



Technical Information C2 Coating

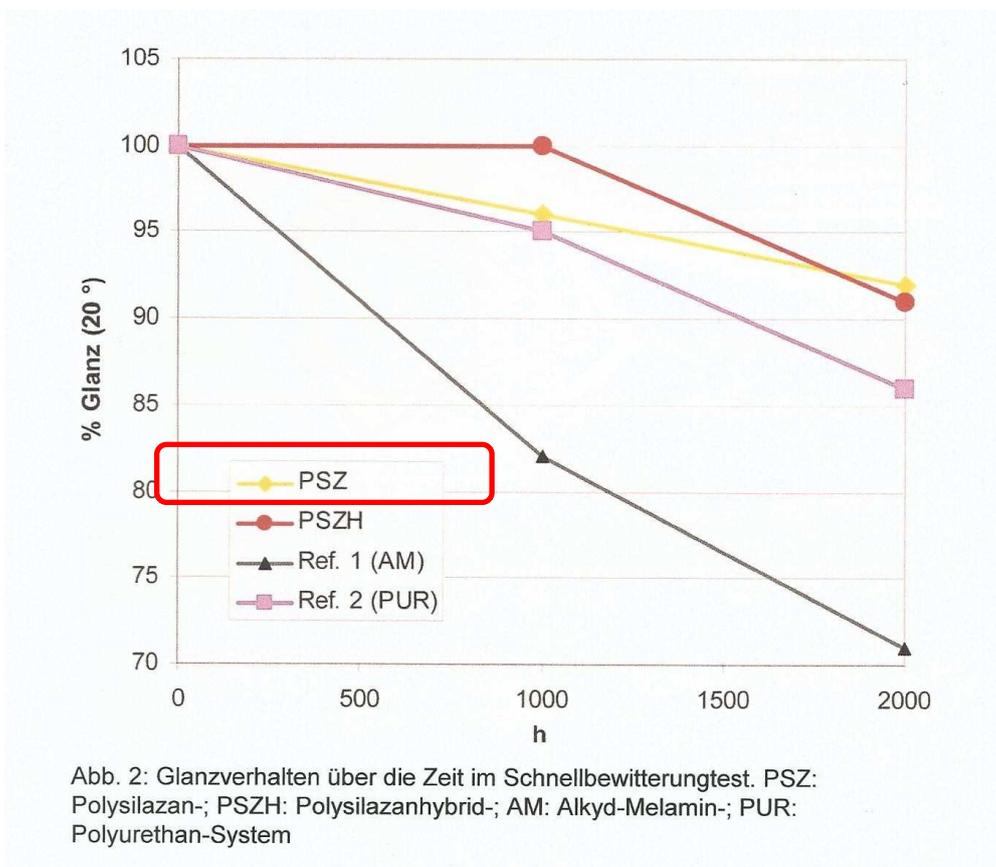
Laboratory reports & Test results

C²Coating[®], C²Ceramics
sind eigenständige Produktserien und geschützte Marken[®] der
TO-Marketing e.K., Am Felsenberg 10, D-671273 Herxheim am Berg





URGENT: These laboratory reports were carried out with the starting product IXC²! IXC² was the starting and registered product of the improved and optimized product series C²Ceramics, IXCOATING and finally C²Coating. These test results are therefore transferable at LEAST 1:1 as they are our further developed product series. New laboratory reports and individual tests can be prepared upon request.



In a rapid weathering test according to CAS, the following values were determined compared to alkyd-melamine or polyurethane systems over a period of 2000 hours: Glanzgrad in % bei 20°

| | |
|-----------------------------|------|
| C 2 Coating V1 after 1000 h | 100% |
| C2 Coating V2 | 96% |
| Alkyd-melamine system | 82% |
| PUR system | 95% |
| | |
| C 2 Coating V1 after 2000 h | 91% |
| C2 Coating V2 | 93% |
| Alkyd-melamine system | 71% |
| PUR system | 86% |



CORROSION TEST according to DIN EN ISO 9227

The salt spray test according to DIN EN ISO 9227 (NSS test) determined the corrosion resistance of a material coated with C²COATING (Polysilazane System 2) or the corrosion protection coating on it. There was virtually NO corrosion. The components/test items/samples to be tested were placed in the salt spray chamber. The parts to be tested were distributed in such a way that no condensate could drip onto or touch other test items. Sheet metal and other parts (e.g. screws) must be positioned at an angle (approx. 20°) from the vertical.

Frame parameters:

- pH value 6.5 to 7.2
- Concentration of the NaCl solution 50 ± 5 g/l
- Chamber temperature 35 °C ± 2 °C
- Overpressure at the nebulization nozzle 0.7 to 1.4 bar
- condensed volume of the sprayed solution 1 to 2 ml per hour

During the test, the test specimens were in the chamber for 100 hours. The mist settles on the test specimens and covers them with a corrosive film of salt water. After completing the salt spray test, the specimens were rinsed with deionized water to remove loose corrosion products and weighed. The corrosion attack on the tested material system is then assessed visually or using electrical and microscopic methods. Using electrical and microscopic methods, the degree of corrosion on the tested material is then assessed and recorded. Finally, you will immediately receive a digital test report from us by email.

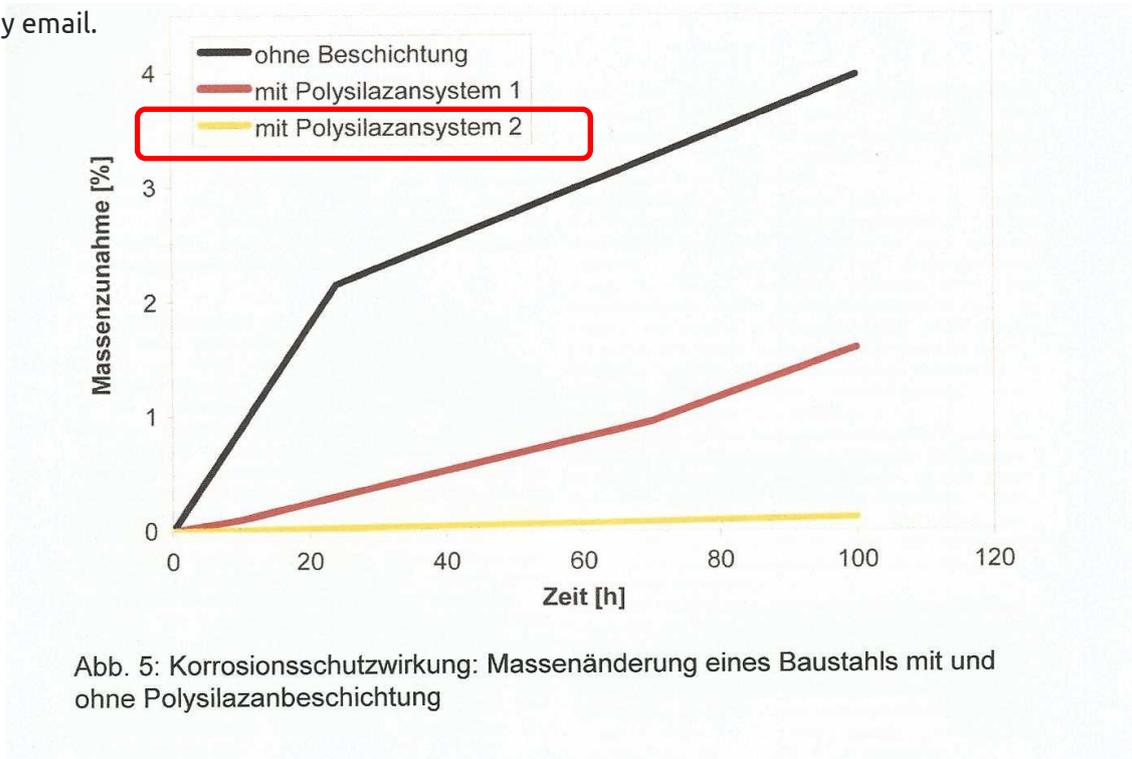


Abb. 5: Korrosionsschutzwirkung: Massenänderung eines Baustahls mit und ohne Polysilazanbeschichtung



ILF Magdeburg GmbH
Fichtestraße 29 | 39112 Magdeburg

PRÜFBERICHT

| | |
|----------------------------------|---|
| Unteraufträge: | keine |
| Archivierung der Proben: | 4 Wochen |
| Prüfgegenstand: | C ² Coating |
| Prüfziel: | Bestimmung der Farblässigkeit |
| Herkunft der Proben: | vom Auftraggeber angeliefert |
| Eingangsdatum der Proben: | 26.11.2020 |
| Beginn der Prüfung: | 27.11.2020 |
| Ende der Prüfung: | 04.12.2020 |
| Labor: | Labor Anwendungstechnik |
| Prüfverfahren: | Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen nach DIN 53160-1, Prüfung mit <u>Speichelsimulanz</u> *) Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen nach DIN 53160-2, Prüfung mit <u>Schweißsimulanz</u> *) |
| Seitenzahl: | |

Die mit *) gekennzeichneten Prüfverfahren sind keine akkreditierten Prüfverfahren.

Fichtestraße 29
D-39112 Magdeburg
Tel: +49 (0)391 6090-0
Fax: +49 (0)391 6090-217
contact@ifl-magdeburg.de
www.ifl-magdeburg.de

Stadtpk. Magdeburg
~~Stadtpk.~~
IBAN: DE06 8105 3272 0034 3722 60
BIC: NOLADE21MDG
Nord/LB Magdeburg
IBAN: DE33 2505 0000 0122 0340 36
BIC: NOLADE2H

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Westerwelle
USt-IdNr.: DE163828357
Sitz der Gesellschaft:
Magdeburg
AG Stendal HRB 107162





1 Prüfgegenstand

Durch den Auftraggeber wurden beschichtete Glasplatten bereitgestellt.

Tabelle 1: Probenbezeichnung

| | |
|------------------------------|--|
| Probenbezeichnung <u>iLF</u> | Probenbezeichnung Auftraggeber |
| P 1.1 bis P 1.6 | Glasplatten mit C ² Coating beschichtet |

2 Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen

2.1 Prüfung mit Speichelsimulanz

Prüfverfahren: Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen nach DIN 53160-1, Prüfung mit Speichelsimulanz

Prüfbedingung: - einen getränkten Filterpapier-Streifen (15 x 80 mm) auf Probe legen
- Abkleben mit Klebeband Tesa 4211
- Lagerung für 2 h im Exsikkator über Wasser bei 37 °C

Bewertung: Graumaßstab nach DIN EN ISO 105-A03 für Bewertung der Färbung des Filterpapiers

Tabelle 2: Herstellung der Speichelsimulanz

| Reagenzien | Massenanteil g/l |
|---|----------------------------------|
| MgCl ₂ · 6H ₂ O) | 0,17 |
| Calciumchlorid (CaCl ₂ · 2H ₂ O) | 0,15 |
| <u>Dikaliumhydrogenphosphat</u> (K ₂ HPO ₄ · 3H ₂ O) | 0,76 |
| Kaliumcarbonat (K ₂ CO ₃) | 0,53 |
| Natriumchlorid (NaCl) | 0,33 |
| Kaliumchlorid (KCl) | 0,75 |
| Salzsäure (1 %, Massenanteil) | Zugabe bis pH-Wert von 6,8 ± 0,1 |



Tabelle 3: Ergebnis nach Prüfung mit Speichelsimulanz

| Proben – Nr. | Echtheitszahl |
|-----------------|------------------------|
| P 1.1 bis P 1.3 | 5 Keine Veränderung |

2.2 Prüfung mit Schweißsimulanz

- Prüfverfahren:** Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen nach DIN 53160-2, Prüfung mit Schweißsimulanz
- Prüfbedingung:**
- einen getränkten Filterpapier-Streifen (15 x 80 mm) auf Probe legen
 - Abkleben mit Klebeband Tesa 4211
 - Lagerung für 2 h im Exsikkator über Wasser bei 37 °C
- Bewertung:** Graumaßstab nach DIN EN ISO 105-A03 für Bewertung der Färbung des Filterpapiers

Tabelle 4: Herstellung der Schweißsimulanz

| Reagenzien | Massenanteil g/l |
|---|--------------------------------------|
| Natriumchlorid | 5,0 |
| Harnstoff | 1,0 |
| Milchsäure (> 88 %, Massenanteil) | 1,0 |
| Ammoniumhydroxid-Lösung (1 %, Massenanteil) | Zugabe bis pH-Wert von $6,5 \pm 0,1$ |

Tabelle 5: Ergebnis nach Prüfung mit Schweißsimulanz

| Proben – Nr. | Echtheitszahl |
|-----------------|------------------------|
| P 1.4 bis P 1.6 | 5 Keine Veränderung |



Tabelle 6: Übersicht der angewendeten Prüfvorschriften

| Prüfnorm | Ausgabestand |
|--------------------|--------------|
| DIN 53160-1 | 2010 |
| DIN 53160-2 | 2010 |
| DIN EN ISO 105-A03 | 2020 |

Magdeburg, den 07.12.2020

ilF Magdeburg GmbH

Dipl.-Chem. Cornelia Dreyer
Leiterin Anwendungstechnik

Dipl.-Chem. Katrin Döring
Stellv. Leiterin Anwendungstechnik

Anmerkung:

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände.
Bei dem vorliegenden Prüfbericht handelt es sich um einen reduzierten Prüfbericht, der nicht alle von den verwendeten Normen geforderten Prüfbedingungen enthält.



ILF Magdeburg GmbH
Fichtestraße 29 | 39112 Magdeburg

PRÜFBERICHT

| | |
|---------------------------|--|
| Unteraufträge: | keine |
| Archivierung der Proben: | 4 Wochen |
| Prüfgegenstand: | C ² Coating |
| <u>Prüfziel:</u> | Qualitätsprüfung |
| Herkunft der Proben: | vom Auftraggeber angeliefert |
| Eingangsdatum der Proben: | 31.01.2020 |
| Beginn der Prüfung: | 03.02.2020 |
| Ende der Prüfung: | 14.07.2020 |
| Labor: | Labor Anwendungstechnik |
| Prüfverfahren: | Salzsprühnebelprüfung nach DIN EN ISO 9227 (CASS) Künstliches <u>Bewittern</u> in Geräten nach DIN EN ISO 16474-3 (UV-Fluoreszenzlampen) Künstliches <u>Bewittern</u> in Geräten nach DIN EN ISO 16474-2 (Xenonbogenlampen) HCl-Dampftest nach Kundenvorgabe *) |
| Seitenzahl: | 13 |

Die mit *) gekennzeichneten Prüfverfahren sind keine akkreditierten Prüfverfahren.

Fichtestraße 29
D-39112 Magdeburg
Tel: +49 (0)391 6090-0
Fax: +49 (0)391 6090-217
contact@ifl-magdeburg.de
www.ilf-magdeburg.de

Stadtspk. Magdeburg
IBAN: DE06 8105 3272 0034 3722 60
SWIFT: NOLADE21MDG
Nord/LB Magdeburg
IBAN: DE33 2505 0000 0122 0340 36
SWIFT: NOLA DE 2H

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Westerwelle

Sitz der Gesellschaft:
Magdeburg

USt-IDNr.:
DE 163828357

AG Stendal HRB 107162





1 Prüfgegenstand

Durch den Auftraggeber wurden beschichtete Prüfbleche bereitgestellt.

Tabelle 1: Probenbezeichnung

| Probenbezeichnung <u>ILF</u> | Probenbezeichnung Auftraggeber |
|------------------------------|--|
| P 1.1 – P 1.18 | 18 Prüfbleche (100x150mm) mit ACS 3000 |
| P 2.1 – P 2.9 | 9 Prüfbleche (100x150mm) ohne ACS 3000 |
| P 3 | 1 Edelstahlblech (für HCl-Test) |
| P 4 | 1 Stahlblech (für HCl-Test) |

2 Prüfung

2.1 Salzsprühnebeltest

Prüfverfahren: Salzsprühnebelprüfung nach DIN EN ISO 9227 (CASS)

Ritz: Sikkens, 0,5 mm

Prüfdauer: 240 h, 480 h

Bewertung:

- Visuell nach DIN EN ISO 4628-1
- Blasengrad nach DIN EN ISO 4628-2
- Rostgrad nach DIN EN ISO 4628-3
- Enthaftung/Korrosion am Ritz nach DIN EN ISO 4628-8

Tabelle 2: Ergebnisse nach 240 h CASS

| Proben – Nr. | Visuell | Blasengrad | <u>Rostgrad</u> | Enthaftung am Ritz | Korrosion am Ritz |
|--------------|--|------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| P 1.1 | Beschichtung ist gerissen und lässt sich als Staub entfernen | 0 (S0) | Ri 0 | d < 0,5mm max. 2mm | c < 0,5mm |



Bild 1: P 1.1 direkt nach 240 h CASS



Bild 2: P 1.1 – Enthaftung am Ritz

Tabelle 3: Ergebnisse nach 480 h CASS

| Proben – Nr. | Visuell | Blasengrad | Rostgrad | Enthaftung am Ritz | Korrosion am Ritz |
|--------------|--|------------|----------|-----------------------|-------------------|
| P 1.2 | C2Coating Beschichtung ist teilweise gerissen und lässt sich als Staub entfernen | 0 (S0) | Ri 0 | d = 0,5mm max. 2mm | c < 0,5mm |
| P 1.3 | | 0 (S0) | Ri 0 | d < 0,5mm max. 2mm | c < 0,5mm |

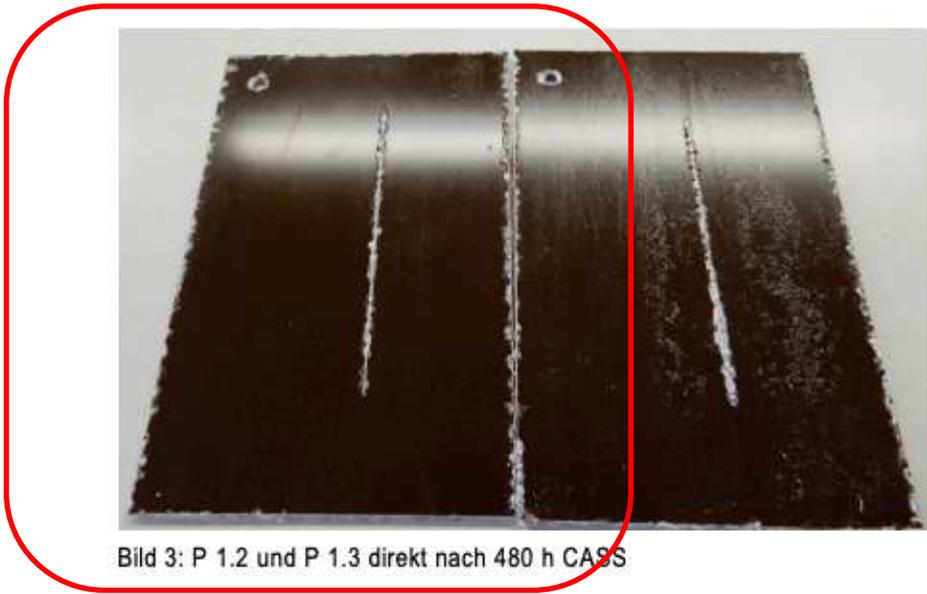


Bild 3: P 1.2 und P 1.3 direkt nach 480 h CASS



Bild 4: P 1.2 und P 1.3 – Enthftung am Ritz

2.2 Künstliche Bewitterung (UV-Fluoreszenzlampen)

Prüfverfahren: Künstliches Bewittern in Geräten nach DIN EN ISO 16474-3
(Verfahren A, Zyklus 1, Lampentyp: UVA-340)

Prüfdauer: 3000 h

Zwischenbewertung: nach 1000 h und 2000 h

Bewertung:

- Visuell nach DIN EN ISO 4628-1
- Blasenbildung nach DIN EN ISO 4628-2
- Rissgrad nach DIN EN ISO 4628-4
- Abblätterungsgrad nach DIN EN ISO 4628-5
- Glanzmessung nach DIN EN ISO 2813
- Farbdifferenzmessung nach DIN EN ISO 18314-1,
Spektralphotometer, Lichtart D 65, diffus 8°, 10° Normalbeobachter, ohne
Glanzfall (spin)

Tabelle 4: Bewertung nach künstlicher Bewitterung (UV-A) – 3000 h

| Proben – Nr. | Visuell | Blasengrad | <u>Rissgrad</u> | <u>Abblätterungsgrad</u> |
|--------------|----------------------------|------------|-----------------|--------------------------|
| P 1.7 | KW 3 erscheint leicht matt | 0 (S0) | 5 (S2) | 0 (S0) |
| P 1.8 | KW 3 erscheint leicht matt | 0 (S0) | 5 (S2) | 0 (S0) |
| P 1.9 | KW 3 erscheint leicht matt | 0 (S0) | 5 (S2) | 0 (S0) |
| P 2.1 | KW 1, ermattet | 0 (S0) | 0 (S0) | 0 (S0) |

Tabelle 5: Glanzmessung nach künstlicher Bewitterung (UV-A)

| Proben – Nr. | Glanz (60°) | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | im Ausgang | nach 1000 h | nach 2000 h | nach 3000 h |
| P 1.7 | 68±0,4 | 35,3±3,4 | 32±1,8 | 32±0,8 |
| P 1.8 | 70±0,1 | 18,2±0,6 | 16±0,3 | 15±0,2 |
| P 1.9 | 65±0,4 | 35,7±2,3 | 34±2,2 | 34±2,9 |
| P 2.1 | 43±0,6 | 31,2±0,2 | 22±0,1 | 16 ± 0,1 |

Signifikant sind hier die Werte nach 1000, 2000 und 3000h die sich kaum nennenswert im Glanzgradverlust verändern.



Tabelle 6: Farbmessung nach künstlicher Bewitterung (UV-A) – 1000 h

| Proben – Nr. | Ausgang | | | nach 1000 h | | | Farbdifferenz |
|--------------|---------|-------|----|-------------|-------------------------------|-------------|---------------|
| P 1.7 | L* | 31,70 | L* | 28,07 | dE _{ab} [*] | 4,04 | |
| | a* | 4,23 | a* | 5,47 | dL [*] | -3,63 | |
| | b* | 6,78 | b* | 8,07 | da [*] | 1,24 | |
| | | | | | db [*] | 1,29 | |
| P 1.8 | L* | 31,77 | L* | 26,35 | dE _{ab} [*] | 5,63 | |
| | a* | 4,20 | a* | 5,56 | dL [*] | -5,42 | |
| | b* | 6,73 | b* | 6,03 | da [*] | 1,36 | |
| | | | | | db [*] | -0,70 | |
| P 1.9 | L* | 31,72 | L* | 27,41 | dE _{ab} [*] | 4,99 | |
| | a* | 4,17 | a* | 5,66 | dL [*] | -4,31 | |
| | b* | 6,67 | b* | 8,60 | da [*] | 1,49 | |
| | | | | | db [*] | 2,02 | |
| P 2.1 | L* | 33,15 | L* | 33,57 | dE _{ab} [*] | 0,49 | |
| | a* | 3,89 | a* | 3,80 | dL [*] | 0,42 | |
| | b* | 5,91 | b* | 5,67 | da [*] | -0,09 | |
| | | | | | db [*] | -0,24 | |

Tabelle 7: Farbmessung nach künstlicher Bewitterung (UV-A) – 2000 h

| Proben – Nr. | Ausgang | | | nach 2000 h | | | Farbdifferenz |
|--------------|---------|-------|----|-------------|-------------------------------|-------------|---------------|
| P 1.7 | L* | 31,70 | L* | 27,69 | dE _{ab} [*] | 4,47 | |
| | a* | 4,23 | a* | 5,61 | dL [*] | -4,01 | |
| | b* | 6,78 | b* | 8,19 | da [*] | 1,38 | |
| | | | | | db [*] | 1,41 | |
| P 1.8 | L* | 31,77 | L* | 26,39 | dE _{ab} [*] | 5,60 | |
| | a* | 4,20 | a* | 5,74 | dL [*] | -5,37 | |
| | b* | 6,73 | b* | 6,44 | da [*] | 1,54 | |
| | | | | | db [*] | -0,29 | |
| P 1.9 | L* | 31,72 | L* | 27,29 | dE _{ab} [*] | 5,27 | |
| | a* | 4,17 | a* | 5,76 | dL [*] | -4,43 | |
| | b* | 6,67 | b* | 9,05 | da [*] | 1,58 | |
| | | | | | db [*] | 2,38 | |
| P 2.1 | L* | 33,15 | L* | 33,75 | dE _{ab} [*] | 0,73 | |
| | a* | 3,89 | a* | 3,73 | dL [*] | 0,61 | |
| | b* | 5,91 | b* | 5,54 | da [*] | -0,16 | |
| | | | | | db [*] | -0,37 | |



Tabelle 8: Farbmessung nach künstlicher Bewitterung (UV-A) – 3000 h

| Proben – Nr. | Ausgang | | nach 3000 h | | Farbdifferenz | |
|--------------|---------|-------|-------------|-------|---------------|-------------|
| P 1.7 | L* | 31,70 | L* | 27,48 | dE_{ab}^* | 4,73 |
| | a* | 4,23 | a* | 5,69 | dL* | -4,22 |
| | b* | 6,78 | b* | 8,35 | da* | 1,46 |
| | | | | | db* | 1,57 |
| P 1.8 | L* | 31,77 | L* | 26,41 | dE_{ab}^* | 5,59 |
| | a* | 4,20 | a* | 5,82 | dL* | -5,35 |
| | b* | 6,73 | b* | 6,76 | da* | 1,61 |
| | | | | | db* | 0,03 |
| P 1.9 | L* | 31,72 | L* | 27,20 | dE_{ab}^* | 5,47 |
| | a* | 4,17 | a* | 5,80 | dL* | -4,52 |
| | b* | 6,67 | b* | 9,27 | da* | 1,62 |
| | | | | | db* | 2,60 |
| P 2.1 | L* | 33,15 | L* | 34,01 | dE_{ab}^* | 0,96 |
| | a* | 3,89 | a* | 3,71 | dL* | 0,86 |
| | b* | 5,91 | b* | 5,53 | da* | -0,18 |
| | | | | | db* | -0,37 |

2.3 Künstliche Bewitterung (Xenonbogenlampen)

Prüfverfahren: Beständigkeit gegen Xenonbogenstrahlung nach DIN EN ISO 16474-2, Zyklus 1, Verfahren A

Prüfbedingungen Zyklus: 102 min Trocken / 18 min Regen
 Schwarzstandardtemperatur: 65° C
 rel. Luftfeuchte: 65 %
 Bestrahlungsstärke (300-400 nm): 60 W/m²

Prüfdauer: 3000 h

Zwischenbewertung: nach 1000 h und 2000 h

Bewertung:

- Visuell nach DIN EN ISO 4628-1
- Blasenbildung nach DIN EN ISO 4628-2
- Rissgrad nach DIN EN ISO 4628-4
- Abblätterungsgrad nach DIN EN ISO 4628-5
- Glanzmessung nach DIN EN ISO 2813
- Farbdifferenzmessung nach DIN EN ISO 18314-1, Spektralphotometer, Lichtart D 65, diffus 8°, 10° Normalbeobachter, ohne Glanzfalle (spin)

Tabelle 9: Bewertung nach Xenonbogenstrahlung – 3000 h

| Proben – Nr. | Visuell | Blasengrad | <u>Rissgrad</u> | <u>Abblätterungsgrad</u> |
|--------------|----------------------|------------|-----------------|--------------------------|
| P 1.10 | KW 1 leicht ermattet | 0 (S0) | 4 (S2) | 0 (S0) |
| P 2.1 | KW 3, ermattet | 0 (S0) | 0 (S0) | 0 (S0) |

Tabelle 10: Glanzmessung nach Xenonbogenstrahlung

| Proben – Nr. | Glanz (60°) | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | im Ausgang | nach 1000 h | nach 2000 h | nach 3000 h |
| P 1.10 | 63±0,3 | 59±0,3 | 55 ± 0,2 | 53 ± 0,3 |
| P 2.2 | 43±0,2 | 29±0,0 | 16 ± 0,0 | 12 ± 0,0 |

Signifikant sind hier die Werte nach 1000, 2000 und 3000h die sich kaum nennenswert verändern und stabil bleiben!



2.4 HCl-Dampftest

Prüfverfahren: nach Kundenvorgabe

Prüfbedingung: V2A-Bleche werden auf einem Gestell befestigt und in ein Gefäß überführt, dessen Boden mit 1 n HCl bis zu einer Füllhöhe von 1 cm bedeckt ist. Nach dem Verschließen des Behälters verbleiben die Proben für 30 Tage bei Raumtemperatur in der HCl-Atmosphäre. (ähnlich Filliform animpfen)

Ritz: ohne Ritzanbringung

Bewertung: Visuell nach DIN EN ISO 4628-1

Tabelle 14: Bewertung nach HCl-Dampftest

| Proben – Nr. | Visuell |
|---------------|---|
| P1.16 – P1.18 | Beschichtung löst sich stellenweise ab |
| P2.7 – P2.9 | keine Veränderungen |
| P3 | angelaufen, nicht mehr gleichmäßig glänzend |
| P4 | rostig angelaufen |



Bild 8: P 1.16 bis P 1.18



Bild 9: P 2.7 bis P 2.9



Bild 10: P 3



Bild 11: P 4



Tabelle 15: Übersicht der angewendeten Prüfvorschriften

| Prüfnorm | Ausgabestand |
|--------------------|--------------|
| DIN EN ISO 2813 | 2015 |
| DIN EN ISO 4628-1 | 2016 |
| DIN EN ISO 4628-2 | 2016 |
| DIN EN ISO 4628-3 | 2016 |
| DIN EN ISO 4628-4 | 2016 |
| DIN EN ISO 4628-5 | 2016 |
| DIN EN ISO 4628-8 | 2013 |
| DIN EN ISO 9227 | 2017 |
| DIN EN ISO 16474-2 | 2014 |
| DIN EN ISO 16474-3 | 2014 |
| DIN EN ISO 18314-1 | 2018 |

Magdeburg, den 14.07.2020

ILF Magdeburg GmbH

Dipl.-Chem. Katrin Döring
Stellv. Laborleiterin Anwendungstechnik

Dipl.-Ing. (FH) Tobias Böttge
verantwortlicher Prüfer

Anmerkung:

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände.
Bei dem vorliegenden Prüfbericht handelt es sich um einen reduzierten Prüfbericht, der nicht alle von den verwendeten Normen geforderten Prüfbedingungen enthält.



+

| | | | |
|---|-------------|---|------------------|
| Bestell-Nr.: order No. | / | Auftrags-Nr.: reference No. | |
| Proben-Nr. Kunde: test No. client | / | Prüfgegenstand: test object | 5 Substratträger |
| Werkstoff: material | / | Werkstoff nach Norm: standard of material | / |
| Charge-Nr.: batch No. | / | Zeichnungsnummer: drawing No. | / |
| Lieferzustand: delivery condition | beschichtet | Ergänzende Angaben: supplementary information | / |

Bemerkungen zu den Prüfergebnissen:

- Wenn im Prüfbericht nicht anders vermerkt, wurden keine Prüfergebnisse des Auftraggebers im Prüfbericht verarbeitet.
- Wenn im Prüfbericht nicht anders vermerkt, erfolgte die Auswahl und Zurverfügungstellung des für die Prüfung verwendeten Materials durch den Auftraggeber.

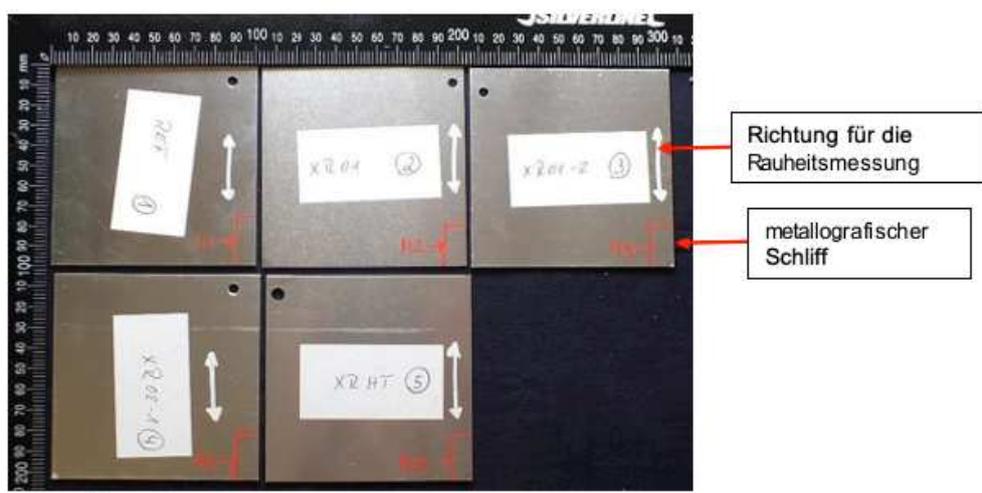


Abb. 1: Übersichtsaufnahme und Probenlage

Datum: 13. Februar 2020
date

Uwe Kranz
Prüfaufsicht
supervisor

Irina Alt
Prüfer
assayer

Ohne Genehmigung der W.S. Werkstoff Service GmbH ist die Vervielfältigung, auch auszugsweise, nicht gestattet.
Die im Protokoll aufgeführten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Objekte, die kundenseitig entnommen wurden.
Without authorization by W.S. Werkstoff Service GmbH it is not permitted to reproduce the certificate.
The results listed in the test report exclusively refer to the examined objects.



Prüfergebnisse:

1. Rauheitsmessung

Die Oberflächenrauheit wurde mit Hilfe eines Oberflächenprofilometers /RAU/ ermittelt. Dieses Verfahren ist nicht Bestandteil der Akkreditierung der W.S. Werkstoff Service GmbH.

Die Rauheitsmessung erfolgte quer zu den optisch sichtbaren Bearbeitungsriefen. Die Ergebnisse der Messungen sind in Tab. 1-5 dargestellt.

Prüfbedingungen: **Messbereich vertikal** **80 µm**
 Einzelmessstrecke L_c **0,80 mm**
 Messstrecke L_t **4,80 mm**

| Probe | Messstelle | R_{max} [µm] | R_z [µm] | R_a [µm] |
|-----------|------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| #1 REF | R1 | 2,43 | 2,00 | 0,345 |
| | R2 | 2,69 | 2,12 | 0,352 |
| | R3 | 2,14 | 1,97 | 0,355 |
| | R4 | 2,39 | 2,10 | 0,400 |
| | R5 | 2,14 | 1,81 | 0,315 |
| | Mittelwert | 2,36 | 2,00 | 0,353 |

Tab. 1: Ergebnisse der Oberflächenrauheitsmessung der Probe #1

| Probe | Messstelle | R_{max} [µm] | R_z [µm] | R_a [µm] |
|------------|------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| #2 XR01 | R1 | 0,68 | 0,58 | 0,095 |
| | R2 | 0,66 | 0,59 | 0,106 |
| | R3 | 0,71 | 0,57 | 0,101 |
| | R4 | 0,87 | 0,69 | 0,118 |
| | R5 | 0,71 | 0,55 | 0,083 |
| | Mittelwert | 0,73 | 0,60 | 0,101 |

Tab. 2: Ergebnisse der Oberflächenrauheitsmessung der Probe #2



| Probe | Messstelle | R _{max} [µm] | R _z [µm] | R _a [µm] |
|--------------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| #3 XR01-2 | R1 | 0,93 | 0,82 | 0,153 |
| | R2 | 0,86 | 0,76 | 0,139 |
| | R3 | 0,86 | 0,74 | 0,153 |
| | R4 | 0,96 | 0,83 | 0,143 |
| | R5 | 0,96 | 0,83 | 0,162 |
| | Mittelwert | 0,91 | 0,80 | 0,150 |

Tab. 3: Ergebnisse der Oberflächenrauheitsmessung der Probe #3

| Probe | Messstelle | R _{max} [µm] | R _z [µm] | R _a [µm] |
|--------------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| #4 XR02-1 | R1 | 0,47 | 0,41 | 0,071 |
| | R2 | 0,67 | 0,45 | 0,066 |
| | R3 | 0,57 | 0,45 | 0,083 |
| | R4 | 0,56 | 0,42 | 0,082 |
| | R5 | 0,52 | 0,44 | 0,079 |
| | Mittelwert | 0,56 | 0,43 | 0,076 |

Tab. 4: Ergebnisse der Oberflächenrauheitsmessung der Probe #4

| Probe | Messstelle | R _{max} [µm] | R _z [µm] | R _a [µm] |
|------------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| #5 XRHT | R1 | 0,83 | 0,73 | 0,122 |
| | R2 | 0,78 | 0,66 | 0,122 |
| | R3 | 0,66 | 0,61 | 0,114 |
| | R4 | 0,73 | 0,66 | 0,123 |
| | R5 | 0,69 | 0,61 | 0,111 |
| | Mittelwert | 0,74 | 0,65 | 0,118 |

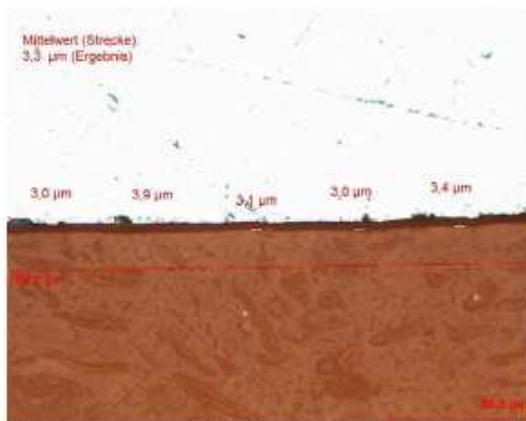
Tab. 5: Ergebnisse der Oberflächenrauheitsmessung der Probe #5



2. Schichtdickenmessung – Mikroskopisches Verfahren nach DIN EN ISO 1463:2004-08

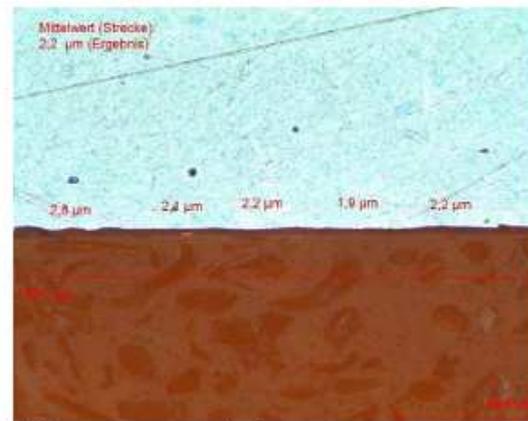
Die Bestimmung der Schichtdicke nach DIN EN ISO 1463:2004-08 erfolgte am metallografisch präparierten Schliff unter dem Lichtmikroskop /LIM1/.

Die Querschnittsfläche der Probe liegt senkrecht zur Schichtebene. Die Auswertung erfolgte bei 500-facher Vergrößerung an den in den Abbildungen markierten Stellen des Bauteils. Je Stelle wurden fünf Schichtdicken bestimmt.



LIM poliert

Abb. 2: M1



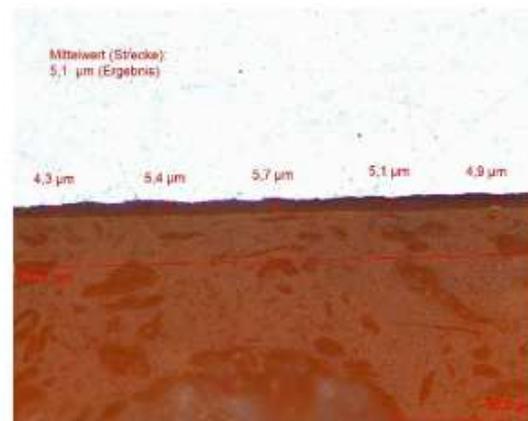
LIM poliert

Abb. 3: M2



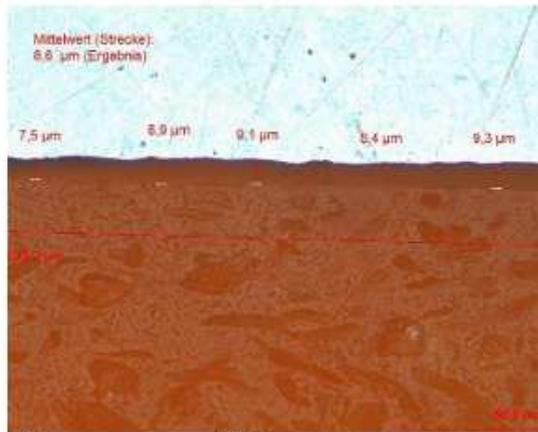
LIM poliert

Abb. 4: M3



LIM poliert

Abb. 5: M4



LIM poliert
Abb. 6: M5

+

| Probe | Messlänge [mm] | Messwert 1 [µm] | Messwert 2 [µm] | Messwert 3 [µm] | Messwert 4 [µm] | Messwert 5 [µm] | Mittelwert der Schichtdicke [µm] |
|-------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| M1 / REF | 0,19 | 3,0 | 3,9 | 3,1 | 3,0 | 3,4 | 3,3 |
| M2 / XR01 | 0,19 | 2,8 | 2,1 | 2,2 | 1,9 | 2,2 | 2,2 |
| M3 / XR01-2 | 0,19 | 3,4 | 3,3 | 3,7 | 2,7 | 3,6 | 3,3 |
| M4 / XR02-1 | 0,19 | 4,3 | 5,4 | 5,7 | 5,1 | 4,9 | 5,1 |
| M5 / XRHT | 0,19 | 7,5 | 8,9 | 9,1 | 8,4 | 9,3 | 8,6 |

Tab. 6: Ergebnis der Schichtdickenmessung

3. Eingesetzte Gerätschaften

| Abk. | Gerät | Hersteller | Typ | Seriennummer | Datum letzte Kalibrierung |
|------|----------------|--------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|
| RAU | Profilometer | Hommel | Taster TKU 300 Set 5 µm | 258551 | 07.2019 |
| LIM1 | Lichtmikroskop | Leica Microsystems | M 2500 M | 277552 | 02.2019 |



C²Coating
extreme power

Internationaler Vertrieb

PUR Premium - Kristian Abicic
Gerberstr. 5a – 67245 Lamsheim
+49 (0) 6233 511 944 0
partner@c2coating.de

www.c2coating.de

C²Coating[®], C²Ceramics
sind eigenständige Produktserien und geschützte Marken[®] der
TO-Marketing e.K., Am Felsenberg 10, D-671273 Herxheim am Berg