

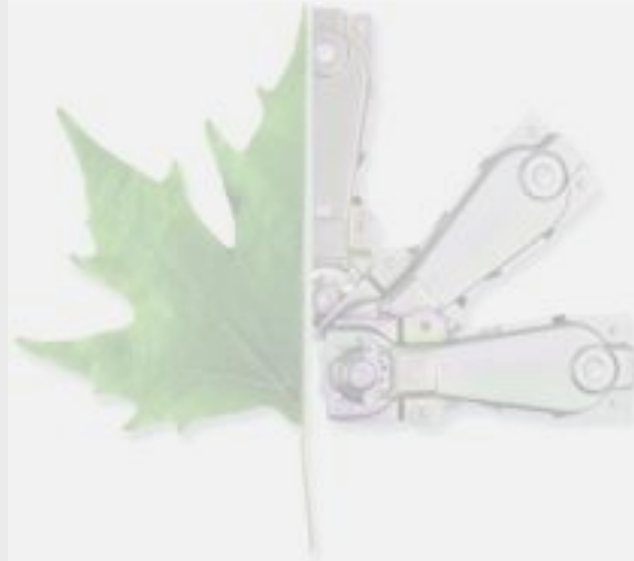
The logo for Sur Tec, featuring the words "Sur" and "Tec" stacked vertically in a bold, white, sans-serif font, set against a dark blue square background.

**Sur
Tec**

Vorbehandlung von Aluminium ohne Chrom(VI)

Praxiserfahrungen bei der Umstellung auf Chrom(III)-basierte Vorbehandlung

Themen



- Einleitung
 - Warum Chrom(III)-haltig?
 - Beispiele zur Verwendung von Chrom(III)
 - Verfahrenseigenschaften der Chrom(III)-basierten Aluminiumvorbehandlung
- Umstellung
 - Vorbehandlungsanlage bei Pulverbeschichtungen Freienohl
 - Umstellung von Cr(VI) auf Cr(III)
 - Ergebnisse

Warum Chrom(III)-haltig?

Aufgabe der Vorbehandlung

- guten Haftgrund bilden für die anschließende Lackierung.
- gute Korrosionsbeständigkeit (Beschädigungen der Lackierung sollten möglichst wenig unterwandert werden)

Chemische Eigenschaften von Chrom(III)

- gute Wasserlöslichkeit im Säuren
(die Vorbehandlung erfolgt im Säuren und erfordert einen leichten Beizangriff der Metalloberfläche)
- außerdem ist Chrom(III) gut verfügbar, und beeinträchtigt das Recycling von Metallen nicht
- Bildung von Oxiden, die in Wasser, in Säuren und in Laugen schwerlöslich sind

Warum Chrom(III)-haltig?

Periodensystem der Elemente
Löslichkeit der Oxide

hellgrün

grün

dunkelgrün

schwerlöslich in Wasser

schwerlöslich in Säuren oder Laugen

schwerlöslich in Säuren und Laugen

Gruppe																				
		1	2											13	14	15	16	17	18	
Periode																				
1	H																			He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne		
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar		
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
6	Cs	Ba	* Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
7	Fr	Ra	** Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt											
* Lanthanide			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb				
** Actinide			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No				

in Frage kommen 6 Elemente, von ihnen am schwersten löslich ist **Chrom(III)**

Warum Chrom(III)-haltig?

Stabile Oxidationsstufen des Chroms

Oxidationsstufe	Beispiele für Substanzen und typische Anwendungen	
+6 (Salz)	Chromsäure, Chromate	Verchromungselektrolyte und Gelbchromatierung
+3 (Salz)	Chromnitrat, -chlorid und -sulfat Chromit: das Erz FeCr_2O_4 Chromoxid: Cr_2O_3	dreiwertige Elektrolyte und Passivierungen Farbpigment, Leder- und Glasindustrie
0 (Metall)	Metallisches Chrom	Möbel, Armaturen, Implantate, Bestandteil von Edelstählen



Die Oxidationsstufen 2, 4 und 5 existieren auch, sind aber extrem instabil

Chrom(III) in der Natur

- die Oxidationsstufe 3 ist thermodynamisch am stabilsten
- in der Natur liegt Chrom (0,019 % der Erdkruste) in der Oxidationsstufe +3 vor,
der überwiegende Teil davon ist Chromit

Warum Chrom(III)-haltig?

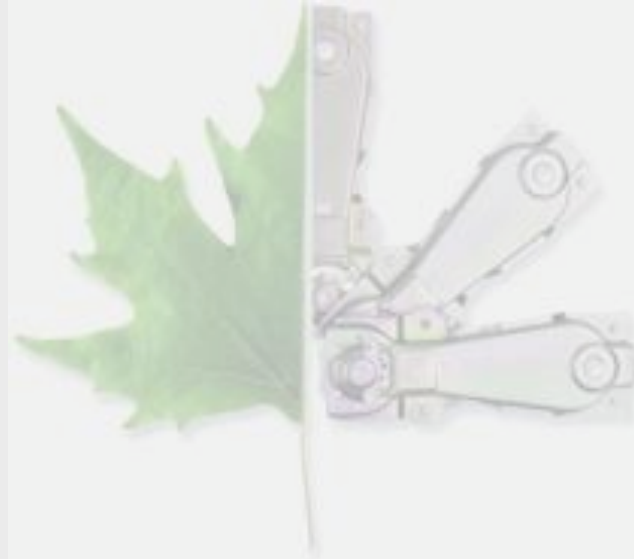
Einfluss der Oxidationsstufe auf die toxikologischen Eigenschaften

Oxidationsstufe	Eigenschaften
+6 (CrO ₃)	giftig, karzinogen, brandfördernd T ⁺ , (C), N, O R 45-46-9-24/25-26-35-42/43-48/23-62-50/53.
+3 (Cr ₂ O ₃)	nicht kennzeichnungspflichtig
0 (Metall)	nicht kennzeichnungspflichtig



Chrom(III) im menschlichen Organismus

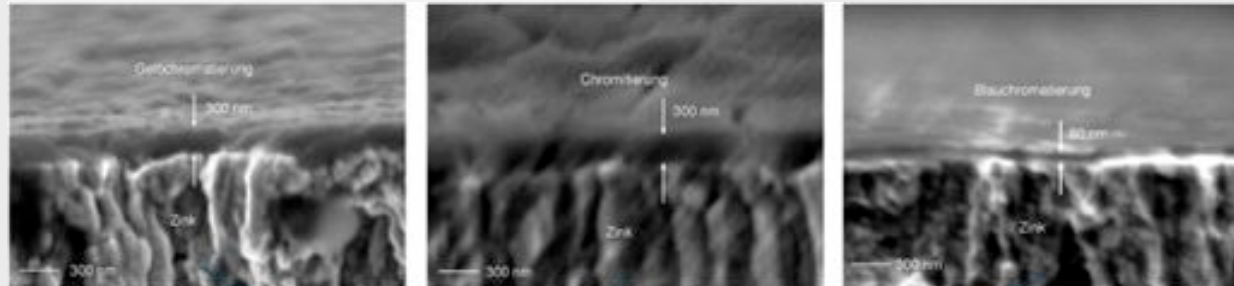
- Chrom(III) kann keine Zellmembranen durchdringen und wirkt daher nicht toxisch
- wichtiges Spurenelement; der menschliche Körper enthält ca. 6 mg Chrom
- täglich werden mit der Nahrung 50-200 µg aufgenommen



Beispiele zur Verwendung von
Chrom(III)
in der Oberflächentechnik

Beispiele zur Verwendung von Chrom(III)

Passivierung von Zinkoberflächen



Chromitierung® SurTec 680

- Dickschichtpassivierung auf Basis von Cr(III)
- erzeugt klare, rötlich-grünlich irisierende Schichten
- hitzestabil (z.B. 120 °C, 24 h oder 150 °C, 2h)
- sehr guter Korrosionsschutz
- kratzfest
- anwendbar auf Zink und Zinklegierungsschichten



Beispiele zur Verwendung von Chrom(III)

SurTec 580 – Cr(III)-haltige Passivierung für Phosphatschichten

- verstärkt die Phosphatschicht durch Einlagerung in die Poren
- bewirkt eine ausgezeichnete Lackhaftung
- verbessert den Korrosionsschutz und verhindert Lackunterwanderung
- geeignet für Zink- und Eisenphosphatierungen

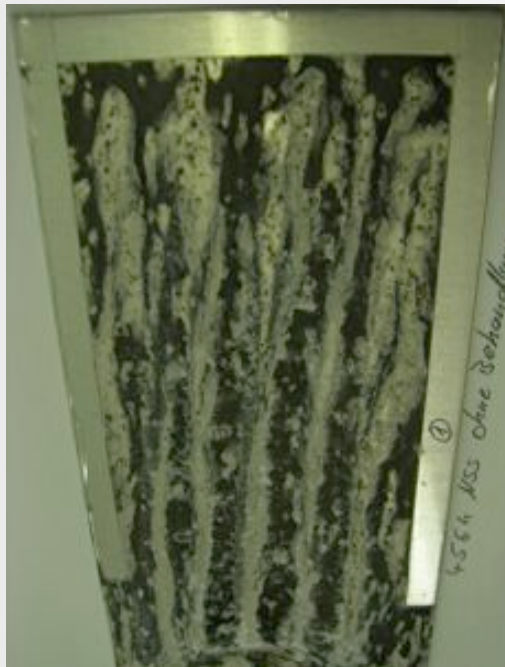


Eisenphosphatierung ohne und mit Passivierung nach 1000 h NSS

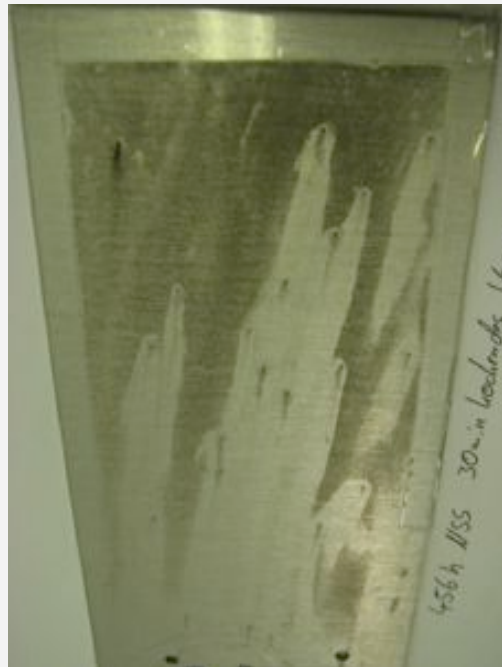
Beispiele zur Verwendung von Chrom(III)

Nachbehandlung von Eloxalschichten

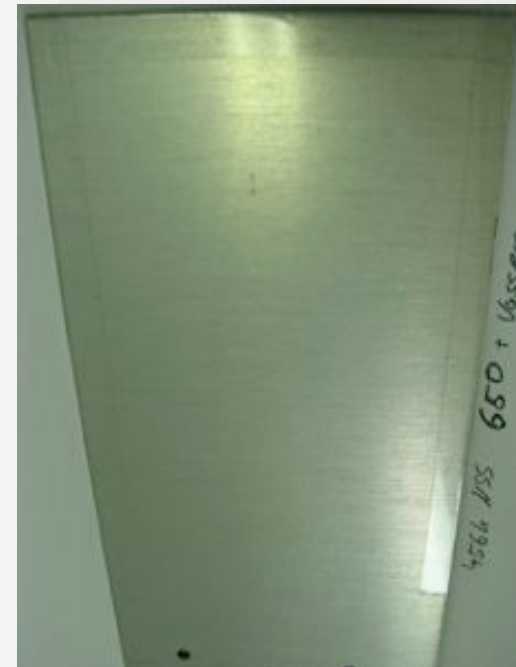
Beispiel: TSA (Weinsäure/H₂SO₄), Schichtdicke: 3 µm



Ohne Verdichtung



Heißwasserverdichtung



SurTec 650 + Heißwasser

Korrosionsschutz im neutralen Salzsprühnebel ISO 9227 – nach 456 h

Beispiele zur Verwendung von Chrom(III)

SurTec 609 Multimetallvorbehandlung als Ersatz für die Phosphatierung

- niedrige Prozesstemperatur
- phosphatfrei und kein Schlamm
- kurzer Prozess



Stahl



Aluminium

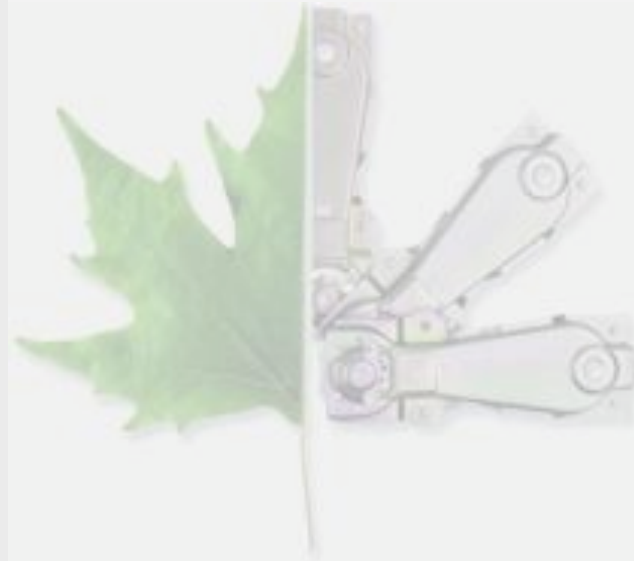


EG



HDG

zyklischer Korrosionstest nach VDA-621-415, 6 Zyklen



Chrom(III)-basierte Vorbehandlung für Aluminium

Chrom(III)-basierte Aluminiumvorbehandlung

SurTec 650 chromitAL – Passivieren von Aluminium



unbehandelt
120 h Salzsprühtest



SurTec 650 –
chromitAL
336 h Salzsprühtest



gelbchromatiert
336 h Salzsprühtest

Chrom(III)-basierte Aluminiumvorbehandlung

Hitzebeständigkeit

250 h Salzsprühnebeltest
DIN ISO 9227

Gelbchromatiert
24 h 130 °C

chromitAL SurTec 650
24 h 130 °C

chromitAL SurTec 650
14 Zyklen á
22 h 130 °C / 2 h -40 °C

EN ISO 10289
Aussehen



EN ISO 10289
Schutzgrad



Chrom(III)-basierte Aluminiumvorbehandlung

Eigenschaften der Vorbehandlung von Aluminium

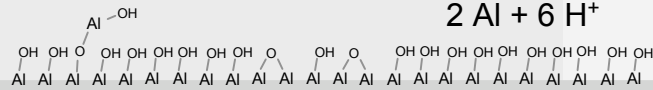
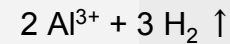
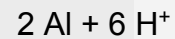
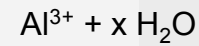
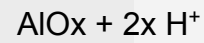
- Cr(VI)-frei, nur eine Komponente, breites Prozessfenster
- exzellenter Haftgrund für Lacke, Pulverbeschichtungen und Klebstoffe
- anwendbar im Tauch-, Spritz- und Wischverfahren
- gleiche Vorbehandlung vor SurTec 650 wie vor Cr(VI)-haltigen Chromatierungen
- Konversionsschicht auf Magnesium- und Zinkoberflächen
- Freigaben: QPL, QUALICOAT, GSB
- entspricht RoHS, WEEE, ELV

➔ vollwertiger Ersatz zur Gelbchromatierung

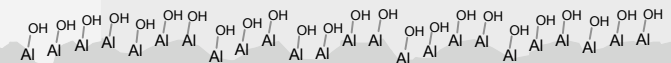
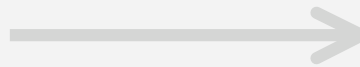
Chrom(III)-basierte Aluminiumvorbehandlung

Schichtbildung

Chemischer Angriff

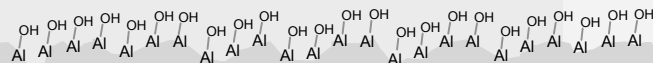
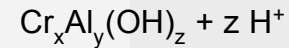
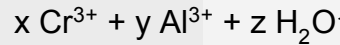


Aluminium

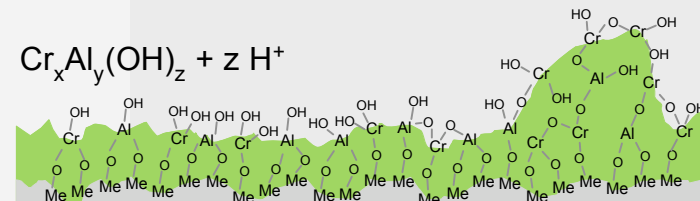
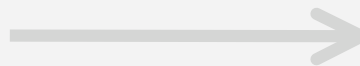


Aluminium

Schichtbildung



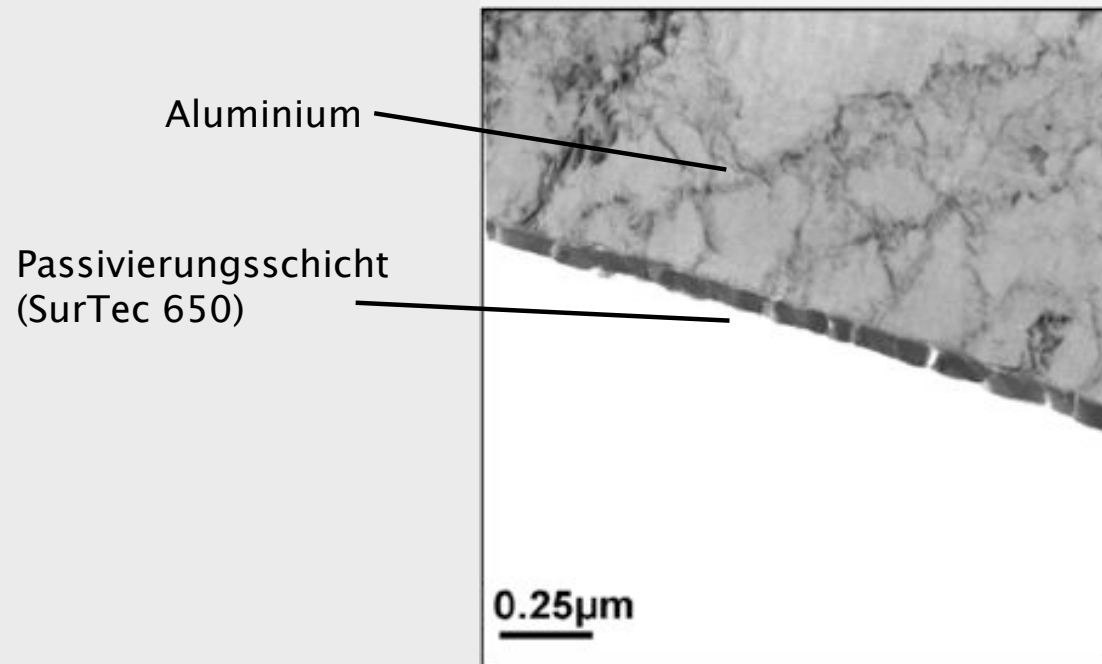
Aluminium



Aluminium

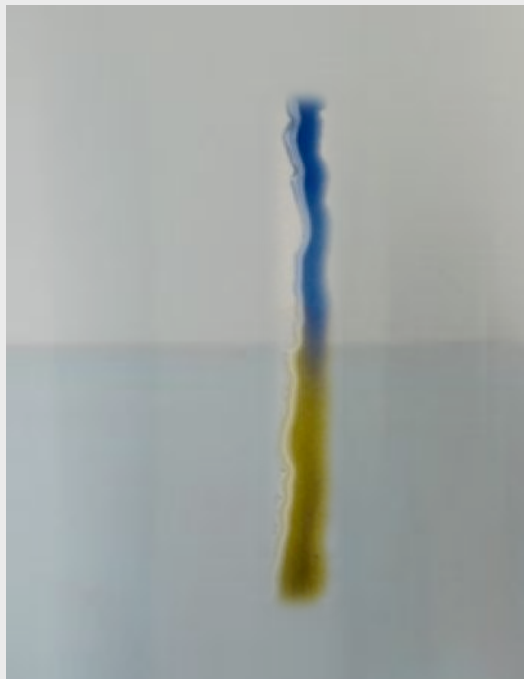
Chrom(III)-basierte Aluminiumvorbehandlung

Rasterelektronen-
mikroskopie



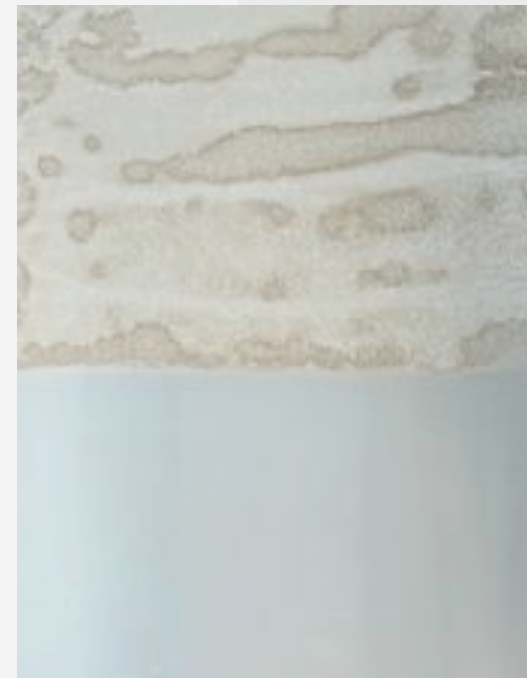
Chrom(III)-basierte Aluminiumvorbehandlung

Nach der Passivierung



Die chromitAL[®] - Schicht ist schwach blau-gelb, unter spitzem Winkel irisierend.

Nach Salzsprühnebel, 168 h



Der ungeschützte Bereich ist korrodiert, die chromitAL[®] - Schicht ist unverändert

Chrom(III)-basierte Aluminiumvorbehandlung

Gelbchromatierung

- Entfettung
- Spülkaskade
- Deoxidieren
- Spülkaskade

- **Chromatieren**

- Spülen
- VE-Spülen
- Trockner



SurTec 650 - chromitAL[®]

- Entfettung
- Spülkaskade
- Deoxidieren
- Spülkaskade

- **SurTec 650 chromitAL[®]**

- Spülen
- VE-Spülen
- Trockner

→ Umstellung ohne Anlagenumbau möglich!



PULVERBESCHICHTUNGEN

FREIENOHL GMBH & CO. KG

Brumlingser Weg 2

59872 Meschede

www.pb-freienohl.de/

Pulverbeschichtungen von Gross- und Kleinserien
Rohre / Profile bis 7000 mm Länge





PULVERBESCHICHTUNGEN

FREIENOHL GMBH & CO. KG



Nach Abschluss umfangreicher Modernisierungs-, Umbau und Erweiterungsmaßnahmen bietet Pulverbeschichtungen Freienohl heute auf 3800 m² Büro-, Produktions- und Lagerfläche ein leistungsstarkes, modernes und klar strukturiertes Unternehmen.

Die Pulverbeschichtungen Freienohl GmbH & Co. KG wurden im Jahr 2007 in Folge einer Betriebsübernahme gegründet.





PULVERBESCHICHTUNGEN

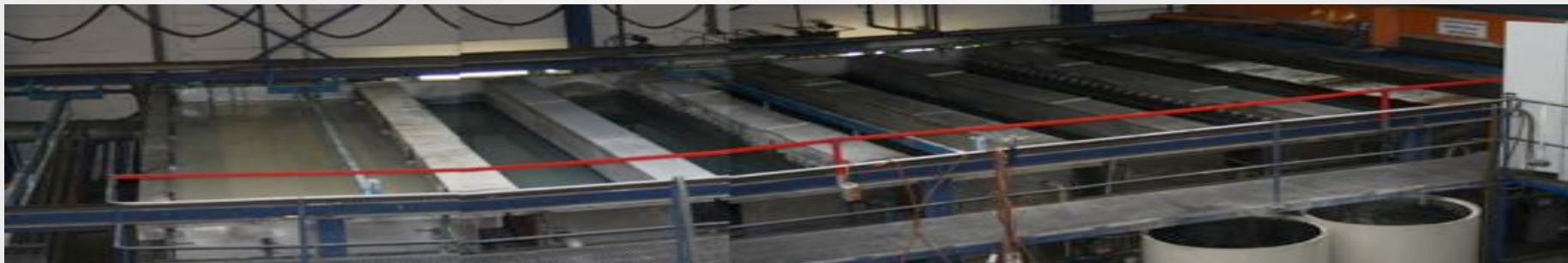
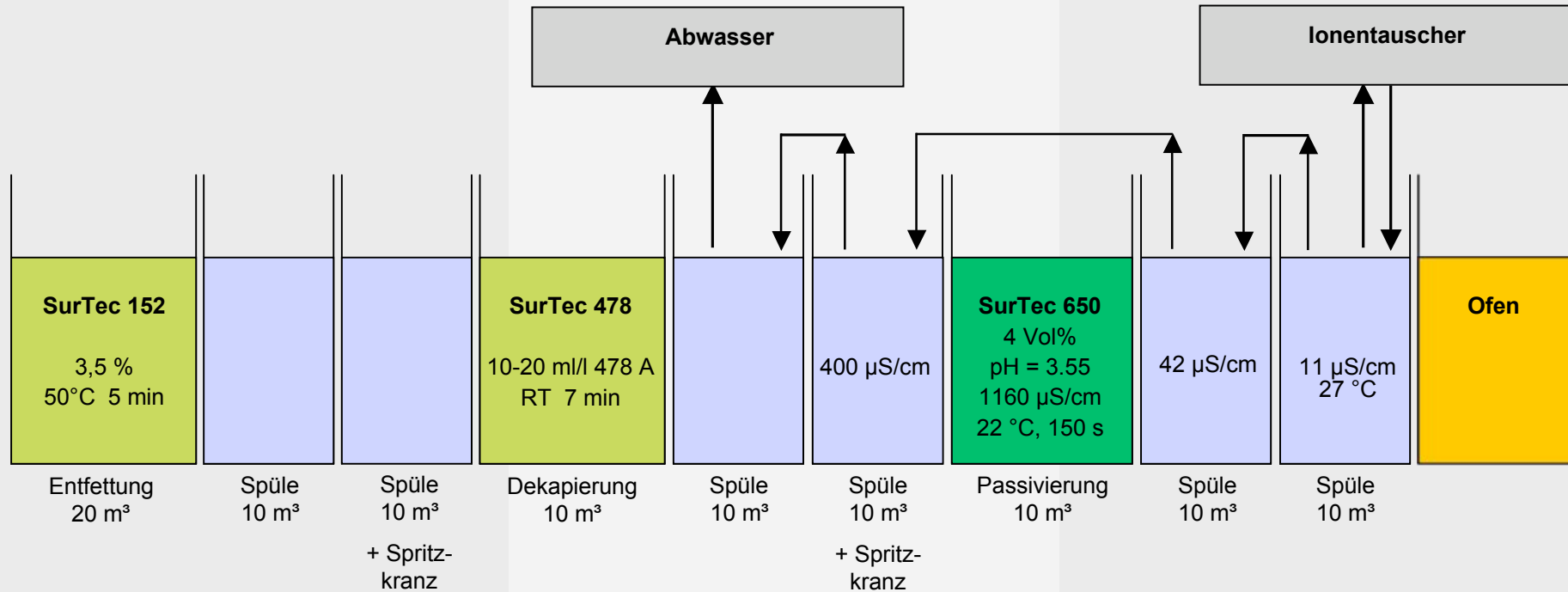
FREIENOHL GMBH & CO. KG



Größe der Bauteile:
max.: 1.300mm x 600mm x 7.000 mm



Pulverbeschichtungen Freienohl - Verfahrensablauf



Umstellung des Verfahrens

Ablauf bei der Umstellung

- Chromatierungslösung entsorgen
- Becken ausspülen, mit Natronlauge auslaugen und mit Schwefelsäure neutralisieren
- dreiwertige Passivierung einfüllen

Neue Badparameter

- Ansatzkonzentration SurTec 650: 4 Vol%
- pH 3,5
- Raumtemperatur
- Schichtgewicht 50-120 mg/m²

→ Umstellung August 2010, seitdem problemlose Produktion

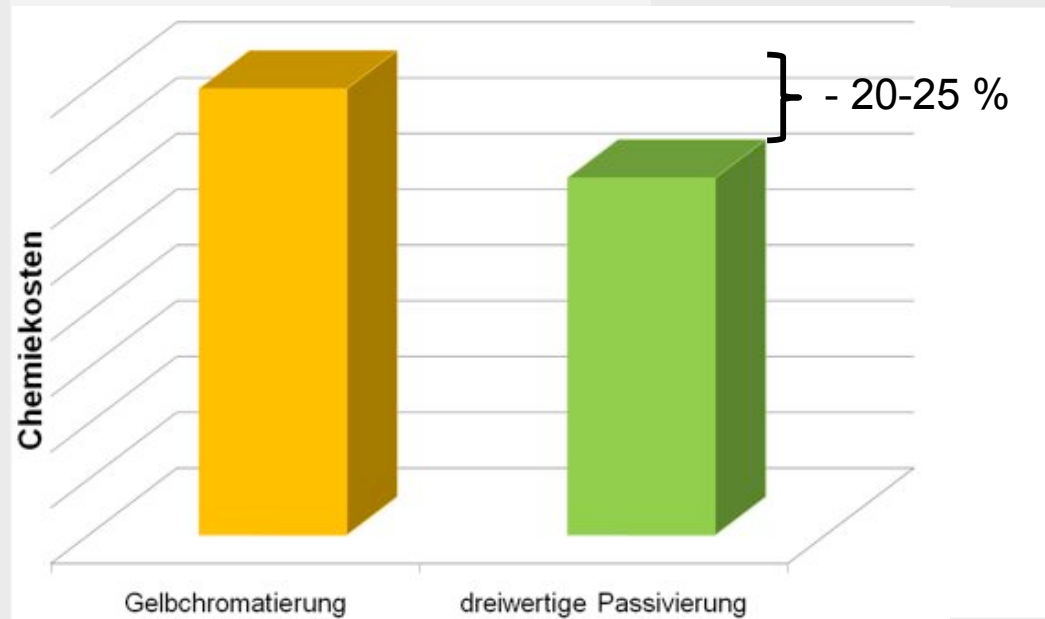


Umstellung des Verfahrens

Beschichtungskosten

	Gelbchromatierung	Dreiwertige Passivierung
Ansatzkonzentration	1-2 Vol%	3-5 Vol%

Vergleich der reinen
Chemiekosten
(Prozesschemikalien der
jeweiligen Passivierung)



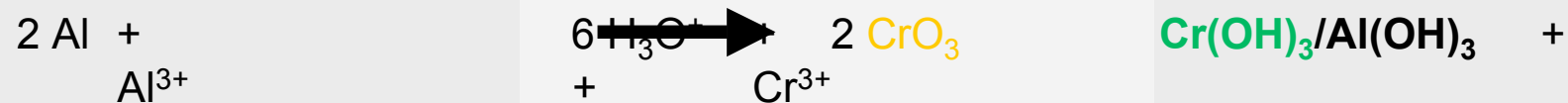
Warum?

Umstellung des Verfahrens

Beschichtungskosten

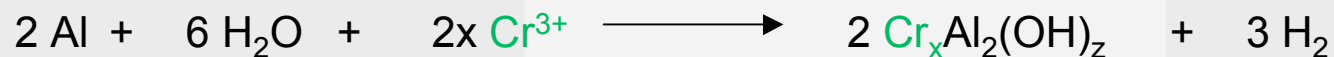
- bei der dreiwertigen Passivierung ist der Chemieverbrauch niedriger, weil der Beizangriff und die abgeschiedene Passivierungsschicht geringer sind

Gelbchromatierung (pH 2, Schichtgewicht: 400-1000 mg/m²):



Chrom(VI)-Verbindungen werden als Chromate während der Schichtbildung mit eingeschlossen

Dreiwertige Passivierung (pH 3,5, Schichtgewicht: 50-120 mg/m²):



Umstellung des Verfahrens

Spültechnik

- das Spülwasser wird mittels einer Ionenaustauscheranlage aufbereitet
- nach der Umstellung wird die geforderte Leitfähigkeit von 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in der letzten Spüle eingehalten



Leitfähigkeiten [$\mu\text{S}/\text{cm}$]

	Gelbchromatierung	Dreiwertige Passivierung
Passivierung	2000-4000	700-1500
1. Spüle	150-300	40-100
VE-Spüle	30-60	10-30



Umstellung des Verfahrens

Besonderheiten

- Vorbehandlung von Aluminium-Schüttgut
- gleichzeitige Vorbehandlung von verzinktem Stahl



Umstellung des Verfahrens

Analytik und Qualitätskontrolle

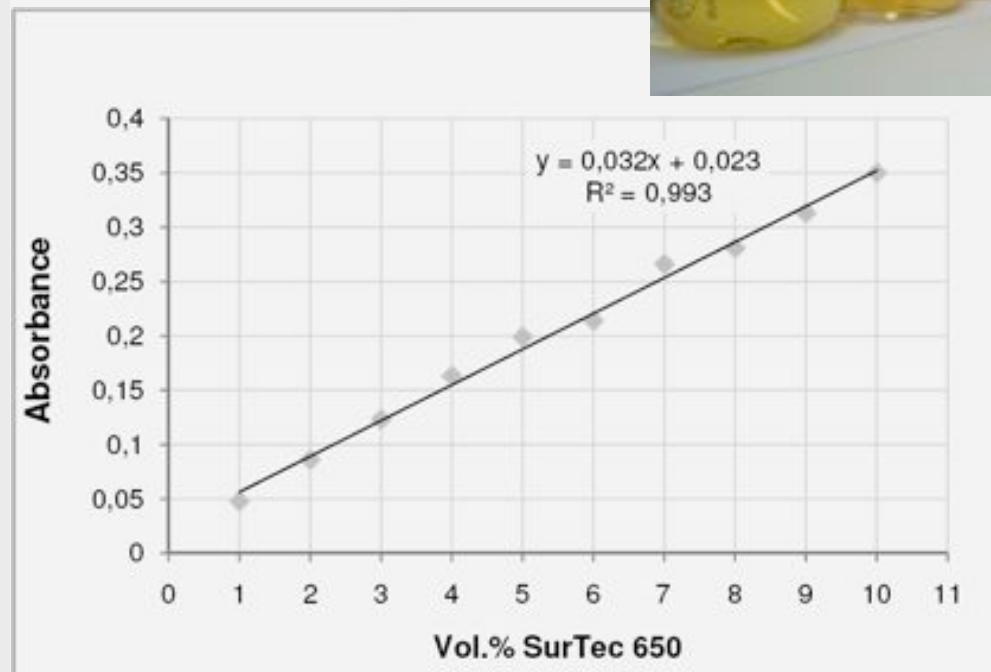
- Badkontrolle
 - Messung des pH-Wertes
 - Bestimmung der Badkonzentration
 - Cr(III)-Konzentration mittels Titration oder AAS

- Kontinuierliche Qualitätskontrolle an Prüfblechen
- Tüpfeltest zur Verifizierung der Schicht
- Bestimmung des Schichtgewichts
- Mechanische Prüfungen der Beschichtung

Umstellung des Verfahrens

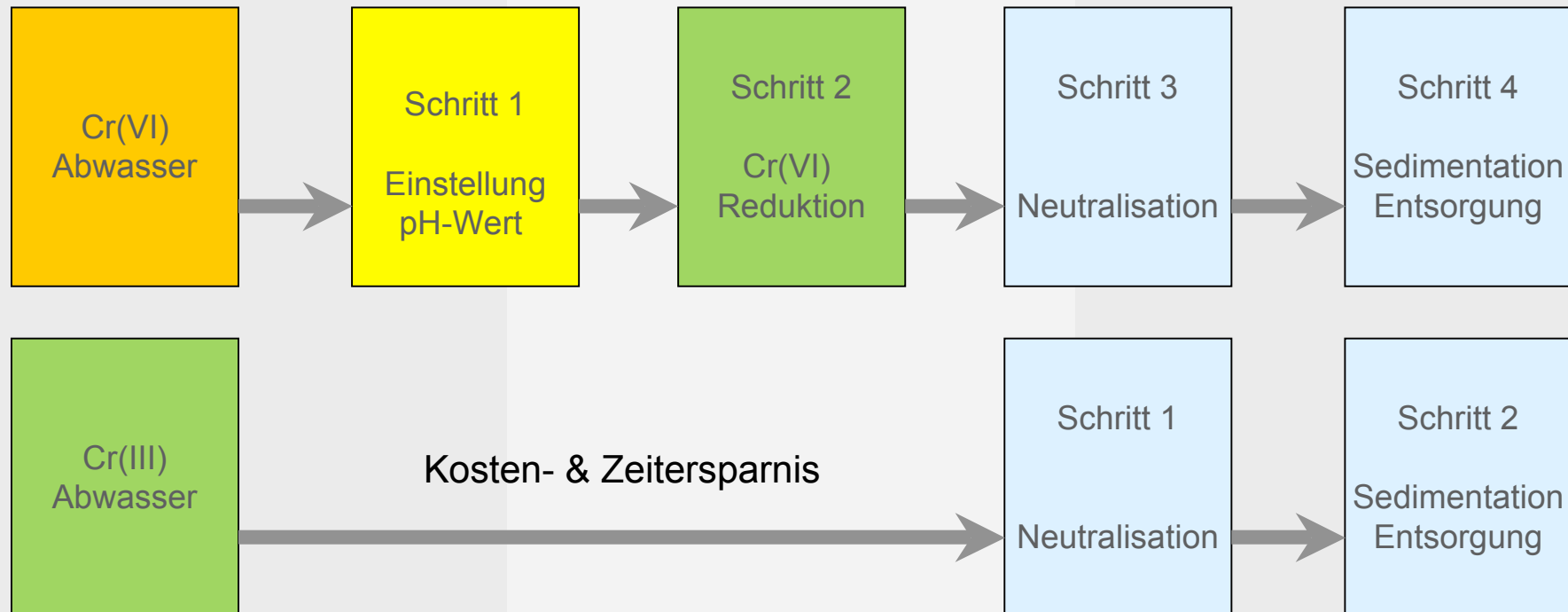
Neuentwicklung: Photometrische Analytik

- genau und schnell
- wenig anfällig gegen Verunreinigungen
- einfach mittels Taschenphotometer



Umstellung des Verfahrens

Abwasserbehandlung



Umstellung des Verfahrens

Gefahrlose Handhabung

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31



Druckdatum: 23.07.2010

überarbeitet am: 01.02.2010

1 Bezeichnung des Stoffes/der Zubereitung und des Unternehmens

- Angaben zum Produkt
- Handelsname: SurTec 650
- Artikelnummer: S06195, S06196, S02801
- Verwendung des Stoffes / der Zubereitung Passivierungsmittel

· Hersteller/Lieferant:
SurTec Deutschland GmbH
SurTec-Str. 2
D-64673 Zwingenberg

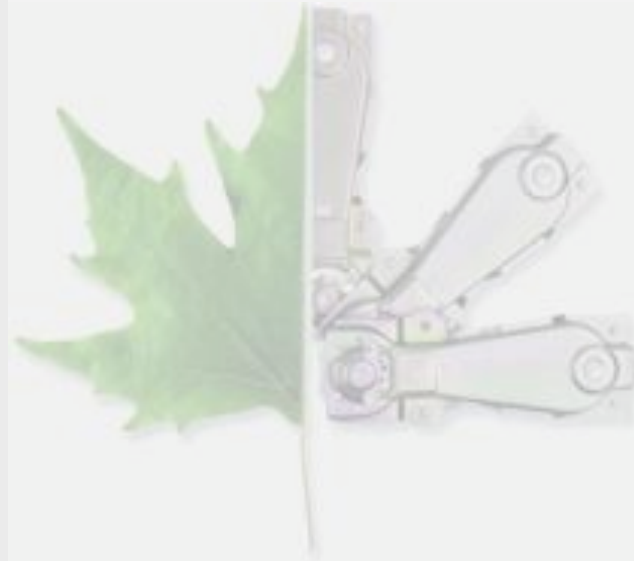
Tel.: +49-(0)6251-171-700
Fax: +49-(0)6251-171-800
e-mail: mail@surtec.com
internet: www.surtec.com
EHS@surtec.com

Sachkundige Person gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

2 Mögliche Gefahren

- Gefahrenbezeichnung: Entfällt.
- Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt:
Das Produkt ist nicht kennzeichnungspflichtig auf Grund des Berechnungsverfahrens der "Allgemeinen Einstufungsrichtlinie für Zubereitungen der EG" in der letztgültigen Fassung.
- Klassifizierungssystem:
Die Klassifizierung entspricht den aktuellen EG-Listen, ist jedoch ergänzt durch Angaben aus der Fachliteratur und durch Firmenangaben.





Chrom(III)-basierte Vorbehandlung Ergebnisse

Ergebnisse

Eigenschaften der lackierten Aluminium-Oberfläche

Korrosionsschutz:

- Beständigkeit gegen Kochtest und Kondenswasserkonstantklima
 - 1000 h neutraler und essigsaurer Salzsprühtest, < 1 mm Unterwanderung
 - Filiformkorrosionstest gemäß GSB
- gleichwertig zur sechswertigen Chromatierung

Mechanische Tests:

- Dornbiegeversuch → keine Abplatzer oder Risse des Pulverlackes
 - Gitterschnitttest → Kennwert: Gt0
 - Kugelschlagprüfung → keine Abplatzer oder Risse des Pulverlackes
- hervorragende Haftfestigkeit, gleichwertig zur sechswertigen Chromatierung

Ergebnisse

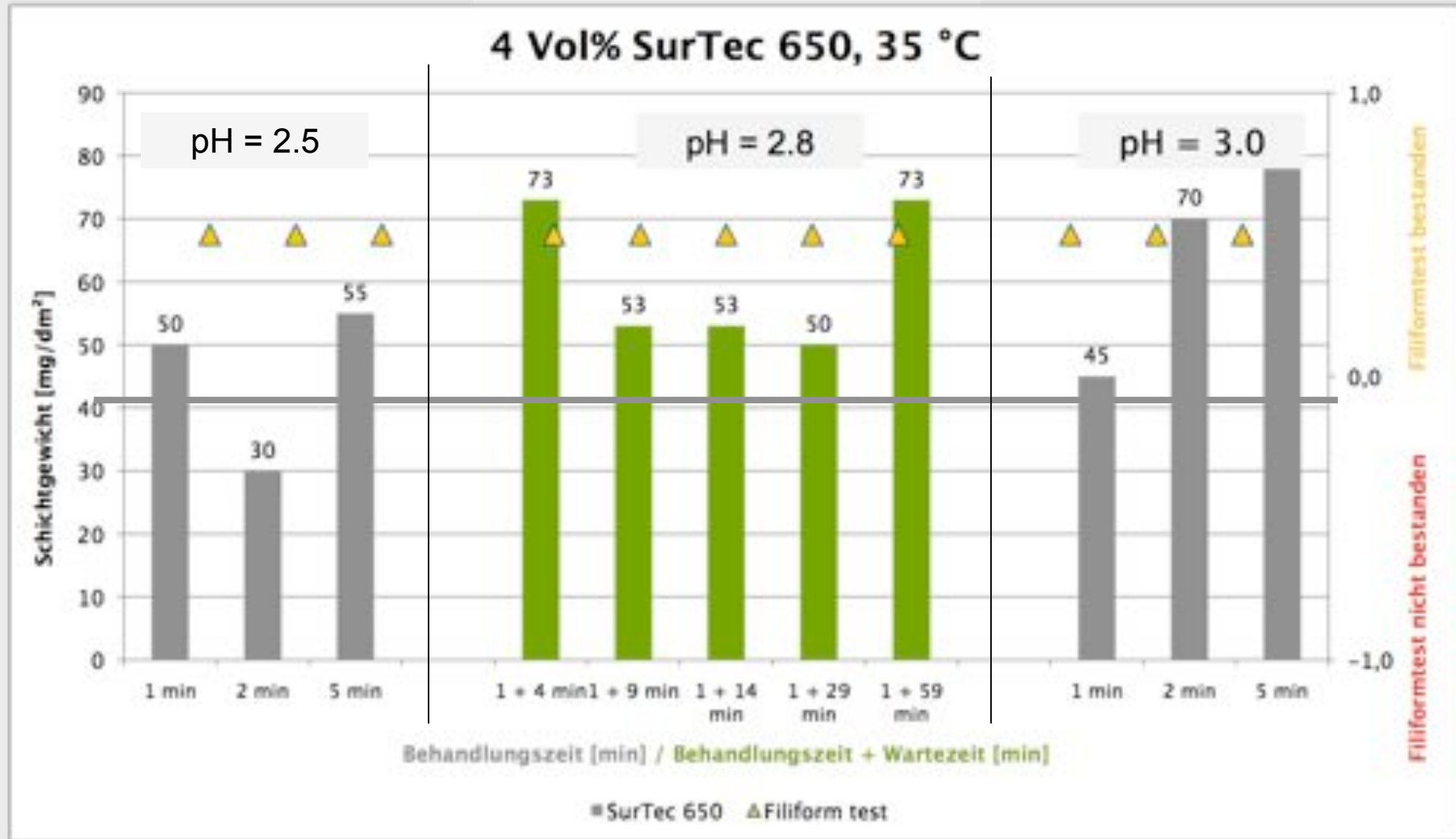
Filiformprüfung – Institut für Oberflächentechnik



Auszug aus dem Ifo- Prüfbericht:

Ergebnis:		
Prüfdauer	Proben	Bewertung
1000h	Probenbleche	Anzahl der Fäden : Z = 0
		Fadenhäufigkeit: H = 0
		mittlere Fadenlänge: l = 0
		Kennzahl für Filiformkorrosionsangriff : F = 0
	Probenprofile	Anzahl der Fäden : Z = 0
		Fadenhäufigkeit: H = 0
		mittlere Fadenlänge: l = 0
		Kennzahl für Filiformkorrosionsangriff : F = 0
Bemerkungen / Anlage:		
Die Proben haben die Anforderung nach GSB (DIN EN 3665) erfüllt. Bildokumentation nach 1000h FFK-Test.		
Schwäbisch Gmünd, den 06.06.2008		
		<i>U. Schmidt</i> Bearbeiter/-in Agnes Schmidt

Ergebnisse



Ergebnis

Mechanische Prüfungen



Gitterschnitt



Dornbiegung



Kugelschlag



Kugelschlag auf Gitterschnitt

Ergebnisse

Eigenschaften der lackierten HDG-Oberfläche

Korrosionsschutz:

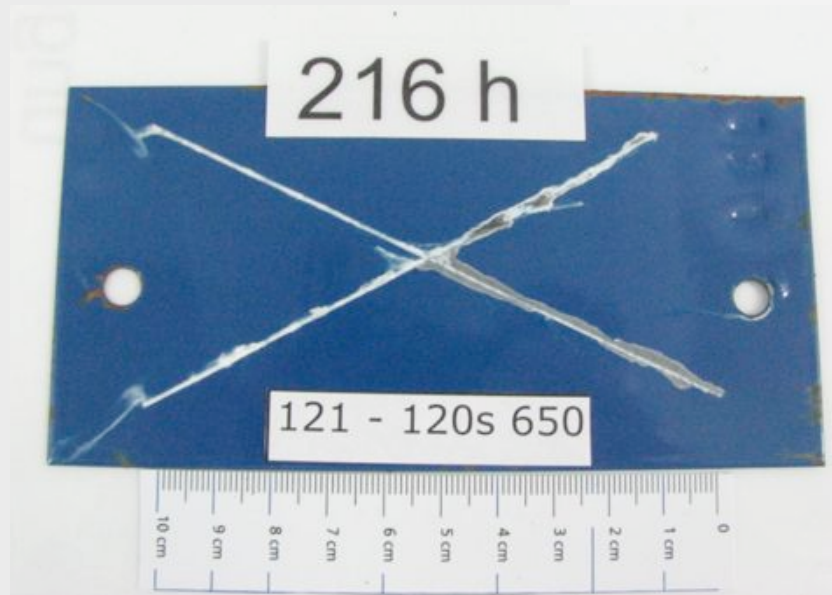
- Bis zu 240 h im NSS ohne Unterwanderung am Ritz (< 1 mm)
- gleichwertig zur sechswertigen Chromatierung

Mechanische Test:

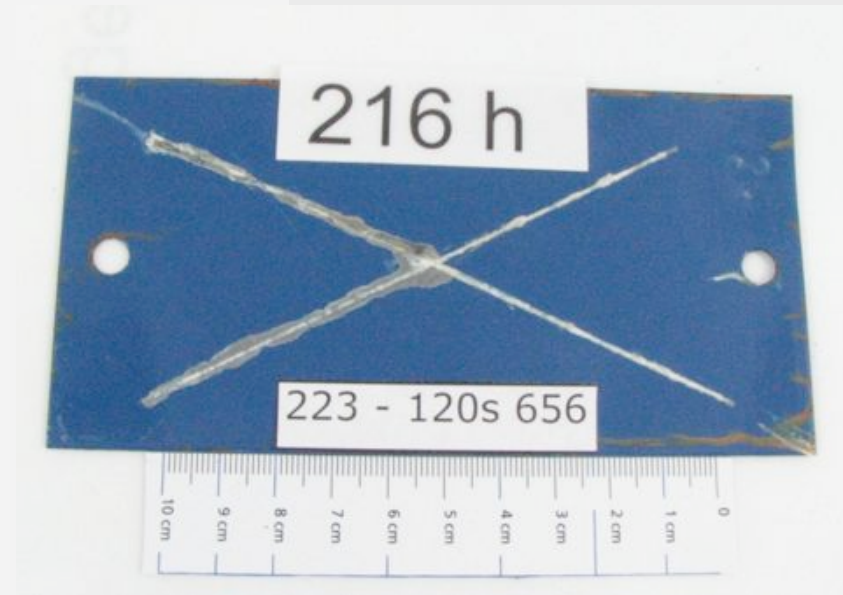
- Dornbiegeversuch → keine Abplatzer oder Risse des Pulverlackes
 - Gitterschnitttest → Kennwert: Gt0
 - Kugelschlagprüfung → keine Abplatzer oder Risse des Pulverlackes
- hervorragende Haftfestigkeit, gleichwertig zur sechswertigen Chromatierung

Ergebnisse

Korrosionsschutzvergleich:
HDG – Testbleche:



SurTec 650 – chromitAL®
216 h Salzsprühtest



Gelbchromatierung
216 h Salzsprühtest

Ergebnisse

APPROVAL
No. A-40
Alternative pretreatment material

Qualicoat hereby approves the following pretreatment product from
SurTec Deutschland GmbH

SurTec 650 chromITAL TCP

In conformity with Appendix A6 of the QUALICOAT Specifications

Product approved since:	03.11.2008
Approval valid until:	31.12.2009

Zürich, 30 November 2008

QUALICOAT

Frank Wuestler
 President

Josef Schreyogg
 General Secretary

QUALICOAT P.O. Box 1007, CH-8027 Zurich - Schweiz, 40-42/Provision (p): Telefonat 41 4352 Zurich (Germany)
+41 43 255 29 10/11 - Fax: +41 43 255 29 10 - E-Mail: info@qualicoat.ch - Web: www.qualicoat.ch

GSB
INTERNATIONAL

<p style="text-align: center;">VORLÄUFIGE Material Zulassung</p> <hr/> <p style="font-size: small;">Die GSB INTERNATIONAL, GSGemeinschaft für die Stückbeschichtung von Bauteilen, erteilt nach positiver Prüfung des Vorbehandlungsmaterials SurTec ChromITAL 650 TCP die Zulassung</p>	<p style="text-align: center;">PRELIMINARY Material Licence</p> <hr/> <p style="font-size: small;">GSB INTERNATIONAL, GSGemeinschaft für die Stückbeschichtung von Bauteilen, awards after a positive Approval test of the pretreatment material SurTec ChromITAL 650 TCP to the company</p>
---	---

Approved Coated Aluminium
Approved Pre-Treatment

SurTec International GmbH
Stuckerstraße 18
D - 64673 Zwingenberg

Unter der Zulassungsnummer 008-4 des Rechts, dieses Vorbe- handlungsmaterials eine Neben- bestand zu beschreiben und somit als Zulassung, die Inhalt der Zulassung für die Stückbeschichtung von Bauteilen aus Aluminium sind, zu betonen.

with the licence number 008-4 the right to label the pretreat- ment material as shown on. This includes the right to supply all users of the quality steel for the permanent coating of aluminium building components with the material approved through the licence.

GSB INTERNATIONAL, e.V.,
Frankenweg 6, D-10785 Schöneberg, Berlin
28. Januar 2009

 Jürgen
 Vorsitzender der GSB
 Chairman of the Board

SurTec
 Geschäftsführer
 Managing Director

Ergebnisse

initiative
mittelstand

Auszeichnung
Innovationspreis 2007

Die Initiative Mittelstand und der Huber Verlag für Neue Medien gratulieren der Firma

SurTec Deutschland GmbH

zur Auszeichnung in der Kategorie
Oberflächentechnik

Die Jury wählte das Produkt

SurTec 650 chromiAL

als eine der innovativsten und für den
Mittelstand interessantesten Lösungen aus.

**INNOVATIONSPREIS
2007**
initiative
mittelstand
2007
**KATEGORIESIEGER
Oberflächentechnik**

Rainer Kölmel
Rainer Kölmel
Geschäftsführer
Huber Verlag für Neue Medien
www.huberverlag.de

B. Heider
Beate Heider
Redaktionsleitung
Initiative Mittelstand
www.imittelstand.de

Zusammenfassung

- problemlose Umstellung von Chromatierung auf dreiwertige Passivierung
- Verbesserung der Bad- und Prozessstabilität
- hohe Toleranz gegenüber Fremdionen (z.B. Ausfällen von Kupfer und Aluminium)
- keine störenden Reaktionsprodukte
- Verbesserung der Spülwasserqualität
- Senkung der Prozesskosten
- Ersatz der Gelbchromatierung ohne Einschränkungen
- gleicher Prozessablauf
- gleichwertiger Korrosionsschutz auf Aluminium und verzinkten Oberflächen
- Vereinfachung der Abwasserbehandlung
- theoretisch unbegrenzte Standzeit