

DIN EN ISO 2177



ICS 17.040.20; 25.220.40

Ersatz für
DIN EN ISO 2177:1995-01

**Metallische Überzüge –
Schichtdickenmessung –
Coulometrisches Verfahren durch anodisches Ablösen (ISO 2177:2003);
Deutsche Fassung EN ISO 2177:2004**

Metallic coatings –
Measurement of coating thickness –
Coulometric method by anodic dissolution (ISO 2177:2003);
German version EN ISO 2177:2004

Revêtements métalliques –
Mesurage de l'épaisseur –
Méthode coulométrique par dissolution anodique (ISO 2177:2003);
Version allemande EN ISO 2177:2004

Gesamtumfang 21 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Die Europäische Norm EN ISO 2177:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Das Technische Komitee CEN/TC 262 „Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe“ (Sekretariat: BSI) hat diese Europäische Norm im UAP-Verfahren (Einstufiges Annahmeverfahren) vom ISO/TC 107 „Metallische und andere anorganische Überzüge“ vollständig übernommen.

Für die deutsche Übersetzung ist der Arbeitsausschuss NMP 161 „Überzüge und Korrosion“ des Normenausschusses Materialprüfung verantwortlich.

Für die im Abschnitt 2 zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 2064 siehe DIN EN ISO 2064

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 2177:1995-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neue Anmerkung in 8.1 bezüglich der Anwendung von Geräten mit voreingestellter Spannung;
- b) Streichung von 8.2;
- c) neue Anmerkung 1 in 8.7 bezüglich der optimalen Empfindsamkeit und Genauigkeit der Gerätes;
- d) Erweiterung der Tabelle A.1 um Goldschichten;
- e) neuer Abschnitt A.18 bezüglich Elektrolyten für Goldschichten;
- f) Erweiterung der Tabelle B.1 um die Durchmesser der abgelösten Fläche (0,10 cm und 0,05 cm).

Frühere Ausgaben

DIN 50932: 1971-06
DIN 50955: 1972-07, 1983-12
DIN EN ISO 2177: 1995-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN EN ISO 2064, *Metallische und andere anorganische Schichten — Definitionen und Festlegungen, die die Messung der Schichtdicke betreffen* (ISO 2064:1996); Deutsche Fassung EN ISO 2064:2000.

Deutsche Fassung

**Metallische Überzüge — Schichtdickenmessung —
Coulometrisches Verfahren durch anodisches Ablösen
(ISO 2177:2003)**

Metallic coatings — Measurement of coating thickness —
Coulometric method by anodic dissolution
(ISO 2177:2003)

Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur —
Méthode coulométrique par dissolution anodique
(ISO 2177:2003)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. April 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Prinzip des Verfahrens	4
5 Messeinrichtung	5
6 Elektrolyt	5
7 Einflüsse auf die Messunsicherheit	6
7.1 Schichtdicke	6
7.2 Änderung des Stromes.....	6
7.3 Änderung der Fläche der Messstelle	7
7.4 Elektrolytbewegung (falls erforderlich)	7
7.5 Legierungsschicht zwischen Schicht- und Substratwerkstoff	7
7.6 Reinheit des Schichtwerkstoffes.....	7
7.7 Beschaffenheit der Oberfläche der Messstelle	7
7.8 Dichte des Schichtwerkstoffes.....	7
7.9 Reinheit der Messzelle.....	7
7.10 Sauberkeit der elektrischen Anschlüsse.....	7
7.11 Normale (wenn angewendet)	8
7.12 Ungleichmäßige Ablösung.....	8
8 Durchführung	8
8.1 Allgemeines	8
8.2 Vorbereitung der Oberfläche der Messstelle	8
8.3 Anwendung der Messzelle	8
8.4 Ablösung.....	8
8.5 Zwischenschichten	9
8.6 Kontrolle nach der Messung.....	9
8.7 Schichten auf zylindrischen Proben	9
9 Auswertung	9
10 Messunsicherheit	10
11 Prüfbericht	10
Anhang A (informativ) Typische Elektrolyte	11
Anhang B (informativ) Typen von Messeinrichtungen	17
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	19

Vorwort

Der Text von ISO 2177:2003 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallische und andere anorganische Überzüge“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 2177:2004 durch das Technische Komitee CEN/TC 262 „Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe“ übernommen, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2004 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und Vereinigtes Königreich.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 2177:1994.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 2177:2003 wurde von CEN als Europäische Norm EN ISO 2177:2004 ohne Änderungen angenommen.

ANMERKUNG Normative Verweisungen zu Internationalen Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt ein coulometrisches Verfahren, bei dem durch anodisches Ablösen die Dicke metallischer Schichten gemessen wird.

Typische Systeme von Schicht- und Substratwerkstoffen, die nach diesem Verfahren gemessen werden können, sind in Tabelle 1 angegeben.

Andere Kombinationen können mit gebräuchlichen Elektrolyten (siehe Anhang A) gemessen werden oder es können neue Elektrolyte dafür entwickelt werden. In beiden Fällen ist es jedoch notwendig, die Eignung des Gesamtsystems zu überprüfen.

Die Norm ist auch für Mehrschichtsysteme, z. B. Cu/Ni/Cr, anwendbar (siehe auch 8.5).

Das Verfahren kann zur Messung der Dicke von Schichten eingesetzt werden, die auf verschiedene Weise aufgebracht wurden, wenn spezielle Eigenschaften (wie z.B. durch eine vorhandene Legierungsschicht) berücksichtigt werden. In einigen Fällen kann auch das Vorhandensein und die Dicke von Diffusionsschichten gemessen werden. Es sind auch Schichtdickenmessungen an zylindrischen Proben und Drähten möglich (siehe 8.7).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ISO 2064:1996, *Metallic and other non-organic coatings — Definitions and conventions concerning the measurement of thickness*.

ISO 2080, *Surface treatment, metallic and other inorganic coatings — Vocabulary*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in ISO 2064 und ISO 2080 definierten Begriffe, insbesondere der folgende Begriff.

3.1
Messstelle
die Messstelle ist der Oberflächenbereich der wesentlichen Fläche, an dem eine Einzelmessung durchgeführt wird

ANMERKUNG Bei diesem Verfahren ist die Messstelle der von der Dichtung der Messzelle begrenzte Bereich, von dem die Schicht abgelöst wird.

4 Prinzip des Verfahrens

Eine definierte Fläche der Schicht wird unter Verwendung eines geeigneten Elektrolyts anodisch abgelöst. Die Vollständigkeit der Schichtablösung wird durch eine Änderung der Spannung an der Messzelle angezeigt. Die Schichtdicke wird errechnet aus der benötigten Elektrizitätsmenge in Coulomb, die wiederum errechnet werden kann aus

- a) der Dauer des Ablösevorganges bei konstanter Stromdichte,
- b) der über die Ablösezeit integrierten Elektrizitätsmenge.

5 Messeinrichtung

5.1 Geeignete Messeinrichtungen können aus verfügbaren Bauteilen zusammengestellt werden. Im Allgemeinen werden jedoch handelsübliche Geräte verwendet (siehe Anhang B).

5.2 Es werden direktanzeigende Geräte angeboten mit vom Hersteller empfohlenen Elektrolyten. Andere Geräte registrieren die zur Ablösung der Schicht von der Messstelle (siehe 3.1) benötigte Elektrizitätsmenge. Sie wird meist in willkürlichen Einheiten angegeben, aus denen die Schichtdicke unter Verwendung von Faktoren oder Tabellen errechnet wird.

Bei Geräten mit direkter Anzeige wird die Schichtdicke elektronisch aus der Stromdichte errechnet.

5.3 Die Messunsicherheit der Einrichtung muss mit Normalen überprüft werden, deren Schichtdicken bekannt sind. Wenn die gemessenen Werte in einem Intervall von $\pm 5\%$ der für die Normale angegebenen Werte liegen, kann das Gerät ohne zusätzliche Kalibrierung verwendet werden. Anderenfalls muss die Ursache der Abweichung beseitigt werden. Handelsübliche Geräte sind immer entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu kalibrieren.

Die Normale müssen aus denselben Werkstoffen für Schicht und Substrat bestehen wie die zu messenden Proben und eine Unsicherheit von 5 % oder besser aufweisen. Beim Messen von Legierungsschichten ist die Anwendung der richtigen Normale besonders wichtig.

6 Elektrolyt

Der Elektrolyt muss eine bekannte, ausreichende Lagerbeständigkeit haben und folgende Bedingungen erfüllen:

- a) keine Reaktion mit dem Schichtmetall, wenn kein Strom fließt;
- b) möglichst 100 % Stromausbeute beim anodischen Ablösen;
- c) detektierbare Änderung des Elektrodenpotentials, wenn die Schicht durchdrungen wird und sich die freigelegte Substratoberfläche vergrößert;
- d) vollständige Benetzung der Messstelle.

Der Elektrolyt muss in Abhängigkeit von Schicht- und Substratwerkstoff, von der Stromdichte und der Elektrolytbewegung in der Messzelle ausgewählt werden.

ANMERKUNG Im Anhang A sind typische Elektrolyte beschrieben, die sich bei der Anwendung mit Messgeräten für die verschiedenen galvanischen Schichten auf unterschiedlichen Substraten als geeignet erwiesen.

Für handelsübliche Messgeräte müssen die Elektrolyte normalerweise entsprechend den Herstellerempfehlungen ausgewählt werden.