

	<div data-bbox="525 84 1050 194" data-label="Section-Header"> <p style="text-align: center;">Korrosionsschutz <b>Chromatieren von Aluminium</b> Verfahrensgrundsätze und Prüfverfahren</p> </div> <div data-bbox="1279 92 1430 199" data-label="Text"> <p style="text-align: center;"><b>DIN</b> <b>50939</b></p> </div> <div data-bbox="199 245 352 269" data-label="Text"> <p>ICS 25.220.40</p> </div> <div data-bbox="199 298 1043 325" data-label="Text"> <p>Deskriptoren: Korrosionsschutz, Chromatieren, Aluminium, Grundsatz, Prüfverfahren</p> </div> <div data-bbox="199 351 1016 378" data-label="Text"> <p>Corrosion protection – chromating of aluminium – principles and methods of test</p> </div> <div data-bbox="199 387 1042 440" data-label="Text"> <p>Protection contre la corrosion – chromation de l'aluminium – principes et méthodes d'essai</p> </div> <div data-bbox="1147 241 1477 349" data-label="Text"> <p>Mit DIN EN ISO 3892 : 1996-09 Ersatz für die im Januar 1995 zurückgezogene Norm DIN 50939 : 1988-04</p> </div> <div data-bbox="199 522 314 553" data-label="Section-Header"> <h2>Vorwort</h2> </div> <div data-bbox="199 559 1366 588" data-label="Text"> <p>Mit der Veröffentlichung von DIN EN ISO 3892 wurden im Januar 1995 DIN 50939 und DIN 50942 zurückgezogen.</p> </div> <div data-bbox="199 599 1469 685" data-label="Text"> <p>Da der Anwendungsbereich von DIN EN ISO 3892 aber nur jeweils den Abschnitt "Gravimetrisches Verfahren" von DIN 50939 und DIN 50942 betrifft, wurde im Arbeitsausschuß NMP 172 "Chemische und elektrochemische Überzüge" beschlossen, die geänderten Folgeausgaben dieser Normen (Restnormen) wieder herauszugeben.</p> </div> <div data-bbox="199 696 1469 756" data-label="Text"> <p>Die Überarbeitung erfolgte im Arbeitsausschuß NMP 172 "Chemische und elektrochemische Überzüge" des Normenausschusses Materialprüfung (NMP).</p> </div> <div data-bbox="199 771 341 800" data-label="Section-Header"> <h2>Änderungen</h2> </div> <div data-bbox="199 802 1453 831" data-label="Text"> <p>Gegenüber der im Januar 1995 zurückgezogenen Norm DIN 50939 : 1988-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:</p> </div> <div data-bbox="236 844 617 913" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Umstellung der Gliederung.</li> <li>b) Streichung des Abschnittes 6.3.1.</li> </ul> </div> <div data-bbox="199 929 408 957" data-label="Section-Header"> <h2>Frühere Ausgaben</h2> </div> <div data-bbox="199 962 509 988" data-label="Text"> <p>DIN 50939: 1976-01, 1988-04</p> </div> <div data-bbox="199 1050 529 1081" data-label="Section-Header"> <h2>1 Anwendungsbereich</h2> </div> <div data-bbox="199 1092 825 1278" data-label="Text"> <p>In dieser Norm sind Verfahrensgrundsätze, Kurzzeichen und Prüfverfahren für das Chromatieren von Aluminium festgelegt. Unter Aluminium sind nach DIN 1712-1 und DIN 1712-3 Reinstaluminium (R) und Hüttenaluminium (H) nach DIN 1725-1 bis DIN 1725-3 Aluminiumknetlegierungen und Aluminiumgußlegierungen sowie aluminiumplattierte Werkstoffe zu verstehen.</p> </div> <div data-bbox="199 1291 825 1373" data-label="Text"> <p>Die Chromatierv Verfahren werden zum Korrosionsschutz und zur Haftvermittlung von Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen angewandt (siehe auch A.1).</p> </div> <div data-bbox="274 1384 825 1495" data-label="Text"> <p><b>ANMERKUNG:</b> Bei der Anwendung dieser Norm sind die Gefahrstoff-Verordnung, die MAK-Wertliste, die TRK-Liste und andere technische Regelwerke wie z. B. die UVV Galvanotechnik (VGB 57) zu beachten.</p> </div> <div data-bbox="199 1546 590 1581" data-label="Section-Header"> <h2>2 Normative Verweisungen</h2> </div> <div data-bbox="199 1590 825 1835" data-label="Text"> <p>Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.</p> </div> <div data-bbox="844 1050 1469 1835" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>DIN 1712-1 Aluminium – Masseln</li> <li>DIN 1712-3 Aluminium – Halbzeug</li> <li>DIN 1725-1 Aluminiumlegierungen – Knetlegierungen</li> <li>DIN 1725-2 Aluminiumlegierungen – Gußlegierungen – Sandguß, Kokillenguß, Druckguß, Feinguß</li> <li>DIN 1725-3 Aluminiumlegierungen – Vorlegierungen</li> <li>DIN 50017 Klimate und ihre technische Anwendung – Kondenswasser-Prüfklimate</li> <li>DIN 50021 Korrosionsprüfungen – Sprühnebelprüfungen mit verschiedenen Natriumchloridlösungen</li> <li>DIN 50902 Behandlung von Metalloberflächen für den Korrosionsschutz durch anorganische Schichten – Begriffe</li> <li>DIN 50960-1 Galvanische und chemische Überzüge – Bezeichnung und Angaben in technischen Unterlagen</li> <li>DIN 51001-1 Prüfung oxidischer Roh- und Werkstoffe – Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) – Allgemeine Arbeitsgrundlagen</li> </ul> </div> <div data-bbox="1200 1862 1468 1891" data-label="Text"> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2 bis 5</p> </div> <div data-bbox="399 1962 1267 1993" data-label="Text"> <p style="text-align: center;">Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.</p> </div>
--	--

## DIN 53167

Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe –  
Salzsprühnebelprüfung an Beschichtungen

## DIN 53209

Bezeichnung des Blasengrundes von Anstrichen

## DIN 53 210

Bezeichnung des Rostgrades von Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen

## DIN EN ISO 3892

Konversionsschichten auf metallischen Werkstoffen –  
Bestimmung der flächenbezogenen Masse der Schichten –  
Gravimetrisches Verfahren

Gefahrstoff-Verordnung vom 26.08.1986<sup>1)</sup> (siehe auch  
DIN 50961)

MAK-Wertliste<sup>1)</sup>

TRK-Liste

UVV Galvanotechnik (VGB 57)<sup>1)</sup>

### 3 Begriff

Chromatieren ist das Herstellen einer hauptsächlich aus Chromverbindungen bestehenden Schicht durch Behandeln mit sauren oder alkalischen Lösungen, die sechswertiges Chrom enthalten (aus DIN 50902 : 1975-07).

ANMERKUNG: Unter Chromatieren versteht man das Herstellen eines hauptsächlich aus Chromverbindungen bestehenden Überzuges auf der Oberfläche. Dieser Chromatierüberzug entsteht durch Behandeln von Metallen mit Chromsalze enthaltenden sauren wäßrigen Lösungen. Während der Chromanteil dieses Überzuges stets aus der Behandlungslösung geliefert wird, können weitere Bestandteile des Überzuges aus der Behandlungslösung und/oder aus dem Metall stammen (siehe auch A.1).

### 4 Allgemeines

Zum Chromatieren werden die Gegenstände in die ruhende oder die bewegliche Badlösung eingetaucht, mit ihr überflutet (überflutet) oder mit ihr besprüht. Die genauen Arbeitsbedingungen sind den Betriebsanleitungen für die verschiedenen Chromatierverfahren zu entnehmen. Werden andere metallische Werkstoffe gemeinsam mit Aluminium chromatiert, müssen die Behandlungslösungen darauf abgestimmt sein. Die Oberflächen der zu chromatierenden Gegenstände müssen sauber sein, d. h. frei von Verschmutzungen durch Festkörper aller Art wie Metallspäne, Metallflitter, Schleifstaub, Reste von Schmierstoffen und Ölkohle, von Korrosionsprodukten sowie von Verunreinigungen durch Fette, Öle aller Art und Handschweiß. Die Gegenstände müssen deshalb vor dem Chromatieren gereinigt und, wenn nötig, gebeizt werden.

Nach dem Chromatieren werden die behandelten Gegenstände mit Wasser gespült und getrocknet. Weitere Nachbehandlungen richten sich nach dem Verwendungszweck der chromatierten Teile.

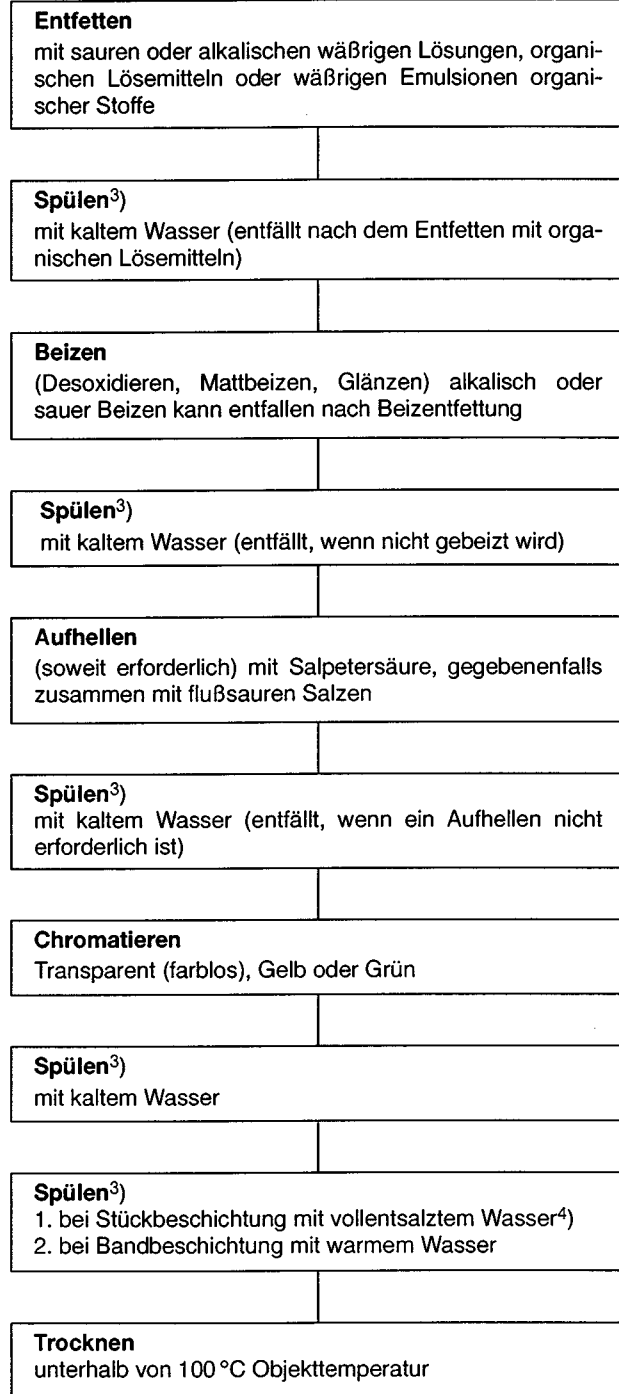
<sup>1)</sup> Zu beziehen durch: Deutsches Informationszentrum für technische Regeln (DITR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10772 Berlin

<sup>2)</sup> Einzelne Stufen können gegebenenfalls entfallen.

<sup>3)</sup> Das Spülen muß sorgfältig durchgeführt werden, um Chemikalienverschleppung und Korrosionsschäden zu vermeiden.

<sup>4)</sup> Das Spülen mit vollentsalztem Wasser muß so durchgeführt werden, daß das abtropfende Spülwasser bei 20 °C eine Leitfähigkeit  $X_{20}$  von weniger als 30 µS/cm hat.

Das Chromatieren erfordert somit in Abhängigkeit vom Oberflächenzustand der zu behandelnden Werkstücke und im Hinblick auf die Anwendung der chromatierten Teile eine bestimmte Folge von Behandlungsstufen (siehe Bild 1).



**Bild 1: Behandlungsstufen<sup>2)</sup> für das Chromatieren von Aluminium**

Chromatierüberzüge auf Aluminium sind farblos (Farblos-Chromatierung), Hellgelb bis Goldgelb irisierend (Gelb-Chromatierung) oder Hellgrün bis Grün irisierend (Grün-Chromatierung).

Gelb-Chromatierüberzüge werden durch Spülen in heißem Wasser ausgebleicht. Aus diesem Grund soll die Temperatur im letzten Spülbad nach dem Gelbchromatieren (Schlußspülbad) nicht über 60 °C liegen, sofern nicht ein Ausbleichen des Überzuges beabsichtigt ist.

Tabelle 1: Verfahrensgruppen beim Chromatieren von Aluminium

Verfahrensgruppe <sup>1)</sup>	Eigenfarbe	Chromatierüberzug flächenbezogene Masse g/m <sup>2</sup>		
		Stückchromatierung	Bandchromatierung	
		Nv <sup>2)</sup>	Nn <sup>3)</sup>	Nv <sup>2)</sup> und Nn <sup>3)</sup>
A Farblos-Chromatierung	Keine	< 0,2	–	–
C Gelb-Chromatierung	Hellgelb bis Goldgelb irisierend	0,4 bis 0,8	0,4 bis 2	0,05 bis 0,8
E Grün-Chromatierung	Hellgrün bis Grün irisierend	0,4 bis 0,8	0,4 bis 2	0,05 bis 1,8
<sup>1)</sup> Nach DIN 50960-1 <sup>2)</sup> Nachbehandlung vorgesehen <sup>3)</sup> Nachbehandlung nicht vorgesehen				

Gelb-Chromatierüberzüge auf Aluminium verlieren beim Erhitzen auf Temperaturen über 70 °C ihre zum Teil noch vorhandene Wasserlöslichkeit. Hiermit verbunden ist eine Verminderung der Korrosionsschutzwirkung dieses Überzuges im unbeschichteten Zustand. Aus diesem Grund sollen die erzeugten Gelb-Chromatierüberzüge, insbesondere soweit sie für den Korrosionsschutz ohne weitere Nachbehandlung bestimmt sind, bei Objekttemperaturen unter 70 °C getrocknet werden. Diese Trocknungsbedingung liefert auch für die Grün-Chromatierung die beste Haftung.

Chromatierüberzüge, die für eine Nachbehandlung bestimmt sind, können auch bis zu Objekttemperaturen von 100 °C getrocknet werden.

Chromatierüberzüge vermindern mit zunehmender Härte bzw. Masse die Lötbarkeit sowie durch Erhöhung des elektrischen Widerstandes die Punktschweißbarkeit.

Ohne zusätzliche Behandlung ergeben Chromatierüberzüge meist einen Korrosionsschutz von nur begrenzter Dauer. Zum Erzielen eines länger wirksamen Korrosionsschutzes sind auf den Verwendungszweck der chromatierten Aluminiumoberflächen abgestimmte zusätzliche Behandlungen erforderlich, insbesondere das Beschichten mit Anstrichstoffen oder ähnlichen Beschichtungsstoffen. Eine Verunreinigung der getrockneten chromatierten Aluminiumoberfläche durch Staub oder Fingerabdrücke vor dem Beschichten mit Anstrichstoffen oder ähnlichen Beschichtungsstoffen muß unbedingt vermieden werden. Diese zusätzlichen Behandlungen werden zweckmäßig ohne Zwischenlagerung der chromatierten Teile vorgenommen.

## 5 Verfahrensgruppen

Je nach den Chromatierbedingungen, der Oberflächenbeschaffenheit und dem Legierungstyp der behandelten Gegenstände bilden sich Überzüge unterschiedlicher Dicke und Eigenfarbe. Als Chromatierbedingungen sind insbesondere Zusammensetzung, Temperatur und pH-Wert der Lösung sowie Behandlungsdauer und Waren- oder Badbewegung von Bedeutung.

Beim Chromatieren von Aluminium werden die Verfahrensgruppen nach Tabelle 1 unterschieden.

## 6 Bezeichnung

Die Systematik des Aufbaus der Bezeichnung ist in DIN 50960-1 festgelegt.

## 7 Prüfung des Chromatierüberzuges

### 7.1 Prüfung des Aussehens

Chromatierüberzüge müssen, von Interferenzfarben abgesehen, gleichmäßig aussehen und – soweit mit dem bloßen Auge sichtbar – das Metall vollständig bedecken.

### 7.2 Qualitative Prüfung der Überzugszusammensetzung

#### 7.2.1 Reagenzien

Es sind ausschließlich Reagenzien des Reinheitsgrades "zur Analyse" zu verwenden. Lösungen ohne Angabe des Lösungsmittels sind Lösungen in destilliertem oder vollentsalztem Wasser.

- Natronlauge, Massenanteil  $w(\text{NaOH}) \approx 5\%$
- Natronlauge, Massenanteil  $w(\text{NaOH}) \approx 20\%$
- Wasserstoffperoxid, Massenanteil  $w(\text{H}_2\text{O}_2) \approx 30\%$
- Essigsäure, Massenanteil  $w(\text{CH}_3\text{COOH}) \approx 10\%$
- Bleinitratlösung, Massenanteil  $w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) \approx 10\%$
- Salpetersäure, Massenanteil  $w(\text{HNO}_3) \approx 65\%$  (Dichte 1,4 g/cm<sup>3</sup> bei 20 °C)
- Salpetersäure, mit Massenanteil  $w(\text{HNO}_3)$  von 38 %, hergestellt z. B. durch Mischen von 1 Volumenanteil Salpetersäure der Dichte 1,4 g/cm<sup>3</sup> bei 20 °C mit 1 Volumenanteil Wasser
- Ammoniummolybdat-Reagenz: 88,3 g Ammoniumheptamolybdat-4-hydrat  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ , 34 ml wäßrige Ammoniak-Lösung,  $w(\text{NH}_3) = 25\%$  und 240 g Ammoniumnitrat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  werden in Wasser zu 1 l gelöst.
- Ammoniumnitrat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- Salzsäure, Massenanteil  $w(\text{HCl}) \approx 25\%$
- Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung, Massenanteil  $w(\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]) \approx 5\%$
- Schwefelsäure, Massenanteil  $w(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 25\%$

#### 7.2.2 Prüfverfahren

Zur Identifizierung der Überzüge auf Aluminium als Farblos- und Gelb-Chromatierüberzüge genügt der Nachweis von Chrom in dem Überzug.

Die Färbung der Grün-Chromatierüberzüge beruht auf der grünen Eigenfarbe von Chrom(III)-phosphat. Um sie von grünlich gefärbten, durch anodische Oxidation erzeugten Überzügen bzw. von grauen Zinkphosphaten zu unterscheiden

den, sind der Nachweis der Anwesenheit von Phosphat und der Abwesenheit von Zink erforderlich.

#### 7.2.2.1 Prüfung auf Chrom

Eine Probe von etwa 300 cm<sup>2</sup> Oberfläche wird mit 50 ml Natronlauge  $w(\text{NaOH}) \approx 5\%$ , der 5 ml Wasserstoffperoxid,  $w(\text{H}_2\text{O}_2) \approx 30\%$  zugesetzt sind, bei 50 bis 60 °C durch gegebenenfalls mehrmaliges Übergießen so lange behandelt, bis der Überzug vollkommen entfernt ist. Die entstandene Lösung wird abgossen, gekocht, bis das Wasserstoffperoxid vollständig zerstört ist (etwa 5 bis 6 min) abgekühlt, mit Bleinitratlösung,  $w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) \approx 10\%$ , versetzt. Ein gelber Niederschlag zeigt die Abwesenheit von sechswertigem Chrom (Cr) an. Die kleinste nach diesem Verfahren noch nachweisbare Menge an Gesamtchrom entspricht etwa 5 mg Cr je m<sup>2</sup> Oberfläche.

#### 7.2.2.2 Prüfung auf Phosphat

Zur Prüfung auf Anwesenheit von Phosphat in dem Chromatierüberzug wird eine Probe, deren zu prüfende Oberfläche etwa 100 cm<sup>2</sup> groß ist, mit 100 ml Natronlauge  $w(\text{NaOH}) \approx 5\%$ , bei 80 bis 90 °C so lange behandelt, bis der Überzug entweder abgelöst ist oder zumindest ein deutlicher Angriff auf den Überzug stattgefunden hat. Die entstandene Lösung wird filtriert, 25 ml des Filtrates werden mit Salpetersäure,  $w(\text{HNO}_3) \approx 38\%$  angesäuert, und zu der sauren Lösung werden 10 ml Ammoniummolybdat-Reagenz und 5 g Ammoniumnitrat zugegeben. Die Probe läßt man mindestens 15 min stehen. Ein gelber Niederschlag zeigt die Anwesenheit von Phosphat an. Die kleinste nach diesem Verfahren noch nachweisbare Phosphatmenge entspricht 40 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> je m<sup>2</sup> Oberfläche.

#### 7.2.2.3 Prüfung auf Zink

Zur Prüfung auf Abwesenheit von Zink in dem Überzug wird eine Probe, deren zu prüfende Oberfläche etwa 100 cm<sup>2</sup> groß ist, mit 50 ml Salpetersäure,  $w(\text{HNO}_3) \approx 65\%$ , bei Raumtemperatur so lange behandelt, bis der Überzug entweder abgelöst ist oder zumindest ein deutlicher Angriff auf den Überzug stattgefunden hat. Die entstandene Lösung wird durch Glaswolle filtriert. 25 ml des Filtrates werden mit Natronlauge,  $w(\text{NaOH}) \approx 20\%$ , unter Verwendung von Phenolphthalein als Indikator bis zur Rotfärbung neutralisiert. Anschließend wird durch Zugabe von etwa 10 Tropfen Schwefelsäure,  $w(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 25\%$ , schwach angesäuert. Nach Zugabe von 5 ml Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung,  $w(\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]) \approx 5\%$ , zeigt ein grünlichweißer Niederschlag die Anwesenheit von Zink an. Die kleinste nach diesem Verfahren noch nachweisbare Zinkmenge entspricht etwa 20 mg Zink je m<sup>2</sup> Oberfläche.

### 7.3 Bestimmung der flächenbezogenen Masse

#### 7.3.1 Bestimmung der flächenbezogenen Masse des Chromatierüberzuges durch Differenzwägung

Siehe DIN EN ISO 3892

#### 7.3.2 Physikalische Bestimmungsverfahren der flächenbezogenen Masse des Chromanteils

Die unter Abschnitt 7.3.1 beschriebenen Verfahren sind bei dünnen Chromatierüberzügen mit einer zu großen Abweichung behaftet. In den Abschnitten 7.3.2.1 und 7.3.2.2 werden Verfahren behandelt, die zur Bestimmung der flächenbezogenen Masse des Chromanteils geeignet sind.

##### 7.3.1.1 Photometrische Bestimmung

Hier wird ein Verfahren angewendet, bei dem der Chromatierüberzug mit einer geeigneten Säure abgelöst und anschließend in dieser Lösung Cr photometrisch bestimmt wird, z. B.

- 5 Proben, Bleche mit den Maßen 100 mm x 100 mm, werden in etwa 500 ml Schwefelsäure,  $w(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 1\%$ , bei Siedetemperatur abgebeizt (Beizdauer 10 min).

Nach dem Abbeizen der Bleche wird die Beizlösung auf etwa 50 ml eingedampft. In dieser Lösung wird Cr als Gesamtchrom photometrisch bestimmt. Zur Bestimmung des Nullwertes werden die Blechproben noch einmal nach demselben Verfahren abgebeizt und die Bestimmung wiederholt.

Bei der photometrischen Bestimmung genügt es, den Gesamtchromgehalt zu bestimmen. Hierzu wird das in der Lösung vorhandene Cr III z. B. mit Ammoniumperoxodisulfat zu Cr VI oxidiert, das dann photometrisch bei einer Lichtwellenlänge von  $\lambda = 445 \text{ nm}$  bestimmt werden kann.

Erfahrungsgemäß macht das Abbeizen von frischen Chromatierüberzügen nach diesem Verfahren keine Probleme. Bei gealterten Überzügen kann es vorkommen, daß der gemessene Nullwert relativ hoch liegt. Dann muß der Beizvorgang für die erneute Bestimmung des Nullwertes wiederholt werden.

##### 7.3.1.2 Röntgenfluoreszenz-Analyse

Die Bestimmung der flächenbezogenen Masse des Chromanteils kann auch zerstörungsfrei durch geeignete physikalische Analysenverfahren wie z. B. durch Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) erfolgen. Bei diesem Verfahren nach DIN 51001-1 wird das Chrom in der Chromatierschicht durch eine energiereiche Primärstrahlung zur charakteristischen sekundären Röntgenfluoreszenzstrahlung angeregt. Aus der Intensität der Strahlung kann mit Hilfe von Referenzproben die flächenbezogene Masse des Chromanteils ermittelt werden. Die Nachweisgrenze der RFA an gelb- und grüncromatiertem Aluminium liegt bei etwa 10 bis 20 mg/m<sup>2</sup> Chrom. Die relative Meßunsicherheit des Verfahrens beträgt  $\pm 5\%$ .

### 7.4 Prüfung der Korrosionsschutzwirkung von Chromatierüberzügen in Verbindung mit Anstrichen oder ähnlichen Beschichtungen

Das Prüfen der Korrosionsschutzwirkung von Chromatierüberzügen erfolgt meist durch Vergleichsversuche.

Ist die Aufgabe gestellt, den durch Chromatierüberzüge auf Aluminiumwerkstoffen bewirkten Korrosionsschutz zu prüfen, so werden meist chromatierte und nichtchromatierte Werkstücke zusammen vergleichend geprüft.

In diesem Fall müssen Vereinbarungen darüber getroffen werden, ob die Prüfung an chromatierten und nichtchromatierten Fertigteilen in Originalgröße, an aus diesen herausgeschnittenen Abschnitten oder an chromatierten und nichtchromatierten Blechen aus dem gleichen Werkstoff vorgenommen werden sollen.

Besteht die Aufgabe des Prüfens in einem Vergleich der Korrosionsschutzwirkung verschiedener Chromatierv Verfahren, so muß zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse stets auf einem Werkstoff mit gleicher chemischer Zusammensetzung und gleichem Oberflächenzustand gearbeitet werden, und auch die Vorbehandlung der Oberfläche vor dem Chromatieren muß die gleiche sein.

Die Art der auf den Chromatierüberzug aufzubringenden Beschichtungsstoffe, die Anzahl der Dicke der einzelnen Schichten sowie die anzuwendende Beschichtungstechnik sind besonders zu vereinbaren, soweit sie nicht bereits durch Normen oder spezielle Materialspezifikationen festgelegt sind.

Die Prüfung der Korrosionsschutzwirkung<sup>5)</sup> kann erfolgen

- in der Prüfung DIN 50021-SS;
- im Prüfklima DIN 50017-KK.

<sup>5)</sup> Die beschriebenen Verfahren erlauben keine unmittelbaren Aussagen über das Verhalten der geprüften Teile unter den Bedingungen des praktischen Einsatzes.



Mit den Prüfungen darf frühestens 48 h nach Ablauf der vom Lieferwerk der Anstrich- und Beschichtungsstoffe angegebenen Trocknungszeit der zuletzt aufgetragenen Schicht begonnen werden.

## a) Prüfung DIN 50021-SS

Die Vorbereitung der mit Anstrichen oder ähnlichen Beschichtungen versehenen chromatierten Werkstücke oder Bleche für die Prüfung, die Durchführung der Prüfung DIN 50021-SS sowie deren Auswertung erfolgt, soweit nicht anders vereinbart wird, nach DIN 53167.

Die Dauer der Prüfung, die Zeitabstände und die Dauer ihrer Unterbrechungen zur Zwischenbeurteilung müssen, soweit sie nicht durch spezielle Materialspezifikationen bereits festgelegt sind, besonders vereinbart werden.

Beurteilt werden in Abhängigkeit von der Prüfdauer:

- Das Ausmaß der im Bereich der Ritzstellen auftretenden Veränderungen wie Unterwanderung und Blasenbildung der Anstriche und ähnlichen Beschichtungen. Veränderungen auf den übrigen Teilen der Flächen wie Blasenbildung, bewertet nach DIN 53209 und Bildung von Korrosionsprodukten, bewertet nach DIN 53210.

## b) Prüfklima DIN 50017-K

Die mit einem Anstrich(system) bzw. mit einer ähnlichen Beschichtung versehenen Werkstücke bzw. Bleche werden hängend im Prüfklima DIN 50017-KK geprüft.

Die Dauer der Prüfung, die Zeitabstände und die Dauer ihrer Unterbrechung zur Zwischenbeurteilung müssen, soweit nicht durch besondere Normen bereits festgelegt, besonders vereinbart werden.

Beurteilt werden in Abhängigkeit von der Prüfdauer:

- Die Blasenbildung nach DIN 53209, wobei zusätzlich auf eine etwa vorhandene Anordnung der Blasen in Form von Ringen oder Ketten bzw. von Fingerabdruckspuren zu achten ist.
- Die Bildung von Korrosionsprodukten nach DIN 53210.

Durch besondere Vereinbarungen kann festgelegt werden, daß die Prüfteile auch für diese Prüfung nach DIN 53167 oder in einer anderen Form so angeritzt werden, daß das Grundmetall freigelegt ist. In diesem Fall ist zusätzlich zu beurteilen

- das Ausmaß der im Bereich der Ritzstellen auftretenden Unterwanderung nach DIN 53167.

## 8 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm und gegebenenfalls herangezogene einschlägige Normen anzugeben:

- a) Art und Kennzeichnung der chromatierten Werkstoffe
- b) Art und Kennzeichnung des erzeugten Chromatierüberzuges; (Verfahrensgruppe) durch Kurzzeichen nach Abschnitt 6 und Bestimmung der flächenbezogenen Masse nach Abschnitt 7.3

Gegebenenfalls:

Art der Nachbehandlung durch Kurzzeichen nach Abschnitt 6

Bei Nachbehandlung mit Anstrichstoffen oder ähnlichen Beschichtungsstoffen:

- Art und Bezeichnung der Anstrichstoffe
- Anzahl der Dicke der erzeugten organischen Schichten
- Art des Aufbringens der Schichten, Art des Trocknens und Trocknungsbedingungen (Zeit und Temperatur)

Bei Prüfung DIN 50021-SS und im Prüfklima DIN 50017-KK

- Dauer der Prüfungen
- Zeitpunkt und Dauer der Zwischenbeurteilungen
- Unterwanderung an den Ritzstellen
- $W_b$  in mm bzw.  $W_A$  in mm<sup>2</sup> nach DIN 53167
- Korrosionsgrad nach DIN 53210
- Blasengrad nach DIN 53209 sowie gegebenenfalls Anordnung der Blasen zu Ringen oder Ketten bzw. von Fingerabdruckspuren jeweils in Abhängigkeit von der Prüfdauer
- Gegebenenfalls Abweichungen von dieser Norm
- Prüfdatum

Sollten durch Normen oder besondere Vereinbarungen bestimmte flächenbezogene Massen bzw. Korrosionsschutzwerte für die erzeugten Chromatierüberzüge vorgeschrieben sein, sind diese im Prüfbericht als Sollwerte den bei den Prüfungen nach Abschnitt 7 ermittelten Istwerten gegenüberzustellen.

## Anhang A (informativ)

### A.1 Erläuterungen

#### Zu Abschnitt 1

Unter "Beschichten mit Anstrichstoffen oder ähnlichen Beschichtungsstoffen" bzw. unter "Anstrichen und ähnlichen Beschichtungsstoffen" soll in der vorliegenden Norm auch das Bekleben von Metalloberflächen mit Kunststofffolien bzw. die auf diese Weise erzeugten Kunststofffilme auf Metalloberflächen als miteinfaßt gelten.

#### Zu Abschnitt 3

Die Behandlungslösungen für die Chromatierung enthalten Chromate (VI), Die durch Gelb-Chromatierung erzeugten Schichten enthalten ebenfalls Chromate (VI), die der Grün-Chromatierung dagegen nicht. Grün-Chromatierschichten bestehen aus Chrom(III)-Verbindungen und sind im Lebensmittelbereich zugelassen.

### A.2 Literaturhinweise

DIN 1310

Zusammensetzung von Mischphasen (Gasgemische, Lösungen, Mischkristalle) – Begriffe, Formelzeichen