäsche gestrahlt



13 PantaTec

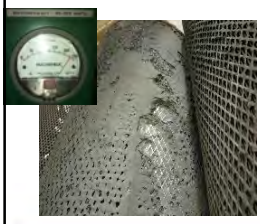
Ölige/fettige Rückstände

=> Mangelhafte Qualität bei Vorbereitung und folglich bei Haftfestigkeit



14 PantaTec

Filter verstopft ...Strahlmittel schmutzig - Teile schmutzig



15 PantaTec

16 PantaTec

Erhöhter Verschleiß und Brandgefahr .... Verfügbarkeit Strahlanlage sinkt

2 % mehr Staub
=> 50 % mehr Verschleiß

17 PantaTec

Betriebsgemisch zu fein und staubig ...großer Leistungsverlust

18 PantaTec

Abhilfe: Entfettung in den Strahlprozess ergänzen

19 PantaTec

Staubabsaugung funktioniert

…Betriebsgemisch leistungsfähig - Teile sauber

20 PantaTec

Strahlprozess mit verbesserter Gesamt-Anlagen-Effektivität

21 PantaTec

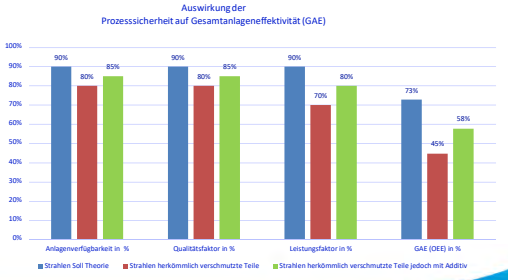
Gesamt-Anlagen-Effektivität GAE (engl. OEE)

Betriebswirtschaftlicher Kennwert, Angaben in %

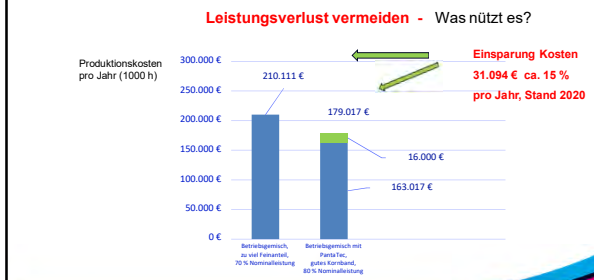
GAE = Verfügbarkeit x Qualitätsfaktor x Leistungsgrad

Für jede Produktionssystem individuell ermitteln und beurteilen

22 PantaTec

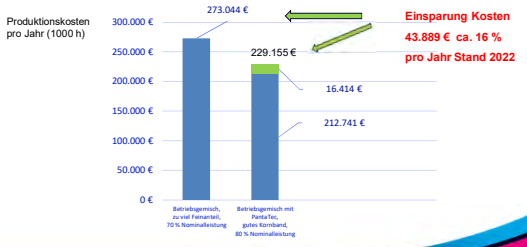


23 PantaTec



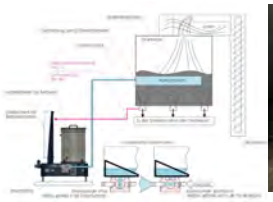
24 PantaTec

Leistungsverlust vermeiden - Was nützt es?



25 PantaTec

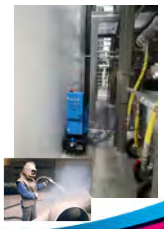
Anwendung prozesssicher ??
Klar, durch Automatisierung



26 PantaTec

Verbesserung der GAA durch Ergänzung mit PantaTec Verfahren

Neuanlage oder Retrofit Schleuderrad oder Druckluft



27 PantaTec

Wer strahlt bereits richtig effektiv und damit kostengünstig?

Siemens Mobility
Grasdorf Wheels
Bucher Schörling
Jungheinrich
AGCO Fendt
Berger ECO Trailer
ACCURIDE MEFRO Wheels
Kirow Adelt Crane Union
CARGOTEC HIAB
Kleusberg
Pöttinger
AMAZONE BBG
Potain Cranes

KION-Linde
KUBOTA
New Holland
Ludwig Bergmann
Krone
System Trailers
Bombardier
Palfinger
MAFI
STILL
ThyssenKrupp
MUBEA
ROPA
Wilbert

Liebherr
Wiedenmann
PERI Form Work
Stoll Frontlader
Eschlböck
Westeria
Schmitz Cargobull
Putzmeister
Boecker
RENAULT
Stahl Cranes
Väderstad
ÖBB Austrian Railways
Farmtech

28 PantaTec

Kosteneinsparungen beim Strahlprozess

durch Steigerung der Gesamt-Anlageneffektivität

Wir besprechen das konkret

29 PantaTec

Ressourceneinsparung durch CoD Technologie

Die Industrie der nächsten Generation nachhaltig gestalten

Performance by design

Nordson

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Der Weg zum Erfolg in der Pulverbeschichtung

- Pulverbeschichtung an sich ist einfach!
- Die Herausforderung besteht darin, damit Geld zu verdienen!

2

Nordson

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Der Weg zum Erfolg in der Pulverbeschichtung

3

Nordson

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Der Weg zum Erfolg in der Pulverbeschichtung

- **Auftragswirkungsgrad**
  Das Verhältnis von Pulver auf dem Werkstück, verglichen mit der versprühten Menge an Pulver!
- **Rückgewinnungsgrad** (Zykloneffizienz)
  Der Anteil an Pulver, welcher als Overspray aus der Kabine über den Zyklon zurück zum Pulverzentrum geführt wird.
- **System-Wirkungsgrad**
  Auftragswirkungsgrad + Rückgewinnungsgrad
- **Prozesskontrolle**
  Präzise Pulverförderung für gleichmäßige Beschichtungsergebnisse – Schicht für Schicht, Tag für Tag

4

Nordson

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Der Weg zum Erfolg in der Pulverbeschichtung – Systemeffizienz

Systemeffizienz = (Pulver aufgetragen) / (Gesamtverbrauch Pulver)

Pulverabfall

Pulver aufgetragen

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
86%	42.55%	62.50%	74.07%	81.63%	86.96%	90.91%	93.96%	96.39%	98.36%	100.00%
87%	46.08%	65.79%	76.73%	83.68%	88.50%	92.02%	94.72%	96.85%	98.58%	100.00%
92%	56.14%	75.86%	84.27%	89.29%	92.59%	94.94%	96.69%	98.04%	99.13%	100.00%
93%	61.35%	78.13%	85.96%	90.50%	93.48%	95.54%	97.09%	98.28%	99.23%	100.00%
94%	64.94%	80.65%	87.72%	91.74%	94.34%	96.15%	97.46%	98.52%	99.34%	100.00%
95%	68.97%	83.33%	89.55%	93.02%	95.24%	96.77%	97.96%	98.77%	99.45%	100.00%
96%	73.53%	86.21%	91.46%	94.34%	96.15%	97.40%	98.31%	99.01%	99.56%	100.00%
97%	78.74%	89.29%	93.46%	95.69%	97.09%	98.04%	98.73%	99.26%	99.67%	100.00%
98%	84.75%	92.59%	95.54%	97.09%	98.04%	98.68%	99.15%	99.50%	99.78%	100.00%
99%	91.74%	96.15%	97.73%	98.52%	99.01%	99.34%	99.57%	99.75%	99.89%	100.00%

5

Nordson

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Traditionelles Venturi System

Eine erhebliche Menge Druckluft wird benötigt, um Pulver zu der Pistole zu fördern.

Eine individuelle Regelung von Pulver und Luft kann nicht garantiert werden.

6

Nordson

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Traditionelles Venturi System

Aufgrund der abrasiven Eigenschaft von Pulver, verschleißt der Venturi (Fangdüse) in der Pumpe mit der Zeit.

Das Ergebnis:

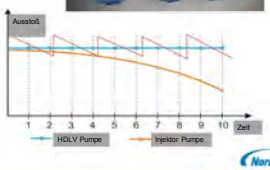
- **Verminderter Pulverausstoß**
- **Höherer Wartungsaufwand; Austausch der Venturis**
- **Venturis haben eine unterschiedliche Verschleißrate**

7

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Prozesskontrolle

Vergleich Pulverausbringmenge:

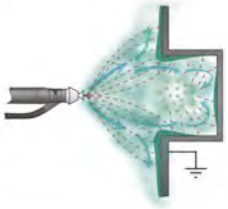


8

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Erstauftragswirkungsgrad

Hohe Pulverdichte und geringe -geschwindigkeit führt zu weicher Wolke
-> hoher Erstauftragswirkungsgrad



9

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Die Produktionsbilanz

- Tägliche Herausforderungen im Fertigungsprozess

10

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Lean Manufacturing – Verschwendung im Prozess vermeiden

Die Produkte werden nur durch jede Fertigungszelle platziert, um dem Kundenauftrag gerecht zu werden.

Die Vorteile sind

- Verringerte Zykluszeit
- Weniger Lagerhaltung
- Erhöhte Produktivität
- Erhöhte Auslastung der Wertschöpfungskette

11

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Kurze Lieferzeiten führen zu hohem Lagerbestand

- Lagerkosten & Handling von Fertigprodukten kann bis zu 30% Produktkosten betragen

Color-On-Demand Technologien ermöglichen

- wirtschaftlich kleine und abwechslungsreiche Serien
- auftragsbezogenes Produzieren
- Minimierung der Lagerhaltung durch dynamische Anpassung an Produktionsanforderungen
- jede Farbe, zu jeder Zeit – versandbereit

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Was gilt es zu beachten bei der richtigen Wahl eines Color-on-Demand Systems

Ermöglicht das System

- einen stabilen Pulverausstoß und Prozesskontrolle für einen präzisen Pulverauftrag und signifikante Pulvereinsparungen?
- den höchsten Auftragswirkungsgrad > 65 % mit weicher Sprühwolke?
- eine ausgezeichnete Deckung bei Vertiefungen aufgrund optimierter Sprühgeschwindigkeiten?
- eine lange Haltbarkeit interner Pumpenkomponenten von mehreren 1.000 Stunden, somit reduzieren sich die Stillstandszeiten für maximale Produktivität?
- verschleppungsfreie Farbwechsel im gesamten Sprühsystem aufgrund automatischer Reinigung?
- wartungsfreundliches Design aller Systemkomponenten?

Verbesserte Qualität – reduzierte Kosten

13

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Color-On-Demand System

- Ermöglicht Lean Manufacturing
- Automatischer Qualitätsfarbwechsel innerhalb von **18 Sekunden**
- Flexibel und einfach: jede Farbe zu jeder Zeit
- Beschichten auf Bestellung und nur was benötigt wird
- Erfüllt die Kundenwünsche ohne Kostensteigerungen, unabhängig von der Auftragsgröße oder Lieferzeit

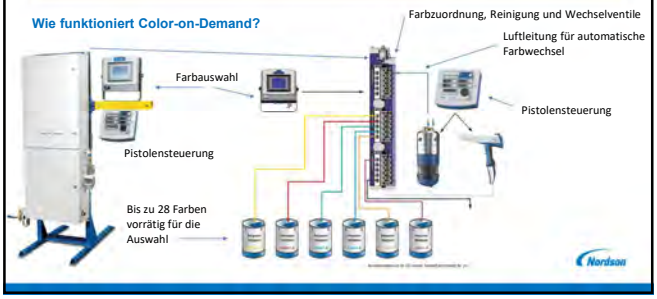
Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Pulverlack Auswahl

- Ein industriell hergestellter Pulverlack muss je nach Anwendung bestimmte Eigenschaften erfüllen.
- Für die Applikation sind die pulverförmigen Eigenschaften wichtig, wie z.B.
  - Rieselfähigkeit,
  - Aufladbarkeit,
  - Korngrößenverteilung,
  - spezifische Dichte,
  - Glasübergangstemperatur, usw.

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Wie funktioniert Color-on-Demand?



Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Spezifikationen Behälterinsel
Ausgelegt für bis zu 20 Behälter in einer Station oder 10 Pulverboxen
Integrierte Wägezellen zur Füllstandsprüfung und Messung des Pulververbrauchs
Einzelne Fludisierungsregler oder Propotionalventile für vordefinierte Fludisierungswerte pro Rezept
Barcodeleser für Pulverboxen
Integrierter Absaug- und Reinigungskanal mit automatischer Ventilesteuerung
Stand Alone System in Verbindung mit Roboteranwendungen

17

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

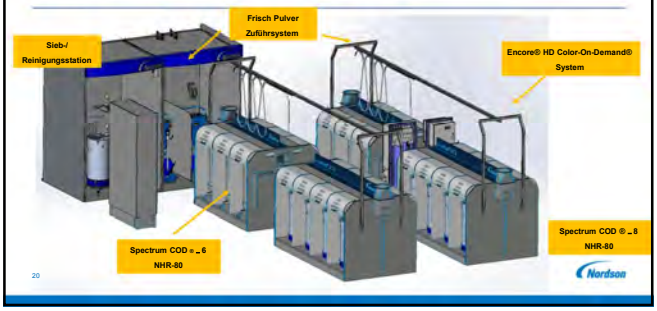
Color-on-Demand Lösungen – Pulverzuführungs-Möglichkeiten

Pulver-Stationen mit Behältern oder Frischpulverkartons

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

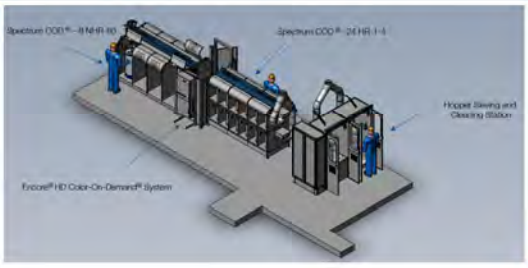
Color-on-Demand Lösungen – Pulverzuführungs-Möglichkeiten

Spectrum® *COD* - Layout Beispiel 1



20

Spectrum® *COD* - Layout Beispiel 2

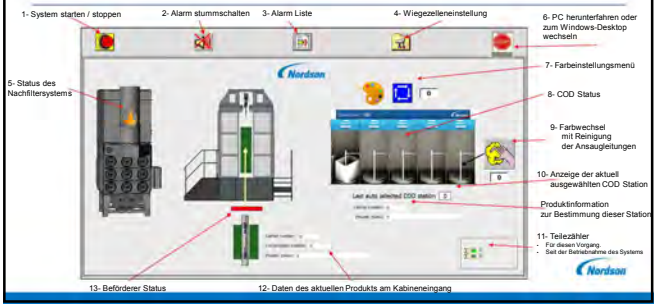


21

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Color-on-Demand Lösungen

Color-on-Demand Pulverbeschichtung



Color-on-Demand Pulverbeschichtung

- Farbwechsel in 45 s – kein Problem für Color-on-Demand-System
- => Vollständige Roboterbeschichtung
- => Höchster Erstauftragswirkungsgrad durch HDLV & Roboter
- => Erstes Roboterbeschichtungsprojekt bei ABB Hitachi

Color-on-Demand Pulverbeschichtung

Sie haben Fragen – wir beantworten sie gerne

Nordson

Thank you

Heinrich-Hertz-Straße 42
40699 Erkrath
+49.211.9205.141
www.nordson.com/ics
/Nordson_Coating
/company/nordson-industrial-coating-systems

Performance by design

Nordson

KMU LOFT Cleanwater

Aufbereitung von Spülwässern mit Vakuumverdampfern Energieeinsparung im Betrieb

Martin Frank / D-Nord
Pulversymposium Dresden 2023

Agenda

1 Vakuumverdampfer Energieverbrauch
2 Energieverbrauch und Betriebsweise
3 Energieverluste nach außen
4 Energierecycling
5 Wirtschaftlichkeit
6 Fazit

Energieverbrauch

- Schmutzwasserreinigung durch Extraktion von H_2O und Verbleib der Schmutzfracht als Konzentrat
- Destillation = Verdampfen und Rückkondensation
- Brüdenverdichtung = Verdampfungsenergie wird beim Kondensationsvorgang als Heizenergie recycelt

Athmosphärische Verdampfung ca. 700 kWh/m³

Vakuum-Verdampfung

55°C (Destillattemp.) - 20°C (Umgebungstemp.) = 35K

=35 K x 1,16 kWh/m³ K
= ~40 kWh/m³
40 kWh/m³ + Verluste
40-70 kWh/m³

(Verdampfungsenergie bleibt als Kondensationsenergie im System)

Energieverbrauch und Betriebsweise

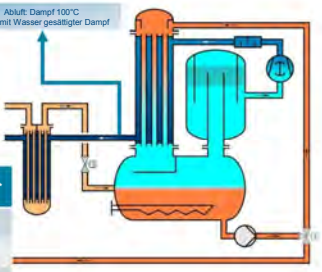
- Batchbetrieb
  - Minimierung der nicht produktiven Zeiten Totzeiten
  - Optimierung durch Vorversuche / Laborversuche
    - Konzentrationsfaktoren

- Überwachung der Betriebsparameter

Energieverluste nach außen

Abwärme Destillat ca. 55°C
Rückkühlbar auf 35-40°C

Abluft: Dampf 100°C
100 % mit Wasser gesättigter Dampf



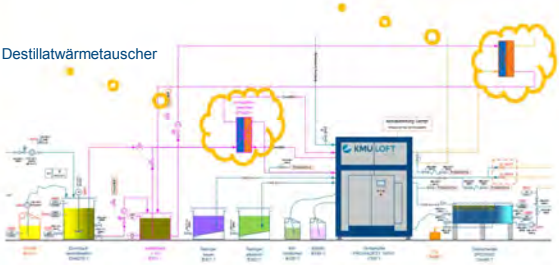
Energie-verbrauch [kWh]	Leistung	Energie Abluft ** [kWh]	Energie Destillat *** [kWh]
3,2 (60 kWh/m³*)	40 l/h (500 m³/a)	0,5	0,7
36 (40 kWh/m³*)	700 l/h (5.000 m³/a)	9	12
160 (35 kWh /m³*)	3500 l/h (25.000 m³/a)	43	60

* Bezogen auf Stadtwasser
** max. Energiegehalt für 1 h Betriebszeit durch Kondensation zu 50-70% nutzbar
*** max Energiegehalt für 1 h Betriebszeit bei ΔT 15K durch WT zu 50-70% nutzbar

Rückgewinnung der Energieverluste

Abluftwärmetauscher

- Destillatwärmetauscher



Wirtschaftlichkeitsrechnung

KMU LOFT

Energie-verbrauch	Jahres-leistung	Energiekosten		Invest	Einsparung / a 20%
75 kWh/m³ *	500 m³	0,30 €/kWh	11.000,- €	10.000,- €	2.200,- €
60 kWh/m³ **	(40 l/h)	0,50 €/kWh	18.000,- €		3.600,- €
50 kWh/m³ *	5.000 m³	0,30 €/kWh	75.000,- €	20.000,- €	15.000,- €
40 kWh/m³ **	(700 l/h)	0,50 €/kWh	125.000,- €		25.000,- €
45 kWh/m³ *	25.000 m³	0,30 €/kWh	338.000,- €	40.000,- €	68.000,- €
35 kWh/m³ **	(3500 l/h)	0,50 €/kWh	563.000,- €		113.000,- €

* Bezogen auf typische Spülwässer aus der VBH
** bezogen auf Stadtwasser Härte <10° dH, Zulauftemperatur >15°C und eine Raumtemperatur von mind. 18 °C

Fazit

KMU LOFT

Energiekosten für Verdampfer

- Betriebsüberwachung beeinflusst den Energieverbrauch
- Nachrüstung von Energierecyling ist möglich
- Energierecycling zur Vorwärmung des Verdampferzulaufs oder als Heizquelle für weitere Verbraucher

Voraussetzung für den energetisch optimalen Einsatz von Verdampfern

- Energiekosten werden schon in der Planung maßgeblich beeinflusst
- Detailinformationen und Prozessinformationen ermöglichen eine Minimierung der Energiekosten

Die KLC-Brüdenverdichter-Technik bietet

- Optimierung der Energiekosten durch flexible Prozessanpassung
- Optimierung der Energiekosten durch sehr hohen Automatisierungsgrad
- Optimierung der Energiekosten durch detailliertes Prozesswissen des Herstellers

KMU LOFT
Cleanwater

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

because resources are limited

Feb. 2023 | © KMU LOFT Cleanwater SE

Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung

Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung

Aufbereitung oder Pflege?

MKR bietet Technologien zur Verlängerung der Nutzungsdauer von Flüssigkeiten für Kreisläufe in industriellen Prozessen.

- *Vorteile Ultrafiltration*
  - ⇒ *Verringerung des elektrischen Energieverbrauchs*
  - ⇒ *Geringere Investitionskosten*
  - ⇒ *Verlängerung der Standzeit bis zur Aufbereitung*

Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung

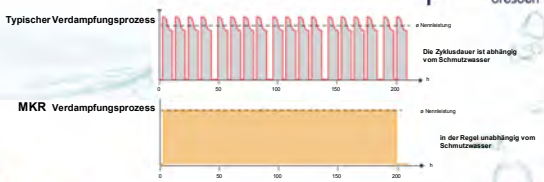
Wieviel Wasser steckt in einer Dampfwolke von 1 m³?

atmosphärischem Druck: ~ 0,60 Liter
- 450 mbar: ~ 0,34 Liter
200 mbar: ~ 0,70 Liter

- *kleineres Dampfvolumen*
  - ⇒ *kleineres Gebläse*
- *kleineres Gebläse*
  - ⇒ *geringerer Energieverbrauch*
- *geringere Drehzahl*
  - ⇒ *geringere Lärmemission*

am Beispiel: 500 l/h

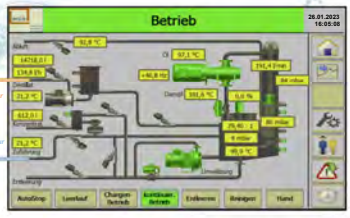
Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung



Vorteile des kontinuierlichen Betriebs
- ⇒ *1x Aufheizen bei* *≥ 200 h Aufkonzentration*
- ⇒ *1x Komplettes ausfördern vom Konzentrat in* *≥ 200 h Aufkonzentration*
- ⇒ *1x Automatische Reinigung nach* *≥ 200 h Aufkonzentration*

Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung

- *Temperatur Destillat > ca. 15 K Schmutzwasser*
  - ⇒ *hohe Energierückgewinnung*
  - ⇒ *kein externe Kühlung beim Einleiten*



Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung

Gebläse
- ⇒ *Teillastbetrieb möglich*
- ⇒ *Variable Steuerung der Eindampfleistung*
- ⇒ *Verringerung der Aufheizphasen*
- ⇒ *Kontinuierlicher Betrieb*
- ⇒ *Angepasst an das Vorlagevolumen*

Möglichkeiten der Energieeinsparung in der nasschemischen Oberflächenvorbereitung

MKR-Metzger GmbH Recyclingsysteme

Rappenfeldstraße 4
86653 Monheim
Germany
+49 (0)9091 5000-0
sales@mkr-metzger.de
www.mkr-metzger.de

Copyright ©:
Vervielfältigung, Weitergabe an Dritte und Veröffentlichung – auch auszugweise - ohne schriftliche Genehmigung nicht gestattet.