

DIN 53100

ICS 25.220.40

Ersatz für
DIN 53100:2007-06**Metallische Überzüge –
Galvanische Nickel-Chrom- und Kupfer-Nickel-Chrom-Überzüge auf
Kunststoffen**

Metallic coatings –
Electroplated coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium on
plastics materials

Revêtements métalliques –
Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et cuivre plus nickel plus chrome sur matières
plastiques

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bestellangaben	7
4.1 Wesentliche Angaben	7
4.2 Zusätzliche Angaben	7
5 Beanspruchungsstufen	8
6 Bezeichnung	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Grundwerkstoff	8
6.3 Metall-Zwischenüberzüge	8
6.3.1 Allgemeines	8
6.3.2 Kupfer- und Nickel-Zwischenüberzüge	8
6.4 Metallüberzüge	9
6.4.1 Allgemeines	9
6.4.2 Nickelüberzüge	9
6.4.3 Chromüberzüge	9
6.5 Beispiele für Bezeichnungen	10
7 Anforderungen	10
7.1 Grundwerkstoff	10
7.2 Aussehen des beschichteten Bauteils	10
7.3 Dicke des Kupfer- bzw. Nickel-Zwischenüberzugs	11
7.4 Örtliche Schichtdicke	11
7.5 Temperaturwechselprüfung	11
7.6 Kupferbeschleunigte Essigsäure-Salzsäure-Prüfung (CASS-Prüfung)	11
7.7 Kombinierte Temperaturwechselprüfung mit CASS-Prüfung	12
7.8 STEP-Test (Simultaneous Thickness and Electrode Potential determination)	12
8 Probenahme	12
9 Prüfverfahren	12
10 Prüfbericht	12
Anhang A (informativ) Beanspruchungsstufen	14
Anhang B (normativ) Verfahren zur Schichtdickenbestimmung	15
B.1 Allgemeines	15
B.2 Verfahren	15
B.2.1 Mikroskopisches Verfahren	15
B.2.2 Coulometrisches Verfahren	15
B.2.3 Röntgenfluoreszenz-Verfahren	15
Anhang C (normativ) Bestimmung der Risse bzw. Poren im Chromüberzug	17
C.1 Allgemeines	17
C.2 Vorbereitung der Teile	17
C.3 Galvanostatische Prüfung (Dubpernell-Test)	18
C.3.1 Zusammensetzung des Kupferelektrolyten	18
C.3.2 Arbeitsbedingungen	18
C.3.3 Durchführung	18
C.3.4 Auswertung	18
C.4 Potentiostatischer Dubpernell-Test [5]	19
C.4.1 Zusammensetzung des Kupferelektrolyten	19
C.4.2 Arbeitsbedingungen	19
C.4.3 Durchführung	19

C.5	Potentiostatische Prüfung (Fuhrmann-Test)	20
C.5.1	Aufbau und Beschreibung der Messzelle	20
C.5.2	Zusammensetzung des Kupferelektrolyten	20
C.5.3	Arbeitsbedingungen	21
C.5.4	Durchführung	21
C.5.5	Auswertung	21
C.6	Anodisiertest (Fechner-Test [7])	22
C.6.1	Allgemeines	22
C.6.2	Zusammensetzung des Elektrolyten	22
C.6.3	Arbeitsbedingungen	22
C.6.4	Durchführung	22
C.6.5	Auswertung	23
Anhang D (normativ)	Temperaturwechselprüfung	24
D.1	Allgemeines	24
D.2	Grundlage des Verfahrens	24
D.3	Proben	24
D.3.1	Probenahme und Probenanzahl	24
D.3.2	Lagerung der Probekörper	24
D.4	Prüfeinrichtung	24
D.5	Durchführung	25
Anhang E (normativ)	Kombinierte Temperaturwechselprüfung mit CASS-Prüfung	26
E.1	Grundlage des Verfahrens	26
E.2	Durchführung	26
Anhang F (normativ)	Eisessigtest	27
F.1	Allgemeines	27
F.2	Reagenzien	27
F.3	Prüfeinrichtung	27
F.4	Durchführung	27
F.5	Auswertung	27
Literaturhinweise		28

Bilder

Bild C.1 — Schematischer Aufbau der Messzelle	20
---	----

Tabellen

Tabelle 1 — Anforderungen an Doppelnickelüberzüge	9
Tabelle 2 — Mindestschichtdicken für Überzugssysteme auf Kunststoff	11
Tabelle 3 — Anforderungen	12
Tabelle D.1 — Beanspruchungsstufen und Lagerungstemperaturen	25

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-01-76 AA „Chemische und elektrochemische Überzüge“ des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 53100:2007-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ergänzender Hinweis in der Einleitung aufgenommen;
- b) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- c) Bezeichnungen an DIN EN ISO 27830 angepasst;
- d) Überarbeitung der Tabelle 1 bezüglich der Schichtdicke;
- e) Überarbeitung der Tabelle 2 bezüglich der Mindestschichtdicken und Benennungen;
- f) Überarbeitung der Tabelle 3 bezüglich der Angabe der Prüfdauer in Stunden;
- g) Einführung des potentiostatischen Dubpernell-Tests und des Fechner-Tests in Anhang C;
- h) redaktionelle Überarbeitungen.

Frühere Ausgaben

DIN 53496: 1973-09, 1984-05
DIN 53100: 2007-06

Einleitung

Beim Galvanisieren von Kunststoffen wird ein Überzugssystem mit einem duktilen metallischen Zwischenüberzug benötigt, um die Anforderungen an die mechanischen und thermischen Beanspruchungen erfüllen zu können. Nach dem Stand der Technik kann dieser Zwischenüberzug entweder aus einem sauren Kupferelektrolyten oder aus einem geeigneten Nickelelektrolyten abgeschieden werden.

Zur Vorbehandlung der Kunststoffoberfläche vor dem Galvanisieren sind nach dem Stand der Technik zahlreiche unterschiedliche Verfahren möglich. Welches dieser Verfahren eingesetzt wird, ist abhängig von dem zu galvanisierenden Kunststoff, den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten und den Anforderungen. Obwohl die Auswahl des Verfahrens in hohem Maße mitverantwortlich für die Qualität des fertigen Bauteils ist, bleiben die Vorbehandlungsverfahren in dieser Norm unberücksichtigt. Ebenso unberücksichtigt bleiben in dieser Norm die verschiedenen Kunststofftypen. Diese sind in ISO 4525 [1] spezifiziert.

Korrosionsschutzangaben wurden festgelegt für Schichten, abgeschieden aus sechswertigen Chromelektrolyten. Die aufgetragenen Chromschichten können auch aus dreiwertigen Chromelektrolyten erzeugt werden, sofern die an das fertig galvanisierte Kunststoffteil gestellten technischen Anforderungen erfüllt sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an dekorative, galvanisch abgeschiedene Nickel-Chrom- und Kupfer-Nickel-Chrom-Überzüge auf Kunststoffen fest.

Dieses Dokument gilt nicht für galvanische Überzüge, die aus technischen Zwecken auf Kunststoffen abgeschieden werden.

WARNUNG — Bei Anwendung dieses Dokumentes sind die gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen, z. B. die Gefahrstoffverordnung, die MAK-Wertliste, die TRK-Liste und andere technische Regelwerke, zu beachten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 16866, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Schichtpotentialmessung von galvanischen Mehrfach-Nickelschichtsystemen (STEP-Test)*

DIN EN ISO 1463, *Metall- und Oxidschichten — Schichtdickenmessung — Mikroskopisches Verfahren*

DIN EN ISO 2064, *Metallische und andere anorganische Schichten — Definitionen und Festlegungen, die die Messung der Schichtdicke betreffen*

DIN EN ISO 2080, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Oberflächenbehandlung, metallische und andere anorganische Überzüge — Wörterbuch*

DIN EN ISO 2177, *Metallische Überzüge — Schichtdickenmessung — Coulometrisches Verfahren durch anodisches Ablösen*

DIN EN ISO 2178, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren*

DIN EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen*

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen*

DIN ISO 2859-2, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Teil 2: Nach der zurückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 2064 und DIN EN ISO 2080 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Pore Count

Porenzahl, die nach der galvanischen Beschichtung unter einem Mikroskop ausgezählt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur besseren Sichtbarkeit der Poren können verschiedene Verfahren (siehe Anhang C) auf die fertig beschichteten Bauteile angewendet werden.

3.2

Active Sites

korrodierte Poren, die nach einer Korrosionsprüfung unter einem Mikroskop ausgezählt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Korrosionsprüfung erfolgt nach DIN EN ISO 9227 CASS (CASS-Prüfung).

4 Bestellangaben

4.1 Wesentliche Angaben

Die nachfolgenden Informationen muss der Auftraggeber dem Auftragnehmer schriftlich, z. B. in vertraglicher Form oder durch technische Zeichnungen (siehe DIN EN ISO 27830), zur Verfügung stellen:

- a) die Bezeichnung des aufzubringenden Überzugs (siehe Abschnitt 6);
- b) die wesentliche Fläche sowie die Lage der Messstellen, z. B. durch entsprechend gekennzeichnete Muster;
- c) die Beschaffenheit, den Zustand und das Aussehen des Grundwerkstoffes, wenn durch eine dieser Eigenschaften die Verwendungsfähigkeit und/oder das Aussehen des Überzugs beeinflusst werden kann (siehe 7.1);
- d) die Lage unvermeidbarer Fehlstellen auf der Oberfläche, z. B. Befestigungs- oder Kontaktstellen;
- e) das erforderliche Aussehen, z. B. glänzend, matt, seidenglänzend oder eine andere Beschreibung, vorzugsweise durch ein Muster, welches das geforderte Aussehen hat (siehe 7.2);
- f) Festlegung, ob an Stelle eines Kupfer- ein Nickel-Zwischenüberzug gefordert wird (siehe 7.3, 7.6 und 7.8);
- g) Vereinbarung bezüglich der Durchführung des Porentests (siehe Anhang C);
- h) Vereinbarung bezüglich der Notwendigkeit des STEP-Tests (en: Simultaneous Thickness and Electrode Potential determination, STEP) (siehe 7.8);
- i) die Probenahme, die annehmbare Qualitätsgrenzlage oder jede andere Anforderung an die Prüfungen (siehe Abschnitt 8);
- j) die Verfahren für Schichtdickenmessung, Korrosionskurzzeitprüfungen oder Haftfestigkeitsprüfungen (siehe 7.4, 7.5, 7.6 und 7.7);
- k) weitergehende, in speziellen Fällen gesondert zu definierende Prüfungen (z. B. Wärmelagerung).

4.2 Zusätzliche Angaben

Wenn zutreffend, müssen folgende Informationen vom Auftraggeber gegeben werden:

- a) Grenzen der Zulässigkeit von Defekten in dem galvanisch abgeschiedenen Überzug, die auf Spritzfehler zurückzuführen sind (siehe 7.1);
- b) Grenzen der Zulässigkeit von Defekten in dem galvanisch abgeschiedenen Überzug (siehe 7.2);

c) jede besondere Anforderung, die von der Form oder Art des Bauteils abhängig ist.

5 Beanspruchungsstufen

Es gelten die folgenden Beanspruchungsstufen:

- 4 starke Beanspruchung
- 3 mittlere Beanspruchung
- 2 geringe Beanspruchung
- 1 ohne Beanspruchung

In Anhang A werden die Beanspruchungsstufen näher erläutert.

6 Bezeichnung

6.1 Allgemeines

Die Bezeichnung muss sich wie folgt zusammensetzen:

- a) galvanischer Überzug;
- b) Nummer dieser Norm;
- c) Bindestrich;
- d) Bezeichnung für den Grundwerkstoff (siehe 6.2);
- e) Schrägstrich;
- f) zusätzlich anzuwendende Bezeichnungen in der Aufeinanderfolge der einzelnen Stufen der Überzüge (in der Reihenfolge ihrer Anwendung), jeweils durch einen Schrägstrich getrennt (siehe 6.3 und 6.4).

6.2 Grundwerkstoff

Der Grundwerkstoff muss durch das Symbol PL gekennzeichnet sein.

6.3 Metall-Zwischenüberzüge

6.3.1 Allgemeines

Der Metall-Zwischenüberzug wird durch das chemische Symbol des elektrolytisch abzuscheidenden Metalls gekennzeichnet. Danach folgen unmittelbar

- a) eine Zahl, die die kleinste örtliche Schichtdicke des Überzugs in Mikrometer angibt, und
- b) eine Kombination aus Kleinbuchstaben, die die Art des Überzugs, falls erforderlich, angibt.

6.3.2 Kupfer- und Nickel-Zwischenüberzüge

Der Kupfer-Zwischenüberzug muss mit folgendem Buchstaben gekennzeichnet werden:

- a** duktiler Kupferüberzug, aus einem sauren Kupferelektrolyten abgeschieden.

Falls an Stelle eines Kupfer-Zwischenüberzugs ein Nickel-Zwischenüberzug [2] vereinbart wird, muss dieser mit folgender Buchstabenkombination gekennzeichnet werden:

sl duktiler Nickelüberzug mit kolumnarer Struktur, galvanisch aus speziellen Nickelelektrolyten abgeschieden, z. B. Nickelsulfamatelektrolyten.

6.4 Metallüberzüge

6.4.1 Allgemeines

Der Metallüberzug wird durch das chemische Symbol des elektrolytisch abzuscheidenden Metalls gekennzeichnet. Danach folgen unmittelbar

- a) eine Zahl, die die kleinste örtliche Schichtdicke des Überzugs in Mikrometer angibt und
- b) eine Kombination aus Kleinbuchstaben, die die Art des Überzugs, falls erforderlich, angibt.

Die Art der Kupfer-, Nickel- und Chrom-Überzüge muss durch das zutreffende Symbol nach 6.3.2, 6.4.2 und 6.4.3 bezeichnet werden.

6.4.2 Nickelüberzüge

Die Art des Nickelüberzugs, der auf einem Kupfer- oder Nickelzwischenüberzug abgeschieden wird, muss durch einen oder mehrere der folgenden Buchstaben gekennzeichnet werden:

- b** für dekorative, schwefelhaltige Glanz- oder Mattnickel-Überzüge mit einer Struktur, die nach metallographischem Ätzen oder Elektropolieren lamellar erscheint. Andere Präparationsarten, z. B. Ionenpolieren, ergeben andere Strukturen;
- s** für schwefelfreie Mattnickel- oder Halbglanznickel-Überzüge mit kolumnarer Struktur, die mechanisch nicht poliert werden;
- d** für Doppelnickelüberzüge, die die Bedingungen nach Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1 — Anforderungen an Doppelnickelüberzüge

Art des Nickelüberzugs	Struktur des Überzugs	Potentialdifferenz mV	Schichtdicke ^a in % der Gesamtschichtdicke
unten: s-Nickel	kolumnar	≥ 100	30 bis 70
oben: b-Nickel	lamellar		30 bis 70
^a Es ist möglich, die Nickelüberzüge zu identifizieren und das Verhältnis der Schichtdicken der Nickelüberzüge durch mikroskopische Untersuchung an einem polierten und geätzten Querschliff eines Bauteils oder mit dem STEP-Test zu bestimmen.			

6.4.3 Chromüberzüge

Die Art des Chromüberzugs muss durch eines der folgenden Kurzzeichen gekennzeichnet werden:

- r** regulärer Glanzchromüberzug mit einer nach 6.4.1 a) anzugebenden örtlichen Mindestschichtdicke;
- mc** mikrorissiges Chrom mit einer örtlichen Mindestschichtdicke von 0,5 µm und mindestens 200 Rissen/cm in jeder Richtung, die ein geschlossenes Rissnetzwerk auf der gesamten wesentlichen Fläche bilden. Die Bestimmung der Risse erfolgt nach Anhang C. Sofern eine andere Mindestschichtdicke, z. B. 0,8 µm, vorgeschrieben ist, muss sie nach 6.4.1 a) angegeben werden;
- mp** mikroporiges Chrom mit mindestens 10 000 Poren/cm² auf der wesentlichen Fläche und einer örtlichen Mindestschichtdicke von 0,2 µm. Für Chromüberzüge, die aus dreiwertigen Elektrolyten abge-