



# pulversymposium dresden

---

# 30

25. / 26. Februar 2020

---

Eine Veranstaltung der



**herrmann** gmbh & co.

---

Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverbeschichtung KG

## **Grußwort des Sächsischen Ministerpräsidenten** zum 30. Pulversymposium in Dresden.

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer!

Es ist wohlbekannt, dass Sachsen das Herz der deutschen und europäischen Halbleiterindustrie ist und dazu ein bedeutender Standort der deutschen Automobilindustrie. Auch die sächsische Tradition von Bergbau und Maschinenbau sind weithin bekannt. Aber dass in Dresden der wichtigste Branchentreff der Pulverbeschichtungsindustrie stattfindet, ist echtes Insiderwissen. Und es passt zum Freistaat Sachsen mit seiner starken, von großer Vielfalt geprägten Industrie und über 70 Weltmarktführern, die sich in vielen speziellen Marktsegmenten erfolgreich etabliert haben.

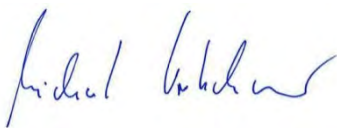


© Paweł Sosnowski

Ich heiße Sie alle sehr herzlich willkommen zum 30. Dresdner Pulversymposium! Einmal mehr bietet es den Technologieanbietern und ihren Kunden die Möglichkeit, sich über die neuesten Fortschritte in dieser so wichtigen Branche auszutauschen. Denn wo wie in Sachsen hochwertige Industrieprodukte aus Metall gefertigt werden – Autos, Eisenbahnen, Maschinen, Flugzeugteile – müssen sie vor Korrosion geschützt werden. Das Pulversymposium leistet zur Verbreitung der entsprechenden Technologien einen wichtigen Beitrag. Dafür sage ich seinem Gründer, Herrn Dr. Thomas Herrmann und seinen Mitarbeitern herzlichen Dank!

Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern wünsche ich eine ertragreiche Veranstaltung, schöne Tage in Dresden und weiterhin viel Erfolg!

Glück auf!



Michael Kretschmer  
Ministerpräsident des Freistaates Sachsen



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                                | Seite     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Agenda</b>                                                                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>Ausstellerverzeichnis</b>                                                                                                   | <b>9</b>  |
| <b>Niedertemperatur Pulverlacke erfolgreich in der industriellen Anwendung</b>                                                 | <b>11</b> |
| <b>Abwasseraufbereitungskosten senken mit Industrie 4.0</b>                                                                    | <b>13</b> |
| <b>Erfahrung zur Planung und Optimierung von Pulveranlagen</b>                                                                 | <b>17</b> |
| <b>Wie Digitalisierung, Industrie 4.0 und BIM das Beschichten verändern</b>                                                    | <b>18</b> |
| <b>Vergleich von lang- und kurzlebigen Strahlmitteln bezogen auf die Strahlkosten</b>                                          | <b>21</b> |
| <b>Definierte Pulverschichtdicken dank automatisierter Prozesskontrolle</b>                                                    | <b>25</b> |
| <b>Eigenschaften von Rohstoffen und Strategien bei der Formulierung von hoch- und höchstwitterungsbeständigen Pulverlacken</b> | <b>32</b> |
| <b>Podiumsdiskussion I: Mitarbeiter gewinnen, qualifizieren und binden</b>                                                     |           |
| • Präsentation SLS Steuerberater                                                                                               | 40        |
| <b>Was erwartet den Pulverbeschichter bei Einsatz von Sekundär-Aluminium</b>                                                   | <b>41</b> |
| <b>Duplex-Systeme mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung</b>                                                         |           |
| • Präsentation Helling & Neuhaus GmbH & Co.KG                                                                                  | 45        |
| • Präsentation AB Anlagenplanung GmbH                                                                                          | 46        |
| • Präsentation HEIMER Lackieranlagen GmbH & Co.KG                                                                              | 47        |
| • Präsentation NABU Oberflächentechnik GmbH                                                                                    | 50        |



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                              | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Korrosionskeimfreie Oberflächen durch Vorbehandlung im elektrolytischen Tauchverfahren                       | 52    |
| Produkthaftpflichtversicherung zur Regelung von Schadensfällen                                               | 55    |
| Was kostet Prozess-(Un)sicherheit in der Oberflächenvorbereitung von Pulverbeschichtung                      | 57    |
| Champagner steht für außergewöhnliche Momente – warum nicht auch an mit Pulver beschichteten Fassaden        | 61    |
| Die digitale Revolution in der Auftragsbeschaffung für Lohnbeschichter                                       | 64    |
| Podiumsdiskussion II – Neuentwicklung auf dem Gebiet der Pulverapplikation                                   |       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation J. WAGNER GmbH</li> </ul>                              | 66    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation GEMA EUROPE S.r.l.</li> </ul>                          | 71    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation NORDSON Deutschland GmbH</li> </ul>                    | 74    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation CTI Systems S.à.r.l.</li> </ul>                        | 76    |
| Neue Pulverlack-Qualitäten für dekorative Einsatzfelder                                                      | 78    |
| Neue Möglichkeiten der Oberflächenvorbereitung und -veredelung durch Beflockung auf metallischen Werkstoffen | 81    |
| Innovative Filtertechnik für sichere Handhabung von Farbpulvern                                              | 88    |
| Anlagen-Hersteller und Betreiber stellen Pulverbeschichtung von Großteilen vor                               | 94    |
| Die Qualität im Blick behalten – Anlagenkontrolle in Echtzeit                                                | 98    |
| Neues von Verdampfer-Technologie zur wirtschaftlichen Kreislaufführung industrieller Abwässer                | 100   |
| Teilnehmerverzeichnis                                                                                        | 103   |

## Agenda 25. Februar 2020

08.30 Eröffnung der Fachausstellung mit Begrüßungskaffee

09.30 Begrüßung

Dr. Thomas Herrmann  
Marko Schmidt | besser lackieren!

9.35 Niedertemperatur Pulverlacke erfolgreich in der industriellen Anwendung

Annett Kiesele und Andreas Gehling  
IGP Pulvertechnik Deutschland GmbH

10.00 Abwasseraufbereitungskosten senken mit Industrie 4.0

Leon Grigoleit | H<sub>2</sub>O GmbH

10.20 Erfahrung zur Planung und Optimierung von Pulveranlagen

Rainer Göpfrich | QUBUS GmbH

10.40 Wie Digitalisierung, Industrie 4.0 und BIM das Beschichten verändern

Werner Mader | GSB International e.V.

11.00 Vergleich von lang- und kurzlebigen Strahlmitteln bezogen auf die Strahlkosten

Stefan Heidecke | ERVIN Germany GmbH

11.20 Definierte Pulverschichtdicken dank automatisierter Prozesskontrolle

Prof. Dr. Niels A. Reinke | COATMASTER AG

11.40 Hochwertiges stromloses Beschichtungssystem in der Praxisanwendung

Thomas Willumeit | CHEMETALL GmbH

12.15 Gespräche in der Fachausstellung mit Lunchbuffet



13.15 Eigenschaften von Rohstoffen und Strategien bei der Formulierung von hoch- und höchstwitterungsbeständigen Pulverlacken

Çağatay Pakkan und Dr. Michael Wittig  
PULVER KIMYA INTERNATIONAL GmbH

13.45 Podiumsdiskussion I: Mitarbeiter gewinnen, qualifizieren und binden

Dr. Alexa A. Becker | VOA e.V.  
Ansgar Kleymann | Kleymann Lackiertechnik GmbH & Co. KG  
Lutz Krautschick | Agentur für Arbeit  
Jan Herrmann | SLS Steuerberater

14.05 Was erwartet den Pulverbeschichter bei Einsatz von Sekundär-Aluminium

Matthias Krämer | VOA e.V.

14.25 Duplex-Systeme mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung

Achim Heimer | HEIMER Lackieranlagen GmbH & Co. KG  
Markus Schöll | NABU Oberflächentechnik GmbH  
Frank Sommer | Helling & Neuhaus GmbH & Co. KG  
Henner Krug | AB Anlagenplanung GmbH

15.00 Korrosionskeimfreie Oberflächen durch Vorbehandlung im elektrolytischen Tauchverfahren

Dr. Andreas Seidel | AM Chemie GmbH

## Agenda 25. Februar 2020

15.20 Gespräche in der Fachausstellung mit Kaffeeimbiss



15.45 Produkthaftpflichtversicherung zur Regelung von Schadensfällen

Sven Hoffmann | Hoffmann  
Industrieversicherungsmakler GmbH & Co. KG

16.00 Was kostet Prozess-(Un)sicherheit in der Oberflächenvorbereitung von Pulverbeschichtung

Rudolf Vollmari | PANTA TEC GmbH

16.20 Champagner steht für außergewöhnliche Momente – warum nicht auch an mit Pulver beschichteten Fassaden

Joachim Schulze und Dr. Frank Maile  
SCHLENK METALLIC PIGMENTS GmbH

17.00 Spaziergang mit Highlight

20.00 Festliche Abendveranstaltung zum 30-jährigen Jubiläum

## Agenda 26. Februar 2020

08.30 Ausstellungspräsentation

09.00 Die digitale Revolution in der Auftragsbeschaffung für Lohnbeschichter

Christian Pahl | besser lackieren!

09.15 Podiumsdiskussion II – Neuentwicklung auf dem Gebiet der Pulverapplikation

Michael Topp | J. WAGNER GmbH  
Andreas Rasche | GEMA EUROPE S.r.l.  
Andre de Veer | NORDSON Deutschland GmbH  
Serge Heinen | CTI Systems S.à.r.l.

10.00 Neue Pulverlack-Qualitäten für dekorative Einsatzfelder

Sandro Albano  
PULVERIT Deutschland GmbH

10.20 Neue Möglichkeiten der Oberflächenvorbereitung und -veredelung durch Beflockung auf metallischen Werkstoffen

Hans-Jürgen Böhnstedt | BLO GmbH  
Ulrich Büttel | MAAG Flockmaschinen GmbH

10.40 Gespräche in der Fachausstellung mit Kaffee

## Agenda 26. Februar 2020

- |       |                                                                                                      |                                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11:10 | <b>Innovative Filtertechnik für sichere Handhabung von Farbpulvern</b>                               | Jörg-Armin Schulz und Klaus Rabenstein<br>HERDING Filtertechnik                            |
| 11:30 | <b>Anlagen-Hersteller und Betreiber stellen Pulverbeschichtung von Großteilen vor</b>                | Jan den Hartog   SLF Oberflächentechnik GmbH<br>Robert Völker   Benninghoven GmbH & Co. KG |
| 11:50 | <b>Die Qualität im Blick behalten – Anlagenkontrolle in Echtzeit</b>                                 | Andreas Maslowski   HENKEL AG & Co. KG                                                     |
| 12:10 | <b>Neues von Verdampfer-Technologie zur wirtschaftlichen Kreislaufführung industrieller Abwässer</b> | Martin Frank   KMU LOFT CLEANWATER GmbH                                                    |
| 12:30 | <b>Schlusswort und Imbiss / Lunchpaket</b>                                                           |                                                                                            |



| <b>A</b>    |                                                                   |             |                                     |             |                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A 09</b> | iLF Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Lacke und Farben mbH | <b>A 35</b> | CENARIS GmbH                        | <b>B 53</b> | Pulver KIMYA International GmbH                                               |
| <b>A 10</b> | H <sub>2</sub> O GmbH                                             | <b>A 37</b> | Vincentz Network GmbH & Co. KG      | <b>B 54</b> | EXERCON Consulting GmbH                                                       |
| <b>A 11</b> | HEIMER Lackieranlagen und Industrielufttechnik GmbH & Co. KG      | <b>A 38</b> | HAUG-CHEMIE GmbH                    | <b>B 55</b> | EMIL FREI GmbH & Co.KG                                                        |
| <b>A 12</b> | HENKEL AG & Co. KGaA                                              | <b>A 39</b> | SCHLENK METALLIC PIGMENTS GmbH      | <b>B 56</b> | BLO Böhnstedt Lackier- und Oberflächen-systeme GmbH/ MAAG Flockmaschinen GmbH |
| <b>A 13</b> | KABE Karl Bubenhofer AG                                           | <b>A 40</b> | CWS Powder Coatings GmbH            | <b>B 58</b> | HOFFMANN Industrieversicherungs-makler GmbH & Co.KG                           |
| <b>A 14</b> | Wieland Anlagen- und Apparatebau GmbH                             | <b>A 41</b> | GSB International e.V.              | <b>C</b>    |                                                                               |
| <b>A 15</b> | GANZLIN Beschichtungspulver GmbH                                  | <b>A 44</b> | QUBUS Powder Coatings GmbH          | <b>C 02</b> | ERVIN Germany GmbH                                                            |
| <b>A 16</b> | Leutenegger + Frei AG                                             | <b>A 45</b> | Erichsen GmbH & Co.KG               | <b>C 04</b> | AKZO Nobel Powder Coatings GmbH                                               |
| <b>A 17</b> | HERDING GmbH                                                      | <b>A 46</b> | MS Oberflächentechnik AG            | <b>C 06</b> | COATMASTER AG                                                                 |
|             |                                                                   | <b>A 47</b> | NABU Oberflächentechnik GmbH        | <b>C 08</b> | Helmut Fischer GmbH Institut für Elektronik und Messtechnik                   |
| <b>A 18</b> | AXALTA Coating Systems Germany GmbH                               | <b>A 48</b> | INVER GmbH                          | <b>C 22</b> | PANTA TEC GmbH                                                                |
| <b>A 19</b> | CTI Systems S.à.r.l.                                              | <b>A 59</b> | AM Chemie GmbH                      | <b>C 23</b> | HANG ON GmbH                                                                  |
| <b>A 20</b> | Chemische Werke KLUTHE GmbH                                       | <b>B</b>    |                                     | <b>C 36</b> | VULKAN INOX GmbH                                                              |
| <b>A 24</b> | NEOKEM Germany GmbH                                               | <b>B 01</b> | EntlackungsServiceNord              | <b>C 57</b> | KMU LOFT Cleanwater GmbH                                                      |
| <b>A 25</b> | SLF Oberflächentechnik GmbH                                       | <b>B 03</b> | RUWAC Industriesauger GmbH          |             |                                                                               |
| <b>A 26</b> | APFEL GmbH                                                        | <b>B 05</b> | RIPPERT Anlagentechnik GmbH & Co.KG |             |                                                                               |
| <b>A 27</b> | VOA e.V.                                                          | <b>B 07</b> | Jürgen Emptmeyer GmbH               |             |                                                                               |
| <b>A 28</b> | RIPOL GmbH                                                        | <b>B 21</b> | SciTeeX RME GmbH                    |             |                                                                               |
| <b>A 29</b> | GEMA Europe S.r.l. Niederlassung Deutschland                      | <b>B 42</b> | PULVERIT Deutschland GmbH           |             |                                                                               |
| <b>A 30</b> | ALUFINISH GmbH & Co.KG                                            | <b>B 43</b> | SLCR Lasertechnik GmbH              |             |                                                                               |
| <b>A 31</b> | MEEH Pulverbeschichtungs- und Staubfilteranlagen GmbH             | <b>B 49</b> | CHEMETALL GmbH                      |             |                                                                               |
| <b>A 32</b> | AB Anlagenplanung GmbH                                            | <b>B 50</b> | IGP Pulvertechnik Deutschland GmbH  |             |                                                                               |
| <b>A 33</b> | NORDSON Deutschland GmbH                                          | <b>B 51</b> | J.WAGNER GmbH                       |             |                                                                               |
| <b>A 34</b> | NOPPEL GmbH                                                       | <b>B 52</b> | Dr. HERRMANN GmbH & Co.KG           |             |                                                                               |





IGP POWDER COATINGS

## IGP-DURA® pol 68

Ein Alleskönner und doch eine Spezialität!

IGP-PPT\_Annett Kissele - Andreas Gelling - Pulversymposium

IGP POWDER COATINGS

## IGP-DURA® pol 68

Ein Alleskönner und doch eine Spezialität!

**"high-speed-curing"**

**Hervorragend „PIP“geeignet**

**Lebensmittelzulassung**

**Gasofenstabil**

**Elektrisch ableitend DIN EN 61340-2-3**

**abriebbeständig**

**IGP-DURA®care**

**Lagerstabil 18 Monate**

**KEIN Überbrennen bis 230°C**

**Matt, Seidenglänzend, Hochglänzend, Feinstruktur, Grobstruktur, Hammerschlag**

IGP-PPT\_Annett Kissele - Andreas Gelling - Pulversymposium

IGP POWDER COATINGS

## "high-speed-curing"

**Standard 170°C 15 min**

**high-speed-curing 170°C 6 min**

IGP-PPT\_Annett Kissele - Andreas Gelling - Pulversymposium

IGP POWDER COATINGS

## IGP-DURA® pol 68

**Standard 170°C 15 min**

**high-speed-curing 170°C 6 min**

**Reduzierung der Objekthaltezeit um 60% !**

IGP-PPT\_Annett Kissele - Andreas Gelling - Pulversymposium

IGP POWDER COATINGS

## IGP-DURA® pol 68

..wieviel schneller werden meine Prozesse dann?

..gibt meine Anlage das her?

..und was bedeutet das wirtschaftlich...?

IGP-PPT\_Annett Kissele - Andreas Gelling - Pulversymposium



### Mögliche Engpässe bei einer Produktionssteigerung

- Auf und Abgabe
- VBH
- Applikation

IGP-PPT\_Arnitt Kissele - Andreas Götting - Pulversymposium

**Nehmen wir mal an, wir können unsere Produktionsleistung nur um 20% steigern?**

IGP-PPT\_Arnitt Kissele - Andreas Götting - Pulversymposium

standard 170°C 6 min

high-speed-curing 170°C 6 min

|                                                    | 1.000.000 €                                 | 1.200.000 €        |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|
| Erlöse Gesamt                                      | 1.000.000 €                                 | 1.200.000 €        |
| Waren- und Materialeinsatz ges.                    | 188.600 € 18,86%                            | 202.320 € 16,86%   |
| Personalkosten ges.                                | 492.700 € 49,27%                            | 591.240 € 49,27%   |
| Energiekosten                                      | 59.500 €                                    | 69.500 €           |
| Räumkosten / Anlagenkosten                         | 90.000 €                                    | 90.000 €           |
| Abfall, Versp., Reparatur, Wartung, Versich., Büro | 107.100 € 10,71%                            | 128.520 € 10,71%   |
| Summe Kosten                                       | 927.900 € 92,79%                            | 1.082.580 € 90,13% |
| Ergebnis vor Ertragssteuern                        | 72.100 € 7,21%                              | 118.420 € 9,87%    |
|                                                    | mehr Gewinn und 20% mehr freie Kapazitäten! |                    |

IGP-PPT\_Arnitt Kissele - Andreas Götting - Pulversymposium

### "high-speed-curing"

....ist nur eine Eigenschaft dieses Produktes.

**Wir entwickeln unsere Produkte für SIE. Lassen Sie uns gemeinsam an die Grenzen unserer Entwicklungen gehen.**

Kaputtsparen über den Einkauf, das machen andere schon. Mit uns investieren Sie in die Meisterschaft.

**Nutzen Sie uns und unseren Service, um im Prozess wirtschaftlicher zu werden!**

IGP-PPT\_Arnitt Kissele - Andreas Götting - Pulversymposium

"high-speed-curing"

### IGP-DURA®pol 68

Der Alleskönner und doch eine Spezialität!

|                            |                            |                                          |                                                                                      |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                            | Elektrisch ableitend<br>DIN EN 61340-2-3 | Lagerstabil 18 Monate                                                                |
| Hervorragend „PIP“geeignet | Gasofenstabil              | abriebbeständig                          |                                                                                      |
| Lebensmittelzulassung      | KEIN Überbrennen bis 200°C | IGP-DURA®care                            | Matt, Seidenglänzend<br>Hochglänzend<br>Feinstruktur<br>Grobstruktur<br>Hammerschlag |

IGP-PPT\_Arnitt Kissele - Andreas Götting - Pulversymposium

**IGP POWDER COATINGS**

IGP-PPT\_Arnitt Kissele - Andreas Götting - Pulversymposium

## Podiumsdiskussion Pulversymposium 2020

H<sub>2</sub>O



Abwasseraufbereitungskosten senken mit Industrie 4.0

Leon Grigoleit  
Projektingenieur Vertrieb  
[leon.grigoleit@h2o-de.com](mailto:leon.grigoleit@h2o-de.com)  
+497627 9239 0

Copyright © H2O GmbH 2019

1

1

## H<sub>2</sub>O - Die Experten für abwasserfreie Produktion.

H<sub>2</sub>O

### Zahlen, Daten, Fakten

- Inhabergeführtes Unternehmen
- Weltweit > 120 Mitarbeiter
- > 34 Jahre Erfahrung

### Menschen – Ausbildung – Know-how

- Mehr als 1.600 Installationen weltweit
- Anwendungszentrum für abwasserfreie Produktion
- H<sub>2</sub>O Akademie



Copyright © H2O GmbH 2019

2

2

## VACUDEST. Das effiziente Destillationssystem.

H<sub>2</sub>O



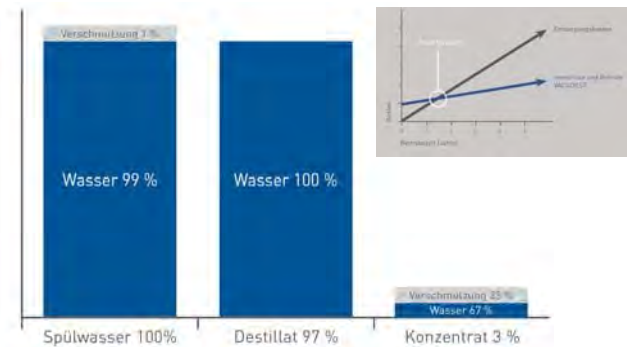
Copyright © H2O GmbH 2019

3

3

## VACUDEST. Das effiziente Destillationssystem.

H<sub>2</sub>O



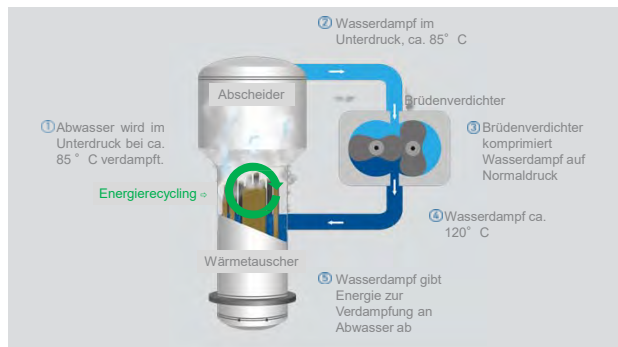
Copyright © H2O GmbH 2019

4

4

## 95 % Energierecycling sorgt für Kosteneffizienz

H<sub>2</sub>O



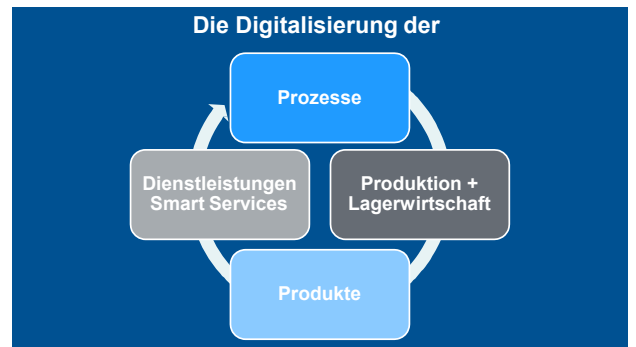
Copyright © H2O GmbH 2019

5

5

## Vier Haupt-Entwicklungsfelder bei H<sub>2</sub>O

H<sub>2</sub>O



Copyright © H2O GmbH 2019

6

6

### Digitalisierung der... H2O

**Prozesse**

- Voll integrierte ERP-II Software mit Variantenmanagement in Hard- und Software Modulen
- Interne Wissensdatenbank (H2O Wiki)
- Intranet zur besseren Organisation und Personaldatenverwaltung in Workflows
- uvm. ...

**Produktion & Warenwirtschaft**

- Automatisierung / Standardisierung in der Fertigung
- Vernetzung mit dem Vertrieb
- Effizientes Lieferantenportal
- Automatisierte Lagerwirtschaft, z.B. durch Barcodes in der Lagerverwaltung
- uvm. ...



Copyright © H2O GmbH 2019

7

### Digitalisierung der... H2O

**Produkte (Internet of Things)**

- Vacutouch Maschinensteuerung erhält regelmäßig Verbesserungen durch Software-Updates (Live oder On-Demand)
- Ermöglicht zunehmend besseren Datenaustausch zwischen Kunden und Zentrale
- uvm. ...

**Dienstleistungen**

- Einführung eines e-Wartungsvertrags zur besseren Kundenbetreuung
- Datenverwaltung wird dem Kunden erleichtert und effizienter von der Zentrale aus gesteuert
- uvm. ...



Copyright © H2O GmbH 2019

8

### Digitalisierung der Wartungseinsätze H2O



Copyright © H2O GmbH 2019

9

### Vacutouch Maschinensteuerung H2O



Copyright © H2O GmbH 2019

10

### Vacutouch e-Service (Condition Monitoring) H2O

#### Weltweit optimale Systemverfügbarkeit



Störung

→

Lösung



Effiziente und kostensparende Hilfe: Unsere Vacutouch Steuerung übermittelt die Daten der VACUDEST direkt an unsere technischen Kundenberater.

Per Fernzugriff ist so der Fehler schnell gefunden und gelöst. In acht von zehn Fällen entfällt der Einsatz eines Servicetechnikers.

Copyright © H2O GmbH 2019

11

### Vacutouch e-Service Bausteine H2O



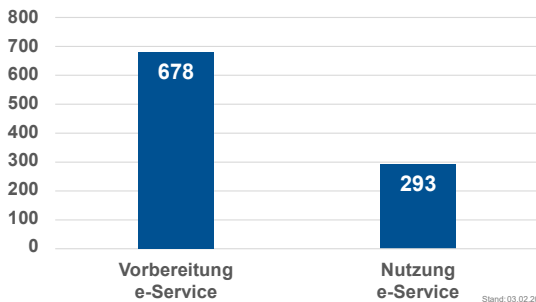
Copyright © H2O GmbH 2019

12

## Erfahrungen mit e-Service seit 2009

H2O

### Anzahl VACUDEST



Stand: 03.02.2020

13

## Was haben wir in 10 Jahren e-Service gelernt?

H2O

### Erkenntnisse

- Einrichtung des Fernzugriff H2O – Kunde ist anspruchsvoll
- Qualität der Datenverbindung ist teilweise NICHT ausreichend
- Wir brauchen belastbare Messdaten
- Wir bekommen einen Datenschubel

### Schlussfolgerungen - Maßnahmen

- H2O Standard
- E-Service Möglichkeiten sind eingeschränkt.
- Wir brauchen geeignete und preiswerte Sensoren um mehr Daten richtig zu messen
- Wir brauchen professionelle Auswertesoftware (Analyzer)
- Wir brauchen eine geeignete Verdichtung der Daten

14

## Was können wir auch in Zukunft noch besser machen?

H2O



15

## VACUDEST Software Update – OEE

H2O

- Overall Equipment Effectiveness
- Identifiziert den Prozentsatz der Fertigungszeit, der wirklich produktiv ist
- Ein OEE-Score von 100 % bedeutet, dass Sie nur gute Teile so schnell wie möglich und ohne Stoppzeit herstellen.
- VACUDEST: Produziert ein Destillat guter Qualität mit maximaler Kapazität und ohne Unterbrechungszeiten



16

## Overall Equipment Effectiveness (OEE)

H2O

- Ist ein Ergebnis der Entwicklung des TPM-Konzepts aus Japan
- Darstellung der Produktivität und der Verluste aus
  - Verfügbarkeit
  - Leistungsfaktor
  - Qualitätsfaktor

### Herausforderungen für H2O

- Sinnvolle Definition der einzelnen Kennzahlen (es gibt keine Norm)
- Saubere Erfassung der Messwerte in den Kategorien Produktivität und Verlust
- Korrekte Erfassung der Daten über die auszuwertenden Zeiträume
- Anschauliche graphische Darstellung der Kennzahl
- Anschauliche graphische Darstellung der Verluste

17

## H2O Performance Cockpit Overall Equipment Effectiveness (OEE)

H2O



18

## Fazit

H2O

### Nutzen für Kunden

- Vermeidung von Ausfällen und Stillständen durch Vermeidung von Bedienfehlern
- Vermeidung von Ausfällen und Stillständen durch rechtzeitige Wartung
- Zeitersparnis, da Kundendienst Probleme schneller erkennen und beheben kann
- Höhere Performance (Leistung) da Maschine optimaler arbeitet
- Vergleichsmöglichkeit mit anderen Installationen
- Am Ende weniger Ärger und niedrigere Betriebskosten

Copyright © H2O GmbH 2019

19

19

Die Experten für abwasserfreie Produktion

H2O

H2O GmbH | Wiesenstrasse 32 | 79585 Steinen | Germany  
Telefon: +49 7627 9239-0 | Fax: +49 7627 9239-100  
E-Mail: [info@h2o.com](mailto:info@h2o.com) | [www.h2o.com](http://www.h2o.com)



20

Rainer Göpfrich

## Planung und Optimierung von Pulveranlagen



Planung und Beratung  
Oberflächentechnik  
GmbH

25/02/2020
1



QUBUS Planung und Beratung Oberflächentechnik

**110 MITARBEITER**

Chemiker, Oberflächeningenieure,  
Werkstoffingenieure, Lackingenieure,  
Umweltingenieure, Sicherheitsingenieure,  
Zurichter und Betriebswirte sorgen für die  
optimale Lösung Ihrer Anlagen.

**WELTWEIT MEHR ALS 2000 KUNDEN**

aus über 50 Ländern auf  
vier Kontinenten  
vertrauen unserer  
Kompetenz.

**1 HAND**

Planung von Anlagen und Fabriken,  
Arbeitsicherheit, Umweltschutz,  
Brandschutz, Genehmigungsverfahren,  
Managementsysteme O&M, U&M und EM,  
technische Gutachten,  
Labordienstleistungen,  
Schadensgutachten, Industrieforschung,  
NACE- und PROSO-Inspektionen,  
Oberprüfungen, Zertifizierungen.

**SEIT 1995**

sind wir Ihr nationaler und  
internationaler Partner – ob Sie  
nur ein Handwerksbetrieb, ein  
Mittelstand oder ein Konzern  
sind.

**Fakten**

**RUNDUM SERVICE**

Geschäftliche Lösungen Ihrer Anlagen  
stehen bei uns jederzeit im Mittelpunkt.  
Vertrauen und Partnerschaft ist ein  
zentrales Fundament unserer Arbeit. Kurze  
Wege und schnelle Entscheidungen sorgen  
dabei dafür, dass wir diese Ziele nie aus  
den Augen verlieren.

25/02/2020
Planung und Optimierung von Pulveranlagen
2



QUBUS Planung und Beratung Oberflächentechnik



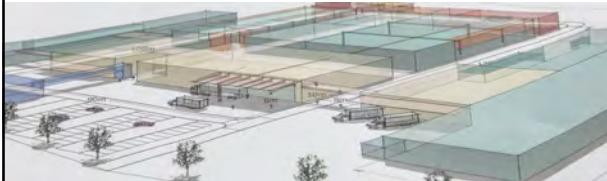

- Labordienstleistungen
- Schadensfälle und Sachverständige
- Güte- und Qualitätsprüfungen
- Beschichtungsinspektionen
- Bauaufsichtliche Prüfstelle
- Auftragsforschung
- Zertifizierungen für Metallbaubetriebe

- Anlagen- und Fabrikplanung
- Managementsysteme
- Umwelt und Arbeitssicherheit
- Brandschutz und Anlagensicherheit
- Seminare und Schulungen
- Gutachten

25/02/2020
Planung und Optimierung von Pulveranlagen
3



QUBUS Planung und Beratung Oberflächentechnik



### ANLAGEN- UND FABRIKPLANUNG

Vom Chemielager bis zur komplexen Fabrik – unsere Anlagenplaner sorgen für maßgeschneiderte Lösungen für Oberflächen- und Nebenanlagen. Unser Leistungsangebot reicht von der Layoutplanung bis zur Komplettbetreuung mit Bauüberwachung und Abnahme.

Wir planen und optimieren galvanotechnische Anlagen, Lackier- und Beschichtungsanlagen, Ver- und Entsorgungsanlagen für die industrielle Oberflächentechnik.

25/02/2020
Planung und Optimierung von Pulveranlagen
4



QUBUS Planung und Beratung Oberflächentechnik

### Anlagenplanung






- Vorstudie
- Grundkonzept  
• Detailkonzept
- Spezifikation  
• Ausschreibung
- Realisierungsbetreuung  
• Abnahme  
• Anlaufbetreuung

25/02/2020
Planung und Optimierung von Pulveranlagen
5



QUBUS Planung und Beratung Oberflächentechnik

### Anlagenoptimierung – Quick-Check



25/02/2020
Planung und Optimierung von Pulveranlagen
6



**GSB**  
INTERNATIONAL



**Wie Digitalisierung, Industrie 4.0 und BIM das Beschichten verändern**  
 Werner Mader  
 Pulversymposium Dresden  
 Dresden  
 25./26. Februar 2020

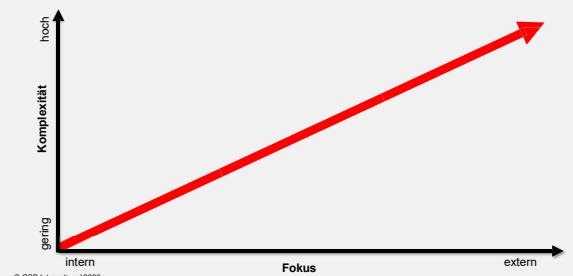
Quelle: Rudolf Hiltbrand GmbH & Co.KG

© GSB International 2020

1

**GSB**  
INTERNATIONAL

**Komplexitätszunahme im Digitalisierungsprozess**



© GSB International 2020

2

**GSB**  
INTERNATIONAL

**Büroorganisation**

**Typisch gewachsene Organisation am Beispiel der GSB**

- Behelfslösungen mit Excel
- Inflationärer Email-Verkehr
- Viel händische Arbeit
- Eine Datenbanklösung ist im Einsatz
- Einzelne Prozesse sind automatisiert
- Ein gesicherter Online-Zugriff auf unsere Daten ist jederzeit möglich



Quelle: CAS Software AG

© GSB International 2020

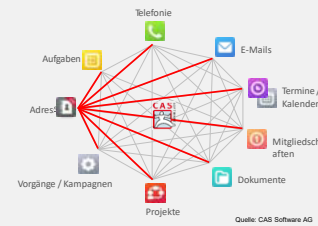
3

**GSB**  
INTERNATIONAL

**CRM - Customer-Relationship-Management**

**CRM in der GSB**

- Mitgliederverwaltung
- Mitgliedsakten enthalten alle Informationen
- Intranet für Dokumente des Vorstandes, der technischen Gremien und temporären Projektgruppen mit spezifischen Zugriffsrechten
- Rückverfolgbarkeit von Entscheidungen bezüglich der Qualitätsüberwachung bei den Mitgliedern
- Zentrale Datenspeicherung
- Vermeidung von redundanten Datenbeständen
- Kopplung von CRM und Homepage für alle öffentlichen Informationen



Quelle: CAS Software AG

© GSB International 2020

4

**GSB**  
INTERNATIONAL

**Digitalisierung im Unternehmen**

**Herausforderungen**

- Technologischer Wandel
- Kürzere Produktlebenszyklen
- Kleine Lose (viele Farbwechsel)
- IT- Unterstützung in PPS
- Innerbetriebliche Vernetzung (Controlling, QM, Prozesse)
- Organisation der Kunden- & Lieferantenbeziehungen
- Änderungen der Mitarbeiteranforderungen
- Fachkräftemangel



Quelle: STOBAG Alufinish

© GSB International 2020

5

**GSB**  
INTERNATIONAL

**Unterstützung bei der Produktion**

**Anzeige bei wichtigen Positionen**

- **Ziel:** Weniger Fehler und mehr Durchsatz
- **Grund:** Schwierig gut qualifiziertes Personal zu finden.
- **Wie:** Über klare Anzeigen werden die Mitarbeiter informiert, was zu tun ist.
- **Wirkung:** Weniger Fragen, mehr Produktivität
  - Weniger Fehler
  - Ideal bei Roboterbeschichtungen
  - Stabiler Prozesse
  - Weniger Erfahrung notwendig



© GSB International 2020

6

### GSB Unterstützung in der Produktion

- Kleine Lose – viele Farbwechsel:  
*Bei wem stand schon mal ein Gehänge vor der Pulverkabine und man hatte zu wenig Pulver für das alte Gehänge in Sonderfarbe?*
- Lösung: Managementsystem für den Lagerbestand!
  - Aktuelles Inventar
  - Korrekte Mengen
  - Kein „altes“ Pulver



© GSB International 2020

7

### GSB Vernetzung der Prozesse und des Marktes

#### Herausforderungen

- Vernetzung der eigenen Prozesse
- Vernetzung mit den Materiallieferanten
- Vernetzung mit den Prozessen des Kunden
- Trend: Re-Integration der Beschichtung in die eigene Prozesskette
- Veränderung der Planungs- und Ausführungsprozesse im Bau (BIM)

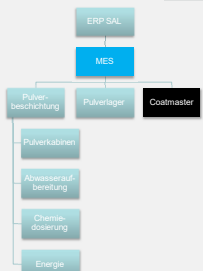


Quelle: Adobe Stock  
© GSB International 2020

8

### GSB Vernetzung der Produktionsprozesse

- Fernwartung / Fehleranalyse
- Abgleich Pulververbrauch / Pulverlager
- Hinterlegung von Parametern in der Anlagensteuerung, papierlos auf Profibasis
- MES für die Schnittstelle zwischen ERP und Anlage
- Anzeige an den Aufmachstationen, wie die Profile aufzuhängen sind.
- Energiemonitoring
- Nachkalkulation der effektiven Kosten pro Auftrag
- Schichtdickenmessung vor dem Einbrennen
- QS Report
- Vererbung von Parametern an alle Gewerke



Quelle: Stöbärg, Alufinish, e.Lutzbach, AG  
© GSB International 2020

9

### GSB Building Information Modeling (BIM)

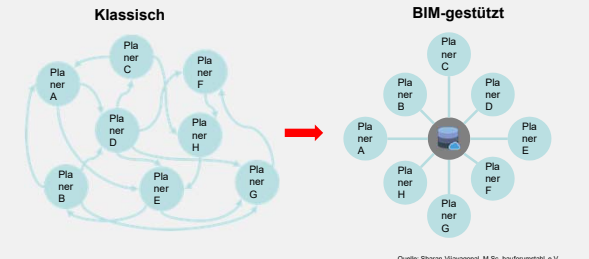
**B**uilding **I**nformation **M**odeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.



Quelle: Sharan Vijayagopal, M.Sc., bauforumstahl e.V.  
© GSB International 2020

10

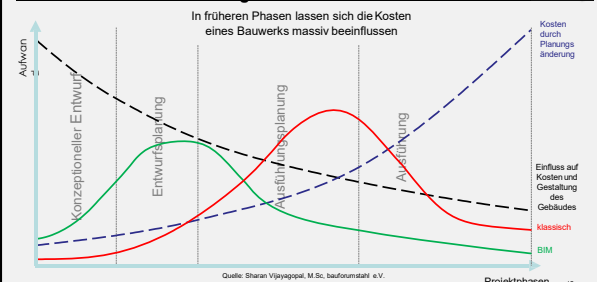
### GSB Planung in der Architektur und im Bau



Quelle: Sharan Vijayagopal, M.Sc., bauforumstahl e.V.  
© GSB International 2020

11

### GSB Aufwand und Kostenentwicklung bei Planung und Ausführung



In früheren Phasen lassen sich die Kosten eines Bauwerks massiv beeinflussen  
Kosten durch Planungsänderung  
Einfluss auf Kosten und Gestaltung des Gebäudes  
klassisch  
BIM  
Quelle: Sharan Vijayagopal, M.Sc., bauforumstahl e.V.  
© GSB International 2020

12



**GSB Projekt: Planung und Bau von Hallen mit BIM**

**Kooperation**

**GSB bauforumstahl**

- Planungs-Tool der Zukunft für Architekten und Planungsbüros
- Teil des „Stufenplans Digitales Planen und Bauen“ durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
- Anforderungen und zertifizierte Materialien nach GSB dienen als Datengrundlage für zukünftige Projekte auf Basis von BIM



Bilder: bauforumstahl e.V.

© GSB International 2020

13

**GSB Digitale Kommunikation**

**GSB-Studie:**

**Nutzung von Social Communities zum Wissensaustausch in einem Industrieverein**

**Forschungsdesign:**

- Vollerhebung: alle Unternehmen der GSB
- Standardisierter, zweisprachiger Fragebogen
- Plattform: Google Formulare
- Aktionsforschung nach Comelli 1985
- Rücklauf: 53/170 (> 31%)



Quelle: Philipp Mader, FH Südwestfalen

© GSB International 2020

14

**GSB Nutzung von Social Communities zum Wissensaustausch**

**Studienergebnisse**

- Social-Media-Nutzung: Nicht von der Unternehmensgröße abhängig
- Deutsche Unternehmen: Nachholbedarf bei Social Media
- Kommunikation: Insgesamt sehr technokratisch
- Social Media: Wird häufig nur als Marketinginstrument gesehen; Vorbehalte bei der Belegschaft
- Bedeutung von Wissensmanagement: Bewusst, aber oft nicht in der Unternehmensstrategie integriert.



Quelle: Philipp Mader, FH Südwestfalen

© GSB International 2020

15

**GSB Nutzung von Social Communities zum Wissensaustausch**

**Ableitungen zur Gestaltung einer Social Community für die GSB International**

- Plattform: Eigenes internes Forum & Facebook-Gruppe; QR-Codes auf Schulungsunterlagen (Link zum Forum)
- Content: Informationen zu Normen; moderierter Wissensaustausch zwischen den Mitgliedern
- Empfehlung: Schulungskurse zu Social Media & Wissensmanagement für Interessierte Mitgliedsunternehmen erarbeiten und anbieten



Quelle: Philipp Mader, FH Südwestfalen

© GSB International 2020

16

**GSB Und die nächste Stufe....**

- Totale Vernetzung von allem
- Daten über Kunden und Informationen über deren Verhalten sind wichtige Informationsquellen
- Veränderung der Geschäftsmodelle:
  - B2C: Amazon, Uber, Taxi+App, Google, Booking.com
  - B2B: konzerninterne Onlineshops
- Nutzeroberflächen, mit denen Konsumenten bereits Erfahrung haben, werden zunehmend in industrielle Anwendungen implementiert (z.B. Steuerungen in Anlehnung an den Playstation Controller oder das Smartphone)
- Mustererkennung von komplexen Bauteilen und direkte Steuerung der Produktion
- Selbstorganisierende und -lernende Systeme



Photo by: Canak, U. / Unsplash

© GSB International 2020

17

**GSB Schlussbemerkung**

- Egal wie man es nennt...ob Digitalisierung, BIM oder Industrie 4.0, Märkte und Prozesse verändern sich stetig.
- Für ein Unternehmen gibt es bei dieser Herausforderung kein Patentrezept.
- Der Weg in die digitale Zukunft ist anstrengend und mit Arbeit verbunden.
- Es ist eine Utopie, einfach eine Software zu kaufen und alles wird gut.
- Im Vordergrund steht der stetige Lernprozess und der Erfahrungsaustausch mit Unternehmen und Vertretern anderer Märkte, um das individuelle Optimum zu finden.



© GSB International 2020

18

**ERVIN**  
STAINLESS

The World Standard for Quality

## Strahlen mit Ervin AMAGRIT



**ERVIN**  
STAINLESS

The World Standard for Quality

## Staubfrei, rostfrei und sauber

Präsentation  
Pulversymposium  
2020  
© Ervin

**Definition von Einweg- und Mehrwegstrahlmitteln**

- **Einwegstrahlmittel** sind mineralische Strahlmittel wie z.B. Korund, die beim Aufprall auf das Werkstück zersplintern und äußerst kurzlebig (zwei bis fünf Zyklen) sind.
- **Mehrwegstrahlmittel** sind meist metallische Strahlmittel wie z.B. AMAGRIT, die vor dem nächsten Durchlauf gereinigt und aufbereitet werden (müssen) und Standzeiten von mehreren hundert oder tausenden Zyklen haben.

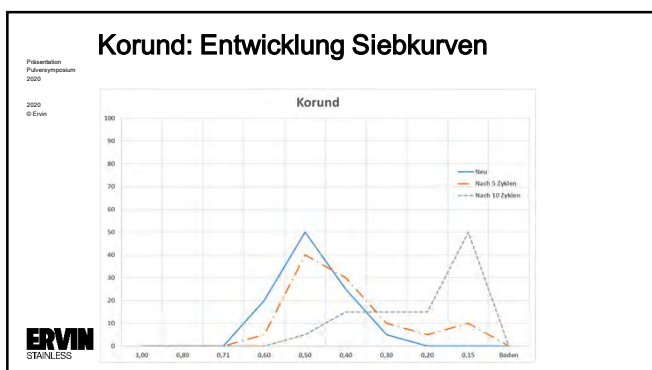
**ERVIN**  
STAINLESS

Präsentation  
Pulversymposium  
2020  
© Ervin

## Hohe Staubentwicklung beim Einsatz von Korund



**ERVIN**  
STAINLESS



Präsentation  
Pulversymposium  
2020  
© Ervin

## Kurzlebiges Strahlmittel Korund

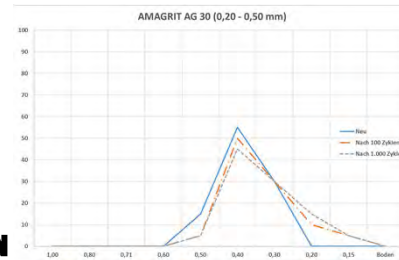
- Starke Staubentwicklung
- Schlechte Sicht- und Arbeitsverhältnisse für die Strahler
- Sehr hoher Anlagenverschleiß (Druckschläuche, Strahldüsen)
- Hohe Nachfüllmengen notwendig
- Betriebsgemisch nicht stabil
- Hohe Prozesskosten trotz niedrigem Einkaufspreis

**ERVIN**  
STAINLESS

## Kaum Staubentwicklung beim Einsatz von AMAGRIT



## AMAGRIT: Entwicklung Siebkurven



## Langlebiges Strahlmittel Ervin AMAGRIT

- Äußerst geringe Staubentwicklung und niedrige Entsorgungskosten
- Sehr hohe Leistung
- Sehr gute Sicht- und Arbeitsverhältnisse für die Strahler
- Sehr geringer Anlagenverschleiß (Druckschläuche, Strahldüsen)
- Sehr niedrige Nachfüllmengen, stabiles Betriebsgemisch
- Rostfreie Oberflächen (temporär auch auf Stahlbauteilen)
- Niedrige Prozesskosten

## Verbrauch AMAGRIT - Korund



Verbrauchsverhältnis  
AMAGRIT - Korund: 1 : 30  
1 kg AMAGRIT ≈ 3,50 €/kg  
1 kg Korund ≈ 0,80 €/kg  
30 kg Korund = 24 €

## Rostfreie Oberflächen mit AMAGRIT

- Mit AMAGRIT gestrahlte Oberflächen sind rostfrei
- Stahlbauteile verbleiben nach dem Strahlen mit AMAGRIT temporär rostfrei
- Wertvoller Zeitpuffer zwischen dem Strahlen und dem Beschichten
- Keine Rostprobleme durch verbleibende Strahlmittelkörner in Hohlräumen

## Versuch: Rostbeständigkeit gestrahlter Oberflächen

Stahlbleche wurden mit drei verschiedenen Strahlmitteln gestrahlt und anschließend in unterschiedlichen Umgebungen auf ihre Rostbeständigkeit untersucht.

### Strahlmittel:

- Ervin AMAGRIT AG 30 (Chromgusslegierung, Härte ca. 58-61 HRc, Schüttgewicht ca. 4,1 kg/L)
- Hartgusskies G39 (Stahlguss, Härte ca. 56-67 HRc, Schüttgewicht ca. 3,2 - 4,7 kg/L)
- Korund F40 (Mineralisch, Härte ca. 9 Mohs, Schüttgewicht ca. 1,5 - 2,1 kg/L)

### Klimatische Bedingungen:

- Trockener Außenbereich mit Wasserdampf
- Freibewitterung

## Versuchsaufbau



Kontakt mit Wasserdampf möglich



**ERVIN**  
STAINLESS

### Versuchsaufbau



**ERVIN**  
STAINLESS

**ERVIN**  
STAINLESS

## Fazit

Präsentation  
Pulversymposium  
2020

2020  
© Ervin

Bei entsprechender Anlagentechnik (Strahlmittelaufbereitung / Windsichter) ist AMAGRIT in praktisch allen Anwendungen deutlich wirtschaftlicher als mineralische Strahlmittel wie z.B. Korund.

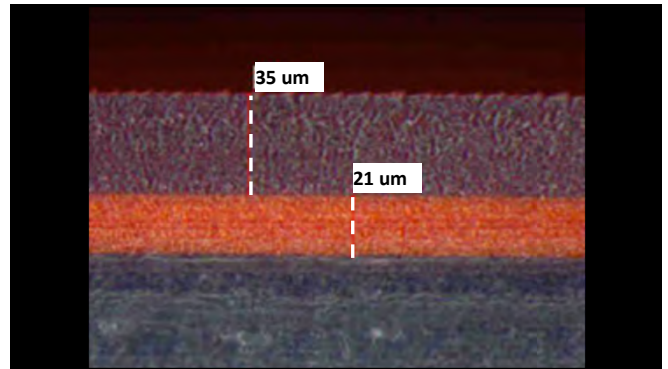
**ERVIN**  
STAINLESS

**ERVIN**  
STAINLESS

The World Standard for Quality  
www.ervin.com



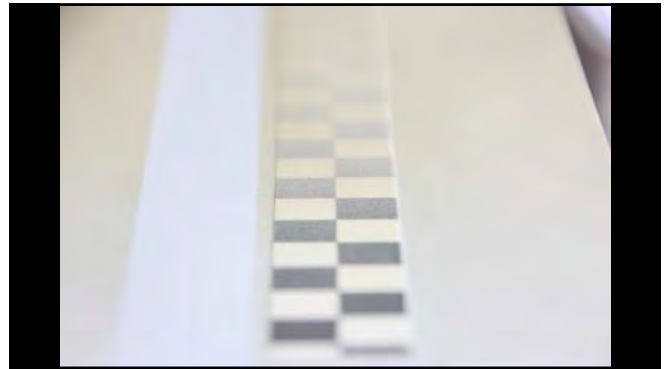
1



2



3



4



5



6

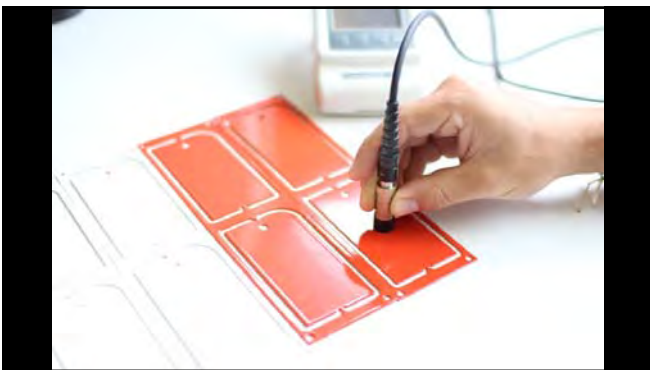




7



8



9

### Typ. Qualitätssicherung

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




10



11



12



13



14

### Optimale Qualitätssicherung

- Frühzeitige Schichtdickenmessung im Prozess (typ. 10s)
- Minimaler Ausschuss & bestmögliche Qualität
- Einsparung von Beschichtungsmaterial




15

|                            | Anforderung | Luft-Ultraschall | Photothermisch |
|----------------------------|-------------|------------------|----------------|
| Berührungslos              | Ja          | Ja               | Ja             |
| Arbeitsabstand             | > 10 cm     | 20 mm            | 30 mm          |
| Abstandstoleranz           | > ± 1 cm    | ± 1 mm           | ± 3 mm         |
| Winkeltoleranz             | > ± 45°     | ± 5°             | ± 20°          |
| Geometrieunabhängigkeit    | Ja          | nur Flachteile   | Ja             |
| Alle Farben                | Ja          | Ja               | kein weiss     |
| Messfläche (Durchmesser)   | 1-10 mm     | 5 mm             | 0.1 mm         |
| Messbereich                | 1-1000 µm   | 10-100 µm        | 20-150 µm      |
| Messzeit                   | < 300 ms    | 5s               | 3s             |
| Messung an bewegten Teilen | Ja          | Nein             | Nein           |

16

### Underlying Magic – Advanced Thermal Optics ATO

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



17



18



## Anforderungen an die frühzeitige Schichtdickenmessung

|                            | Anforderung | Luft-Ultraschall | Photothermisch | ATO         |
|----------------------------|-------------|------------------|----------------|-------------|
| Berührungslos              | Ja          | Ja               | Ja             | Ja          |
| Arbeitsabstand             | > 10 cm     | 20 mm            | 30 mm          | 10 - 100 cm |
| Abstandstoleranz           | > ± 1 cm    | ± 1 mm           | ± 3 mm         | ± 1 - 20 cm |
| Winkeltoleranz             | > ± 45°     | ± 5°             | ± 20°          | ± 70°       |
| Geometrieunabhängigkeit    | Ja          | nur Flachteile   | Ja             | Ja          |
| Alle Farben                | Ja          | Ja               | kein weiss     | Ja          |
| Messfläche (Durchmesser)   | 1-10 mm     | 5 mm             | 0.1 mm         | 1-10 mm     |
| Messbereich                | 1-1000 µm   | 10-100 µm        | 20-150 µm      | 1-1000 µm   |
| Messzeit                   | < 300 ms    | 5s               | 3s             | 50 - 300 ms |
| Messung an bewegten Teilen | Ja          | Nein             | Nein           | Ja          |

19

## coatmaster Technology (ATO)



coatmaster Inline

Automatisierte Prozesskontrolle



coatmaster Flex

Manuelle Prozesskontrolle

20



26. August 2018, Seite 2

### Roboterassistierte Prüfung von Beschichtungen



- Vulkanisierungsschicht verbindet Schwungrad und Gummielement
- Schichtdicke muss enge Toleranzgrenzen einhalten

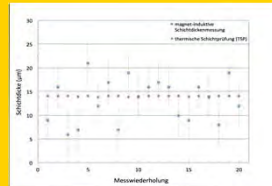
coatmaster AG

21



26. August 2018, Seite 2

### Roboterassistierte Prüfung von Beschichtungen



- Prüfmittel müssen Messsystemanalyse (mit  $cg > 1.3$ ) absolvieren
- Klassische kontaktierendes Messsystem hat  $cg < 0.1$
- coatmaster mit  $cg = 2.3$  einziges taugliches Messsystem am Markt

coatmaster AG

22



26. August 2018, Seite 2

### Roboterassistierte Prüfung von Beschichtungen



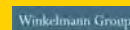
coatmaster AG

23



26. August 2018, Seite 2

### Roboterassistierte Prüfung von Beschichtungen



- «At AAM Lyon we use coatmaster to ensure the traceability of our products. Inline coating thickness measurement of the adhesion promoter layers is integrated in a closed control loop, which corrects process deviations immediately. This is part of the continuous development to adapt our production to industry standards 4.0.» Jean-Philippe Caillot, Industrialization Manager, AAM.

coatmaster AG

24


**coatmaster**

26. August 2019, Seite 2

### Produktionsüberwachung von komplexen Bauteilen



- Oft zahlreiche Geometrievarianten
- Lageerkennung über Kamerasystem nötig
- Messgerät muss an gewünschte Position bewegt werden (Roboter)
- Aufwendiges Teaching jeder Geometrie
- Nur begrenzte Anzahl von Messpunkten erfassbar

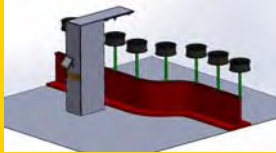
coatmaster AG

25


**coatmaster**

26. August 2019, Seite 2

### Ortsaufgelöste Analyse mit coatmaster 3D



- Messung von 385\*288 Bildpunkten
- Einstellbare Sichtfeldgröße (skalierbar von wenigen Quadratzentimetern bis mehreren Quadratmetern)
- Schneller Messvorgang (<500ms)
- Wiederholgenauigkeit besser 5%/Pixel
- Kostengünstige Turn-Key Solution (keine Kameraerkennung & aufwendige Bewegungstechnik)

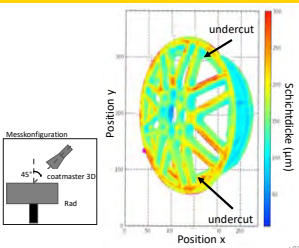
coatmaster AG

26


**coatmaster**

26. August 2019, Seite 2

### Ortsaufgelöste Analyse mit coatmaster 3D



- Messung auch an komplizierten Radgeometrien problemlos und ohne Integrationsaufwand möglich
- Schichtdicken in Hinterschnitten können sichtbar gemacht werden
- Darstellung auf Bildschirm
- Ablage in lokaler Datenbank

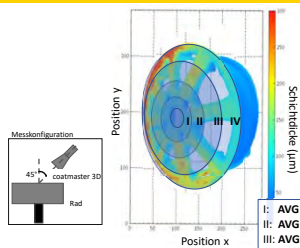
coatmaster AG

27


**coatmaster**

26. August 2019, Seite 2

### Ortsaufgelöste Analyse mit coatmaster 3D



- Optimierung von Schichtdicke (Durchschnitt) & Schichthomogenität (Standardabweichung)
- Statistische Analyse der Schichtdickenverteilung gemäss Bauteilgeometrie (Kreistringe bzw. Rechteck)
- Synchronisierung mit ERP & Anlagensteuerung

I: AVG 200 STD 31 MIN 150 MAX 302 (µm)

II: AVG 154 STD 21 MIN 131 MAX 212 (µm)

III: AVG 130 STD 20 MIN 108 MAX 165 (µm)

IV: AVG 98 STD 17 MIN 45 MAX 83 (µm)

coatmaster AG

28


**coatmaster**

26. August 2019, Seite 2

### Ortsaufgelöste Analyse mit coatmaster 3D



- Auch für einfache Produktgeometrien
- Neue Qualitätskennzahl Beschichtungshomogenität
- Kostengünstige Integration
  - Einfaches Baukastenprinzip
  - Messflächen von 1.5m x 1m und grösser
  - keine Objekterkennung
  - einfache Bewegungstechnik
  - keine Kalibration
  - kein Teaching von Messpunkten

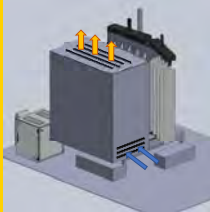
coatmaster AG

29


**coatmaster**

26. August 2019, Seite 2

### Ortsaufgelöste Analyse mit coatmaster 3D



- Auch für einfache Produktgeometrien
- Neue Qualitätskennzahl Beschichtungshomogenität
- Kostengünstige Integration
  - Einfaches Baukastenprinzip
  - Messflächen von 1.5m x 1m und grösser
  - keine Objekterkennung
  - einfache Bewegungstechnik
  - keine Kalibration
  - kein Teaching von Messpunkten

coatmaster AG

30


**coatmaster**

26. August 2018, Seite 2

### Ortsaufgelöste Analyse mit coatmaster 3D



- Auch für einfache Produktgeometrien
- Neue Qualitätskennzahl Beschichtungshomogenität
- Kostengünstige Integration
  - Einfaches Baukastenprinzip
  - Messflächen von 1.5m x 1m und grösser
  - keine Objekterkennung
  - einfache Bewegungstechnik
  - keine Kalibration
  - kein Teaching von Messpunkten

coatmaster AG

31


**coatmaster**

26. August 2018, Seite 2

### Schichtdickenmessung von Hand – coatmaster Flex



- Flexibler Einsatz
- µm-genaue Messwerte
- Robust & Zuverlässig
- Messungen auch ohne Kalibration

coatmaster AG

32


**coatmaster**

26. August 2018, Seite 2

### Produktivitätssteigerung bei kleinen Stückzahlen



- Auftrag abgeschlossen, bevor das erste Teil vernetzt ist
- Kontaktierende Schichtdickenmessung kann nur Ist-Zustand dokumentieren
- Keine Anlagenoptimierung möglich

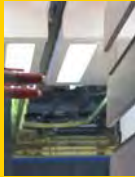
coatmaster AG

33


**coatmaster**

26. August 2018, Seite 2

### Produktivitätssteigerung bei kleinen Stückzahlen



Beschichtung eines Masterteils mit voreingestelltem Rezept



Schichtdickenmessung vor dem Vernetzen



Korrektur der Anlagenparameter



Serienbeschichtung

coatmaster AG

34

- Reduzierung der durchschnittlichen Schichtdicke von 130µm auf 90µm (-30%) durch Prozessoptimierung mit dem coatmaster Flex
- Senkung des Materialverbrauchs um mehr als **25'000 € / Jahr** bei einem jährlichen Verbrauch von 15t
- Prozesssicherung des Lackierprozesses
- Vermeidung von Fehlbeschichtungen
- Reduzierung von Einlernphasen

coatmaster AG

35


**coatmaster**

26. August 2018, Seite 2

### Erfahrungen mit Messimpuls



- Messimpuls vergleichbar mit Fotoblitz
- Kann Ablenkung darstellen
- Kompatibel mit aktuellen Brandmeldern (Hilfe bei Modernisierung)
- Gegenmassnahmen
  - 92% keine Massnahmen
  - 5% Anschaffung einer Schutzbrille
  - 3% Verbesserung der Beleuchtung

coatmaster AG

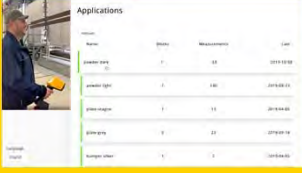
36



coatmaster

26. August 2019, Seite 2

## Cloud-Synchronisierung



| name        | status | messung | zeit       |
|-------------|--------|---------|------------|
| anwendung 1 | aktiv  | 10      | 2019-08-26 |
| anwendung 2 | aktiv  | 100     | 2019-08-26 |
| anwendung 3 | aktiv  | 10      | 2019-08-26 |
| anwendung 4 | aktiv  | 10      | 2019-08-26 |
| anwendung 5 | aktiv  | 10      | 2019-08-26 |

- Übertragung aller relevanter Daten (Schichtdicken & Kalibrierungen) auf Cloud
- Zugriff auf Cloud über Web-Browser
- Visualisierung & Download von Messdaten
- Kein Datenverlust bei Geräteausfall
- Lokale Serverlösung für Spezialanwendungen (z.B. für Aviation oder Defense)

37



coatmaster

26. August 2019, Seite 2

## Praxistauglichkeit & Verlässliche Fakten



- Abstandstoleranz: 5-15cm
- Verkipfungstoleranz:  $\pm 70^\circ$
- Wiederholgenauigkeit:  $< 1\%$
- Vorkalibration Pulverlack:  $< 5\%$
- Messbereich: 1-1000µm
- Misst alle Farben (inkl. weiss)

Bestätigt in Kooperationen mit Hochschule Esslingen, Hochschule Niederrhein, Gottlieb Daimler Schule, Hochschule Rapperswil uvm.

38



coatmaster

26. August 2019, Seite 2

## Messung auf nicht-metallischen Substraten



The Art of Measurement  
oder  
Making Art Measureable

- Pulverlack vor dem Einbrennen auf allen gängigen Metallen ohne Kalibration
- Alle weiteren Kombinationen mit Kalibration
- Messung auch auf nicht-metallischen Substraten (Holz, Kunststoff und sogar Haut) möglich

39



coatmaster

26. August 2019, Seite 2

## Pulversymposium Flex-Deal



WORLD PREMIERE  
Non-contact coating  
thickness measurement  
on non-metallic substrates  
Kommen Sie zu  
unserem Stand!

- Ohne Risiko: Aktualisierten coatmaster Flex bestellen
- Kostenfreie Inbetriebnahme, Kalibration & Mitarbeiterschulung
- 30 Tage Rückgaberecht
- Vergünstigte Miet- & Kaufkonditionen
- Limitiert auf 100 ausgewählte Pilotkunden

40



coatmaster

Bereits ein  
coatmaster?



coatmaster AG

41

## Eigenschaften von Rohstoffen und Strategien die bei der Formulierung von Hoch- und Höchstwetterbeständigen Beschichtungen helfen

Es ist allgemein bekannt, dass Beschichtungen durch Wettereinflüsse, häufig viel zu schnell, ihren Glanz und/oder ihren Farbton verändern. Deshalb wird oft gefragt, „Warum ist das so und kann man das nicht beeinflussen?“ Leider gibt es keine einfache Antwort. Um einer Antwort näher zu kommen, muss man sich etwas genauer mit den Stressoren und physikalisch-chemischen Prozessen der Lackschädigung befassen.

Auslöser für die Verwitterung von Beschichtungen sind: UV-Strahlung, Hitze, Feuchtigkeit, Sauerstoff/Ozon, saurer Regen, Kälte ua. Diese verschiedenen physikalisch-chemischen Stressoren sind verantwortlich für verschiedene Degradationsmechanismen. Entscheidend sind die PHOTOLYSE (Zerstörung durch UV-Strahlung) und die PHOTOOXIDATION (Oxidation durch Ozon das durch Strahlungsenergie aus Sauerstoff entsteht). Weitere Faktoren wie Wärme, Kälte Feuchtigkeit und Chemikalien können die Verwitterung zusätzlich beschleunigen. Die UV-Strahlung ist dabei mit Abstand am schädlichsten.

Noch komplizierter wird das Ganze durch vielfältige Wechselwirkungen der Rezepturbestandteile wie katalytische Reaktionen, Absorption und Reflektion von UV-Strahlung, Bindungsenergien usw.

Um nicht ganz den Überblick zu verlieren werden wir uns Schritt für Schritt einzelne Punkte vornehmen und so den Schadensmechanismus aufzeigen. Doch das Wissen um die Schadensursache ist nur der erste Schritt. Deshalb werden wir auch versuchen darzustellen mit welchen Maßnahmen ein Entwickler die Schädigung der Beschichtung zwar nicht aufhalten, aber dennoch verlangsamen kann.

Sichtbares Licht und UV-Strahlung sind elektromagnetische Strahlungen und stellen nur einen kleinen Anteil des gesamten Strahlungsspektrums dar. Aufgrund des Erdmagnetfeldes und der Ozonschicht hat die energetischste UV-Strahlung, welche die Erdoberfläche erreicht, eine Wellenlänge von  $\lambda=290\text{nm}$ . Die Energie lässt sich mit dieser Gleichung berechnen:

$$E=(hc/\lambda) \cdot N_A$$

$h$ : Planck-Konstante mit  $6,63 \times 10^{-34}$  Js;  $c$ : Lichtgeschwindigkeit mit  $2,998 \times 10^8$  m s<sup>-1</sup>;  $N_A$ : Avogadro'sche Zahl mit  $6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>

Daraus ergibt sich für  $\lambda=290\text{nm}$  eine Energie von **413kJ • mol<sup>-1</sup>**. Vergleichen wir hiermit die Bindungsenergien organischer Moleküle so erkennen wir das die Bindungsenergie von Fluor-Kohlenstoff (C-F) mit 448kJ • mol<sup>-1</sup> hoch genug ist um nicht durch UV-Strahlung an der Erdoberfläche zerstört werden zu können. Bindungsenergien die höher sind als die Energie der UV-Strahlung bieten somit eine Möglichkeit extrem witterungsbeständige Beschichtungen herzustellen.

- Die Kohlenstoff-Fluor-Bindung ist eine der stärksten organischen molekularen Bindungen
- Fluor-Kohlenstoffe ermöglichen Beschichtungen mit extremer Wetterstabilität bei hoher Chemikalienbeständigkeit und geringerer Verschmutzung

- Die geringe Größe des Fluoratoms (kovalenter Radius 72 pm) ergibt eine "enge Hülle" um das Molekül, welche die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen „abschirmt“.
- Dadurch sind Fluor-Kohlenstoff Systeme für >10 Jahre Floridabeständigkeit geeignet (1Jahr Florida entspricht ca. 4-5Jahre in Europa!)

Man könnte meinen die optimale Beschichtung für alle Außenanwendungen. Zumal zur höchsten Wetterbeständigkeit auch noch extreme Abriebbeständigkeit und schmutzabweisende Eigenschaften kommen. Dennoch beträgt ihr Anteil am duroplastischen Pulvermarkt weniger als 1%. Anwendungen gibt es nur in den USA und in Gebieten mit Wüstennähe. Hohe UV-Beständigkeit und extreme Abriebbeständigkeit bei Sandstürmen sind die Eigenschaften die hier ausschlaggebend sind. Neben dem hohen Preis (4-5mal teurer als ein Standardpulver) ist die schwierigere Verarbeitung ein Hindernis für die weitere Verbreitung dieser Pulver.

Eine weitere Möglichkeit höchst wetterbeständige Lacke zu formulieren ist die Verwendung von Bindemitteln, die keine UV-Strahlung absorbieren. Acryl ist ein solches Material. Egal ob als Acrylglas oder als Bindemittel in Lacken, die UV-Strahlung durchdringt diese Material, ohne absorbiert zu werden. Ein gutes Beispiel ist die Überdachung des Olympiastadions in München. Erst nach 30 Jahren erfolgte eine



Totalsanierung. Grund für die Notwendigkeit der Sanierung war aus Brandschutzgründen eingearbeitetes Eisenoxid! Bei der neuen Dachhaut wurde auf das „schädliche“ Eisenoxid verzichtet. Die gleichen Probleme können auch bei pigmentierten Acryllacken, durch Absorption und Energieübertragung bzw. Photolyse auftreten. Die genaue Kenntnis dieser Wechselwirkungen ist für die Pigmentierung dieser Lacke unabdingbar.

Acrylpulver wurden bisher als einzige Qualität als Deck-Lack in der Serienproduktion von PKW eingesetzt. Als Klarlack bei BMW und als Uni- und Metalliclack bei Smart. Für Acryllacke spricht ihre Wetterbeständigkeit, sehr guter Verlauf, hohe Reaktivität, gute Oberflächenhärte und chemische Beständigkeit.

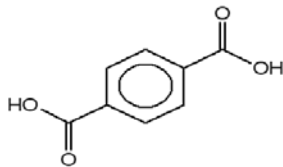


Einsatzgebiete für Acrylpulver finden sich im Automobilsektor, bei Fahrrädern, Fassaden und als Klarlack bei Metallic-Beschichtungen, in vielen Bereichen. Eine stärkere Verbreitung wird durch den hohen Rohstoffpreis, schwache mechanische Eigenschaften und eine Unverträglichkeit mit den meisten anderen Beschichtungspulvern begrenzt.

Polyester stellen den Hauptanteil bei den witterungsbeständigen Beschichtungspulvern. Seit bald 50 Jahren werden „Standardpolyester“ im Außenbereich erfolgreich eingesetzt. Diese haben eine „Floridabeständigkeit“ von einem Jahr. Seit etwa 20 Jahren gibt es aber auch Hochwitterungsbeständige Polyester mit einer Floridabeständigkeit von 3-5 Jahren.

#### - Polyester Standard

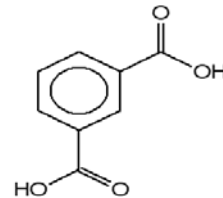
Therephthalsäure



1 Jahr Florida

#### - Hochwitterungsbeständige Polyester

Isophthalsäure



3-5 Jahre Florida

Standard- und hochwitterungsbeständige Polyester unterscheiden sich nur in der Stellung der Säuregruppen, im Basismolekül zueinander. Dieser optisch kleine Unterschied hat jedoch gravierende Auswirkungen bei der Wetterbeständigkeit.

Mit UV-Messungen können wir zeigen, dass Polyester auf Therephthalsäurebasis einen bedeutenden Anteil der UV-Strahlung absorbieren. Dagegen sind Polyester auf Isophthalsäurebasis nahezu transparent für UV-Strahlung. Dies bestätigt deutlich die schädigende Wirkung der UV-Strahlung und den Vorteil UV-transparenter Bindemittel für die Langzeitbeständigkeit. Gleiches gilt natürlich auch für die „PU-Systeme“ deren OH-Polyester auch auf Basis von Therephthalsäure oder Isophthalsäure hergestellt werden können.

Polyester sind die am häufigsten verwendeten Bindemittel für wetterbeständige Beschichtungspulver. Folglich besitzen wir viele Erfahrungen mit diesen Systemen. Wegen ihrer weiten Verbreitung ist es sinnvoll, mit Polyestern die weiteren Möglichkeiten der Entwickler zur Verbesserung der Wetterbeständigkeit von Beschichtungen, darzustellen.

Wetterbeständigkeit kann durch den Einsatz von Additiven wie UV-Absorbern und Radikalfängern in einigen Anwendungen zum Teil erheblich verbessert werden.

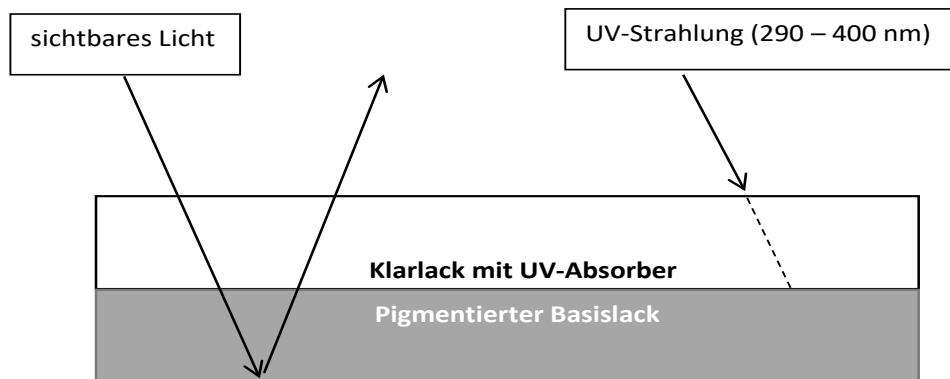
UV-Absorber sollten im Bereich von 290 - 400nm absorbieren, diese müssen jedoch im sichtbaren Spektrum (400-720nm) transparent sein! Dabei absorbieren sie UV-Strahlung in Konkurrenz zu den im Polymer vorhandenen Chromophoren. Ein Schutz der Oberflächenschicht, ist nicht gegeben da, UV-Absorber im Bindemittel verteilt sind. Die Theorie dazu ergibt sich aus dem Lambert-Beer'schen Gesetz. Die UV-Absorber können organisch oder anorganisch sein.



Da die meisten Pigmente sehr gute UV-Absorber darstellen werden UV-Absorber vornehmlich in transparenten Lacken eingesetzt.

Auch wenn es transparente, anorganische UV-Absorber wie Nano-TiO<sub>2</sub> gibt, könnten diese einen photokatalytischen Oxidationsprozess organischer Verbindungen verursachen und sind daher mit Vorsicht zu verwenden.

UV-Absorber im Klarlack verhindern Verfärbungen und den photochemischen Abbau des Bindemittels und schützen letztendlich auch vor Unterkreidung bei weniger UV-Beständigen Grundierungen oder Basislacken.



Der Einsatz von UV-Absorbern erfordert viel Erfahrung. Je nach Bindemittel kann es zu Trübungen oder milchigem Anlaufen bei Feuchte kommen.

Ein weiteres nützliches Additiv sind Radikalfänger auch als Quencher bekannt.

Durch Absorption von UV-Strahlung können Polymere gespalten werden. Dabei entstehen auch reaktive Radikale die in einer Kettenreaktion das Polymer weiter schädigen. Um die schädigenden Folgereaktionen zu verhindern, können mit Radikalfängern die gebildete Radikale blockiert werden. Hierdurch wird der Abbau von Beschichtungen durch UV-Strahlung erheblich reduziert.

Radikalfänger absorbieren keine UV-Strahlung! Sie sind in der Lage mit Radikalen, die bei der Spaltung von Bindemittel durch UV-Strahlung entstehen, zu reagieren.

Radikalfänger werden auch HALS (**h**indered **a**mmine **l**ight **s**tabilizers) genannt.

Radikalfänger und UV-Absorber werden oft gemeinsam eingesetzt und erfüllen dabei verschiedene Aufgaben im Pulverlack.

| UV-Absorber          | Radikalfänger                                |
|----------------------|----------------------------------------------|
| Farbtonbeständigkeit | Glanzgradbeständigkeit,<br>Rissbeständigkeit |

Durch die Verwendung von Radikalfängern und UV-Absorbern kann die Wetterbeständigkeit bei sonst kritischen Systemen oft auf das gewünschte Niveau angehoben werden.

Die richtige Pigmentierung ist ein kritischer und damit wichtiger Punkt für die Erzielung der gewünschten Wetterbeständigkeit. Dabei muss nicht nur die UV-Beständigkeit der Pigmente selbst (besonders organische Pigmente zeigen hier oft Schwächen) sondern

auch Wechselwirkungen der Pigmente untereinander, oder mit dem Bindemittel beachtet werden. Je nach Beständigkeitsanforderung sind nicht alle Farbtöne realisierbar.

- Bei 1-Jahrfloridabeständigen Systemen sind heute nahezu alle Farbtönen möglich
- Bei Superdurable (3-5 Jahre Florida) sind wegen der geringeren Stabilität vieler organischer Pigmente nur etwa 50 Farbtöne sicher darstellbar.
- Hyperdurable Beschichtungen (10 Jahre Florida) sind auf ca. 20 Farbtöne beschränkt. Hinzu kann man aber noch Varianten mit Perleffekt rechnen.

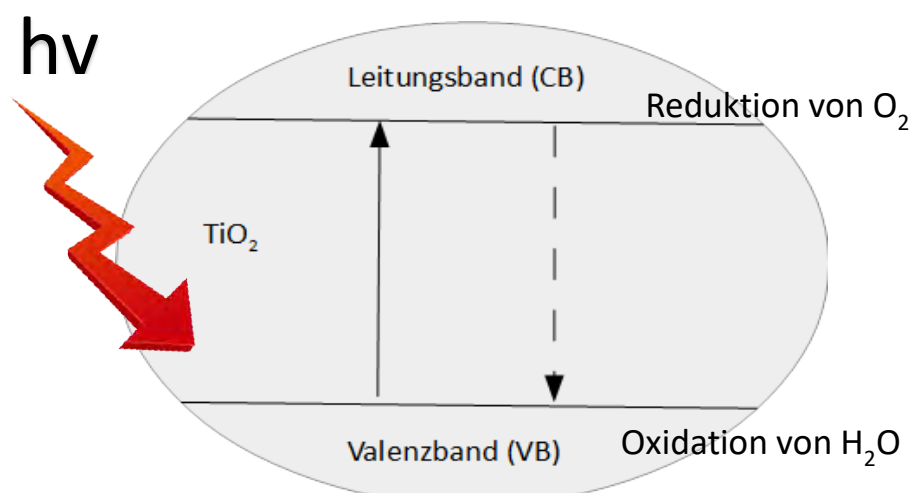
Die Vielzahl der Chemie bei organischen Pigmenten lässt vermuten das hier die Einstufung bei der Beständigkeit nicht einfach ist. Dies wird in der Praxis immer wieder bestätigt.

| <i>Color Index Reference</i> | <i>Type</i>             |
|------------------------------|-------------------------|
| Pigment Yellow 139           | Isoindolinone           |
| Pigment Orange 36            | Benzimidazolone         |
| Pigment Red 88               | Tetrachlorothioindigo   |
| Pigment Red 179              | Perylene                |
| Pigment Red 251              | Pyrazolo-quinazolone    |
| Pigment Red 254              | Diketo-pyrrolo-pyrrole  |
| Pigment Red 257              | Heterocyclic Ni-complex |
| Pigment Violet 19, 37        | Quinacridone            |
| Pigment Blue 15:1, 15:3      | Phthalocyanine          |
| Pigment Green 7, 36          | Phthalocyanine          |

Bei den Pigmenten stellt uns **TiO<sub>2</sub>** vor ganz spezielle Probleme.

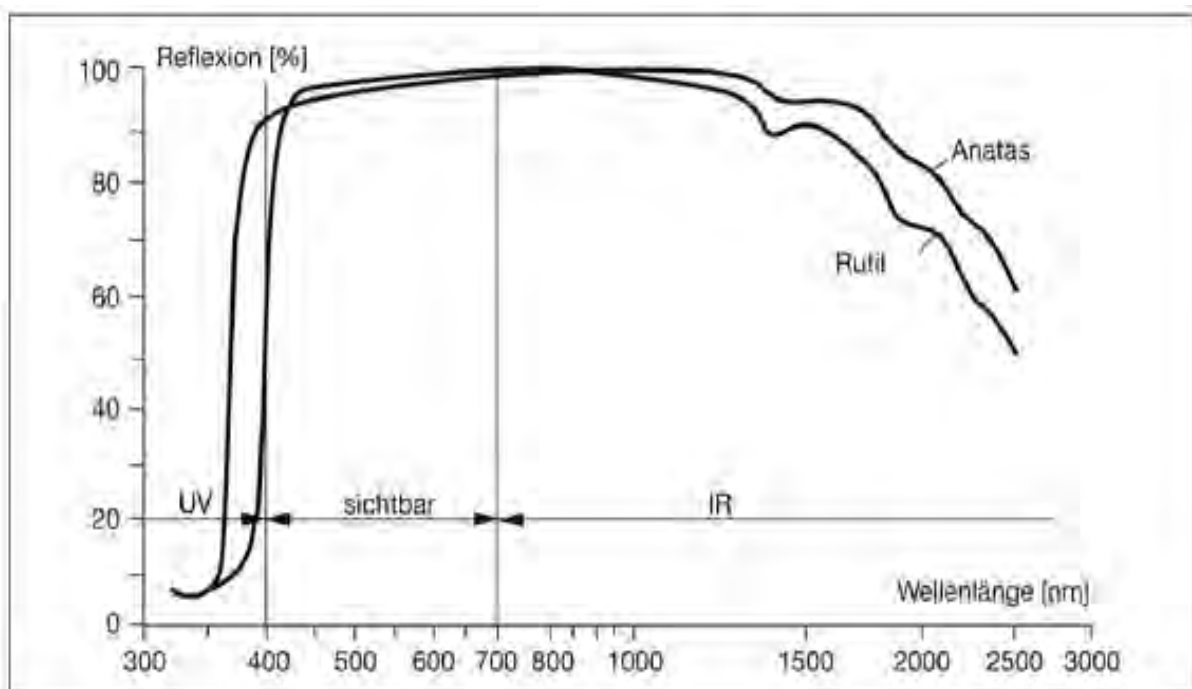
- Standard Polyesterpulverlacke mit TiO<sub>2</sub> sind in der Floridabeständigkeit besser als farbige.
- Bei Superdurable Polyestern mit TiO<sub>2</sub> ist es genau umgekehrt.

Um dies zu verstehen müssen wir die Eigenschaften des TiO<sub>2</sub> und sein Verhalten bei UV-Strahlung genauer anschauen.



- Bei der Absorption von UV-Strahlung werden Elektronen vom Valenzband(VB) des  $\text{TiO}_2$  in das Leitungsband angehoben.
- Beim Rückfall in die stabile Form (VB) wird diese Energie wieder freigesetzt.
- Diese Energie ist ausreichend um Radikale durch Reduktion von  $\text{O}_2$  oder Oxidation von  $\text{H}_2\text{O}$  zu bilden.

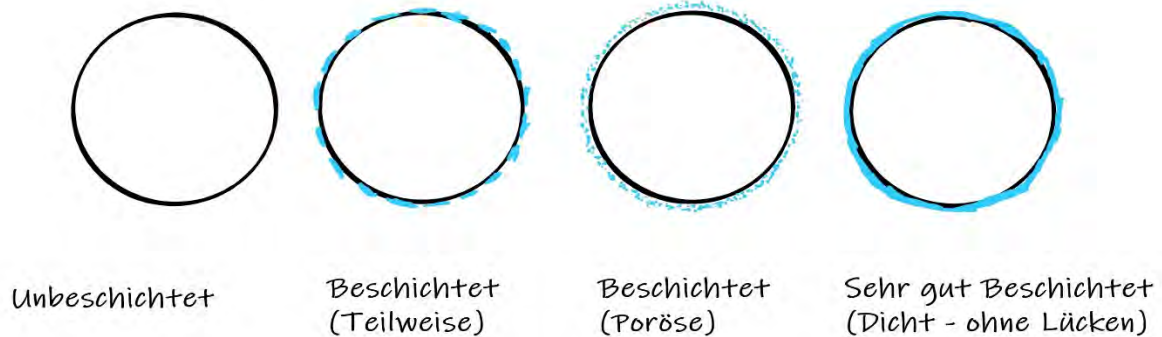
Dieser Prozess ist unabhängig vom Bindemittel und erklärt noch nicht das unterschiedliche Verhalten in Standard-Polyestern und Superurable-Polyestern. Eine weitere wichtige Eigenschaft von  $\text{TiO}_2$  muss von Bedeutung sein.  $\text{TiO}_2$  hat sehr starke Reflexionseigenschaften für sichtbares Licht und IR-Strahlung. Es werden 96-97% der Strahlung reflektiert. Aber auch im UV-Bereich wird ein erheblicher Anteil der Strahlung reflektiert.



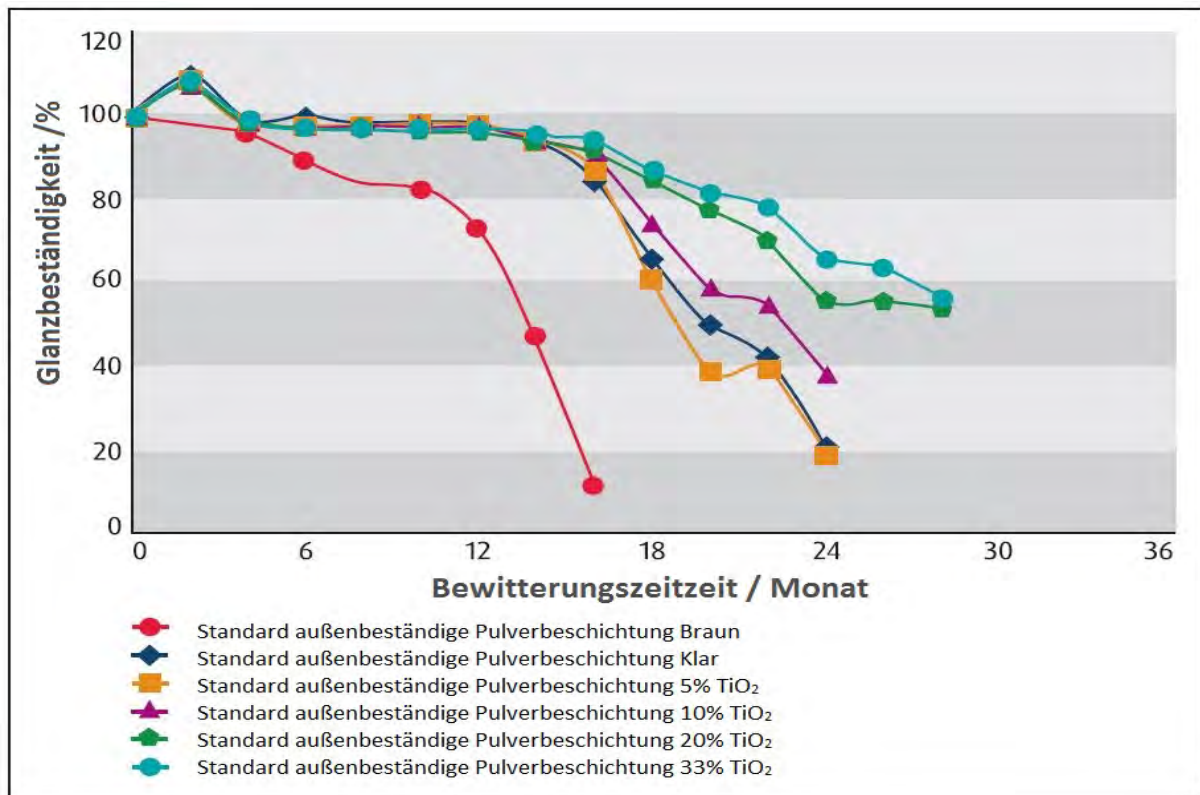
Die starke Reflexion ist verantwortlich für den unterschiedlichen Einfluss von  $\text{TiO}_2$  auf die Wetterbeständigkeit in Therephthalsäure- und Isophthalsäurepolyestern. Bei den Standardpolyestern überwiegt der Vorteil, dass weniger Strahlung durch die starke Reflexion des  $\text{TiO}_2$  in die Beschichtung eindringen kann. Weniger Strahlung bedeutet weniger Photolyse und damit weniger Schädigung an Bindemittel und Farbpigment. Bei den Highdurable-Polyestern, die ja nahezu transparent für UV-Strahlung sind, überwiegt der negative Einfluss der Photolyse auf das Bindemittel.

Hersteller von  $\text{TiO}_2$  haben gegen die Photolyse beim  $\text{TiO}_2$  sogenannte Oberflächen-Coatings beim Pigment- $\text{TiO}_2$  eingeführt. Beschichtungen aus Aluminium, Zirkonium, Silicium und deren Kombinationen sowie zusätzliche organische Coatings haben sich bewährt. Gut behandeltes  $\text{TiO}_2$  ermöglicht 4-5mal längere Glanzhaltung im Vergleich zu unbehandeltem  $\text{TiO}_2$ .

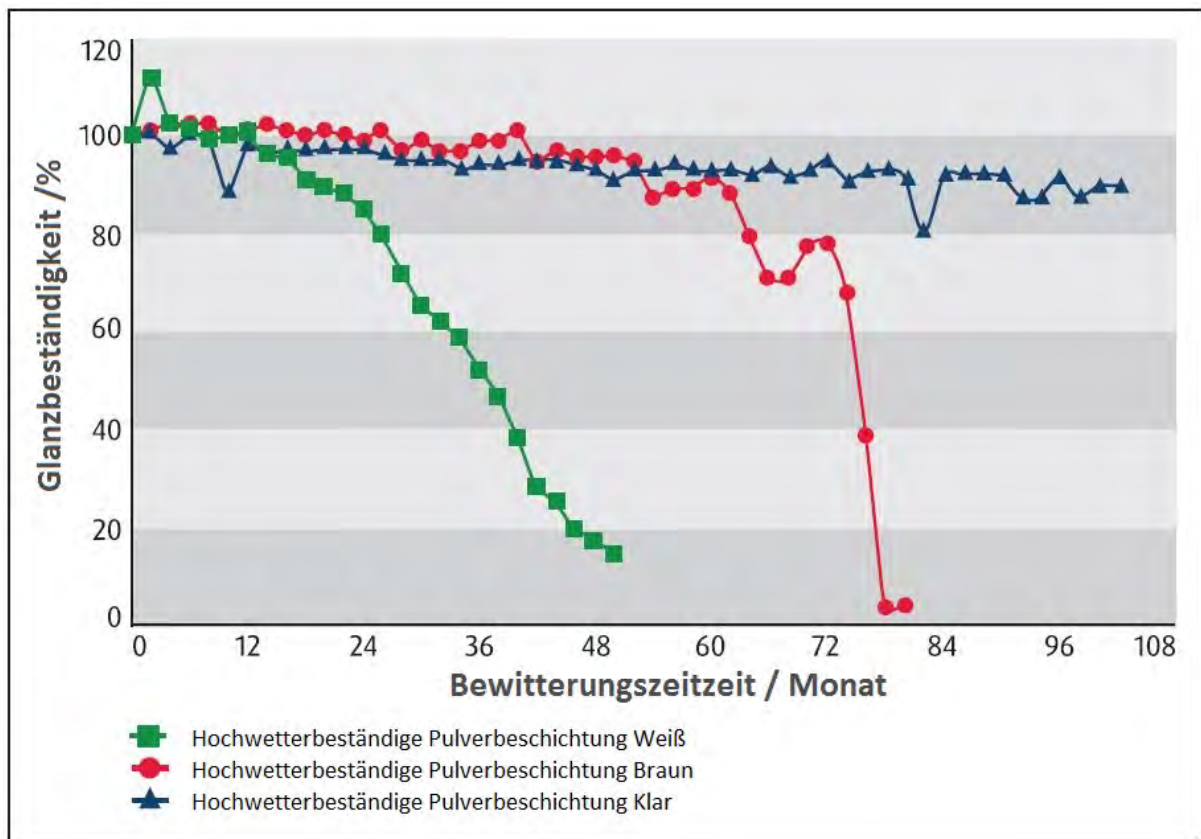
### Titandioxid - Beschichtung



Schon Einsatzmengen von 2-3%  $\text{TiO}_2$  verbessern die UV-Beständigkeit bei Therephthalsäure-Polyestern signifikant. Eine Aufhellung bei braun mit 5%  $\text{TiO}_2$  verlängert z.B. die Wetterbeständigkeit von 13 auf 17 Monate!



Bei hochwetterbeständigen Polyestern verschlechtern schon Mengen von 1-2%  $\text{TiO}_2$  die Wetterbeständigkeit zum Teil erheblich. Wenn man dies weiß wird man  $\text{TiO}_2$  nicht zur Aufhellung von Farbtönen einsetzen. Aufhellungen lassen sich z.B. mit Gelb und Blau erreichen.



## Resümee

- In dieser Präsentation wurden die Ursachen für die Alterung und Schädigung von Beschichtungen durch Wettereinflüsse aufgezeigt.
- Als nächstes wurden Eigenschaften von Rohstoffen für Pulverlacke dargestellt und ihr Einfluss auf die Witterungsbeständigkeit einer Beschichtung.
- Da nicht alles Machbare sinnvoll und bezahlbar ist, wurden danach Möglichkeiten aufgeführt wie, mit bestimmten Additiven und Berücksichtigung von Wechselwirkungen die Beständigkeit von bestimmten Systemen verbessert werden können.
- Die Umsetzung der theoretischen Grundlagen in der Praxis, erfordern sehr viel Rohstoffkenntnis und Erfahrung.
- Wie so oft im Leben gibt es zwischen regelmäßigen Wechselwirkungen auch Ausnahmen. So kann in einem Bindemittel  $\text{TiO}_2$  mal die UV-Beständigkeit deutlich verbessern und im anderen Bindemittel stark verschlechtern.
- Es erfordert in der Entwicklung sehr viel Detailkenntnis und noch mehr Prüfaufwand, um vor peinlichen und oft noch teuren Überraschungen geschützt zu sein.



## „Mitarbeiter gewinnen, qualifizieren und binden“ - zusätzliche Arbeitgeberleistungen

- Private Nutzung betrieblicher **Telekommunikationsgeräte** (AG-Überlassung) - *steuer- & SV-frei*
- **Jobticket** für öffentliche Verkehrsmittel (Pauschalierung zusätzlich möglich) - (*steuer-*) & *SV-frei*
- **Fahrtkostenzuschuss** für Fahrten Wohnung-Arbeitsstätte (Pauschalierung) - *SV-frei*
- **Fahrradgestellung** (zusätzlich zum Arbeitslohn), auch für Elektro-Bike - *steuer- & SV-frei*
- **Elektrofahrzeuge** (½ (Elektro+Hybrid) bzw. ¼ (rein Elektro) Bmgl. Firmenwagenbesteuerung; steuerfreie Aufladung; Übereignung Ladevorrichtung – Pauschalierung)
- **Kindergartenzuschuss** (Beiträge & Essengeld) bis zur Einschulung - *steuer- & SV-frei*
- Steuerfreie **Sachbezüge** (z.B. Waren- und Dienstleistungsgutscheine): mtl. Brutto 44,- € oder auch persönliches Ereignis: Brutto 60,- € (keine zweckgebundene Geldzuwendung, keine nachträgliche Kostenerstattung) gilt auch für vom AG abgeschlossene Kranken- oder auch Unfallversicherungen - *steuer- & SV-frei*
- **Betriebliche Altersvorsorge** (15% AG-Zuschuss; 30% Zuschuss LSt bei Geringverdienern) - *steuer- & (SV)-frei*
- Betriebliche **Gesundheitsförderung** (600,- € p.a. je AN - Sachleistungen/ Barzuschüsse mgl.) - *steuer- & SV-frei*
- Ab 2020: Erhöhung **Verpflegungsmehraufwendungen** (An-, Abreise oder >8 h = 14,- €/ voller Tag = 28,- €)

1

### Ihr Ansprechpartner:



STRELLER, LINKE & SZURPIT  
STEUERBERATUNGSGESELLSCHAFT MBH

KLEINDORFHAINER STRASSE 14  
01738 DORFHAIN

TELEFON +49 35055 60490  
FAX +49 35055 604950  
EMAIL INFO@SLS-STEUER.DE  
INTERNET WWW.SLS-STEUER.DE



2



pulversymposium dresden



## Oberflächenveredelung von Aluminium aus Recyclingschrott

– eine neue Herausforderung für die Beschichtungsbetriebe?

Matthias Krämer,  
Leiter Technik, VOA e.V.

VOA   QUALISTRIIP

1

## Inhalt

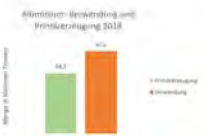
- Aluminiumproduktion weltweit
- „Carbon Footprint“ und aktuelle Nachhaltigkeitsdiskussion
- Verwendungsverbot der Stadt München
- Aluminiumlegierungen mit Recyclingschrott
- Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019
- Einflussgrößen auf das Korrosionsverhalten
- Konsequenzen für die Veredelungsbetriebe
- VOA-Benchmarkstudie
- Position des VOA

VOA   QUALISTRIIP

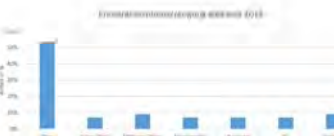
2

## Aluminiumproduktion weltweit

Aluminium-Verknüpfung und Primäraluminium 2018



Erzeugung von Primäraluminium und Sekundäraluminium 2018



VOA   QUALISTRIIP

3

## Carbon Footprint und aktuelle Nachhaltigkeitsdiskussion

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

Carbon Footprint von Aluminium in Abhängigkeit vom Herstellungsweg im Vergleich mit anderen Werkstoffen



VOA   QUALISTRIIP

4

## 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<sub>2</sub> pro kg Aluminium 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.
- Daraus erwächst die Forderung, dass das Recyclingpotential von Aluminium weiter erschlossen werden muss, auch im Baubereich.

VOA   QUALISTRIIP

5

## Verwendungsverbot der Stadt München

- Die Regelung, die noch auf die erste Amtsperiode von OB Christian Ude ab 1993 zurückgeht, wird mittlerweile flexibler gehandhabt.
- Aluminiumfenster und Pfosten-Riegelfassaden z.B. gelten heute nicht als „großflächiger Einsatz“ von Aluminium.
- Trotz aller Bemühungen des GDA, zuletzt im September 2019, hält die Stadt München aber grundsätzlich an dem Verbot fest:

1. Der „großflächige Einsatz“ insbesondere von Primäraluminium als Fassaden-verkleidung oder Dachendeckung bleibt untersagt.
2. Ausnahmeklauseln bestehen, u.a. ist der Einsatz von Aluminium mit hohem Recyclinganteil möglich.

- Derartige Einschnitte machen deutlich, dass „Sekundäraluminium“, d.h. Aluminium aus Recyclingschrott, in die Wertschöpfungskette am Bau Einzug halten muss und wird.

VOA   QUALISTRIIP

6



### Aluminiumlegierungen mit Recyclingschrott

- HYDRO hat mit CIRCAL 75R eine Legierung entwickelt, die zu 75% aus Recycling-schrott gewonnen wird.
- Hierzu greift man auf Schrotte zurück, die über die Recyclinginitiative A I U I F direkt in der Baubranche erfasst werden.
- Über die eigene hochentwickelte Trennverfahrenstechnik in Dornagen werden die Fremdmetalverunreinigungen (v.a. Eisen, Kupfer und Zink) im Schrott wesentlich reduziert, z.B. Kupfer um 77% und Zink um 93%.



7

### Aluminiumlegierungen mit Recyclingschrott

- Im Ergebnis entstehen Legierungen, die voll in der Normspezifikation für die Legierungen EN-AW-6060 liegen:

|                    | Si        | Fe        | Cu        | Mn        | Mg        | Zn   | Al   |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| EN AW-6060         | 0,10-0,4  | 0,10-0,34 | 0,10      | 0,10      | 0,10-0,6  | 0,05 | 0,15 |
| Recyclinglegierung | 0,10-0,10 | 0,10-0,10 | 0,10-0,10 | 0,10-0,10 | 0,10-0,10 | 0,05 | 0,10 |
| auf Basis Recycl   | 0,4       | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,40      | 0,05 | 0,10 |

- Aber: die Grenzwerte für Fremdmetalverunreinigungen in der Norm sind ein „Scheunentor“, sie werden heute im deutschen Markt mit handelsüblichem Material bei weitem nicht ausgeschöpft.
- Obwohl absolut innerhalb der Norm enthalten die Legierungen mit Sekundäraluminium somit deutlich mehr Fremdmetalverunreinigungen als die heute in Deutschland unter EN AW-6060 handelsüblichen Materialien.



8

### Aluminiumlegierungen mit Recyclingschrott

- Es liegt nahe, dass sich mit den höheren Fremdmetalverunreinigungen auch das Korrosionsverhalten des Werkstoffs verändert.
- Als wesentlich gelten dabei nach heutigem Stand die Parameter Kupfer (Cu), Zink (Zn) und Eisen (Fe).
- Neben den reinen Gehalten an Fremdmetallen ist aber insbesondere deren Verteilung im Werkstoff entscheidend für das Korrosionsverhalten. Diese Verteilung wird wiederum maßgeblich durch den Wärmebehandlungsprozess beeinflusst.
- Je nach Wärmebehandlungsprozess kommt es zu unterschiedlich starken Ausscheidungen von Fremdmetallen an den Korngrenzen und damit u.U. zur Bildung von Lokalelementen.



9

### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019

- In einer Arbeitsgruppe wurden unter Führung von ESTAL diverse Versuche durchgeführt.
- In insgesamt drei Versuchsreihen wurden Legierungen gezielt stufenweise mit Kupfer verunreinigt, mit verschiedenen Verfahren vorbehandelt, beschichtet und auf Filiformkorrosion (FFK) sowie in einer Versuchsreihe auch im Essigsäuren Salzsprühtest (ESS) abgeprüft.
- Die verwendeten Legierungen ebenso wie die verwendeten Pulverlacke waren aber nicht völlig einheitlich, so dass die Ergebnisse der drei Versuchsreihen nicht vollständig miteinander vergleichbar sind.
- Nachfolgend werden die Ergebnisse wiedergegeben und deren Interpretation diskutiert.



10

### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019

In Reihe 1 wurden in drei Legierungen die Gehalte an Kupfer und Zink variiert:

| Legierung   | Si   | Fe   | Cu   | Mn   | Mg   | Zn   | Al   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Legierung 1 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,10 |
| Legierung 2 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,10 |
| Legierung 3 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,10 |

Die Proben wurden in drei Beschichtungsstufen behandelt. Hier durchliefen sie unterschiedliche Beizfolgen mit Beizabträgen von 1 bis 2 g/m<sup>2</sup> pro Beizschritt und erhielten eine chromfreie Konversion bzw. wurden teilweise voranodisiert.

Geprüft wurde ausschließlich FFK:

- Alle Proben verhielten sich relativ ähnlich ( $L_{max}$  um 2 mm;  $L_{min}$  um 1 mm).
- Ein klarer Trend war weder zwischen den Legierungen noch zwischen den Vorbehandlungen erkennbar.
- Die meisten voranodisierten Proben wiesen keinerlei Filiformkorrosionsfäden auf.



11

### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019

In Reihe 2 wurden die identischen Legierungen aus Reihe 1 eingesetzt. Diese wurden in sechs Vorbehandlungsabfolgen mit insgesamt drei chromfreien Konversionsschichten vorbehandelt und sowohl auf ESS ebenso wie auf FFK abgeprüft:

- Bei FFK verhielten sich die drei Legierungen jeweils sehr ähnlich ( $L_{max}$  2,5 bis 4,0 mm;  $L_{min}$  1,1 bis 1,7 mm).
- Bei ESS zeigten sich allerdings deutliche Unterschiede sowohl zwischen den Vorbehandlungsabfolgen wie auch jeweils zwischen den drei Legierungen.

Diese Versuchsreihe wird zur Verifizierung nochmals wiederholt.



12

### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019

In Reihe 3 wurden in sieben Legierungen die Gehalte an Kupfer variiert, eine weitere diente als Referenz:

| Reihe 3            | Si    | Fe   | Cu    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Mg    | Zn    | Ti    |
|--------------------|-------|------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Referenz           | 0,84  | 0,21 | 0,002 | 0,02                           | 0,58  | 0,05  | 0,027 |
| Legierung Cu 0,001 | 0,825 | 0,24 | 0,001 | 0,05                           | 0,475 | 0,050 | 0,003 |
| Legierung Cu 0,013 | 0,825 | 0,24 | 0,013 | 0,05                           | 0,475 | 0,050 | 0,003 |
| Legierung Cu 0,030 | 0,825 | 0,24 | 0,030 | 0,05                           | 0,475 | 0,050 | 0,003 |
| Legierung Cu 0,045 | 0,825 | 0,24 | 0,045 | 0,05                           | 0,475 | 0,050 | 0,003 |
| Legierung Cu 0,060 | 0,825 | 0,24 | 0,060 | 0,05                           | 0,475 | 0,050 | 0,003 |
| Legierung Cu 0,075 | 0,825 | 0,24 | 0,075 | 0,05                           | 0,475 | 0,050 | 0,003 |
| Legierung Cu 0,090 | 0,825 | 0,24 | 0,090 | 0,05                           | 0,475 | 0,050 | 0,003 |



13

### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019

- Die Proben der Reihe 3 wurden auf drei Beschichtungsanlagen mit unterschiedlichen Vorbehandlungsverfahren und Beizabträgen beschichtet:

| Reihe 3                        | Prozess A | Prozess B | Prozess C   |
|--------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| Nach Vorbehandlung             | Fluss     | Chromat   | Fluss-Dreht |
| Beizabtrag (g/m <sup>2</sup> ) | L8        | L8        | L8          |

- Die Prüfung umfasste nur FFK.
- In dieser Versuchsreihe wurde ein Zusammenhang zwischen dem FFK-Ergebnis und dem Tiefenprofil des Kupfers in der Probe hergestellt und dessen Beeinflussung durch Dekapierungen erprobt.

14

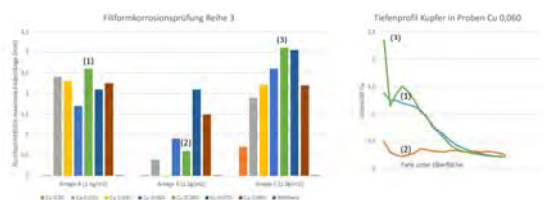
### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019



15

### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019

#### GOES-Analyse: Tiefenverteilung des Kupfers



16

### Stand der Erkenntnisse ESTAL-Kongress Istanbul, September 2019

Gezielte Beeinflussung der Tiefenverteilung von Kupfer in Legierung Cu 0,075 durch verschiedene Dekapierungen

Option:  
Konzentrierte HNO<sub>3</sub> (65%), 2 Min, RT



17

### Einflussgrößen auf das Korrosionsverhalten

#### Zusammenfassung:

- Verschiedene Vorbehandlungsverfahren von Voranodisation über Chromat bis hin zu diversen chromfreien Systemen zeigen unterschiedliche Korrosionsergebnisse.
- Die in Reihe 2 festgestellten starken Einflüsse der Legierung im ESS sind angesichts der FFK-Ergebnisse nicht ohne weiteres erklärlich und werden daher nochmals verifiziert.
- Die FFK-Ergebnisse streuen weniger, in Reihe 3 schneiden die Referenzlegierung und die niedrigste Stufe mit Kupfer aber bei allen Vorbehandlungen deutlich am besten ab.
- Der Einfluss der Verteilung der Verunreinigung im Tiefenprofil gibt Hinweise auf mögliche Optimierungsmaßnahmen. Konzentrierte Salpetersäure ist dabei aber sicher keine Option.

18

### Konsequenzen für die Veredelungsbetriebe

- Neue Legierungen wie CIRCAL 75R von HYDRO oder XECO 22 von EMAX sind bereits im Markt eingeführt bzw. befinden sich in der Endstufe der Entwicklung.
- Dass unterschiedliche Materialzusammensetzungen zu unterschiedlichen Vorbehandlungs- und Korrosionsschutzergebnissen führen können, ist keine neue Erkenntnis.
- Die Zusammensetzung des Rohmaterials ist für den Beschichtungsbetrieb im Wareneingang de facto nicht prüfbar.
- Eine technisch optimale Veredelung, 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.
- Angesichts der bisherigen Ergebnisse liegt aber die Vermutung nahe, dass nicht alle der heute erfolgreich am Markt eingesetzten Vorbehandlungsverfahren den geforderten Korrosionsschutz auch auf Aluminiumlegierungen aus Recyclingschrott erreichen werden.



19

### VOA-Benchmarkstudie

- Der VOA bietet seinen Mitgliedern und Lizenznehmern exklusiv an, an der VOA-Benchmarkstudie „Oberflächenveredelung von Aluminium aus Recyclingschrott“ teilzunehmen.
- Im Rahmen dieser Studie ermittelt der VOA den aktuellen Stand der Technik in den Produktionsanlagen der Mitgliedsbetriebe, was die Veredelung von Aluminium aus Recyclingschrott angeht und zwar sowohl hinsichtlich Pulverbeschichtung wie auch Eloxal.



20

### VOA-Benchmarkstudie

- Je drei Probestücke aus einer Recyclinglegierung sowie einer Referenzlegierung werden bei den Mitgliedern und Lizenznehmern des VOA unter Produktionsbedingungen mit den aktuellen Prozessen vorbehandelt und pulverbeschichtet. Der gesamte Prozess wird in Form eines detaillierten Prüfberichts dokumentiert.
- Durch Verwendung eines einheitlichen Pulverlacks werden mögliche Einflüsse unterschiedlicher Pulverlacke auf das Korrosionsverhalten ausgeschlossen. Wir vergleichen damit ausschließlich die Vorbehandlungsprozesse.
- Die beschichteten Probestücke werden über den VOA anonymisiert und bei einem unabhängigen Prüfinstitut den Korrosionsprüfungen ESS und FFK unterzogen.



21

### VOA-Benchmarkstudie

- Im Ergebnis erhält jeder teilnehmende Betrieb eine Bewertung seiner Probestücke nach den gültigen QUALICOAT-Spezifikationen und damit eine Aussage darüber, wie gut er mit seinem heutigen Vorbehandlungsprozess auf die zukünftigen Herausforderungen des Recyclingaluminiums vorbereitet ist. Außerdem erhält der Betrieb anhand der anonymisierten Ergebnisse der übrigen Teilnehmer eine Positionsbestimmung dahingehend, wo er mit seinem Vorbehandlungsprozess bei der Behandlung von Recyclingaluminium im Vergleich zu seinen Marktbegleitern steht.
- In den Eloxalanlagen der VOA-Mitgliedsbetriebe werden je drei Probestücke aus der identischen Recyclinglegierung sowie einer Referenzlegierung unter Produktionsbedingungen gemäß E6/EV1 vorbehandelt und anodisiert.
- Es wird geprüft, ob und in welcher Art sich bei der Anodisation der Recyclinglegierung ein Farbunterschied zur Referenzlegierung ergibt. Auch hier erhalten die Betriebe sowohl eine Aussage über ihre eigenen Prozesse als auch über ihre Position im Vergleich zu ihren Marktbegleitern.



22

### Position des VOA

- Der VOA ist nicht nur Generallizenznehmer der Qualitätszeichen QUALICOAT und QUALANOD, sondern als Verband auch der Interessenvertreter der Veredelungsbetriebe.
- In dieser Position sieht der VOA es als das gemeinsame Interesse sowohl der Veredelungs- wie auch der Aluminiumindustrie an, dass alle Teilnehmer der Lieferkette den mit der Einführung von Recyclinglegierungen verbundenen Quantensprung in Sachen Nachhaltigkeit erfolgreich meistern. Es gilt insbesondere zu verhindern, dass aufgrund unzureichender Information Schadensfälle entstehen, die die Reputation von veredeltem (Recycling-)Aluminium schädigen und die dessen Akzeptanz bei Bauherren und Architekten beeinträchtigen.
- Intention des VOA ist es, mit dieser Studie zum einen der aufkommenden Verunsicherung entgegenzuwirken, vor allem aber objektiv die Grundlagen für die erforderlichen technischen Lösungen zu erarbeiten.



23

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Matthias Krämer  
E-Mail: [technik@voa.de](mailto:technik@voa.de)



24



# 2020

Farbe bedeutet Vielfalt  
und Vielfalt leben wir.

## Duplex System mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung

25.02.2020 | 30. Pulversymposium Dresden 25. – 26.02.2020

SEPPELER – BEI UNS KLAPPT'S.



Duplex System mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung | 25.02.2020 | 2

## Agenda

- › **Vorstellung der Seppeler – Gruppe**  
Frank Sommer, Helling & Neuhaus GmbH
- › **Idee und Vorgaben für das Projekt**  
Frank Sommer, Helling & Neuhaus GmbH
- › **Planung des Projekts**  
Henner Krug, AB Anlagenplanung GmbH
- › **Anlagenpräsentation**  
Achim Heimer, HEIMER Lackieranlagen GmbH & Co. KG
- › **Vorbehandlungschemie**  
Markus Schöll, NABU-Oberflächentechnik GmbH
- › **Interview, Fragen, Diskussion**  
Marko Schmidt, besser lackieren!  
Dr. Thomas Herrmann, Dr. Herrmann GmbH & Co. KG  
Publikum



Duplex System mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung | 25.02.2020 | 3

## Die Seppeler - Gruppe

Familienunternehmen

- 14 Standorte
- 14 Verzinkereien
- 3 Pulverbeschichtungsanlagen
- 2 Nassbeschichtungsanlagen
- 5 Sandstrahlanlagen
- 2 Gitterrostfertigungen
- 1 Behälterbau
- 1400 Mitarbeiter



Duplex System mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung | 25.02.2020 | 4

- › Rietbergwerke GmbH & Co. KG, Rietberg  
→ **Feuerverzinkung und Nassbeschichtung**
- › Helling & Neuhaus GmbH & Co. KG, Gütersloh  
→ **Feuerverzinkung und Pulverbeschichtung**
- › Picker GmbH & Co. KG (Beteiligung), Amsberg
- › Feuerverzinkung Osnabrück GmbH & Co. KG, Westerkappeln
- › Feuerverzinkung Genthin GmbH & Co. KG, Genthin
- › Feuerverzinkung Hannover GmbH & Co. KG, Langenhagen
- › Feuerverzinkung Holdorf GmbH & Co. KG, Holdorf  
→ **Feuerverzinkung und Nassbeschichtung**
- › Feuerverzinkung Bremen GmbH & Co. KG, Bremen  
→ **Feuerverzinkung und Pulverbeschichtung**
- › Feuerverzinkung Lennestadt GmbH & Co KG, Lennestadt  
→ **Feuerverzinkung und Pulverbeschichtung**
- › Ocynkownia Slask Sp. z o.o. Chrzarnow / Polen
- › Ocynkownia Slask Sp. z o.o. Czesochowa / Polen
- › Ocynkownia Slask Sp. z o.o. Kluczbork / Polen
- › Ocynkownia Slask Sp. z o.o. Swedince / Polen
- › Thöne Metallwaren GmbH & Co. KG, Salzkotten





Duplex System mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung | 25.02.2020 | 5



### Ideen und Vorgaben

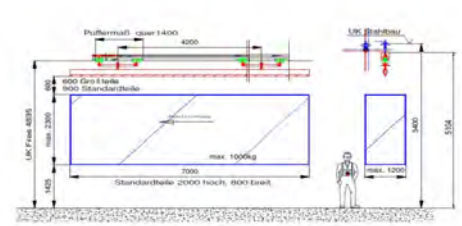
- › Start der Projektplanung Nov. 2017  
(Hintergrund: horizontale Diversifikation, Ausbau des Angebots für Oberflächenkorrosionsschutz zusätzlich zur Stückverzinkung auf Schwarzstahl und Aluminium)
- › Planung und Besichtigung div. Anlagen und VBH-Konzepte ab Frühjahr 2018, mit AB-Anlagenplanung
- › Vergabe Hallenanbau Nov. 2018
- › Fertigstellung Hallenanbau von 1300 m² im März 2019, aktuelle Gesamtfläche der Hallen = 3200 m²
- › Festlegung des VBH-Konzepts als Zink-Phosphatierung + chromfreie Passivierung



Duplex System mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung | 25.02.2020 | 6

### Ideen und Vorgaben

mögliche Bauteilgrößen und Gewichte



Power & Free System

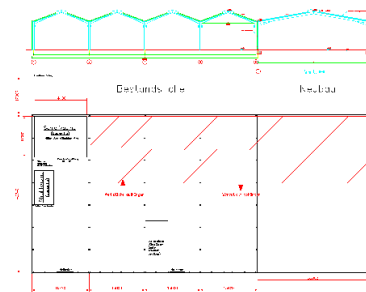


### Ideen und Vorgabe

**Materialien:** (stück)verzinkter Stahl, Stahl, Aluminium  
**Takt:** 7 – 10 min  
**Pulverkabinen:** Automatik- und Handkabine mit GEMA Applikationstechnik  
**Steuerung:** vollautomatisch mit Programmvorgaben und edv-technisch gestützter Prozessdokumentation und Prozessvorgabe (Behänge- & VP-Vorschrift) zur Sicherstellung reproduzierbarer Qualität

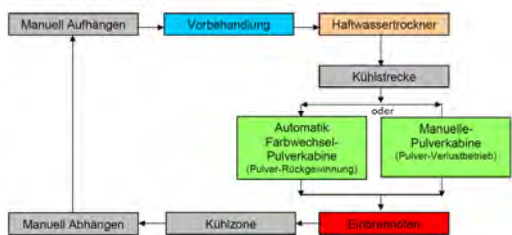
### Ideen und Vorgabe:

#### Hallenlayout



### Ideen und Vorgabe:

#### Verfahrensablaufschemata:



### Vorstellung AB Anlagenplanung GmbH

- ➔ Neuplanung von und Optimierung von Beschichtungsanlagen
- ➔ Individuelle und wirtschaftliche Lösungen
- ➔ Anlagenpräsentationen beim Pulversymposium Dresden:

2014: Bonda Color Design GmbH

2015: Goldbeck Bauelemente Bielefeld GmbH

2016: Trilux GmbH & Co. KG

2019: Wesemann GmbH

2020: Helling & Neuhaus GmbH & Co. KG



AB Anlagenplanung GmbH - Dipl.-Ing. Henner Krug - Pulverbeschichtungsanlage für Seppeeler (Helling&Neuhaus) - 25.02.2020

### Referenzen:



AB Anlagenplanung GmbH - Dipl.-Ing. Henner Krug - Pulverbeschichtungsanlage für Seppeeler (Helling&Neuhaus) - 25.02.2020

### Motivation für Helling & Neuhaus

#### Warum externe Unterstützung?

- Betreiber ist üblicherweise in das Tagesgeschäft eingebunden
- Oberflächenanlagen sind sehr speziell und komplex

#### Warum dann nicht ...

- Langjähriges externes Fachwissen und qualifizierte Netzwerke nutzen

#### Und dadurch ...

- Effizienz verbessern
- Qualität absichern/verbessern
- Marktüberblick erlangen
- Sicherheit bei Entscheidungsfindungen gewinnen
- Vorschriften sinnvoll umsetzen
- Professionelles Projektmanagement

AB Anlagenplanung GmbH - Dipl.-Ing. Henner Krug - Pulverbeschichtungsanlage für Seppeeler (Helling&Neuhaus) - 25.02.2020




# Helling & Neuhaus: Aufgabenstellung und Zeitablauf

**Konzeptstudie (21.12.2017 bis Juni 2018)**

- Analyse Ist-Situation, u.a. Prozesse, Arbeitsabläufe, Werkstücke, ...
- Empfehlung externe Unterstützung für den Vorbehandlungsprozess  
-> Auswahl durch Helling & Neuhaus: Dr. Herrmann
- Konzepterarbeitung und Anforderungen an die Anlagentechnik
- Berücksichtigung umweltrelevanter Aspekte inkl. Behördenklärung
- Layouterstellung
- Energiesparende Anlagentechnik
- Investitions- und Betriebskostenschätzung

**Detailplanung und Ausschreibung (Juni 2018 bis Dezember 2018)**

- Lastenheft
- Begleitung der Praxisversuche und Anbietergespräche
- Angebotsvergleiche
- Investitions- und Betriebskostenanalyse (garantierte Daten)

**Nach Realisierung**

- Beurteilungen beim Anlagenbetrieb



AB Anlagenplanung GmbH - Dipl.-Ing. Henner Krug - Pulverbeschichtungsanlage für Seppeler (Helling&Neuhaus) - 25.02.2020





OBERFLÄCHEN-INTELLIGENZ

## Vorteile für Helling & Neuhaus

... durch externe Unterstützung

- Strukturierte Vorgehensweise speziell für Oberflächenanlagen
- Bedarfsgerechte, individuelle und branchenspezifische Planung
- Nutzung von Effizienzpotenzialen
- Vergleich mit „Stand der Oberflächentechnik“
- Erstellung eines Lastenheftes
- Klar definierte Rahmenbedingungen für qualitative Ergebnisse der Produkte
- Fundierte Ausschreibung für eine solide Verhandlungsposition mit Lieferanten
- Zielführende Verhandlungen mit Lieferanten von der Ausschreibung bis zum Betrieb der Anlagenkomponenten.
- Objektive Bewertung von Angeboten
- Definition und Diskussion der Garantieparameter mit dem Anwender und Lieferanten
- Umgang mit Mängeln
- Vermeidung von Nachträgen

AB Anlagenplanung GmbH - Dipl.-Ing. Henner Krug - Pulverbeschichtungsanlage für Seppeler (Helling&Neuhaus) - 25.02.2020



Pulverbeschichtungs-  
Symposium  
Braunschweig





OBERFLÄCHEN-**INTELLIGENZ**

## Nutzen für Helling & Neuhaus

- Zeitersparnis durch geringen Einfluss auf das Tagesgeschäft
- Reibungsloser Produktionsfluss durch Optimierung von Produktionsabläufen.
- Steigerung von Effektivität und Wirtschaftlichkeit der Anlage.
- Optimierter Projektverlauf
- Klare Garantiebedingungen
- Kostenersparnis
- Sicherheit
- Wettbewerbsfähigkeit

## Amortisation eines externen Planers

- Einsparungen 10%, 20% ... 50% oder mehr
- Amortisation zwischen wenigen Tagen und Monaten



HAWK  
HAWK

Projektinformation

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

Erste Ideen im Sommer 2018

**Bestandshalle** **Neubau**

Verbleibende Kuppelhänge

Verbleibende Ständer

Heimer Lackieranlagen und Lufttechnik GmbH & Co. KG, D-10881 Berlin, Germany  
Tel. +49 (0)30 919798-112 Fax +49 (0)30 919798-214141 E-Mail: service@heimer.de, info@heimer.de

Projektinformation

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

Layout Herbst 2018

Heimer Lackieranlagen- und Lufttechnik GmbH & Co. KG · C/O: 88101 Jena · C/O: 88101 Jena · C/O: 88101 Jena  
Tel.: +49 36 22222-15 · Fax: +49 36 22222-15 · E-Mail: info@heimer.de · www.heimer.de

[illegible]

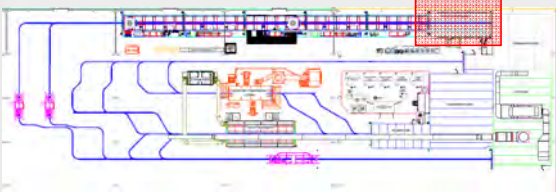


**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- Inspektions-, bzw. Abblaspodest, 1 Stellplatz



Heimer Lackieranlagen und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-53856 Bönningstedt · Germany (0224) 401-131  
Fax: +49 (0) 224 52 52 98 · E-Mail: a.401@heimertechnik.de · www.heimer.de · info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- Haftwassertrockner



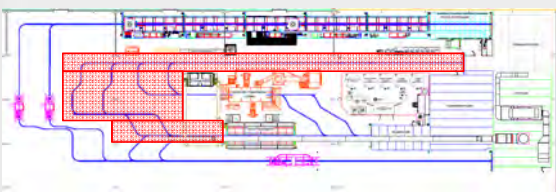
Heimer Lackieranlagen und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-53856 Bönningstedt · Germany (0224) 401-131  
Fax: +49 (0) 224 52 52 98 · E-Mail: a.401@heimertechnik.de · www.heimer.de · info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- freie Kühlplätze



Heimer Lackieranlagen und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-53856 Bönningstedt · Germany (0224) 401-131  
Fax: +49 (0) 224 52 52 98 · E-Mail: a.401@heimertechnik.de · www.heimer.de · info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- Automatische Pulverapplikation als Schnellfarbwechselkabine,
- Manuelle Pulverapplikation als Großraumkabine,



Heimer Lackieranlagen und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-53856 Bönningstedt · Germany (0224) 401-131  
Fax: +49 (0) 224 52 52 98 · E-Mail: a.401@heimertechnik.de · www.heimer.de · info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- Angelierkammer, 1 Stellplatz



Heimer Lackieranlagen und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-53856 Bönningstedt · Germany (0224) 401-131  
Fax: +49 (0) 224 52 52 98 · E-Mail: a.401@heimertechnik.de · www.heimer.de · info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- Einbrenn-/Temperofen, 7 Stellplätze



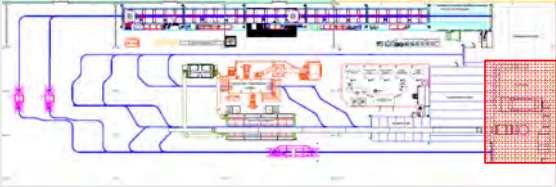
Heimer Lackieranlagen und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-53856 Bönningstedt · Germany (0224) 401-131  
Fax: +49 (0) 224 52 52 98 · E-Mail: a.401@heimertechnik.de · www.heimer.de · info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- Kühlzone mit Be- und Entlüftung, 9 Stellplätze



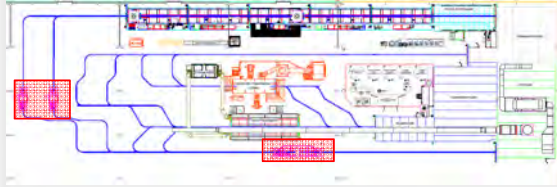
Heimer Lackieranlagen, und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-13381 Berlin-Spandau · Germany (030) 41 45 80 22 52 Fax: 030 41 45 80 22 54 www.heimer.de info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- P&F-Fördertechnik mit Vertikalumsetzern an Auf- und Abgabe



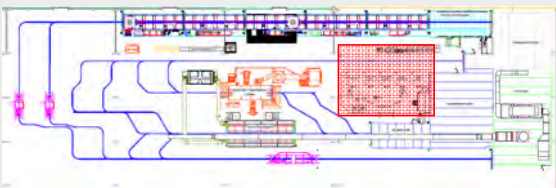
Heimer Lackieranlagen, und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-13381 Berlin-Spandau · Germany (030) 41 45 80 22 52 Fax: 030 41 45 80 22 54 www.heimer.de info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- Kreislaufwassertechnik für abwasserfreien Betrieb



Heimer Lackieranlagen, und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-13381 Berlin-Spandau · Germany (030) 41 45 80 22 52 Fax: 030 41 45 80 22 54 www.heimer.de info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

Anlagendraufsicht



Heimer Lackieranlagen, und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-13381 Berlin-Spandau · Germany (030) 41 45 80 22 52 Fax: 030 41 45 80 22 54 www.heimer.de info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenkomponenten:**

- 5 Kammer-Untergundvorbehandlung,
- Inspektions-, bzw. Abblaspodest, 1 Stellplatz,
- Haftwassertrockner 5 Stellplätze,
- Diverse freie Kühlplätze,
- Automatische Pulverapplikation als Schnellfarbwechselkabine,
- Manuelle Pulverapplikation als Großraumkabine,
- Anglerkammer, 1 Stellplatz,
- Einbrenn-/Temperofen, 7 Stellplätze,
- Kühlzone mit Be- und Entlüftung, 9 Stellplätze,
- P&F-Fördertechnik mit Vertikalumsetzern an Auf- und Abgabe,
- Kreislaufwassertechnik für abwasserfreien Betrieb.

Heimer Lackieranlagen, und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-13381 Berlin-Spandau · Germany (030) 41 45 80 22 52 Fax: 030 41 45 80 22 54 www.heimer.de info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**HEIMER:**

- Konstruktionen aller Kernkomponenten im eigenen Haus.
- Sehr hohe Fertigungstiefe (VBH, Öfen, Steuerung etc.).
- Eigener Steuerungsbau incl. Softwareerstellung, somit perfekte Betreuung über die gesamte Anlagenlebensdauer.
- Eigene Montageteams, als auch Serviceabteilung.
- Inhabergeführtes Familienunternehmen mit langjähriger Erfahrung in der Oberflächentechnik.

Heimer Lackieranlagen, und Industrietechnik GmbH & Co. KG · D-13381 Berlin-Spandau · Germany (030) 41 45 80 22 52 Fax: 030 41 45 80 22 54 www.heimer.de info@heimer.de

**Projektinformation**

**heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**Die wesentlichen Anlagenparameter  
der Vorbehandlungsanlage  
8-Zonen-Untergrundvorbehandlung**

- Kammer 1: Alkalische Entfettung
- Kammer 2: Spüle 1+2 sowie Aktivierung
- Kammer 3: Tri-Kationen-Zinkphosphatierung mit Spitzkegel und Druckbandfilter
- Kammer 4: Spüle 3+ VE-Kreislaufspüle
- Kammer 5: Passivierung sowie VE-Nachsprühen

heimer Lackieranlagen und Industrietechnik GmbH & Co. KG, D-53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10

**Projektinformation**

**NABU**  
OBERFLÄCHENTECHNIK

- Grundsätzlichen & Problemstellung
  - Voruntersuchung
  - Verfahrensablauf
  - Ergebnisse
- Chemisches Verfahrenskonzept
  - Verfahrensvorschlag & Produktauswahl

Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10

**Projektinformation**

**NABU**  
OBERFLÄCHENTECHNIK

- Nach Schätzungen belaufen sich die, durch Korrosion von Metallen entstanden Schäden, weltweit auf etwa 2,5 Billionen € jährlich (DECHEMA Weltkorrosionstag 2011).
- In vielen Industrieländern werden die Folgekosten durch Korrosion auf 3-5% des Bruttoinlandproduktes geschätzt (DECHEMA Weltkorrosionstag 2011).

**1864**      **1906**      **1909**      **Heute**

De Bussys: Kohlenstaub + Calciumhydrogenphosphat      Coslett: Coslettierung, eine Art eine Eisenphosphatierung      Coslett: Erste Zinkphosphatierung: Phosphorsäure und Zinkdihydrogenphosphat      Verschieden modifizierte Phosphatierungen für schweren Korrosionsschutz

Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10

**Projektinformation**  
Voruntersuchung - Problemstellung

**NABU**  
OBERFLÄCHENTECHNIK

- Zinkschmelze
  - Einsatz von Flux-Mittel
    - Ammonium- und Zinkchlorid
    - verbesserte Benetzung der Zinkschmelze (bei ca. 335 °C)
    - Verbleib von hygroskopische Chloridverbindungen im oberflächennahen Bereich

⇒ Probleme bei Korrosionsbeanspruchung  
⇒ Beseitigung dieser Einschlüsse zwingend notwendig

[Quelle: Dr. Hermann GmbH & Co.]

Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10

**Projektinformation**  
Voruntersuchung – möglicher Prozess

**NABU**  
OBERFLÄCHENTECHNIK

Alkalische Entfettung → Spüle 1 → Spüle 2 (Aktivierung) → Zink-Phosphatierung → Spüle 3 → Spüle 4 → VE-Spüle → Chromfreie Passivierung

- Alkalische Entfettung
  - zwei Komponenten
- Zinkphosphatierung
  - trikationisches System
- Chromfreie Passivierung
  - Rinse-Anwendung
  - auf Zirkon-Silan-Basis

Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10

**Projektinformation**  
Voruntersuchung - Ergebnisse

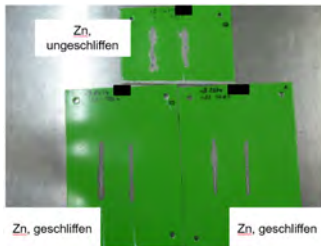
**NABU**  
OBERFLÄCHENTECHNIK

| Test          | mit Passivierung |
|---------------|------------------|
| 720h CH-Test  | pos.             |
| 720h nSS-Test | pos.             |
| 720h KSP-Test | pos.             |

Musterbehandlung durch Dr. Hermann, Ergebnisse NSS auf Schwarzstahl nach 720 Stunden NSS [Quelle: Dr. Hermann GmbH & Co.]

Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10, 53856 Heimeran-Straße 10

**Projektinformation**  
**Voruntersuchung - Ergebnisse**



Musterbehandlung durch Dr. Hermann, Ergebnisse NSS auf feuerverzinktem Stahl nach 720 Stunden NSS [Quelle: Dr. Hermann GmbH & Co.]

NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK

**Projektinformation**  
**Projektphase – Verfahrenskonzept**



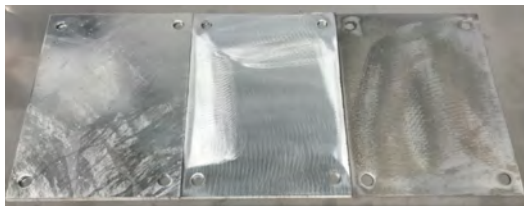
| Komponente | Teil | Technologie           | Produkte           |
|------------|------|-----------------------|--------------------|
| 1          | 1    | Alkalische Entfettung | Chromox 35, Item 5 |
|            | 2    | Erweiterungspolier    |                    |
|            | 3    | Abreiben              |                    |
| 2          | 1    | Spüle 1 - alkalisch   |                    |
|            | 2    | Spüle 2 - alkalisch   |                    |
|            | 3    | Aktivierung           |                    |
| 3          | 1    | Zinkphosphatierung    | Nabco 119          |
|            | 2    | Abreiben              |                    |
| 4          | 1    | Spüle 3               |                    |
|            | 2    | Spüle 4               |                    |
|            | 3    | VE - Spülkrist.       |                    |
| 5          | 1    | Cr-free Passivierung  | Nabco 260          |
|            | 2    | VE - Trockenbr.       |                    |
|            | 3    | Erweiterungspolier    |                    |

NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK

**Projektinformation**  
**Projektphase – Verfahrenskonzept**



Optische Erscheinung der Ware nach der Vorbehandlung  
 • Feuerverzinktes Substrat



Verzinktes Substrat, HAN Glanzblech, roh, geschliffen, vorbehandelt [Quelle: Nabu Oberflächentechnik GmbH]

NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK

**Projektinformation**  
**Projektphase – Verfahrenskonzept**



Optische Erscheinung der Ware nach der Vorbehandlung  
 • Schwarzstahl



Q235-Profilträger (Schwarzstahl) vor und nach der Vorbehandlung [Quelle: Nabu Oberflächentechnik GmbH]

NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK  
 NABU OBERFLÄCHENTECHNIK

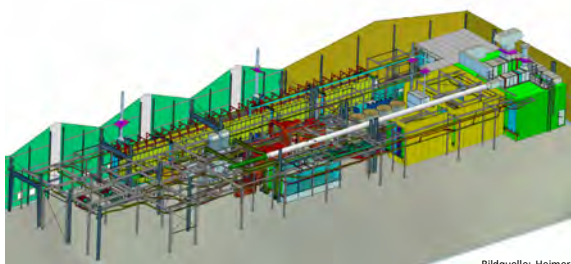


Duplex System mit korrosionsschutzgerechter Pulverbeschichtung | 25.02.2020 | 41

**Ergebnis**

3D-Ausführungslayout Frühling 2019

[Link Video](#)



Bildquelle: Heimer

## **Korrosionskeimfreie Oberflächen durch die Vorbehandlung im elektrolytischen Tauchverfahren**

**Nutzung von Spezialelektrolyten in elektrolytischer Wechsepolung für die Reinigung von Oberflächen und die Abscheidung von dünnen Reinstmetallschichten auf Stückgut ohne hinterschnittene Oberflächen.**

### **Einleitung:**

Die Korrosionsanfälligkeit eines Materials liegt einerseits in seiner chemischen Natur begründet, andererseits in Einlagerungen und Verschmutzungen im Material, insbesondere auf der Oberfläche und in den oberflächennahen Bereichen. Viele Materialien besitzen als Reinstmaterialien deutlich veränderte Eigenschaften gegenüber den allgemein in der Fertigung genutzten Materialien, die genau betrachtet als Legierungen oder Einlagerungsverbindungen angesprochen werden müssen. Die Korrosionsanfälligkeit der Reinstmetalle ist in der Regel deutlich kleiner im Vergleich zu den technischen Materialien.

### **Verfahren und Anwendungsbereiche:**

Das referierte Verfahren hat seine Quelle in der Behandlung von Endlosmaterial = Band, Draht und Profile.

Die Entwicklung des vorgestellten Verfahrens entstammt der Motivation, technische Materialien so anzupassen, dass ihre Oberflächen die geringe Korrosionsanfälligkeit der reinen Hauptbestandteile dieser Materialien besitzen. Das Verfahren besteht je nach dem Verschmutzungszustand des Ausgangsmaterials aus 6 oder 4 Einzelschritten:

(Entfettung + Spüle/Strahlen) → Elektrolytische Behandlung → 2 Spülen → Trocknung.

Die elektrolytische Behandlung ist zwingend eine Tauchbehandlung. Alle anderen Behandlungsschritte können wahlweise als Tauch- oder als Spritzbehandlung geführt werden. Die Elektrolyten werden im Temperaturbereich zwischen 45°C und 60°C eingesetzt. Der pH-Wert der Elektrolyten muss dem zu behandelnden Material angepasst werden und der generelle Einstellungsbereich liegt zwischen pH=8,3 und pH=11,0.

Je nach Konzentrationseinstellung der Elektrolytlösung wird bei Leitwerten zwischen 60mS/cm und >200mS/cm gearbeitet. In jedem Falle kann die Spannung im Elektrolyseprozess unter 24V Gleichstrom gehalten werden (Niederspannungsbereich).

Obwohl der gleiche Elektrolyttyp auf unterschiedliche Materialien eingestellt werden kann, ist die Nutzung für eine Multimetallbehandlung in nur einem Elektrolysebad nur in sehr speziellen Fällen möglich. Der genutzte Basiselektrolyttyp kann in Form der preiswerten Basiselektrolyten genutzt werden. Diese eignen sich ebenfalls für die Reinigung von Edelstahloberflächen, Oberflächen von Nickelbasislegierungen.

Die Anwendung auf chromhaltige Sonderwerkstoffe liefert auch bei partiell anodischer Bestromung kein Chrom (VI) im Elektrolyten.

Die im Preis deutlich höheren Überführungselektrolyten sind für die Abscheidung von Reinstmetallschichten in Dicken zwischen 25nm und 100nm für Eisen- und Nickelwerkstoffe nicht zu umgehen. Sie bieten andererseits die Möglichkeit die Reinstmetallschichten gezielt mit subkristallinen Einlagerungen von unedlen Elementen zu dotieren und dadurch die Korrosionsbeständigkeit weiter zu steigern. Die Konzentrationen der Dotanden in der Schicht liegt <<500ppm (Eisen >25nm, Kupfer und Zink/verzinkt 50nm bis 200nm. Nickel 25nm bis 60nm – die Wechselempolung ist für Nickel nicht erfolgreich). In einer Kleinzelle wird die Behandlung von verzinktem Material präsentiert.

### **Anpassungsfähigkeit:**

Das Verfahren kann über die folgenden Parameter angepasst werden:

- Wahl des Elektrolyten
- Konzentration des Elektrolyten
- Behandlungstemperatur
- Umwälzungsgeschwindigkeit, Einbindung der Filtration
- Programm der Wechselempolung (Zeit- und Stromverhältnisse zwischen den Polarisierungen des Behandlungsgutes)
- Spezifische Additive für die Strukturierung



Die einfache Anpassungsfähigkeit des Verfahrens gestattet die Strukturierung der dünnen Schichten hinsichtlich der Verbindung mit weiteren Schichten, wie Lacken, Polymerfolien oder Adhäsiven. Dabei liegt die Dimension der Strukturen in der Regel unter der Rauigkeit der ursprünglichen Materialoberfläche, gleitet aber in und über die Walzstrukturen des Materials. Dadurch werden makroskopische Spannungszustände zwischen dem Material und der zusätzlichen Deckbeschichtung aufgelöst und unerwünschte Hohlräume zwischen der Deckschicht und dem Grundmaterial entstehen nicht bei den Aushärtungs- oder Erstarrungsprozessen.

### **Erfahrungen:**

Das Verfahren ist für Stückgut und Endlosmaterial anwendbar.

Auf diese Weise abgeschiedene Reinsteisenschichten auf Stahl und sogar auf Kupfer sind ohne zusätzliche Passivierung bei Schichtdicken um 40nm über drei Jahre unter üblichem europäischen Mittelgebirgsklima ohne direkte Benetzung korrosionsfrei lagerbar.

Zunderinseln, Rost, Weißrost und Vorpassivierungen werden rückstandslos entfernt. Deformierte Oberflächenschichten können entfernt werden. Für verpresste Polymere können Schälfestigkeiten  $\gg 1,6\text{N/mm}$  (max.  $2,4\text{N/mm}$ ) erreicht werden.

Für Lohnbeschichter ist das Verfahren nur bedingt geeignet. Für geometrisch komplexe Bauteile mit Innenräumen, die Farady'sche Käfige bilden, ist das Verfahren nicht geeignet.

### **Begriffserklärungen:**

|                |                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kathode        | - negativ polarisierte Oberfläche                                                                  |
| Anode          | - positiv polarisierte Oberfläche                                                                  |
| Wechselpolung  | - zeitlicher Wechsel der Polarisierung der Oberfläche                                              |
| Korrosionskeim | - spezifische lokale, materielle und/oder strukturelle Abweichung auf der Oberfläche des Materials |
| Dotierung      | - gezielte Einbringung von Spuren anderer Stoffe in eine Reinstschicht.                            |

## Produkthaftpflichtversicherung zur Regelung von Schadensfällen

### 30. Pulversymposium Dresden

Chart 1 - 12. Februar 2020

Bundesverband  
Industrie-  
Versicherungs-  
makler e.V.

## Hoffmann Industrieversicherungsmakler GmbH & Co. KG stellt sich vor:

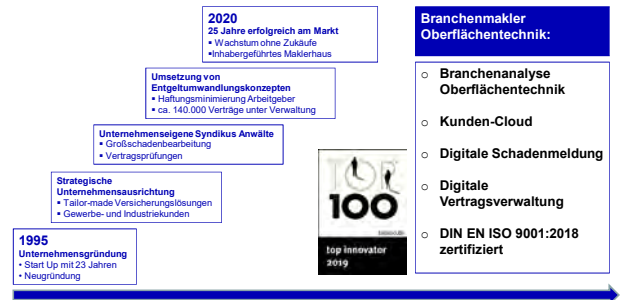


Chart 2 - 12. Februar 2020

Bundesverband  
Industrie-  
Versicherungs-  
makler e.V.

## Lohnbeschichter in der Lieferantenkette

### Herausforderung:

- Unbekannte Höhe des Wertes des zu bearbeitenden Erzeugnisses
- Unklare Kenntnis über tatsächlichen Einsatzort
- Individuelle Vertragsvereinbarungen
- Unklare Spezifikation für Anwendung und Einsatz
- Geringer „Lohnumsatz“ vs. Schadenpotential

Chart 3 - 12. Februar 2020

Bundesverband  
Industrie-  
Versicherungs-  
makler e.V.

## Betriebs- und Produkthaftpflichtversicherung (exkl. Umwelt)

| Produkt- / Kfz-Rückrufkostenversicherung                                                                                           |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Kostenrisiko der Durchführung von Produktrückrufen den der zurückrufende Hersteller oder Händler durch die Rückrufaktion erleidet. |                             |
| <b>Praxis:</b>                                                                                                                     |                             |
| o Rückrufregress Hersteller vs. Lohnbeschichter                                                                                    |                             |
| Erweiterte Produkthaftpflicht                                                                                                      |                             |
| o § 280 BGB (Haftung aus Vertrag)                                                                                                  | Produktvermögensschäden:    |
|                                                                                                                                    | o Vereinbarte Eigenschaften |
|                                                                                                                                    | o Weiterbe-/verarbeitung    |
|                                                                                                                                    | o Maschinenklausel          |
| o Verbindung / Vermischung                                                                                                         |                             |
| o Aus- und Einbau                                                                                                                  |                             |
| o Prüf- und Sortierkosten                                                                                                          |                             |
| Betriebshaftpflicht (mit konventioneller Produkthaftpflicht)                                                                       |                             |
| o § 823 BGB (Haftung aus Verschulden)                                                                                              |                             |
| o ProdHaftG                                                                                                                        |                             |
| o ProdSG u.a.                                                                                                                      |                             |
| Personen- und Sachschäden                                                                                                          |                             |

Chart 4 - 12. Februar 2020

Bundesverband  
Industrie-  
Versicherungs-  
makler e.V.

## Schadensbeispiel

Muster GmbH beschichtet im Lohnauftrag Teile. Nachdem sich die Teile bereits im Einsatz (Feld) befinden, kommt es zu Auffälligkeiten. Die Muster GmbH wird mit Schadenersatzansprüchen sowie Rückrufkosten im Rahmen des Herstellerregresses konfrontiert.

|                           |                                                                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Personen- und Sachschaden | o Ansprüche geschädigter Personen oder Sachen                                                     |
| Lohnbearbeitungsschaden   | o Kosten der im Rahmen der Lohnbearbeitung zerstörten Erzeugnisse                                 |
| Produktvermögensschäden   | o z.B. Kosten der Weiterver- und Bearbeitung, Verbindung, Aus- und Einbau, Prüfkosten             |
| Rückrufkosten             | o Regresskosten des Herstellers / Händlers, die im Zusammenhang mit dem Rückrufscha den entstehen |

**Wichtig:**  
Unverzügliche Schadensmeldung an den Versicherer vornehmen !

Chart 5 - 12. Februar 2020

Bundesverband  
Industrie-  
Versicherungs-  
makler e.V.

## Betriebs- und Produkthaftpflicht Aufgabe im Schadensfall (nach Deckungsprüfung)

| Prüfung der Haftung / Verschulden                                                      | Prüfung der Ursache                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| o Verpflichtung Schadenersatz ?                                                        | o Einschaltung Gutachter                                           |
| o Vertragsprüfung (QSV, Rahmenvertrag, sonstige Vereinbarungen und Haftungsgrundlagen) | o Ist die Tätigkeit z.B. Beschichtung ursächlich für den Anspruch? |
| Abwehr unberechtigter Ansprüche (keine Haftung/Verschulden vom Beschichter):           |                                                                    |
| o Passive Rechtsschutzfunktion                                                         |                                                                    |
| o Versicherer wehrt unberechtigte / unbegründete Ansprüche des Anspruchstellers ab     |                                                                    |
| Prüfung der Höhe                                                                       |                                                                    |
| o Sind die Schadenersatzansprüche der Höhe nach berechtigt?                            |                                                                    |
| o Gutachterliche Einschätzung                                                          |                                                                    |
| o Erfüllungsschaden Lohnbeschichter = nicht versichert !                               |                                                                    |

Chart 6 - 12. Februar 2020

Bundesverband  
Industrie-  
Versicherungs-  
makler e.V.

## Erfüllungsschaden



### Nicht versichert = Erfüllungsschaden

- o Mangelhafte Lieferung / Leistung

#### Beispiel:

Die Muster GmbH beschichtet Teile. Bei der Eingangskontrolle des Abnehmers wird festgestellt, dass die Beschichtung mangelhaft war. Muster GmbH beschichtet die Teile erneut.

Erneute Beschichtung ist nicht versichert!

#### Fazit:

Der Erfüllungsschaden liegt gerade dann vor, wenn der ursprüngliche Auftrag wiederholt werden muss.

Chart 7 - 12. Februar 2020



## Auf eine gute Zusammenarbeit



Glück entsteht oft durch Aufmerksamkeit in kleinen Dingen,  
Unglück oft durch Vernachlässigung kleiner Dinge.

*Wilhelm Busch*

[industriemakler.com](http://industriemakler.com)

Chart 8 - 12. Februar 2020





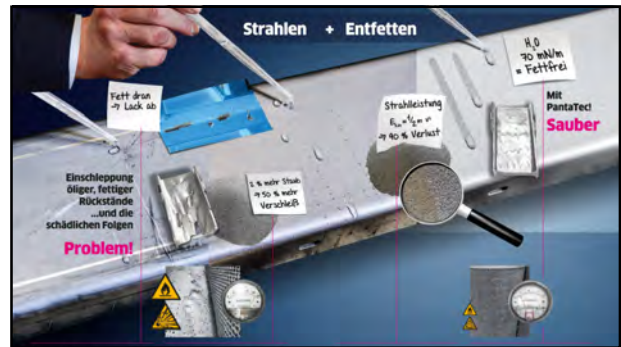
**Strahlen und Entfetten - ein Arbeitsgang**

Was kostet Prozess-(Un)sicherheit in der Oberflächenvorbereitung von Pulverbeschichtung



25. - 26. Februar 2020

1
PantaTec



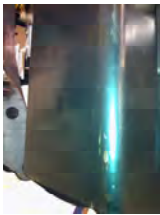
Strahlen als Standardverfahren in der Oberflächenbehandlung





3
PantaTec

Beispiel: Ölige Oberflächen, aber teure Vorwäsche vor dem Strahlen vermeiden


4
PantaTec

Beispiel: „Nur“ Strahlen  
Ölige/fettige Rückstände => Ablösung Beschichtung



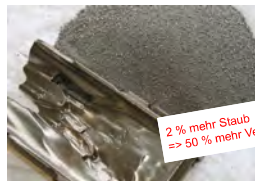


5
PantaTec

Strahlprozess und Strahlanlage schützen

Öliges Strahlmittel -> klebriger Strahlstaub -> Filter verstopft -> Störung Strahlprozess





2 % mehr Staub  
=> 50 % mehr Verschleiß

6
PantaTec

Filter verstopft ...Strahlmittel schmutzig - Teile schmutzig ...viel besser



7 PantaTec

**Prozess(un)sicherheit --> Qualitätsproblem**  
 Was kostet denn das ?

8 PantaTec

Strahlmittel .....großer Leistungsverlust ...wieder ok



9 PantaTec

**Leistungsverlust**  
 Was kostet das eigentlich?

10 PantaTec

| Drahtgurt - Strahlanlage EAB                                                                        |                  |                                         |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|---------------|
| Drahtgürtig Durchlauf Strahlanlage, 1500 x 500mm, 4 Scheidenräder à 15 kW, Strahlmittel LC 0.8-1.25 |                  |                                         |               |
| Grunddaten                                                                                          |                  | Stündliche Betriebskosten               |               |
| Strahlmittelverbrauch ohne Austragsverluste                                                         | 8,00 kgh         | Ersatzteilbedarf für 4 Strahler - 15 kW | 7,60          |
| Preis für Stahl-Strahlmittel                                                                        | 0,90 €/kg        | Ersatzteilbedarf für übrige Anlage      | 1,00          |
| Preis PantaTec                                                                                      | 2,11 €/h         | Strahlmittel                            | 7,20          |
| Gesamtanschaffswert                                                                                 | 85,00 kW         | Verbrauch PantaTec 4 L/Str.h            | 8,44          |
| Strompreis                                                                                          | 0,15 €/kWh       | Elektrische Energie                     | 12,75         |
| Investition mit INJECTO                                                                             | 250.000,00 €     | Ersatzteile                             | 8,60          |
| Abschreibung und Verzinsung z.B. 10 Jahre 8%                                                        | 35.840,00 € p.a. | Bedenung (1 Mann)                       | 30,00         |
| Strahlzeit                                                                                          | 1.000,00 h p.a.  | Wartung anteilig SUMME                  | 67,99         |
|                                                                                                     |                  | Abschreibungs- und Verzinsungskosten    | 35,84         |
|                                                                                                     |                  | <b>Stündliche Gesamtkosten</b>          | <b>183,83</b> |

11 PantaTec

| Betriebskostenaufstellung "Waschen"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                    |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Grunddaten</b><br>Stahlprofile usw., Anlagenquerschnitt 1500x400mm<br>Durchlaufgeschwindigkeit 1m/min<br>Wässrige Entfettung bei 50°C, 150 m <sup>2</sup> /h, Q=175 kW<br>Halbwassertrockner 120 °C 220 kW, 40.000 m <sup>3</sup> /h<br>(8 loth Bauteile und 6 loth P+P Förderer)<br>Verbrauchswert Strom<br>Strompreis<br>Gesamtanschaffswert Erdgas<br>Erdgaspreis<br>Chemie<br>Werkstücke Flächendurchsatz<br>Frischwasser 1 Liter/m <sup>2</sup><br>Investition<br>Abschreibung und Verzinsung z.B. 10 Jahre 8%<br>Betriebsstunden |  |                                                    |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Stündliche Betriebskosten                          |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Elektrische Energie                                | 7,50 €/h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Gas                                                | 23,70 €/h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Chemie                                             | 7,50 €/h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Frischwasser                                       | 0,30 €/h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | VE Wasser                                          | 0,15 €/h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Abwasser 5m <sup>3</sup> in 4 Monaten (Badwechsel) | 2,00 €/h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Schlamm 5% vom Abwasser                            | 2,50 €/h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Bedenung                                           | 30,00 €/h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Wartung anteilig ca. SUMME                         | 2,00 €/h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 75,65 €/h                                          |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | <b>Abschreibungs- und Verzinsungskosten</b>        | <b>70,00 €/h</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | <b>Stündliche Gesamtkosten</b>                     | <b>145,65 €/h</b> |

12 PantaTec

Erzeugung beschichtungsfähiges Substrat durch...

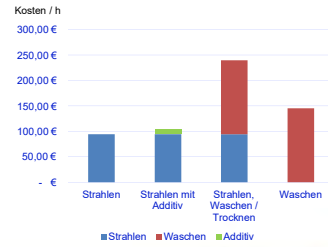
- Strahlen
- Strahlen + Entfetten mit Additiv
- Strahlen, Waschen / Trocknen
- Waschen / Trocknen, Strahlen
- Waschen / Trocknen

Was kostet das jeweils?

13

PantaTec

### Stundensätze der Prozesse



14

PantaTec

### Prozesssicherheit - Was bringt es ein ?

Definierte, stabile, wiederholbare Prozessparameter

GesamtAnlagenEffektivität (OEE)

= Anlagenverfügbarkeit x Qualität x Leistungsfaktor

15

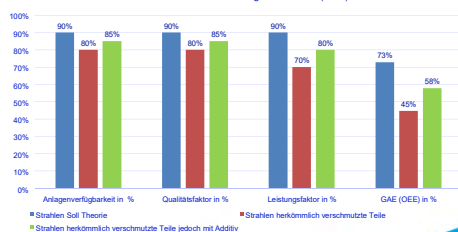
PantaTec



16

PantaTec

### Auswirkung der Prozesssicherheit auf Gesamtanlageneffektivität (GAE)



17

PantaTec

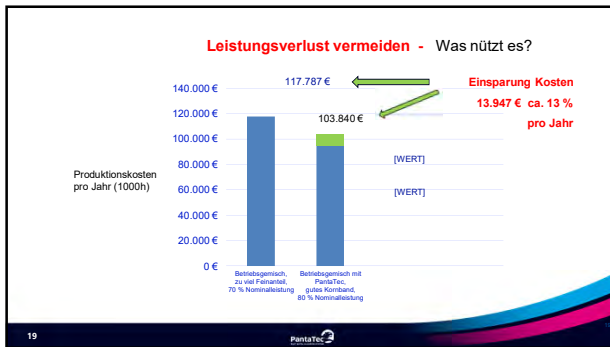
### Auswirkung GAE auf „Stückkosten“ Anlagenstundensatz / Gesamtanlageneffektivität = „Stückkosten“



18

PantaTec





Anwendung prozesssicher ??  
Klar, durch Automatisierung

PantaTec Verfahren integrieren  
Neuanlage oder Retrofit Schleuderrad oder Druckluft

**Nutzen**

Volle

**PantaTec**

...jetzt kriegste dein Fett weg!  
.....ganz automatisch

Wo?

Heute hier in Dresden!

teile sauber

H2O 70 ml/min = Fett frei

Fett ab  
Lack hält

Fett ab  
Stück ab

**Champagner steht für außergewöhnliche Momente-warum nicht auch das passende Effektpigment auf ultradünner Pigmentbasis für die Pulverbeschichtung besonderer Objekte.**

## ZENEXO GOLDENWHITE YS 21



Joachim Schulze, Dr. Frank J. Maile, Schlenk Metallic Pigments GmbH, Roth  
Johannes Lindner, BBL Oberflächentechnik, Roth



**Pulver Symposium Dresden, 25.02-26.02.2020**

Pulversymposium-Dresden 25.02.-26.02.2020



### Agenda

Fa. BBL und Schlenk-Metallic-Pigments:  
Kurze Firmenvorstellung

Teil 1:  
Dr. Maile / Hr. Schulze:  
Erläuterung zur neuen Generation der Zenexo(R) Effektpigmente

Teil 2:  
Johannes Lindner (BBL) und Joachim Schulze (Schlenk-Metallic-Pigments)  
Zenexo GoldenWhite 21 YS (Champagnerton) im Labor- und Praxistest

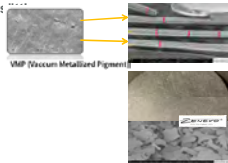
Pulversymposium-Dresden 25.02.-26.02.2020



### GoldenWhite YS 21 Produktcharakteristiken

#### Pigment

- Die Dicke der Pigmentpartikel ist uniform
- Das Ergebnis ist ein homogener Effekteindruck der Oberfläche mit hoher Farbtiefe



#### Aufbau



#### Sicherheit



- Keine Staubexplosion
- Keine Selbstzündung
- Kein Gefahrgut
- Vermerkungsfähig in der Lieferform „Pulver“
- Verpackung und Lagerung sind unproblematisch

Pulversymposium-Dresden 25.02.-26.02.2020

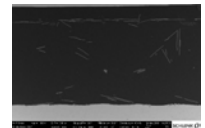


### GoldenWhite YS 21 Produktcharakteristiken

#### Einarbeitung-und Applikation

Um wertvollen Materialverlusten (durch Trennverhalten Effektpigment /Pulverlack) vorzubeugen ist speziell bei hochpreisigen Produkten das Bondingverfahren unbedingt empfehlenswert. Zudem erhöht diese Art der Pigmenteinbringung zumeist die Ergiebigkeit und das Deckvermögen entscheidend.

GoldenWhite 21 YS



Pulversymposium-Dresden 25.02.-26.02.2020



### GoldenWhite YS 21 Produktcharakteristiken

#### Sprühhandling



Corona-Applikation: mit der Flächenstrahlröhre hat sich hier am besten bewährt

Geeignete Applikationsparameter:

Draft was done in Polyester/Primid-system:

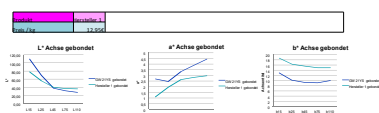
| amount of transported powder mixture in % | discharge of material in m³/h | input-loading in µA | Applied tension in KV | actual tension in KV during application |
|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| 5                                         | 2.5                           | 10                  | 100                   | 35                                      |



Pulversymposium-Dresden 25.02.-26.02.2020



### GoldenWhite YS 21 Vergleich gegen Pulverlack-Fertigsystem



Zenexo GoldenWhite 21 YS

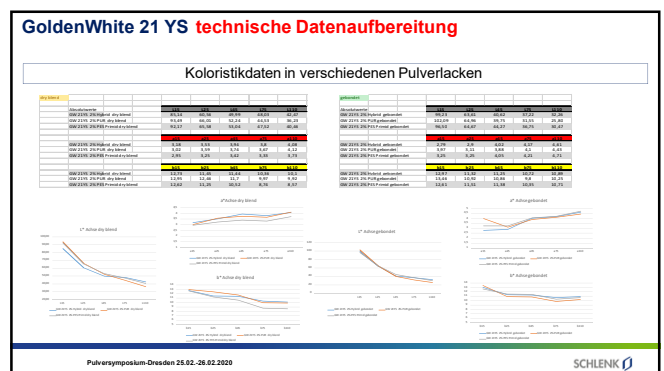
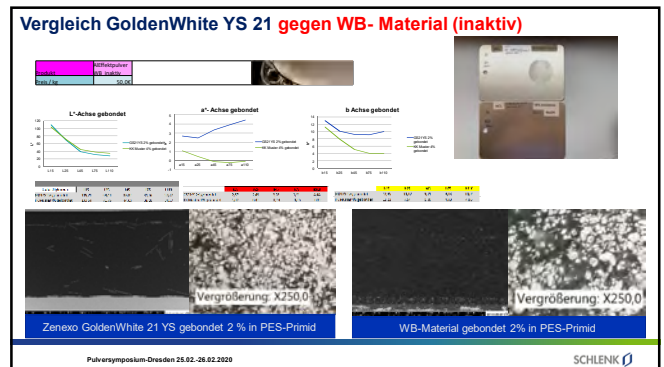
Marktüblicher Pulverlack Hersteller 1



|                                       | GoldenWhite 21 YS | Marktüblicher Pulverlack Hersteller 1 |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| GoldenWhite 21 YS                     | 100               | 100                                   |
| Marktüblicher Pulverlack Hersteller 1 | 100               | 100                                   |

Pulversymposium-Dresden 25.02.-26.02.2020

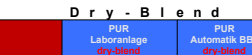




**GoldenWhite 21 YS im Praxistest**

Vergleich Applikationshandling auf der Laboranlage Schlenk und Automatanlage BBL in den verschiedenen Pulverlacken

|                          | Parameter:<br>Pulverhandling         | Techn. Parameter<br>nach dem<br>Einbrennen: |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>D r y - B l e n d</b> | <b>PUR Laboranlage<br/>dry-blend</b> | <b>PUR Automatik BBL<br/>dry-blend</b>      |
| <b>G e b o n d e t</b>   | <b>PUR Laboranlage</b>               | <b>PUR Automatik BBL</b>                    |






## www.lohnbeschichter.de

Die digitale Revolution in der Auftragsbeschaffung  
für Lohnbeschichtungsunternehmen

1 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Rückblick

- Pulversymposium in Dresden 2019
- Praxisforum Industriebeschichtung in Wetzlar 2019

2 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Rückblick

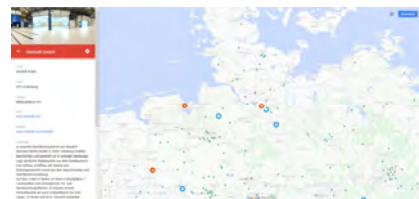
- Vorstellung des BESSER LACKIEREN Branchen Navi



3 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Rückblick

- Vorstellung des BESSER LACKIEREN Branchen Navi



4 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Erkenntnis

- Das Branchen Navi ist marktrelevant (> 11.000 Besucher)
- Die Plattform stellt die Lohnbeschichter in überregionalem Zusammenhang dar

Aber es stößt an seine Grenzen,  
da keine Marktsituation hergestellt wird.

5 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Theorie

Nach welchen Kriterien sucht ein potentieller  
Kunde einen Lohnbeschichter heute aus?

- Ergebnisse aus allgemeinen Suchmaschinen oder Branchenführern
- Hinweise aus dem eigenen Netzwerk oder von Kollegen
- Angebotsvergleich von verschiedenen Lohnbeschichtern

6 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Theorie

**BESSER  
LACKIEREN**  
NETZWERK FÜR INDUSTRIELLE LACKIERTECHNIK

Das Ergebnis kann ernüchternd sein:

- Der **Kunde** verbringt viel Zeit mit ineffektiver Suche
- Die Auswahl des Dienstleisters gerät oft zum Kompromiss
- Der **Lohnbeschichter** bekommt unspezifizierte Anfragen, die in der Bearbeitung und Beratung Zeit kosten.
- Die Auffindbarkeit des Unternehmens liegt bei undifferenzierten Suchmaschinen wie google oder werliefertwas.

7 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Unsere Lösung

**BESSER  
LACKIEREN**  
NETZWERK FÜR INDUSTRIELLE LACKIERTECHNIK

- Die Verbindung des BESSER LACKIEREN **Branchen Navi** und der differenzierten Rubrizierung des BESSER LACKIEREN **Einkaufsführers** zu ...



8 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Unsere Lösung

**BESSER  
LACKIEREN**  
NETZWERK FÜR INDUSTRIELLE LACKIERTECHNIK

**BESSER  
LACKIEREN**  
**Lohnbeschichter.de**

9 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Theorie

**BESSER  
LACKIEREN**  
NETZWERK FÜR INDUSTRIELLE LACKIERTECHNIK

Was können **Sie** bei Lohnbeschichter.de erwarten:

- Von potenziellen Auftraggebern passgenau gefunden werden
- Steigerung des Bekanntheitsgrades über die Region hinaus
- Qualitativ hochwertige Auftragsanfragen per E-Mail direkt an den richtigen Ansprechpartner

10 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Theorie

**BESSER  
LACKIEREN**  
NETZWERK FÜR INDUSTRIELLE LACKIERTECHNIK

Was können **potentielle Auftraggeber** bei Lohnbeschichter.de erwarten:

- Ganz einfach eine spezifizierte Such-Anfrage stellen
- Passende Lohnbeschichter aus der Region finden
- Auftragsanfrage mit einem Mausklick starten

11 / 12 | 26.02. | C. Pahl

## Vielen Dank

**BESSER  
LACKIEREN**  
NETZWERK FÜR INDUSTRIELLE LACKIERTECHNIK

Für Fragen zu diesem Produkt z.B. zur möglichen Perspektive und Erweiterung nehmen Sie bitte Kontakt auf.

Christian Pahl  
Key Account  
**BESSER LACKIEREN**  
T +49 511 9910-347  
M +49 151 40 260 786  
E christian.pahl@vincentz.net

<https://www.lohnbeschichter.de>

12 / 12 | 26.02. | C. Pahl





## Neuentwicklung auf dem Gebiet der Pulverapplikation

Michael Topp  
Februar 2020

1

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Agenda

### Automatisierung im Trend

Wagner bietet Beschichtungslösungen für alle Anwendungen  
IPS System bewährt sich in der Praxis  
COATIFY – Wagner Industrie 4.0 Lösung  
Der Pulverinjektor – Genial einfach  
Sind Anlagen noch bezahlbar?



2

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Automatisierung ist im Trend

- Automatisierung der Bedienung → Minimierung unproduktiver Zeit
- Automatisierung der Beschichtung → Maximierung von Qualität und Durchsatz
- Automatisierung des Farbwechsels → Maximierung von Qualität und Anlagenverfügbarkeit durch sicheren und reproduzierbaren Farbwechsel
- Automatisierung der Pulverlogistik → Minimierung des Pulververbrauchs  
→ Maximierung der Anlagenverfügbarkeit

→ Automatisierung ist das Kernelement zur Steigerung der Effizienz



3

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Agenda

### Automatisierung im Trend

### Wagner bietet Beschichtungslösungen für alle Anwendungen

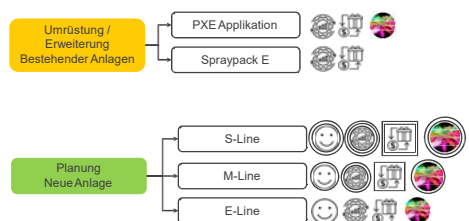
IPS System bewährt sich in der Praxis  
COATIFY – Wagner Industrie 4.0 Lösung  
Der Pulverinjektor – Genial einfach  
Sind Anlagen noch bezahlbar?



4

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Wagner liefert Lösungen für jede Aufgabenstellung



5

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Spraypack-E – der ideale Einstieg in die Automatikbeschichtung

Beschichtung

PI F1 oder HCoat-ED

Automatische Synchronisation mit dem Förderer durch Drehtischsteuerung

Barcodeerkennung

24V Inputs

Bewegungstechnik VU1/HU

2x VU1/VU2  
2x HU1

- Bestes Preis-/Leistungsverhältnis
- Hohe Bedieneffizienz durch zentrale Bedienung aller Funktionen am Touchscreen
- Pulvereinsparung durch synchronisierte Lücken- und Höhensteuerung
- Farbwechselsicherheit durch Bedienerführung am Touchscreen



6

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### PXE Applikationssystem mit Integrierter Pulversversorgung

- Umfangreicher Funktionsumfang für hohe Produktivität und effizienten Pulverlack Einsatz
- Ideal für Farbwechsel Systeme, attraktiv auch für Einfarben Systeme.
- Sehr gute Beschichtungsresultate durch Einsatz von qualitativ hochwertigsten Komponenten.

7 Februar 2020 30 Pulversymposium Dresden 2020

7

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### E-Line – Das ideale Komplettsystem für Einsteiger und Umsteiger

- Komplettlösung mit hochwertigen WAGNER Komponenten in einem wirtschaftlichen Beschichtungssystem
- Kabinenkonzept mit Doppelrohr Absaugung erhöht den Auftragswirkungsgrad
- Reduzierter Energieverbrauch durch das Energie Effizienz Paket EEP
- Hochwertige Komponenten erzeugen höchste Beschichtungsqualität

8 Februar 2020 30 Pulversymposium Dresden 2020

8

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### M-Line, S-Line – Konfigurier- und Skalierbare Systeme erfüllen Budget- und Funktionsanforderungen

M-Line System S-Line System

9 Februar 2020 30 Pulversymposium Dresden 2020

9

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### Agenda

- Automatisierung im Trend
- Wagner bietet Beschichtungslösungen für alle Anwendungen
- IPS System bewährt sich in der Praxis**
- COATIFY – Wagner Industrie 4.0 Lösung
- Der Pulverinjektor – Genial einfach
- Sind Anlagen noch bezahlbar?

10 Februar 2020 30 Pulversymposium Dresden 2020

10

WAGNER Industrial Solutions

### IPS Beschichtungszentrum erzeugt höchste Produktivität und Exzellente Beschichtung

- Einfache Bedienung**  
Kurze Einarbeitungszeit, intuitive Bedienung, bester Bediener-Performance
- Optimale Pulveraufbereitung**  
Pulverisierung, Vibration, USP, Siebung
- Lange Lebensdauer**  
Dosiervolumen, USP-Sieb
- Höhere Produktivität**  
Reduktion der Geschwindigkeit, Durchflusssenkung, längere Wartungszeiten, Pulverzeit für Kartomwechsel, Dokumentation, Pulververbrauch
- Exzellente Beschichtungs-ergebnisse**  
Stabile und homogene Pulververteilung → Schichtstärkenverteilung, Pulvermenge von Niveau unabhängig, bester Pulververbrauch
- Farbwechsel auf Knopfdruck**  
Vollautomatisch, Kurz, konstant, reproduzierbar, adaptive Intensität

11 Februar 2020 30 Pulversymposium Dresden 2020

11

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### IPS in der Lohnbeschichtung

#### Kundenbeispiel

- Horizontalanlage für Aluminiumprofile
- 2 Linien
- Je 24 Automatikpistolen
- 20 – 40 Farbwechsel je Tag
- FW Zeit typisch 4-5 min (Rückgewinnung)

12 Februar 2020 30 Pulversymposium Dresden 2020

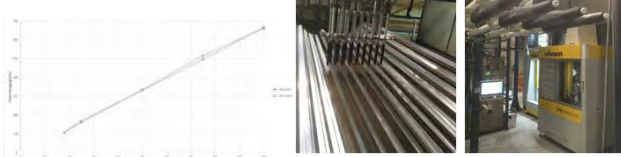
12

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### IPS in der Lohnbeschichtung

**Kundenbeispiel**

- Vertikalanlage für Aluminiumprofile
- 18 Automatikpistolen
- Pulverausstoß 60 +/- 5 g/min (max. 350 g/min möglich)



13 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020

**WAGNER**

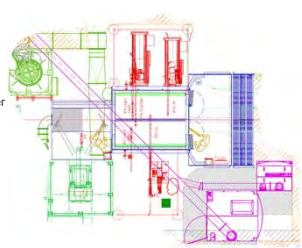
13

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### IPS bei Büromöbelhersteller

**Kundenbeispiel**

- Vollautomatische Beschichtung bei 90% aller Werkstücke
- Hubgeräte mit vertikal angeordneten Pistolen auf der Rückseite
- Höhenpositioniereinheit für spezielle Beschichtungsbereiche
- Hub-/ Z-Achsen System mit dynamischer 3D Laser Scan Konturerkennung
- Mehrachsroboter als Ersatz des Handbeschichters
- IPS System
- Wagner Coatify® Informationssystem



14 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020

**WAGNER**

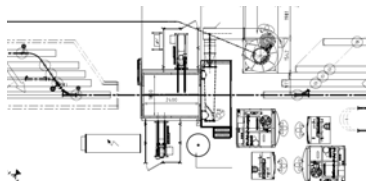
14

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### IPS bei Lohnbeschichter

**Kundenbeispiel Ultraschneller Farbwechsel in 1 min 20 sek**

- 2 x Horizontalanlage für Aluminiumprofile
- Je 16 Automatikpistolen
- Je Anlage Doppel-IPS für ultraschnellen Farbwechsel
- 50 – 70 Farbwechsel je Tag
- FW-Zeit 1 Minute 20 Sekunden



15 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020

**WAGNER**

15

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### Agenda

Automatisierung im Trend

Wagner bietet Beschichtungslösungen für alle Anwendungen

IPS System bewährt sich in der Praxis

**COATIFY – Wagner Industrie 4.0 Lösung**

Der Pulverinjektor – Genial einfach

Sind Anlagen noch bezahlbar?

16 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020

**WAGNER**

16

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### COATIFY



Immer top informiert sein – von überall und zu jeder Zeit.

Produktivität und Qualität erhöhen

Gleichzeitig Kosten senken

COATIFY – die neue Informations und Management Plattform für "Coating 4.0"

17 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020

**WAGNER**

17

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

### COATIFY - Management Informationsplattform erzeugt Transparenz über die Anlagenperformance



**COATIFY**  
Wagner Industrie 4.0

- PRODUCTIVITY
- SERVICE
- QUALITY CONTROL

18 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020

**WAGNER**

18

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Agenda

- Automatisierung im Trend
- Wagner bietet Beschichtungslösungen für alle Anwendungen
- IPS System bewährt sich in der Praxis
- COATIFY – Wagner Industrie 4.0 Lösung
- Der Pulverinjektor – Genial einfach**
- Sind Anlagen noch bezahlbar?

19 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020



19

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Der moderne Injektor – Einfach Leistungsfähig



„Mache die Dinge so einfach wie möglich, aber nicht einfacher.“  
Albert Einstein



- Effiziente Förderung
- Breiter Ausstoßbereich
- Lange Lebensdauer
- Einfach zu bedienen
- Einfache Wartung

20 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020



20

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## PXS Injektor erzeugt bessere Beschichtungsergebnisse

Vorteile in Verbindung mit PXS Pulverzentrum:

- Effizientes, luftarmes Fördersystem
- Besser Oberflächen durch sehr stabile Pulverwolke
- Exzellentes Reinigungsergebnis durch individuellen Reinigungsluft Anschluss
- Hohe Standzeit

Verschleißteilwechsel in Sekunden durch Schnellverschluss



21 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020



21

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Agenda

- Automatisierung im Trend
- Wagner bietet Beschichtungslösungen für alle Anwendungen
- IPS System bewährt sich in der Praxis
- COATIFY – Wagner Industrie 4.0 Lösung
- Der Pulverinjektor – Genial einfach
- Sind Anlagen noch bezahlbar?**

22 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020



22

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Lösungen für Investition in schwierigen Zeiten sind vorhanden

Beispiel für Leasinganbieter:



23 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020



23

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

## Leasing ist eine interessante Finanzierungsalternative

### Unterschiedliche Anforderungen der Kunden werden erfüllt

#### Liquidität – dauerhaft sichern

Ein Leasingvertrag mit der MMV schont Ihre Liquidität. Leasingverträge werden nicht auf das Kreditbilogo der Hausbank angerechnet, bankseitige Sicherheiten bleiben unberührt. Das sichert Ihnen größtmögliche Liquidität für Ihr Tagesgeschäft.

#### Flexibilität – komplett erhalten

Unser Angebot beinhaltet eine Innovationsleasing-Option. Ihr Vorteil liegt darin, dass Sie während der kompletten Vertragslaufzeit einzelne Leasingobjekte flexibel austauschen und so technologisch mit gleichbleibenden Kosten jederzeit auf aktuellstem Stand bleiben können.

#### Dienstleistungen – vollständig integrieren

Die bis zur vollständigen Inbetriebnahme anfallenden Dienstleistungen können komplett und ohne Einschränkung integriert werden. So entstehen Ihnen innerhalb eines Projektes keine zusätzlich zu zahlenden Positionen.

#### Transparenz – den Überblick behalten

Die MMV berechnet Ihnen keine Bearbeitungsgebühren oder andere Kosten. Diese Transparenz sichert Ihnen eine klare Kalkulationsgrundlage über die gesamte Laufzeit ohne Haken und Ösen.

24 Februar 2020 30. Pulversymposium Dresden 2020

MMV Bank  
MMV Leasing



24

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

**Automatisierung ist sinnvoll.**  
 → Immer eine Balance aus Kosten und Nutzen




120.000 – 600.000 Euro




25 Februar 2020
30. Pulversymposium Dresden 2020


25

WAGNER INDUSTRIAL SOLUTIONS

**Ihr Wagner Team berät Sie individuell**

Weitere Informationen und Details  
an unserem Ausstellungstisch.

Herzlichen Dank

25 Februar 2020
30. Pulversymposium Dresden 2020


26

## Der effiziente Beschichtungsprozess



Gema Europe




# Automation by

# Gema

### Kundenanforderungen kennen

#### Trends

- Automatisierung des Beschichtungsprozesses
- Weiterentwicklung und Konzeptsätze in Vernetzung und Digitalisierung
- Stabile Beschichtungsprozesse und -lösungen

 Umfrage 2019

| Aspekt                                 | Gewichtung                      |
|----------------------------------------|---------------------------------|
| Intuitive Bedienung                    | <div style="width: 40%;"></div> |
| Farbwechselzeit und -qualität          | <div style="width: 55%;"></div> |
| Beschichtungsroboter                   | <div style="width: 60%;"></div> |
| Vollautomatische Beschichtungsschritte | <div style="width: 70%;"></div> |
| Beschichtungszuverlässigkeit           | <div style="width: 75%;"></div> |
| Oberflächenqualität                    | <div style="width: 85%;"></div> |
| Umwelt                                 | <div style="width: 90%;"></div> |


3

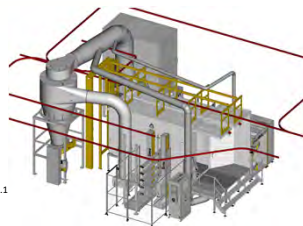
### Kundenanforderungen umsetzen

Teilespektrum:  
Gehäuse, Flachteile, Ventilatoren etc.

Teilegröße:  
H 2'000 mm  
B 1'000 mm  
L 2'000 mm

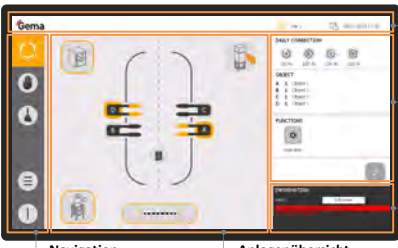
Fördergeschwindigkeit:  
V<sub>max</sub> 2,2 m/min

Lieferumfang:  
1 x MagicCompact EquiFlow  
1 x Pulverbeschichtungsgerät AS 06 – 17P  
15 x Automatikpistole OptiGun GA 03 – P – 1'700  
2 x Handpistole OptiSelect<sup>2</sup> GM 03  
1 x OptiCenter OC 03 m. 17 x Applikationspumpe AP 01.1  
1 x Steuerung CM – 40 MagicControl  
2 x Hubgerät ZA 07 – 18 / XT 10 – 11  
1 x Hubgerät ZA 13 – 23 mit 5 x Zustellachse UA 04




4

### Intuitive Steuerung Magic Control 4.0



**Login Statusleiste**  
Benutzer / Datum / Zeit

**Bedienfenster**  
Tageskorrektur / Programm # / Objekt # / Zusatzfunktionen / Start

**Informationsfenster**  
Fördergeschwindigkeit / Fehleranzeige / Systemstatus

**Navigation**  
Automatikbetrieb / Handbetrieb / Reinigung / Menu / Ein-Aus

**Anlagenübersicht**  
Anlagenstatus/ Subsysteme


5

### Dynamische Konturerkennung

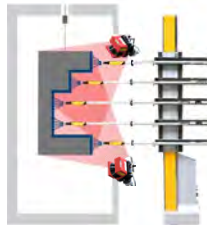
#### Vorteile

**Vielseitig**

- Hochautomatisierter Beschichtungsprozess
- Automatische Erkennung der Objektkontur, Vorder- wie rückseitig
- Automatisierte Zustellung der Achsen, keine zeitraubende manuelle Achsenanpassung
- Ersetzt keinen Beschichtungsroboter, sondern bietet alternative Beschichtungslösungen

**Einsparungen und konstante Beschichtungsqualität**

- Verbesserte und gleichmäßige Schichtdickenverteilung
- Reduzierter Overspray -> Pulvereinsparung
- Reduzierte manuelle Beschichtungstätigkeit




6



## OptiStar, einfach für Anfänger, stark für Profis

- Nutzen Sie die **3 integrierten Standardprogramme** oder erstellen Sie ihre **eigenen, individuellen Programme**, abgestimmt auf Ihre Teile und ihr Pulver.
- Optimale Aufladung mit **PCC**, präzise Kontrolle mit **DVC** sowie **nützliche, integrierte Funktionen** bewältigen alle Herausforderungen der Beschichtung.
- Fernsteuerung und Datenerhebung mittels **Gema E-App**.

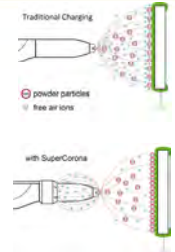


Gema

7

## SuperCorona®, die Lösung für glatte Oberflächen

- Eine Elektrostatik-Pulverpistole generiert eine Unmenge von Ionen. Aber nur wenige von ihnen laden die Pulverpartikel. Der Rest bleibt frei und setzt sich auf der Teileoberfläche fest.
- Die Ansammlung von Ionen auf dem Objekt bildet den "Orangenhauteffekt" und erzeugt eine "Rückionisierung".
- SuperCorona entlädt die frei schwebenden Ionen und **verbessert signifikant die Oberflächenqualität**.
- Die freien Ionen generieren ein starkes elektrisches Feld, was dem Pulver das Eindringen in Ecken erschwert (**Faradayscher Käfig Effekt**).
- SuperCorona entlädt die schwebenden Ionen und **erleichtert den Pulverpartikeln das Eindringen in die Oberfläche**.

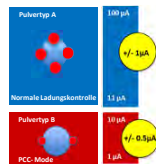


Gema

8

## PCC Mode, die perfekte Pulveraufladung

- Die meisten Pulver benötigen **hohe Ladungsspannung** (10 to 100  $\mu\text{A}$ ).
- Spezielle Pulversorten (Metallic, Email, Two Coat / One Fire) sind hochladend und **erfordern eine niedrigere, kontrollierte Spannung** unter 10  $\mu\text{A}$ .
- Gema Precise Current Control (PCC) erlaubt eine präzise, kontrollierte Pulveraufladung zwischen 0.5  $\mu\text{A}$  und 10  $\mu\text{A}$ .
- PCC ist die ideale Lösung zur Bereitstellung des optimalen Ladestroms und **verbessert nachhaltig die Applikationsqualität**.



Gema

9

## PowerBoost, beispiellose Leistungssteigerung

Mit PowerBoost® von Gema liefert Ihre OptiSelect GM04 Handpistole jetzt satte **110 kV Hochspannung!**

Mit dieser einzigartigen **Extra-Power** verbessern Sie die Transfereffizienz, laden Sie mehr Pulverpartikel und führen Sie die Beschichtung noch schneller aus.

PowerBoost beinhaltet **fortschrittlichste Schutztechnologien für sicheren Betrieb**, damit Beschichter und Investitionen stets bestens geschützt sind.

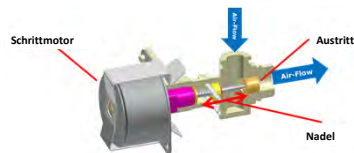


Gema

10

## Digital Valve Technology (DVC), Pulvereinsparung

Die patentierte **DVC Technologie** der OptiStar Steuerung garantiert präzisen und reproduzierbaren Pulverausstoß. Das Ergebnis sind gleichmäßige Schichtdickenverteilungen.



Gema

11

## Gema E-App

Die **fortschrittlichste und effektivste** Art, Ihre Pulverbeschichtung zu managen und die Produktivität im Griff zu haben!

Verbinden Sie eine oder mehrere OptiStar 4.0 Steuerungen einfach via **Bluetooth**.



Gema

12

## Service auch über Fernzugriff

### Gema direct online

Die Gema Online Option bietet über Fernzugriff direkte Systemunterstützung durch einen Gema Techniker.

- Sichere Netzwerkschnittstelle
- Schnelle Diagnose und Beratung
- Uploads / Downloads
- Optimierung der Anlagenleistung



Gema

13

Vielen Dank für ihre  
Aufmerksamkeit !



pulversymposium  
dresden

Gema



1

### Die Applikations-Effizienz ...

...ist am Limit ... nur noch geringere Optimierungen möglich

- Die Pulveraufladung...
- Der Farbwechsel... schnell und verschleppungsfrei...
- Die Zyklon-Effizienz...
- Der optimale Kabinen-Luftstrom...
- Die Produkt-Dichte...



2

### Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Pulverapplikation

Der Fokus... basierend auf den Kundenbedürfnissen

1. ...Steigende Rohstoffpreise für die Pulverlacke/ Kosten!
2. ...Gleichmäßige, hohe Qualität
3. ...Niedrigtemperatur-Pulverlacke
4. ...Dünnere Pulverschichtstärken < 25 µm
5. ...Losgröße 1 / Lean
6. ...Beschichtung von MDF und Kunststoff-Produkten

Prozesskontrolle

Qualität    Lean    Ausschussquote-Reduzierung    Industrie 4.0

Roboterisierung...Werkstück-Konturierung    Kosten!

Gleichmäßige Filmstärke



3



4

### Prozess-Kontrolle in 2 Schritten





5

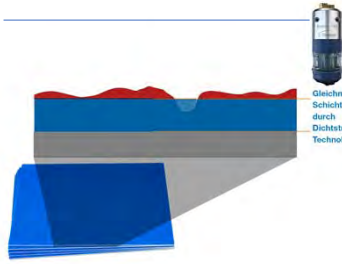
### Prozess-Kontrolle in 2 Schritten – Ausgangssituation





6

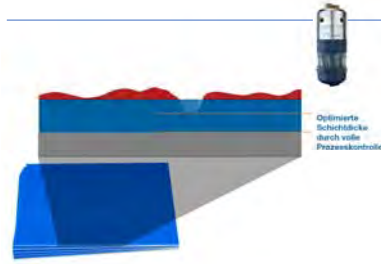
### Prozess-Kontrolle in 2 Schritten – Schritt 1



Nordson

7

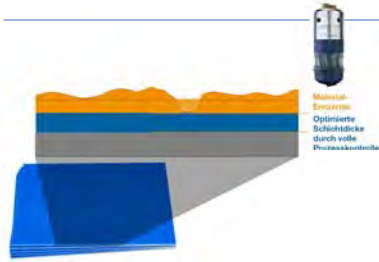
### Prozess-Kontrolle in 2 Schritten – Schritt 2



Nordson

8

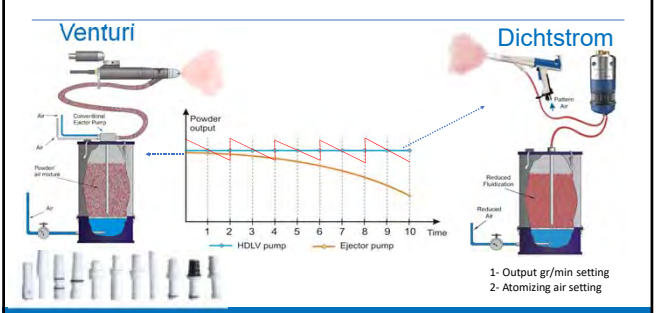
### Prozess-Kontrolle in 2 Schritten – Ergebnis



Nordson

9

### Die Prozess-Kontrolle



10



### Wisdom bietet mehr



Nordson

11

### Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Pulverapplikation

„Volle Kontrolle über den Pulverbeschichtungsprozess“ Kunden-Beispiele

Nordson



12

## Kostensenkung durch Integration der automatisierten Logistik in die Farbgebung

Serge Heinen, CTI Systems S.à r.l.

Volker Perk, Fahrzeugwerk Bernard Krone GmbH & Co. KG

### Beschreibung der Ausgangssituation

Am Standort in Werlte möchte Krone ein Fertigungswerk für Auflieger und LKW Anhänger mit einer Kapazität von bis zu 210 Stück pro Tag betreiben können (bisher 140 Stück pro Tag).

Krone betreibt bereits seit 1996 eine KTL-Beschichtung am Standort in Werlte. Alle anderen Standorte in der Krone-Gruppe, sprich, Herzlake, Lübtheen und Tire/Türkei wurden in den folgenden Jahren auch mit dieser Technologie ausgestattet. Charakteristisch für alle diese Anlagen sind die in der Industriellen Beschichtung ungewöhnlich großen Abmessungen der zu beschichtenden Produkte. Auch ist die Varianz an unterschiedlichen Produkten sehr hoch. Die Maximal-Abmessungen der zu beschichtenden Teile sind jedoch vergleichbar.

Die Prozessabfolge wurde dabei wie folgt festgelegt:

- 1) Strahlen
- 2) Entfetten
- 3) Konversionsschicht
- 4) KTL
- 5) Pulver

### Was waren die Hauptmotivation in die neue Farbgebung zu investieren?

- 1) Kompromissloser Korrosionsschutz für unsere Produkte auf höchstem Niveau!
- 2) Senken der Beschichtungskosten u.a. durch eine signifikante Reduzierung des Personal- und Energieeinsatzes.

### Wie konnte die Rentabilität der erheblichen Investition erreicht werden?

- 1) Reduzierung des Personalaufwandes  
**Pulvern:** Die Altanlage hatte 2 automatisierte Pulverbeschichtungslinien und musste mit zu 12 Mitarbeitern pro Schicht betrieben werden. Tätigkeiten waren Umhängen der Chassis, Maskieren, Nachbeschichten und Pulverentfernung. Die Neuanlage kommt dank verbesserter Automatisierung mit ca. der Hälfte der Mitarbeiter pro Schicht aus für Nachbeschichten und Pulverentfernung, bei höherem Durchsatz.  
**Logistik:** Die Altanlage hatte zwar eine direkte Anbindung an die 3 Montagelinien. Diese Anbindung war jedoch zu direkt gekoppelt so dass auf Grund von logistischen Gegebenheiten und Schichtmodellen diese kaum genutzt werden konnte. In der Praxis musste fast jedes Chassis nach der Beschichtung ausgeschleust werden. Die Chassis wurden im 3er Paket auf LKW-Auflieger geladen, die auf dem Hof geparkt wurden. Die Montagelinien riefen die Chassis aus dem Parkplatz des Hofes ab. Der Personalbedarf für diese Tätigkeit waren 4-5 Mitarbeiter pro Schicht. Im Oberflächenzentrum (OFZ) ist ein sogenannter Sequenzer, sprich ein großzügig dimensioniertes dynamisches Lager, integriert. Die Montagelinien rufen nun aus diesem Lager ab. Das manuelle Handling der Chassis entfällt komplett. Der Sequenzer hat folgende Kernaufgaben:
  - a. (Schicht)entkopplung zwischen Montage und Farbgebung

- b. Störpuffer bei Störungen in der Montage und Farbgebung
  - c. Sequenzbildner für Montage- und Beschichtungsreihenfolgen
- 2) Stabilisierung der Qualität des Verfahrens
- Die von auswärtigen Fertigungslinien angelieferten Chassis verweilen in der neuen Anlage circa 12-24h in einer beheizten Lagerhalle. Die Chassis sind somit immer **trocken und temperiert** bevor sie gestrahlt werden. Hierfür wird die Abwärme aus dem Beschichtungsprozess verwendet.
- Ein sorgfältigeres Strahlen (Reinigen) und Entstauben der Chassis hinterlässt eine von Zunder, Walzhaut und Schweißsilikat befreite homogene Oberfläche mit definierter Rautiefe als optimaler Beschichtungsuntergrund.
- Die Integration einer Zinkphosphatierung mit anschließender Passivierung trägt ihren Anteil zum kompromisslosen Korrosionsschutz bei.
- 3) Reduzierung des Energieaufwandes
- Warenträger:** Es wurde ein großes Augenmerk auf das Gewicht der Warenträger gelegt. Durch die Wahl der Kran-Verschiebe-Fördertechnik konnte das Totgewicht der Warenträger um circa 50% reduziert werden. Der Energieeinsatz für das Aufheizen und das Abkühlen (KTL und Pulver) konnte somit signifikant reduziert werden. Das gleiche gilt für das Verhältnis Warenträgergewicht zu beschichtetem Teil (Substrat).
- Abwärme-Nutzung:** Die entstehende Abwärme wird in der Anlage genutzt zum Trocknen und Temperieren der angelieferten Roh-Chassis.
- Einzeloffenkammern:** Die gesamte Ofenanlage besteht aus Einzelöfen, die unabhängig voneinander betrieben werden. Somit kann für jede individuelle Ladung (in der Regel ein Chassis) der optimale Trocknungs- bzw. Vernetzungszyklus gefahren werden. Dadurch wird sowohl die Produktqualität auf dem höchstmöglichen Stand gehalten als auch die vorhandene Kapazität flexibel und optimal genutzt.
- 4) Angewandte **Industrie 4.0**
- Die Anlagensteuerung der Farbgebung arbeitet weitestgehend selbstständig und unabhängig vom übergeordneten ERP-System. Das ERP kündigt mit etwas Vorlauf die Anlieferreihenfolgen und die Montagesequenz an. Dies ermöglicht es der Anlagensteuerung die Beschichtungsrezepte der zu beschichtenden Teile automatisch zu generieren (Vorbereitung Rohchassis-Lager, Sequenzer, Berechnung der optimalen Beschichtungssequenz,...) so dass die Anlage sich auf die kommende Produktion einstellen kann.
- Die Anlagensteuerung der Farbgebung legt selbstständig die Startpunkte der jeweiligen Chassis fest. Die Montagelinien rufen im Laufe der Produktion die Chassis aus dem Lager ab.
- Ziel ist die strikte Einhaltung der Montagereihenfolgen in den 3 unterschiedlich getakteten Montagelinien. Kein Takt darf in den jeweiligen Montagelinien verloren gehen. Die Montagelinien arbeiten auch in einem anderen Schichtsystem.
- In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Anlagensteuerung fast unendlich viele Produktionsszenarien, die sich durch den aktuellen Produktmix, variable Durchlaufzeiten, die tatsächlichen Schichtmodelle sowie die benötigte Produktionskapazität ergeben, effizient abwickeln muss.

#### **Fazit:**

Durch die konsequente Erhöhung des Automatisierungsgrades sowie die kompromisslose vollständige Eliminierung der logistischen Engpässe der integrierten Produktionsabläufe, bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Anlagenkapazität und Anlagenflexibilität, konnten die Stückkosten signifikant reduziert werden. Die erhebliche Investition lässt sich somit durch diese Einsparungen mehr als rechtfertigen. Dabei bleiben die Krone-Produkte hinsichtlich Farbvielfalt und Korrosionsschutz das Maß der Dinge im Trailer-Markt.





**Neue Pulverlackqualitäten  
für dekorative Einsatzfelder**

**Pulverit.IT**



## Dekorative Pulverlacke 2.0

### Pulverlacke in der Praxis

**Mechanik**

**Chemikalienresistenz**

**UV-Beständigkeit**

**Kosten**

**Korrosionsschutz**

**VOC - Reduktion**

Sandro Albano/PULVERIT



## Dekorative Pulverlacke 2.0



Sandro Albano/PULVERIT



## Dekorative Pulverlacke 2.0

### Marktanforderungen bezgl. Optik

**Verbesserter Verlauf**

**Einzigartige Oberfläche / Interessante Strukturen**

**Neue Farbeffekte**

**Automobillackqualität**

**Konsequente Weiterentwicklung bestehender Systeme**

Sandro Albano/PULVERIT



## Dekorative Pulverlacke 2.0

### Spezielle Strukturen

**Schrumpflack, Kräusellack bzw. Winkle**

- Bis 80er Jahre gerne im Automotive
- Ventildeckel, Armaturenbrett, Elektronik
- Meist Schwarz bzw. Uni
- Strukturen zum Teil sehr grob

Sandro Albano/PULVERIT



## Dekorative Pulverlacke 2.0



Sandro Albano/PULVERIT

**PULVERIT®**  
VERNICI E RIVESTIMENTI IN POLVERE

**Dekorative Pulverlacke 2.0**

**Neue Generation Wrinkle**

Schöne, gleichmäßige Ausprägung

Bedingt UV-Beständig

Easy Clean Oberfläche / schlechte Haftung für Kleber und Schmutz

Sehr dekorative Metalltöne

1 Schicht Ausführung

Gebondet Metallics möglich

Für den dekorativen Einsatz sehr gut geeignet

Gute Kratzbeständigkeit

Sandro Albano/PULVERIT

**PULVERIT®**  
VERNICI E RIVESTIMENTI IN POLVERE

**Dekorative Pulverlacke 2.0**

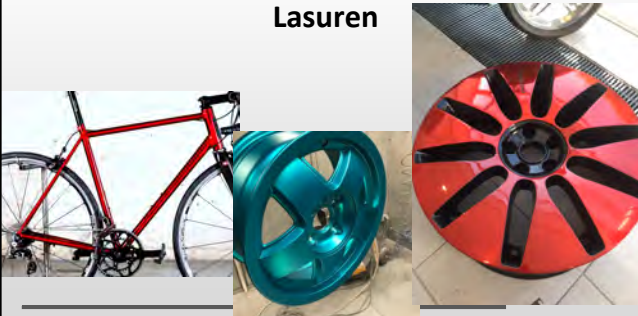


Sandro Albano/PULVERIT

**PULVERIT®**  
VERNICI E RIVESTIMENTI IN POLVERE

**Dekorative Pulverlacke 2.0**

**Lasuren**



Sandro Albano/PULVERIT

**PULVERIT®**  
VERNICI E RIVESTIMENTI IN POLVERE

**Dekorative Pulverlacke 2.0**



**Ungleichmäßiger Untergrund**



**Unterschiedliche Schichtdicke**

Sandro Albano/PULVERIT

**PULVERIT®**  
VERNICI E RIVESTIMENTI IN POLVERE

**Dekorative Pulverlacke 2.0**

**Blutende Pigmente**

- In den 90 er und 00 er beliebt
- 2-Schichtaufbau, Effekt benötigt Decklack (Klarpulver)
- Geringere Fehlerquote als Lasur
- bessere Reproduzierbarkeit als Lasur
- Bedingt mischbar
- Hohe Farbvielfalt möglich

Sandro Albano/PULVERIT

**PULVERIT®**  
VERNICI E RIVESTIMENTI IN POLVERE

**Dekorative Pulverlacke 2.0**



- 4 Grundfarben, geringe Lagerkosten
- untereinander mischbar
- geringe Empfindlichkeit für unterschiedliche Schichtdicken
- bedingt für Außen einsetzbar
- Farbintensität kann angepasst werden
- Glanzgrad über Klarpulver steuerbar
- Individuelle Farbe möglich

Sandro Albano/PULVERIT




P

## Dekorative Pulverlacke 2.0



Mischung zweier Grundfarben



Unterschiedliche Farbe und Intensität

Sandro Albano/PULVERIT




P

## Dekorative Pulverlacke 2.0

**Polyurethan High Gloss**

**Sehr hohe UV-Beständigkeit (besser als HWF)**

**Sehr hohe Chemikalienresistenz**

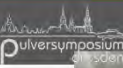
**Hohe Kratzbeständigkeit**

**Sehr hoher Glanz (> 95)**

**Sehr glatter Verlauf**

Sandro Albano/PULVERIT




P

## Dekorative Pulverlacke 2.0



Sandro Albano/PULVERIT

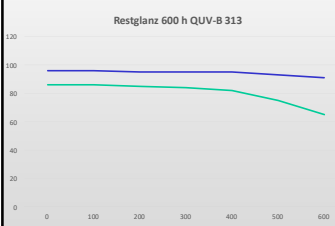



P

## Dekorative Pulverlacke 2.0

**UV- und Kratzbeständigkeit**

Restglanz 600 h QUV-B 313



Gewichtsverlust nach 1000 Umdrehungen im Taber Abrasor Test

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Epoxyd hochvernetzt | 3,8 % |
| PU hochglanz        | 4,9 % |
| PE HWF              | 8,1 % |

Sandro Albano/PULVERIT

# Pulverit.IT



**BLO**  
LACKIER- & OBERFLÄCHENSYSTEME

**Der Farbspritztechnik-Spezialist**

- Über 55 Jahre Branchenerfahrung -
- Familienunternehmen in der 3. Generation -

**Autorisierter Fachhändler und Servicewerkstatt für**

J. WAGNER                      SATA  
SAMES KREMLIN              WALTHER PILOT  
UND WEITERER FÜHRENDER ANBIETER

**Böhnstedt Lackier- und Oberflächensysteme GmbH**  
Eckermannstrasse 124  
12683 Berlin

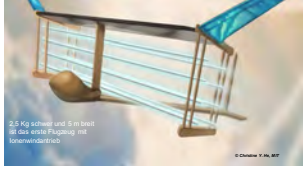
Telefon +49 (0) 30 / 54 39 81 11  
Fax +49 (0) 30 / 54 39 81 12  
www.BLO-Lackiersysteme.de  
info@BLO-Lackiersysteme.de

1



**Die „tanzenden Flocken“**

**Untergrundvorbehandlung und – Oberflächenbehandlung mit Fasern**




2,5 kg schnell und 5 m breit ist das erste Flügelpulver mit Untergrundschicht



2



**Die „tanzenden Flocken“**

**BLO baut und liefert Elektrostatanlagen für Nasslack, Pulverlack und Beflockung**





3



**Die „tanzenden Flocken“**

**BLO entwickelt neues Verfahren zur Untergrundvorbehandlung und Oberflächenbehandlung mit Fasern**

- Fasern mit Oberflächenaktiven Substanzen (z.B. Entfettungspulver oder Korund) bewegen sich in einem **Fluidbett**



- Bekannte Lösungen basieren auf **Flüssigkeiten** (Wasser o. Lösungsmittel) oder **mechanischen Lösungen** (Strahlen und Sweepen)

4



**Die „tanzenden Flocken“**

**Vorteile**

- **Klima – und Umweltfreundlich** (ohne Lösungsmittel, Wasser und Chemie)
- Geeignet für **alle Untergründe** (Metalle, Kunststoffe, Holz, Keramik, Stein usw. )
- Geringer Investitions - und Platzbedarf
- Problemlose Entsorgung

**Einsetzbare Fasern**

- Naturfasern (Baumwolle, Bambus, Hanf usw.)
- Kunstfasern (Polyamid usw.)
- Mineralfasern (Steinwolle, Glas usw.)
- Metallfasern



5



**Die „tanzenden Flocken“**

**Faserformen**

- „Spaghetti“
- „Makkaroni“ (gefüllt und ungefüllt)
- „Spirelli“ (mit und ohne Spin)
- Usw.



**Oberflächenaktive Substanzen**

- Mineralisches Entfettungspulver
- Abrasive Substanzen (z.B. Korund, Glas, usw.)
- Mischung aus beiden
- Usw.



6



## Die „tanzenden Flocken“



### Anwendungen

- Entfetten und Reinigen
- Entrosten und Entschlacken
- Entlacken
- Entgraten (z.B. nach dem Laserschweißen und 3D - Drucken)
- Verrunden von Ecken und Kanten
- Schleifen, Polieren oder Mattieren
- Auftragen von Farbpulvern, Trennmittel und Pflegestoffen usw.



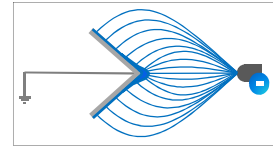
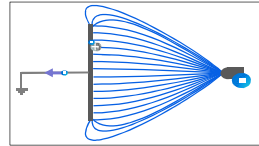
7

## Die „tanzenden Flocken“



### Erzeugung der Bewegungsenergie der Fasern

- Elektrostatik (zur Homogenisierung des Fluids (Bild) und zur Orientierung auf Ecken und Kanten)



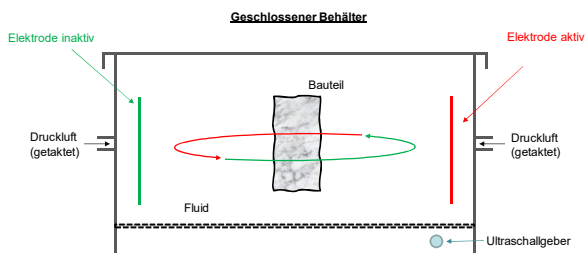
- Pneumatik (mit und ohne Pulsation)
- Ultraschall
- Rotationsbewegungen (des Bauteiles oder in einer Trommel)

8

## Die „tanzenden Flocken“



### Technische Lösungen



9

## Die „tanzenden Flocken“



### Technische Lösungen

- Komponenten aus bekannten Technologien z.B. Beflocken



10

## Die „tanzenden Flocken“



### Technische Lösungen

- Komponenten aus bekannten Technologien z.B. Pulverbeschichten



11

## Die „tanzenden Flocken“



### Technische Lösungen

- Komponenten aus bekannten Technologien z.B. Strahlen



12

**maagflock**

## Beflockung –

---

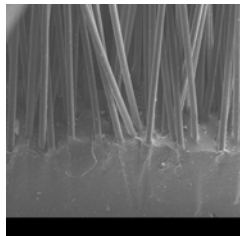
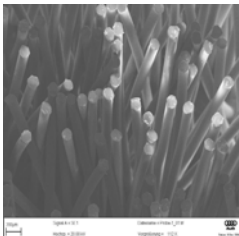
Eine faszinierende Oberflächenveredelung –  
 Anfassen erwünscht

Ulrich Büttel  
 Dipl.-Ing. (FH)

Maag Flockmaschinen GmbH  
 In der Bräke 16 72127 Kusterdingen/Germany  
 Fon: +49(0)7071/94 910-0 Fax: +49(0)7071/94 910-21  
[www.maag-flock.com](http://www.maag-flock.com) e-mail: [info@maag-flock.com](mailto:info@maag-flock.com)

1

**maagflock**

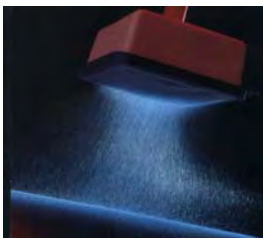



Aufnahme einer Flockoberfläche mit Elektronenrastermikroskop

2

**maagflock**

Beflockung mit einem  
 Handflockgerät.  
 Der Flockflug entlang den  
 Feldlinien ist deutlich sichtbar.





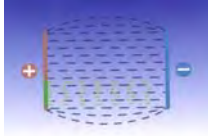
3

**maagflock**

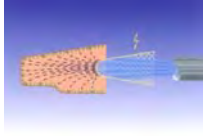
### Technik

Bei der Beflockung werden kurzgeschnittene textile Fasern in einen vorher mit Klebstoff beschichteten Untergrund aufgebracht. Dies geschieht mit Hilfe der Elektrostatik oder, je nach Formgebung, kombiniert elektrostatisch-mechanisch.

Feldlinien zwischen positiver und negativer Elektrode mit ausgerichteten Fasern. Die positive Elektrode ist die zu beflöckende Fläche, partiell mit Klebstoff beschichtet.



Bei starken Vertiefungen wird kombiniert mit Luft gearbeitet. Der Flock wird durch eine Hochspannungselektrode geblasen, lädt sich dabei auf und schießt senkrecht in den Klebstoff ein.



4

**maagflock**

### Arbeitsschritte bei der Beflockung

- Reinigen und Vorbehandeln (falls notwendig)
- Klebstoffauftrag - durch Sprühen, Streichen, Tauchen, Walzen, oder mittels Siebdruck
- Beflocken - elektrostatisch oder meist kombiniert elektrostatisch-pneumatisch
- Vorreinigen, d.h. Entfernen des Haupt-Flocküberschusses
- Trocknen - bei Raumtemperatur oder im Trockner (Kanal oder Schrank)
- Kühlen und Endreinigung - durch Saugen, Bürsten, Blasen

5

**maagflock**

### Beflockung

- Elektrostatisch
- Kombiniert
  - Bei Flächen - häufig elektrostatisch + Vibration
  - Bei Formteilen - meist elektrostatisch-pneumatisch
- Mechanisch
  - Aufstreuen + Vibration



6



## maagflock Flockmaschinen

- Manuelle Flockmaschine
- Beflockung mit Roboter



7

7

## maagflock

Beispiel einer automatische Anlage für Formteibeflockung



8

8

## maagflock

Beispiel einer automatische Anlage für Formteibeflockung



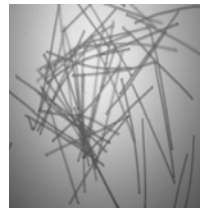
9

9

## maagflock

### Flockmaterial

- Grundsätzlich kann Flock aus allen natürlichen und synthetischen Fasern hergestellt werden.
- Handelsüblich sind Baumwolle, Kunstseide, Polyamid, und Polyester.
- Exoten sind Aramid, Glas, Carbonfaser, usw.
- Flock wird als Mahlflock oder als Schnittflock angeboten.
- Übliche Faserlängen sind 0,3 – 5 mm.
- Übliche Faserstärken sind 0,9 – 22 dtex.



10

10

## maagflock

### Welcher Schnittflock wofür ?

- |                    |                                                                                                                                            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kunstseide:</b> | Weicher Griff, teil-abriebfest, druckempfindlich, hoher Preis<br>(Velours-Papier, Tapeten, Verpackungen)                                   |
| <b>Polyester:</b>  | Harter Griff, abriebfest, druckunempfindlich, hoher Preis<br>(Fensterprofile Kfz)                                                          |
| <b>Polyamid:</b>   | Mittelweicher Griff, abriebfest, druckunempfindlich, mittlerer Preis, beste Beflockungsergebnisse<br>(Technische Bauteile, Gebrauchsteile) |

11

11

## maagflock

### Welcher Mahlflock wofür ?

- |                    |                                                                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baumwolle:</b>  | Weicher Griff, nicht abriebfest, günstiger Preis<br>(Gummihandschuhe innen beflockt)                                                                  |
| <b>Kunstseide:</b> | Weicher Griff, abriebfest, hoher Preis<br>(Bodenbelag, Tapeten)                                                                                       |
| <b>Polyamid:</b>   | Häufig aus Abfallmaterial hergestellt, daher unterschiedlich im Griff, abriebfest, günstiger Preis<br>(Möbelteile, Handschuhkästen, Selbstklebefolie) |

12

12

**maagflock**

### Eigenschaften der Beflockung

- Vermeidung von Geräuschen
  - PKW-Handschuhkästen und Ablagefächer
  - Kunststoff- und Gummioberflächen gegen Metall oder Glas
  - Durch Toleranzausgleich (Gurtschieber)
  - Rollladen-Profile
- Haft- und Gleitwirkung
  - Gummiprofile
  - Autositze aus beflocktem Garn
  - Alu-Profile bei Vitrinen
  - Gleitbacken bei PKW-Schiebedächern
  - Tischplatten zum Tischtuch

13

13

**maagflock**

- Toleranzausgleich
  - Seitenkanalverdichter für Vakuum
  - Fensterführungen
  - Großflächige Spiegelrückseiten
  - Abstützung des Innenspiegels bei PKW
- Schutz vor Verbrennungen
  - Einbrennelemente bei Kopiergeräten
  - Saunaöfen
  - Abdeckungen von Infrarotstrahlern
  - Griffteil bei PKW-Glasdächern
  - Aufheizbare Lockenwickel
  - Kunststoff-Lockenwickel

14

14

**maagflock**

- Vermeidung von Kondenswasser
  - Einschalige GFK-Boote
  - Hallendächer (z.B. Trapezbleche)
  - Fahrzeugkabinen von z.B. Pistenfahrzeugen
- Funktionelle textile Oberflächen
  - Polierscheiben (trocken / nass / Diamant-Emulsion)
  - Malerwalzen, Streichpads (Flächenstreicher)
  - Kosmetik – Lipglosspinsel
  - Schraubendrehergriffe

15

15

**maagflock**

- Isolierwirkung
  - Metall-Arbeitsfläche
  - Metall-Bedienelement
  - Bettdecke
  - PKW-Sitzbezug aus beflocktem Garn – man sitzt auf Faserspitzen
- Saugfähigkeit
  - Luftbefeuchter
  - Latex-Haushaltshandschuhe (+ Gleitwirkung)

16

16

**maagflock**

### Einige Anwendungsbeispiele

Verkleidung aus ABS/PC



Technisches Formteil



17

17

**maagflock**

### Beispiele

Gummiprofile



Gummiformteil



18

18

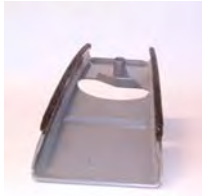
**maagflock**

**Beispiele**

mit Feinstflock befflohtes  
Ablagefach



Gurthöhenverstellung



19

19

**maagflock**

**Beispiele**

Im Vergleich zu Filz ist Flock  
abriebbeständiger, elastischer  
und gleichmäßiger in der  
Auftragsstärke.



Die Befestigungsschrauben für  
die Laderaumauskleidung  
werden aus optischen Gründen  
beflockt.



20

20

**maagflock**

**Beispiele**

➤ Logo auf einer Fußmatte



➤ Schriftzug



21

21

**maagflock**

**Beispiele**

➤ Reinigungselement mit  
Fußmatten-Flock



22

22

**maagflock**

**Spezielle Flocktechniken ( Iris-Flock )**



23

23

**maagflock**

**Abriebprüfung**

➤ Die Abriebfestigkeit einer befflohten Fläche lässt sich einfach mit einem APG 1000 bestimmen.

➤ Dazu wird eine Materialprobe unter einem gewichtsbelasteten Meißel mit einer einstellbaren Frequenz und einem einstellbaren Hub bewegt.


Verschiedene Abriebmeißel

24

24

maagflock

Die Beflockung ist . . .

- Weich – hart – lang – kurz
- Hat viele funktionale Eigenschaften
- Kann mehrdimensional, weitgehend Form unabhängig aufgebracht werden
- **Beflockung ist ganz einfach schön!**

25

25

maagflock

---

Vielen Dank für Ihr Interesse

Maag Flockmaschinen GmbH  
In der Bräcke 16 72127 Kustdingen/Germany  
Fon: +49(0)7071/94 910-0 Fax: +49(0)7071/94 910-21  
[www.maag-flock.com](http://www.maag-flock.com) e-mail: [info@maag-flock.com](mailto:info@maag-flock.com)

26



## INNOVATIVE FILTERTECHNIK FÜR DIE SICHERE HANDHABUNG VON FARBPULVERN

Dipl.-Ing. Jörg-Armin Schulz  
 Dipl.-Ing. Klaus Rabenstein  
 Herding GmbH Filtertechnik

### AGENDA



- » KURZE VORSTELLUNG DES UNTERNEHMENS
- » DIE TECHNOLOGIE: OBERFLÄCHENFILTRATION VS. TIEFENFILTRATION
- » AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSUNGEN
- » SICHERHEITSTECHNIK
  - » FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG
    - » Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre // Vermeiden wirksamer Zündquellen // Reduzieren der Auswirkung einer Explosion inkl. Herding® FLAMELESS
    - » Betreiber-Richtlinie 1999/92/EG
    - » Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV
      - » Befähigte Person
      - » Prüfzeiten und Prüfaufgaben
- » INNOVATIVE FILTERTECHNIK

### KURZE FIRMENVORSTELLUNG





**Stammhaus Amberg: F & E // Fertigung // Verwaltung**

Wir sind ein weltweit erfolgreiches, unabhängiges Familienunternehmen und streben nachhaltiges Wachstum an.

### AGENDA



- » KURZE VORSTELLUNG DES UNTERNEHMENS
- » DIE TECHNOLOGIE: OBERFLÄCHENFILTRATION VS. TIEFENFILTRATION
- » AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSUNGEN
- » SICHERHEITSTECHNIK
  - » FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG
    - » Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre // Vermeiden wirksamer Zündquellen // Reduzieren der Auswirkung einer Explosion inkl. Herding® FLAMELESS
    - » Betreiber-Richtlinie 1999/92/EG
    - » Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV
      - » Befähigte Person
      - » Prüfzeiten und Prüfaufgaben
- » INNOVATIVE FILTERTECHNIK

### DIE TECHNOLOGIE // PARTIKELABSCHEIDUNG



- ▶ Fliehkraftabscheidung (bspw. Zyklone)
- ▶ Naßabscheider (bspw. Venturi-Wäscher)
- ▶ Elektrostatische Abscheider (bspw. Rauchgasreinigung oder Emulsionsabscheidung)
- ▶ Filternde Abscheider Speicherfilter (bspw. Zuluftfiltration)
- ▶ **Filternde Abscheider, automatisch abgereinigt**



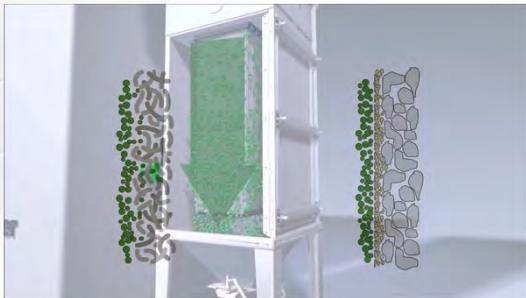
### DIE TECHNOLOGIE // ARTEN DER FILTRATION





Arten der Filtration

## DIE TECHNOLOGIE // DRUCKLUFTABREINIGUNG



## DAS RICHTIGE FILTERMEDIUM // DER HERDING SINTERLAMELLENFILTER

- » Höchste Abscheidegrade
- » Praktisch unbegrenzte Standzeit
- » Durch einfache Reinigung für mehrere Farben einsatzbereit
- » Absolut faser- und flusenfrei
- » Robust, nahezu unzerstörbar
- » Aktiv und passiv sicher

➔ Staub & ZonenSperre



Das richtige Filtermedium beeinflusst entscheidend die Gesamtfunktion.

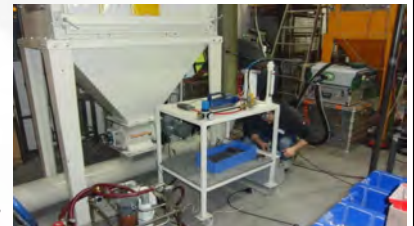
## AGENDA

- » KURZE VORSTELLUNG DES UNTERNEHMENS
- » DIE TECHNOLOGIE: OBERFLÄCHENFILTRATION VS. TIEFENFILTRATION
- » AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSUNGEN
- » SICHERHEITSTECHNIK
  - » FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG
    - » Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre // Vermeiden wirksamer Zündquellen // Reduzieren der Auswirkung einer Explosion inkl. Herding® FLAMELESS
    - » Betreiber-Richtlinie 1999/92/EG
    - » Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV
      - » Befähigte Person
      - » Prüffristen und Prüfaufgaben
- » INNOVATIVE FILTERTECHNIK

## AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSERGEBNISSE VERGLEICH VERSCHIEDENER MESSVERFAHREN

Verschiedene Messverfahren  
mit der gleichen Anlage

- Herding FLEX 1500-4/18
- » Volumenstrom:  
3.000 m³/h
- » Installierte Filterfläche:  
30 m²
- (optisches Handheld,  
Partikelzähler, TSI Messgerät,  
gravimetrische Messungen)



Vergleichsmessaufbau im Technikum

## AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSERGEBNISSE VERGLEICH VERSCHIEDENER MESSVERFAHREN



Messaufbau isokinetiche Messung nach VDI 2066 (Hersteller ITES)

## AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSERGEBNISSE VERGLEICH VERSCHIEDENER MESSVERFAHREN

Tabelle 2: Die Messgeräte und Messprinzipien zur Schadstoffeffassung [103] [104]

| Messgröße                    | Messverfahren                                                                                                 | Gesamtwert                                  | kleinster<br>Messbereich | größtes<br>Messbereich | Genauwert                                              |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|
| Gesamtwert<br>Risiko:        | Gesamtwert<br>Isokinetiche Abtragung<br>Staubmessapparat nach<br>VDI 2066<br>DIN EN 13384-1                   | Orbit<br>Fühler<br>Ø 20mm                   | —                        | —                      | Messgenauigkeit<br>±10 µg                              |
| Gesamtwert                   | Gesamtwert<br>Automatisierte<br>isokinetiche Abtragung<br>Staubmessapparat nach<br>VDI 2066<br>DIN EN 13384-1 | TSI<br>Fühler<br>Staubmessapparat<br>Ø 40mm | —                        | —                      | Messgenauigkeit<br>±10 µg                              |
| Partikelgröße 1              | Gesamtwert                                                                                                    | Page                                        | > 23 µm                  | < 2,5 µm               | Absolut<br>100 µg                                      |
| Partikelgröße                | TSI 3405<br>TSI 3405                                                                                          | TSI                                         | > 7 µm<br>> 200 µm       | < 200 µm<br>< 10 µm    | Messgenauigkeit<br>abhängig von<br>eingesetztem Filter |
| Partikelgröße: Fe<br>Herding | Herding-Laserpartikelzähler zur<br>Turbiditätsmessung                                                         | TSI 3405                                    | 0,001 µg/m³              | 150 µg/m³              | —                                                      |



## AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSERGEBNISSE VERGLEICH VERSCHIEDENER MESSVERFAHREN

### MESSABLAUF

Es werden 3 Staubproben für die Testbeladung an Abgas gezogen:

### MESSERGEBNISSE

|                                        |                        |
|----------------------------------------|------------------------|
| Datum der Messung:                     | 18.03.2002             |
| Luftdruck:                             | 29.08.1902 hPa         |
| Anlage:                                | Filtrations-PA Herding |
| Staub-Normung:                         | 1 2 3                  |
| Uhrzeit:                               | von 08:50 10:00 11:10  |
| bis 08:50 11:00 12:10                  |                        |
| Abgas-Temperatur (°C):                 | 13 15 10               |
| Abgasfeuchtigkeit (g/m³):              | 2600 2600 2600         |
| Staub-Rohgas-gesamtwert (g/m³):        | 3.75 9.33 7.54         |
| Staub-Rohgas-TSI Herding (g/m³):       | 8.85 13.84 29.85       |
| Staub-Rohgas-TSI DTH (g/m³):           | 17.06 17.5 18.09       |
| Staub-Rohgas-Pegasus DTH (g/m³):       | 17.1 18.6 15.9         |
| Staub-Rohgas-TSI gravimetrisch (g/m³): | 64 50 10               |

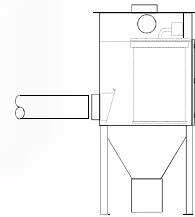
## AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSERGEBNISSE VERGLEICH VERSCHIEDENER MESSVERFAHREN

| Reingaswerte Zusammenfassung |                        |              |                  |                   |                   |                 |                    |                       |               |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|---------------|
| z                            | Anlage                 | Staubart     | Medianwert X50,3 | Vol.-strom (m³/h) | Filterfläche (m²) | Temperatur (°C) | Rohgaskonz. (g/m³) | Reingas-konz. (mg/m³) | Effizienz (%) |
| 1                            | Tunnelfilter           | mineralische | 17 µm            | 36.000            | 281,6             | 18              | 9,1                | 0,02                  | 99,9998       |
| 2                            | Trockner               | mineralische | n.b.             | 50.000            | 825               | 61              | 15 - 20            | < < 0,5 Messgrenze    | 99,9999       |
| 3                            | F&E Anlage             | mineralische | 15 µm            | 3.000             | 30,56             | 22              | 2                  | 0,03                  | 99,9985       |
| 4                            | Herding FLEX 1500/24-S | mineralische | n.b.             | 8.000             | 114               | 10              | 5 - 10             | 0,01                  | 99,9998       |
| 5                            | Herding MAXI 1500/24-S | mineralische | n.b.             | 20.000            | 183               | 15              | 15 - 20            | 0,03                  | 99,9998       |
| 6                            | Herding FLEX 1500/4-18 | mineralische | 9 µm             | 3.000             | 30,56             | 22              | ca. 7              | 0,014                 | 99,9998       |
|                              |                        |              |                  |                   |                   |                 |                    | 0,0177                | 99,9998       |
|                              |                        |              |                  |                   |                   |                 |                    | 0,017                 | 99,9998       |
|                              |                        |              |                  |                   |                   |                 |                    | 0,032                 | 99,9995       |

## AGENDA

- » KURZE VORSTELLUNG DES UNTERNEHMENS
- » DIE TECHNOLOGIE: OBERFLÄCHENFILTRATION VS. TIEFENFILTRATION
- » AUSGEWÄHLTE AKTUELLE MESSUNGEN
- » SICHERHEITSTECHNIK
  - » FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG
    - » Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre // Vermeiden wirksamer Zündquellen // Reduzieren der Auswirkung einer Explosion inkl. Herding® FLAMELESS
    - » Betreiber-Richtlinie 1999/92/EG
    - » Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV
      - » Befähigte Person
      - » Prüfzeiten und Prüfaufgaben
- » INNOVATIVE FILTERTECHNIK

## FILTERTECHNIK

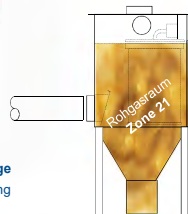


## FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG

Farbpulver  
= organischer Staub

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Staub-Rohgas-gesamtwert (g/m³):        | 3.75  |
| Staub-Rohgas-TSI Herding (g/m³):       | 8.85  |
| Staub-Rohgas-TSI DTH (g/m³):           | 17.06 |
| Staub-Rohgas-Pegasus DTH (g/m³):       | 17.1  |
| Staub-Rohgas-TSI gravimetrisch (g/m³): | 64    |

Staubabscheidung in der Filteranlage  
→ abhängig von der Rohgasbeladung  
und dem Modus der Abreinigung

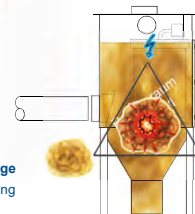


## FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG

Farbpulver  
= organischer Staub

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Staub-Rohgas-gesamtwert (g/m³):        | 3.75  |
| Staub-Rohgas-TSI Herding (g/m³):       | 8.85  |
| Staub-Rohgas-TSI DTH (g/m³):           | 17.06 |
| Staub-Rohgas-Pegasus DTH (g/m³):       | 17.1  |
| Staub-Rohgas-TSI gravimetrisch (g/m³): | 64    |

Staubabscheidung in der Filteranlage  
→ abhängig von der Rohgasbeladung  
und dem Modus der Abreinigung



**FILTERTECHNIK  
IN DER PULVERBESCHICHTUNG**

- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre

Passivierung

Inertisierung

**FILTERTECHNIK  
IN DER PULVERBESCHICHTUNG**

- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre
- Vermeiden wirksamer Zündquellen
  - eingetragene Zündquellen  
z.B. Funken, heiße Partikel
  - geräteigene Zündquellen  
z.B. statische Elektrizität
  - staubeigene Zündquellen  
z.B. Selbstentzündung, Thermireaktion
  - einwirkende Zündquellen  
z.B. Blitzschlag, Ultraschall

**FILTERTECHNIK  
IN DER PULVERBESCHICHTUNG**

- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre
- Vermeiden wirksamer Zündquellen
- Reduzieren der Auswirkung einer Explosion

**FILTERTECHNIK  
IN DER PULVERBESCHICHTUNG**

- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre
- Vermeiden wirksamer Zündquellen
- Reduzieren der Auswirkung einer Explosion

**FILTERTECHNIK  
IN DER PULVERBESCHICHTUNG**

- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre
- Vermeiden wirksamer Zündquellen
- Reduzieren der Auswirkung einer Explosion

**FILTERTECHNIK  
IN DER PULVERBESCHICHTUNG**

- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre
- Vermeiden wirksamer Zündquellen
- Reduzieren der Auswirkung einer Explosion

jeweils mit explosionstechnischer Entkopplung

### FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG

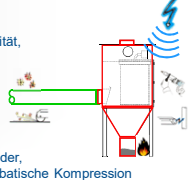
- Vermeiden wirksamer Zündquellen

**vermeiden eingetragene Zündquellen**  
z.B. Zündkerzen, heiße Partikel aus dem abzusaugenden Prozess

**geräteeigene Zündquellen**  
z.B. heiße Oberfläche, statische Elektrizität, elektrische Betriebsmittel

**selbstentzündliche Zündquellen**  
z.B. chemische Reaktion

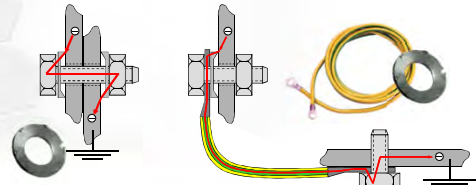
**von außen einwirkende Zündquellen**  
z.B. Blitzschlag, Elektromagnetische Felder, ionisierende Strahlung, Ultraschall, Adiabatische Kompression



### FILTERTECHNIK IN DER PULVERBESCHICHTUNG

- Vermeiden wirksamer Zündquellen

**geräteeigene Zündquellen**  
z.B. heiße Oberfläche, statische Elektrizität, elektrische Betriebsmittel



### BETREIBER-RICHTLINIE 1999/92/EG

**Anhang II** Mindestvorschriften zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden

**Punkt 2** Explosionsschutzmaßnahmen

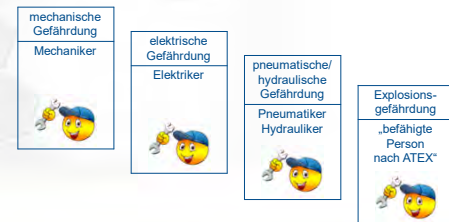
**Absatz 2.8**

**wann** ... Vor der erstmaligen Nutzung von Arbeitsstätten mit Bereichen, in denen explosionsfähige Atmosphären auftreten können,  
**was** muss die Explosionssicherheit der Gesamtanlage überprüft werden. Sämtliche zur Gewährleistung des Explosionsschutzes erforderlichen Bedingungen sind aufrechtzuerhalten.  
**wer** Eine solche Prüfung ist von Personen durchzuführen, die durch ihre Erfahrung und/oder berufliche Ausbildung auf dem Gebiet des Explosionsschutzes hierzu befähigt sind ...



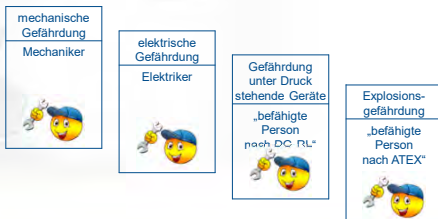
### BETRIEBSSICHERHEITSVERORDNUNG BETRSICHV (D) BEFÄHIGTE PERSON

... Berufsausbildung, Berufserfahrung, zeitnahe berufliche Tätigkeit und Aktualisierung der Kenntnisse ...



### BETRIEBSSICHERHEITSVERORDNUNG BETRSICHV (D) BEFÄHIGTE PERSON

... Berufsausbildung, Berufserfahrung, zeitnahe berufliche Tätigkeit und Aktualisierung der Kenntnisse ...



### BETRIEBSSICHERHEITSVERORDNUNG BETRSICHV (D) PRÜFFRISTEN UND PRÜFAUFGABEN

Voraussetzung: Explosionsschutzdokument



**INNOVATIVE FILTERTECHNIK**  
**FÜR DIE SICHERE HANDHABUNG VON FARBPULVERN**

flammenlose Druckentlastung  
 in Filteranlagen mit Starrkörper

vorbeugende Schutzmaßnahme  
 Vermeiden wirksamer Zündquellen

Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV  
 → Betreiberpflichten, aber auch Chance

„lebenserhaltenden Maßnahmen“  
 → wiederkehrende Prüfungen  
 durch eine befähigte Person

für eine nachhaltige sichere  
 Handhabung von Farbpulver



**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT**



A WIRTGEN GROUP COMPANY  

## PULVERBESCHICHTUNG VON GROSSTEILEN

Jan den Hartog | Robert Völker



SLF Oberflächentechnik GmbH  



- Druckluft-Strahlanlagen, Lackieranlagen, Fördertechnik
- 120 Mitarbeiter/-innen
- [www.slf.eu](http://www.slf.eu)
- In Emadetten (3.000m² Fertigungsfläche), Mühlau (4.500m² Fertigungsfläche) und Greven




Produkte und Leistungen  

**Strahl-/Vorbehandlungsanlagen**

- Freistrahlräume
- Strahlroboter ReCo-Blaster®
- Druckluftstrahlkabinen/-automaten, (Teleskop-)
- Hochdruckreinigungskabinen
- Vorbehandlungsanlagen, Prozesswasseraufbereitung



**Fördertechnik**

- Hubarbeitsbühnen
- Hängebahn-Systeme
- Rollbahn-Systeme
- Schienenwagen



**Lackieranlagen**

- Pulverlackieranlagen
- Pulvereinbrennöfen
- Freiflächenlackieranlagen (Teleskop-)
- Lackierkabinen (Teleskop-) Trockner



Wir können groß...  



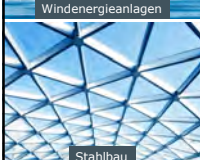
Windenergieanlagen



Schienerfahrzeuge



Baumaschinen



Stahlbau



Smart Surface Solutions



Automotive

... wie auch unser Partner BENNINGHOVEN  



Asphaltmischanlagen

Das WIRTGEN GROUP Konzept  
5 Premium Produktmarken 

**5 Produktmarken**

**2 Geschäftsfelder**

**1 Unternehmensgruppe**





## Komponenten-Container



## Unsere Kompetenz in der Asphaltherstellung



- Transportable oder stationäre Asphaltmischanlagen
- Leistungsstufen von 100 – 400 t/h
- Walz- und Gussasphalt
- Recycling-Zugabegeräte von 25 – >90%
- Innovatives Baukastensystem, intelligente Verbindungstechnik führen zu einem geringen Montageaufwand
- Hochwertige, wartungs-freundliche Komponenten bei allen Anlagen



## Das neue BENNINGHOVEN Werk



Grundstückfläche  
311.000 m<sup>2</sup>  
Parkungsfläche  
46.000 m<sup>2</sup>  
Verwaltungsgebäude  
12.000 m<sup>2</sup> auf 4 Etagen  
Investition  
130 Mio. Euro

## Nass- oder Pulverlack?



### Nasslack

- VOC-Gehalt
- Trocknungszeiten bis Montagefestigkeit
- Aufwendige Farbnebelabscheider
- hoher Aufwand für Kabinenbelüftung (100% Frisch-/Fortluft)
- aufwendige Lacklagerung
- Trocknung teils bei Raumtemperatur
- jedes Bauteil lässt sich lackieren

### Pulverlack

- Reduzierung von VOC auf (fast) 0%
- Nach Abkühlung voll belastbar
- Zentrale Filteranlage → schnelle Reinigung
- Beschichten in Umluft → spart Energie
- Geringe Abluftmengen beim Ofen
- Einfache Lagerung des Pulvers
- Hohe Einbrenntemperatur
- Nur für temperaturbeständige Bauteile

## Die neue Pulverbeschichtungsanlage

Maximale Bauteilabmessung

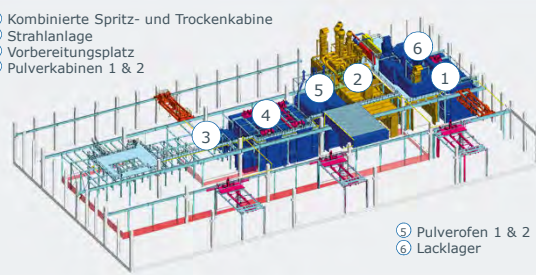


Länge 13,0 m  
Höhe 4,0 m  
Breite 3,3 m  
Gewicht 22 t

## Die neue Pulverbeschichtungsanlage



- Kombinierte Spritz- und Trockenkabine
- Strahlanlage
- Vorbereitungsplatz
- Pulverkabinen 1 & 2



- Pulverofen 1 & 2
- Lacklager



### Die neue Pulverbeschichtungsanlage



- Technische Daten
  - 1 Vorbereitungsplatz
  - 1 kombinierte Spritz- und Trockenkabine
  - 2 Pulverbeschichtungskabinen
  - 2 Pulvereinbrennöfen
  - 1 technische Ausstattung für ein Lacklager
- Besonderheiten / Sonderausstattung
  - Kabinen mit sektionaler Belüftung
  - Alle Kabinen / Arbeitsplätze mit energiesparender LED-Beleuchtung
  - Visualisierungssystem und Energiemonitoring
  - Sämtliche Ventilatoren mit FU und Vibrationsüberwachung

### Vorbehandlung

Strahlen



### Pulvern von Großteilen



### Pulvern von Kleinteilen

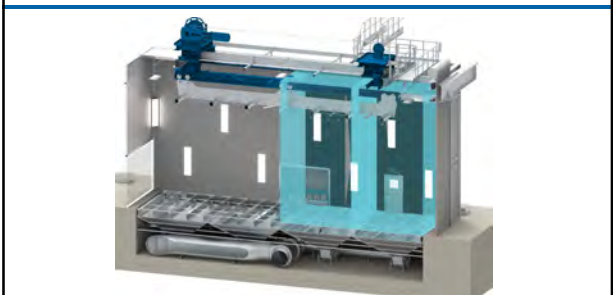


### Die neue Pulverbeschichtungsanlage

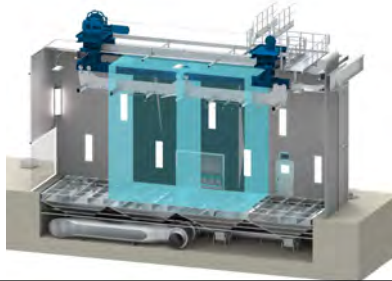


- 2 Großraum-Pulverbeschichtungskabinen
  - Energie-Einsparung von 50% dank sektionaler Belüftung
  - Vollflächiger Gitterrostboden
  - Pulverapplikationstechnik mit Längen über BigBag und Einzelgebinde
  - Branderkennungs- und Löschanlage
  - Integrierte Fördertechnik mit Hub-/ Senkstation für 22 t Werkstücke

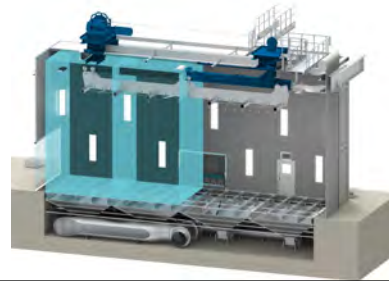
### Sektionale Belüftung



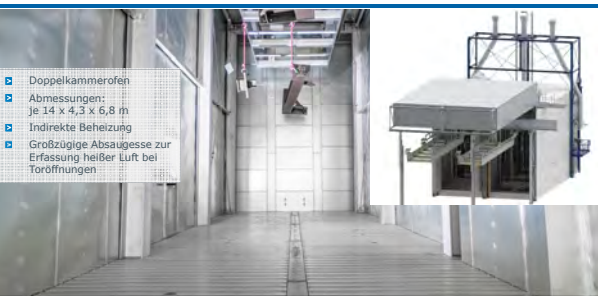
### Sektionale Belüftung



### Sektionale Belüftung



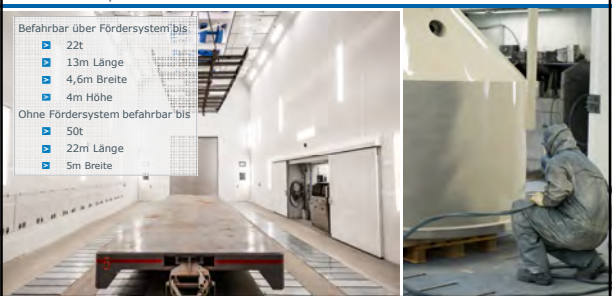
### Pulvereinbrennöfen



- ❑ Doppelkammerofen
- ❑ Abmessungen:  
je 14 x 4,3 x 6,8 m
- ❑ Indirekte Beheizung
- ❑ Großzügige Absaugesse zur Erfassung heißer Luft bei Toröffnungen

### Nasslack

Kombinierte Spritz- und Trockenkabine



- Befahrbar über Fördersystem bis
  - ❑ 22t
  - ❑ 13m Länge
  - ❑ 4,6m Breite
  - ❑ 4m Höhe
- Ohne Fördersystem befahrbar bis
  - ❑ 50t
  - ❑ 22m Länge
  - ❑ 5m Breite

### Nasslack

Kombinierte Spritz- und Trockenkabine



- ❑ Energie-Einsparung von 50% dank sektionaler Belüftung
- ❑ Sektionssteuerung über Funkfernsteuerung
- ❑ 3-stufige Farbnebelabscheidung
- ❑ Wärmerückgewinnung
- ❑ Rezeptverwaltung
- ❑ integrierte Fördertechnik mit Hub-/Senkstation für 22 t Werkstücke



A WIRTGEN GROUP COMPANY



## Produktionsüberwachung & Qualitätssicherung Prozesskontrolle mit dem LinEx-System

Andreas Maslowski, Henkel AG & Co.KGaA  
Pulversymposium, Dresden 25.02 – 26.02.2020



Henkel

## Produktionsüberwachung & Qualitätssicherung

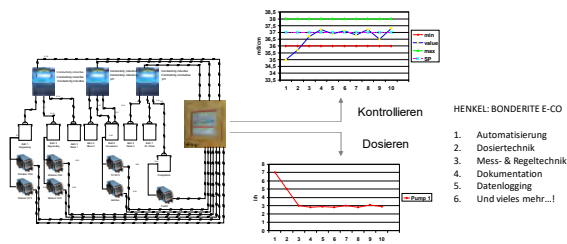


A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

2

Henkel

## Produktionsüberwachung & Qualitätssicherung

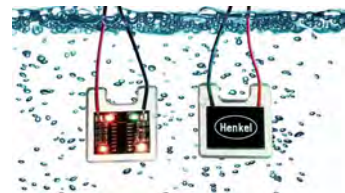


A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

3

Henkel

## Prozesskontrolle mit dem LinEx-System



Henkel digitalisiert **Ihren** Prozess

A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

4

Henkel

## Prozesskontrolle mit dem LinEx-System



Was passiert im Inneren?

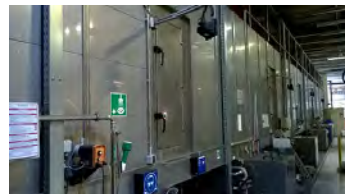


A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

5

Henkel

## Prozesskontrolle mit dem LinEx-System



Was passiert im Inneren?



A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

6

Henkel



### Prozesskontrolle mit dem LinEx-System



A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

7



### Prozesskontrolle mit dem LinEx-System



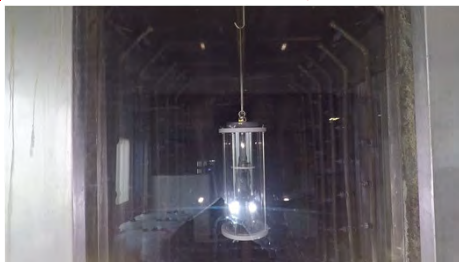
Entfettung: 1:13  
Spüle: 5:30

A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

8



### Prozesskontrolle mit dem LinEx-System



Sprühstrahl ist:  
9:50

A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

9



### Prozesskontrolle mit dem LinEx-System



Sprühstrahl  
soll: 11:20

A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

10



### Produktionsüberwachung & Qualitätssicherung



A. Maslowski, Pulversymposium, Dresden 25.02. - 26.02.2020

11



### Produktionsüberwachung & Qualitätssicherung Prozesskontrolle mit dem LinEx-System

Andreas Maslowski, Henkel AG & Co. KGaA  
Pulversymposium, Dresden 25.02. – 26.02.2020

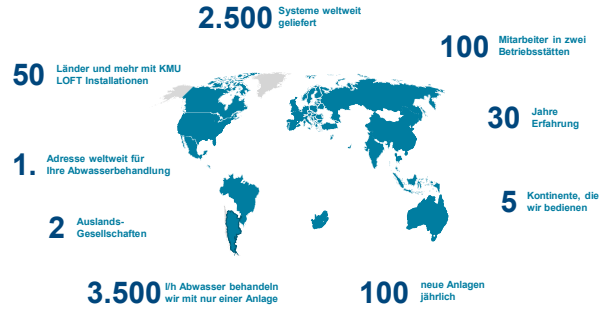


## Verdampfertechnologie zur wirtschaftlichen Kreislaufführung industrieller Prozesswässer

Martin Frank / D-Nord  
Pulversymposium 2020 Dresden

Feb. 2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

## Die Nr.1 am Markt auf einen Blick



2 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

## Abwasserbehandlung Destillation als Stofftrennung / Energieaufwand

- Stoffe mit unterschiedlichen Siedepunkten, lassen sich durch Destillation trennen
- Verdampfen und anschließendes Abkühlen des Dampfes
- Destillat enthält keine Feststoffe, Schwermetalle, Salze, Härtebildner

### Atmosphärische Verdampfung



$100^{\circ}\text{C}$  (Siedetemp.) -  $20^{\circ}\text{C}$  (Umgebungstemp.) =  $80\text{K}$

$$= 80\text{ K} \times 1,16\text{ kWh/m}^3\text{ K}$$

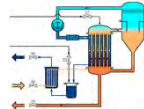
$$= \sim 93\text{ kWh/m}^3$$

$$= 93\text{ kWh/m}^3 + 630\text{ kWh/m}^3$$

$$723\text{ kWh/m}^3$$

Verdampfungsenergie geht verloren

### Vakuum-Verdampfung



$55^{\circ}\text{C}$  (Destillattemp.) -  $20^{\circ}\text{C}$  (Umgebungstemp.) =  $35\text{K}$

$$= 35\text{ K} \times 1,16\text{ kWh/m}^3\text{ K}$$

$$= \sim 40\text{ kWh/m}^3$$

$$40\text{ kWh/m}^3 + \text{Verluste}$$

$$40-70\text{ kWh/m}^3$$

(Verdampfungsenergie bleibt als Kondensationsenergie im System)

3 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

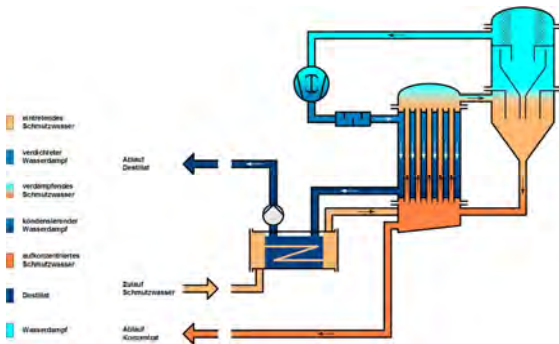
## Aus Abwasser wird Brauchwasser



4 | KMU LOFT LAT 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

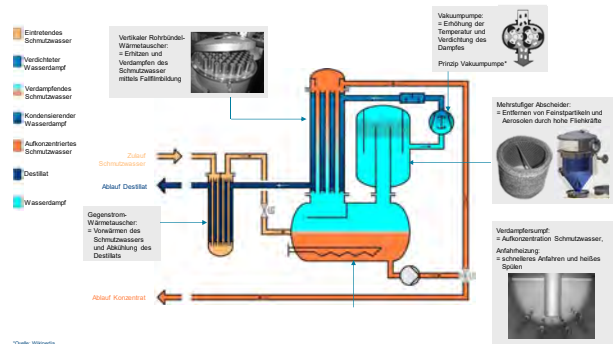
## KLC Naturumlauf-System



5 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

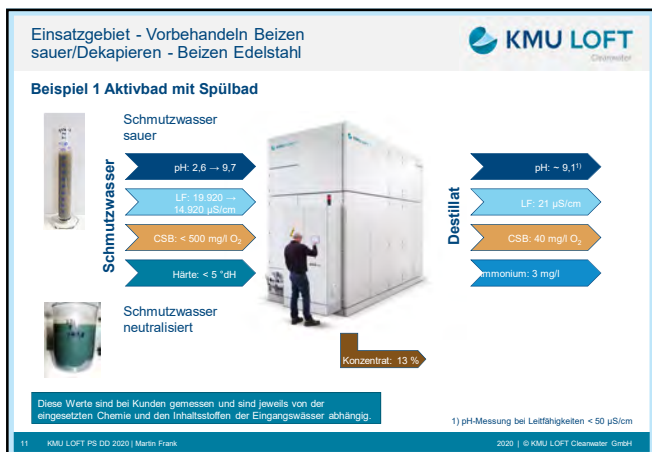
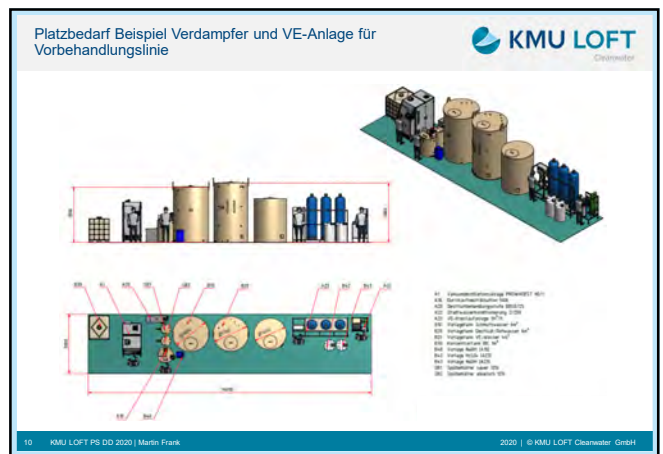
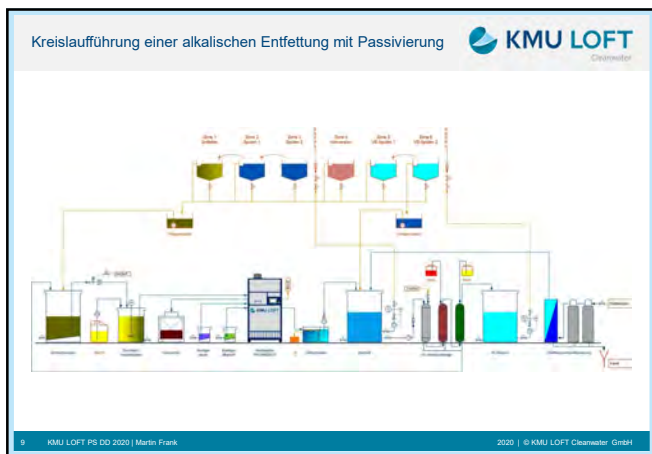
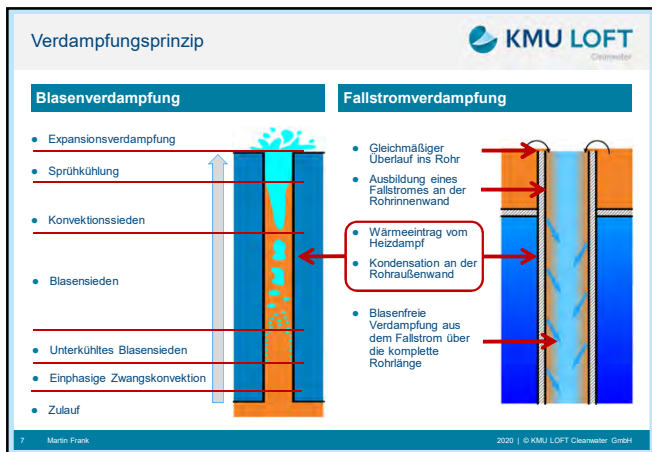
2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

## Funktionsweise Verdampfer mit Zwangsumlauf



6 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH





## Zusammenfassung Saure Beizenfettung Stahl



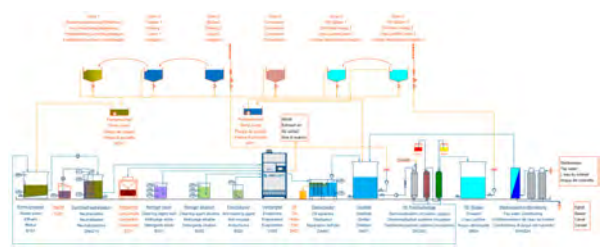
### Beispiel 1 / 2

| Saure Beizenfettung                       | Filterkuchen | Flüssigkonzentrat | Natronlauge                          | Chem. Reiniger     | Flockungsmittel | Geeignet zur Vakuum-Verdampfung |
|-------------------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------|
| Spülwasser mit 10% Aktiv Bad ohne Fällung | -            | 13 %              | 19 l 50 % ige NaOH auf 1 m³ Vorlage  | Hoher Verbrauch    | Nein            | +                               |
| Spülwasser ohne Aktiv Bad                 | -            | 2-3 %             | 0,3 l 50 % ige NaOH auf 1 m³ Vorlage | Geringer Verbrauch | Nein            | +++                             |

13 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

## Standardverfahren - Vorbehandeln Phosphatierung – Eisenphosphatierung



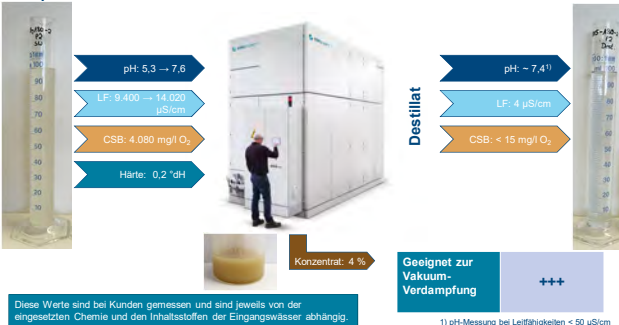
14 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

## Standardverfahren - Vorbehandeln Phosphatierung – Eisenphosphatierung



### Beispiel 4



15 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

## Fazit



### Verdampfer in der Vorbehandlung von Lackieranlagen

- Prinzipiell können alle Prozesswässer im Kreis geführt werden
- Komplexe Vorbehandlungen bedürfen einer guten Planung (Anlagenbauer und Chemielieferant mit einbeziehen)



### Voraussetzung für einen wirtschaftlich optimalen Einsatz von Verdampfern

- Reduzierung der Wassermengen durch Kaskaden und Sprühkränze
- Geeignete Chemikalien
- Ggfs. Mehrstufige Verfahren



### Die Brüdenverdichter-Technik bietet

- Prozesssichere Abwasserbehandlung und hohe Investitionsicherheit
- Sehr hohen Automatisierungsgrad
- Sicherheit für die Zukunft durch hohe Flexibilität bei Chemiewechsel



16 | KMU LOFT PS DD 2020 | Martin Frank

2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

because resources are limited

Feb. 2020 | © KMU LOFT Cleanwater GmbH

Lutz Krautschick, Teamleiter

## Gemeinsamer Arbeitgeberservice der Agentur für Arbeit und des Jobcenters Dresden



**Bundesagentur für Arbeit**  
Agentur für Arbeit Dresden

**jobcenter**  
Dresden

1

## Individuelle Fördermöglichkeiten für den Beschäftigungseinstieg (Agentur für Arbeit/ Jobcenter)

|                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Maßnahmen beim Arbeitgeber (MAG)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• vor der Beschäftigung</li> <li>• zur Eignungsfeststellung bzw. Feststellung berufsfachlicher Kenntnisse am Arbeitsplatz</li> </ul>                                               |
| <b>Eingliederungszuschuss (EGZ)</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• während der Beschäftigung</li> <li>• Zuschuss zum Arbeitsentgelt zum Ausgleich einer Minderleistung</li> <li>• Antragsstellung: mindestens 1 Tag vor Arbeitsaufnahme!</li> </ul> |

**Bundesagentur für Arbeit**  
Agentur für Arbeit Dresden

**jobcenter**  
Dresden

2

## Teilhabechancengesetz – Förderung der beruflichen Wiedereingliederung nach Langzeitarbeitslosigkeit (SGBII)

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Förderung zur Eingliederung von Langzeitarbeitslosen §16e SGBII</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>mindestens zwei Jahren Arbeitslosigkeit</b></li> <li>• soz.vers.pfl. Arbeitsplatz in Voll- oder Teilzeit für mindestens zwei Jahre</li> <li>• <b>Degressiver Lohnkostenzuschuss für 2 Jahre</b></li> <li>• <b>beschäftigungsbegleitende Betreuung (Coaching)</b></li> <li>• <b>Übernahme von Weiterbildungskosten</b> (ganz oder teilweise) bei Absolvierung <b>während der Beschäftigung</b></li> </ul>                                                        |
| <b>Teilhabe am Arbeitsmarkt §16i SGBII</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mehrere Jahre im Alg II Bezug und über 25 Jahre</b></li> <li>• geeigneter soz.vers.pfl. Arbeitsplatz in Voll- oder Teilzeit mit der <b>Möglichkeit sich einzugewöhnen und der fachlichen Anleitung</b></li> <li>• <b>Degressiver Lohnkostenzuschuss bis zu 5 Jahre</b></li> <li>• <b>beschäftigungsbegleitende Betreuung (Coaching)</b></li> <li>• Übernahme von <b>Weiterbildungskosten während des Arbeitsverhältnis</b> in Höhe bis zu 3.000,00 €</li> </ul> |

**Bundesagentur für Arbeit**  
Agentur für Arbeit Dresden

**jobcenter**  
Dresden

3

## Qualifizierungs- und Chancengesetz (§81 Abs.2 i.V.m. §82 SGBIII)

### Geringqualifizierte Beschäftigte

|            |                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WER</b> | • <b>Kein</b> (verwertbarer) Berufsabschluss                                                                           |
| <b>WAS</b> | • Nachträglicher Erwerb des Berufsabschlusses                                                                          |
| <b>WIE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% Lehrgangskosten</li> <li>• Bis zu 100% Arbeitsentgeltzuschuss</li> </ul> |

**Bundesagentur für Arbeit**  
Agentur für Arbeit Dresden

**jobcenter**  
Dresden

4

## Qualifizierungs- und Chancengesetz (§82 SGBIII)

### Sonstige Beschäftigte

|            |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WER</b> | • Berufsabschluss i.d.R. älter 4 Jahre                                                                                                                                                                              |
| <b>WAS</b> | • Sonstige Weiterbildung zur Anpassung an den aktuellen/künftigen Arbeitsplatz                                                                                                                                      |
| <b>WIE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaffelte Förderung der Lehrgangskosten – abhängig von Betriebsgröße und Personengruppe</li> <li>• Gestaffelter Arbeitsentgeltszuschuss je nach Betriebsgröße</li> </ul> |

**Bundesagentur für Arbeit**  
Agentur für Arbeit Dresden

**jobcenter**  
Dresden

5

## Mehr Informationen zur Förderung

### Gemeinsamer Arbeitgeberservice



**Telefon-Hotline:** 0800 45555 20\* gebührenfrei  
**Fax:** 0351 2885 29 2222  
**Internet:** [www.arbeitsagentur.de/unternehmen](http://www.arbeitsagentur.de/unternehmen)  
**E-Mail:** [dresden.arbeitgeber@arbeitsagentur.de](mailto:dresden.arbeitgeber@arbeitsagentur.de)

**Bundesagentur für Arbeit**  
Agentur für Arbeit Dresden

**jobcenter**  
Dresden

6

**EMPTMEYER**  
AUFHÄNGEN & ABDECKEN

 **apfel**  
Betriebseinrichtung die passt

**WAGNER GROUP**

**FreiLacke**

**PantaTec**  
FAST METAL CLEANING SYSTEM

**IGP**

**BESSER  
LACKIEREN**

**ile**

**Fischer**

**WIELAND**  
ANLAGEN | APPARATE

**H2O**

**Gema**

**hoffmann**  
INDUSTRIE  
VERSICHERUNGS  
MAKLER

**Herding**  
reine Produktivität  
FILTRATECHNIK

**INVER**

**coatmaster**

**RIPOL**

**Nordson**

**alu finish**

**KMU LOFT**  
Cleanwater

**SEPPELER  
GITTERROSTE  
NEUHAUS**

**Henkel**

**QUBUS** Planung und Beratung  
Oberflächentechnik  
GmbH

**MAAG** Group  
a DOW company

**ms**  
International Powder Systems

**SCHLENK**

**Heimer**  
Lackieranlagen + Lufttechnik

**AXALTA**

**CWS**  
POWDER COATINGS

**Ruwac**  
Industriesauger

**HAUG  
CHEMIE  
GMBH** **eska**

**PLS-GRUPPE**  
AM-CHEMIE PRIVATLABOR DR. SEIDEL

**ERVIN**

**BASF** Chemetall  
We create chemistry expect more

**CENARIS**  
COATINGS

**KABE  
Farben**

**VOA** Verband für die  
Oberflächenveredelung  
von Aluminium e.V.

**Kluthe**

**BLO**

**SLCR**  
LASERTECHNIK

**SLF**  
Smart Surface Solutions

**CTI** Member of  
Paul Wurth  
Group  
**SYSTEMS**

**pulver**

**JUMBO-COAT<sup>®</sup>**  
**MEEH**  
PULVERESCHICHTUNGSTECHNOLOGIE

**Ganzlin**  
BESCHICHTUNGSPULVER

**RIPPERT**

**GSB**  
INTERNATIONAL

**OBERFLÄCHEN-INTELLIGENZ**

**Leutenegger + Frei AG**

**hang<sup>®</sup>  
On**

**PULVERIT<sup>®</sup>**  
VERNICI E RIVESTIMENTI IN POLVERE

**NABU**  
OBERFLÄCHENTECHNIK

**noppel**  
Anlagen für die Oberflächentechnik

**VULKAN**

**KAMP COATING**

**CS**

**dr. herrmann gmbh & co.**  
Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverschichtung KG

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