

DIN EN ISO 16773-2

ICS 87.040

**Beschichtungsstoffe –
Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) von beschichteten
Proben mit hoher Impedanz –
Teil 2: Datenerfassung (ISO 16773-2:2007);
Deutsche Fassung EN ISO 16773-2:2007**

Paints and varnishes –

Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on high-impedance coated specimens –

Part 2: Collection of data (ISO 16773-2:2007);

German version EN ISO 16773-2:2007

Peintures et vernis –

Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) sur des éprouvettes revêtues de haute impédance –

Partie 2: Recueil des données (ISO 16773-2:2007);

Version allemande EN ISO 16773-2:2007

Gesamtumfang 23 Seiten

Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 16773-2:2007) fällt in den Zuständigkeitsbereich des Technischen Komitees CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ (Sekretariat: DIN, Deutschland). Die ihr zugrunde liegende Internationale Norm ISO 16773-2 wurde vom ISO/TC 35/SC 9 „General test methods for paints and varnishes“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) ausgearbeitet. Die Deutsche Norm DIN EN ISO 16773-2 fällt in den Zuständigkeitsbereich des NA 002-00-07 AA 7 „Allgemeine Prüfverfahren für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen“.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2808	siehe DIN EN ISO 2808
ISO 3270	siehe DIN EN 23270
ISO 6270-1	siehe DIN EN ISO 6270-1
ISO 8601	siehe DIN ISO 8601
ISO 9227	siehe DIN EN ISO 9227
ISO 16773-1	siehe DIN EN ISO 16773-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 23270, *Lacke, Anstrichstoffe und deren Rohstoffe — Temperaturen und Luftfeuchten für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke*

DIN EN ISO 6270-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kontinuierliche Kondensation*

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

DIN EN ISO 16773-1, *Beschichtungsstoffe — Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) von beschichteten Proben mit hoher Impedanz — Teil 1: Begriffe*

DIN ISO 8601, *Datenelemente und Austauschformate — Informationsaustausch — Darstellung von Datum und Uhrzeit*

Deutsche Fassung

**Beschichtungsstoffe —
Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) von
beschichteten Proben mit hoher Impedanz —
Teil 2: Datenerfassung
(ISO 16773-2:2007)**

Paints and varnishes —
Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on high-
impedance coated specimens —
Part 2: Collection of data
(ISO 16773-2:2007)

Peintures et vernis —
Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) sur des
échantillons revêtus de haute impédance —
Partie 2: Recueil des données
(ISO 16773-2:2007)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. Januar 2007 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 des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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 Kurzbeschreibung	4
5 Überlegungen zur elektrochemischen Zelle	5
6 Durchführung	6
7 Geräteparameter	10
8 Darstellung von Daten	12
9 Format für den Datenaustausch	14
Anhang A (informativ) Bestimmung der höchsten messbaren Impedanz durch Prüfung mit offenen Leitungen	15
Anhang B (normativ) Dateiformat für den Datenaustausch	17
Literaturhinweise	21

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 16773-2:2007) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2007 zurückgezogen werden.

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

EN ISO 16773 besteht aus den folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel *Beschichtungsstoffe — Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) von beschichteten Proben mit hoher Impedanz*:

- Teil 1: Begriffe
- Teil 2: Datenerfassung
- Teil 3: Verarbeitung und Analyse von Daten von Testschaltkreisen¹⁾
- Teil 4: Beispiele für Spektren von polymerbeschichteten Proben¹⁾

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 16773-2:2007 wurde vom CEN als EN ISO 16773-2:2007 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1) In Vorbereitung.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 16773 enthält Richtlinien zum Optimieren der Erfassung von EIS-Daten bei Systemen mit hoher Impedanz. Hohe Impedanz im Zusammenhang mit intakten Beschichtungen bezieht sich auf Systeme, deren Impedanz größer ist als $10^9 \Omega \cdot \text{cm}^2$. Dies schließt die Messung von Systemen mit niedrigerer Impedanz nicht aus. Dieser Teil von ISO 16773 behandelt:

- Aufbau der Geräte, Anforderungen und „Fallstricke“;
- Gültigkeit, Überprüfung des Messbereiches und Genauigkeit der Daten;
- Durchführung einer EIS-Messung, Überlegungen zu den Proben und Geräteparameter;
- experimentelle Ergebnisse, verschiedene Darstellungsverfahren von EIS-Daten.

Ein Folgen der Empfehlungen sollte EIS-Daten ergeben, die zum Studium des Leistungsverhaltens der Probe verwendet werden können. Die Norm gibt keine Hinweise zur Interpretation der Daten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die zitierte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des zitierten Dokumentes (einschließlich aller Änderungen).

ISO 16773-1, *Paints and varnishes — Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on high-impedance coated specimens — Part 1: Terms and definitions*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach ISO 16773-1.

4 Kurzbeschreibung

Es wird ein so genannter "Vertrauenstest" zum Prüfen der Eignung des gesamten Geräteaufbaus beschrieben, und es werden Empfehlungen gegeben, wie EIS-Versuche durchzuführen sind. Aus praktischen Gründen werden nur potentiostatisch geregelte EIS-Messungen beschrieben, aber es ist auch möglich, galvanostatisch geregelte EIS-Versuche durchzuführen.

Der Potentiostat wird entweder mit dem Testschaltkreis oder mit der elektrochemischen Zelle (Arbeits-, Gegen- und Bezugselektroden) verbunden. Durch den Potentiostat wird an den Testschaltkreis oder an die Elektroden der Zelle ein Potential mit einer einzigen Sinusschwingung oder mit mehreren Sinusschwingungen bei mehreren Frequenzen angelegt, gegebenenfalls in Verbindung mit einem Gleichspannungsversatz (Offset, Polarisation), und der resultierende Wechselstrom gemessen. Sowohl die Daten für das Potential als auch für den Wechselstrom werden erfasst und bezüglich Amplitude und Phasenverschiebung analysiert. Dies kann je nach Art des Gerätes auf unterschiedliche Weise geschehen. Alle Daten werden graphisch dargestellt und verglichen oder können für Ersatzschaltkreise berechnet werden. Bei einem Testschaltkreis werden die Werte für diese Ersatzbauteile verglichen mit den Werten für die Bauteile des Testschaltkreises, die mit dem Potentiostat verbunden ist, und bezüglich Übereinstimmung bewertet.

Um das Verhältnis Signal zu Rauschen bei der Messung zu verbessern, ist jede Zelle (Testschaltkreis oder elektrochemische Zelle) in einem Faraday'schen Käfig unterzubringen, und alle Vorrichtungen sind entsprechend den Anforderungen der Hersteller der EIS-Geräte anzuschließen.

5 Überlegungen zur elektrochemischen Zelle

5.1 Allgemeines

ANMERKUNG 1 Es gibt verschiedene Arten von Messzellen, die für diesen Teil von ISO 16773 verwendet werden können. Am gebräuchlichsten sind Anordnungen mit zwei und drei Elektroden, um Messungen in einem wässrigen Elektrolyt durchführen zu können.

Die Zelle sollte aus Werkstoffen bestehen, die nicht korrodieren, nicht abgebaut werden oder nicht die Lösung verunreinigen (PMMA, PTFE oder Glas). Die Prüfung der Verträglichkeit der Werkstoffe wird dringend empfohlen.

Die Zelle muss dicht sein, um sicherzustellen, dass sich die geometrische Oberfläche der Probe nicht im Laufe der Zeit ändert.

Die Zelle sollte vorzugsweise so gebaut sein, dass in den Raum für die Lösung folgende Teile eingebracht werden können: die Arbeitselektrode, die Bezugselektrode, die Gegenelektrode, ein Thermometer (Temperaturregelung) und Leitungen für den Einlass und den Auslass von Gasen, um den Sauerstoffgehalt zu verändern. Wenn ein inertes Gas verwendet wird, sollte ein Gaswäscher verwendet werden.

Im Bild 1 wird ein Beispiel einer elektrochemischen Zelle gezeigt.

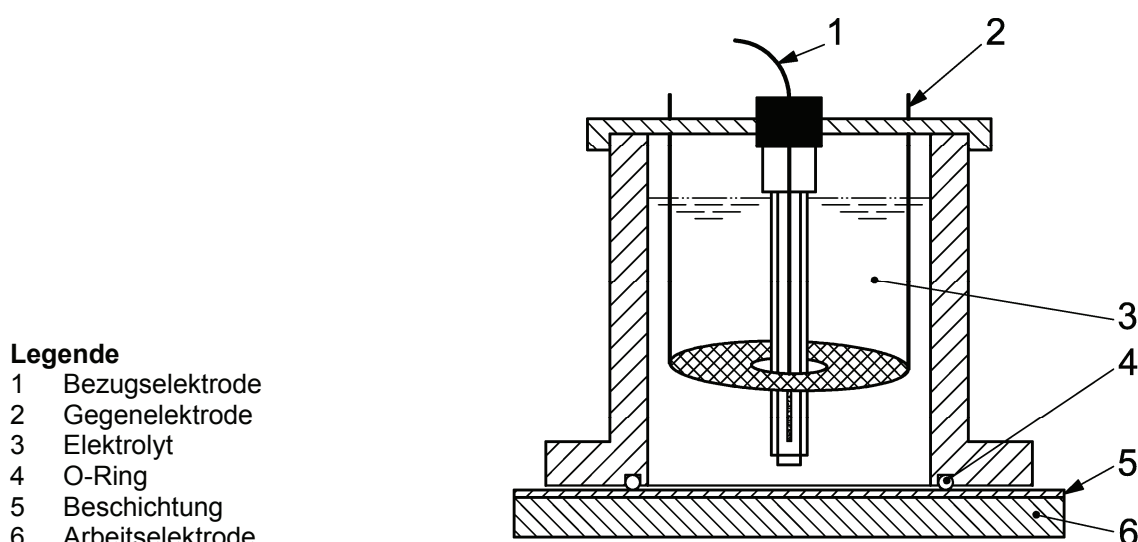


Bild 1 — Beispiel einer elektrochemischen Zelle

ANMERKUNG 2 Aus der Zeichnung ist nicht darauf zu schließen, dass andere Ausführungen ungeeignet sind.

Die Bauteile im Bild 1 werden in 5.2 bis 5.4 beschrieben.

5.2 Elektroden

Um die EIS in wässriger Lösung durchzuführen, ist eher der Aufbau mit drei Elektroden üblich: einer Arbeitselektrode, einer Bezugselektrode und einer Gegenelektrode.

Arbeitselektrode: Leitfähiges Substrat, bedeckt mit der zu untersuchenden Beschichtung. Eine große Oberfläche wird vorgezogen, um Fehler besser zu berücksichtigen und die Impedanz des Systems herabzusetzen, damit ein besseres Verhältnis Signal zu Rauschen erreicht wird.