

DIN EN ISO 16784-2

ICS 77.060

**Korrosion von Metallen und Legierungen –
Korrosion und Fouling in industriellen Kühlwassersystemen –
Teil 2: Bewertung der Leistung von
Kühlwasser-Behandlungsprogrammen unter Anwendung eines
Modell-Prüfstands (ISO 16784-2:2006);
Deutsche Fassung EN ISO 16784-2:2008**

Corrosion of metals and alloys –
Corrosion and fouling in industrial cooling water systems –
Part 2: Evaluation of the performance of cooling water treatment programmes using a
pilot-scale test rig (ISO 16784-2:2006);
German version EN ISO 16784-2:2008

Corrosion des métaux et alliages –
Corrosion et entartrage des circuits de refroidissement à eau industriels –
Partie 2: Évaluation des performances des programmes de traitement d'eau de
refroidissement sur banc d'essai pilote (ISO 16784-2:2006);
Version allemande EN ISO 16784-2:2008

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 16784-2:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ erarbeitet, dessen Sekretariat von GOST R (Russische Föderation) gehalten wird, und von CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge“, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird, im Rahmen des einstufigen Annahmeverfahrens übernommen.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-71 AA „Korrosion und Korrosionsschutz“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3696:1987	siehe	DIN ISO 3696
ISO 8501-1:1988	siehe	DIN EN ISO 8501-1
ISO 11463:1995	siehe	DIN EN ISO 11463

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 8501-1, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsmitteln — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen*

DIN EN ISO 11463, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Auswertung von Lochkorrosion*

Deutsche Fassung

Korrosion von Metallen und Legierungen —
Korrosion und Fouling in industriellen Kühlwassersystemen —
Teil 2: Bewertung der Leistung von
Kühlwasser-Behandlungsprogrammen unter Anwendung
eines Modell-Prüfstands
(ISO 16784-2:2006)

Corrosion of metals and alloys —
Corrosion and fouling in industrial cooling water systems —
Part 2: Evaluation of the performance of cooling water
treatment programmes using a pilot-scale test rig
(ISO 16784-2:2006)

Corrosion des métaux et alliages —
Corrosion et entartrage des circuits de refroidissement à
eau industriels —
Partie 2: Évaluation des performances des programmes de
traitement d'eau de refroidissement sur banc d'essai pilote
(ISO 16784-2:2006)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. März 2008 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
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole.....	5
4 Kurzbeschreibung	7
5 Reagenzien und Hilfsstoffe.....	7
5.1 Kennwerte des Wassers	7
5.2 Herstellung synthetischer Prüfwässer unter Anwendung von Stammlösungen.....	8
6 Prüfgeräte	9
6.1 Temperaturmessung	9
6.2 Zirkulationsraten-Monitor; Strömungsmengenmesser	9
6.3 Mengenmessungen für das Zusatzwasser, die Verdunstung und das Ausblaswasser.....	9
6.4 Kühlturm	9
7 Prüfverfahren	10
7.1 Durchführung.....	10
7.1.1 Reinigung der Prüfanordnung.....	10
7.1.2 Vorbereitung und Vorbehandlung der Prüfrohre	10
7.1.3 Fassungsvermögen des Systems für Wasser	10
7.1.4 Verfahren zum Befüllen des Kühlwassersystems.....	11
7.1.5 Heizen der Prüfrohre	11
7.1.6 Durchsatzmenge (Strömungsrate).....	11
7.1.7 Ausblaswassermenge und Halbwertszeit	12
7.1.8 Biozid-Behandlung	12
7.1.9 Zusatzwasser bei Anwendung eines Kühlturms	12
7.2 Bestimmung der analytischen Parameter und der Kontrollparameter	13
7.3 Angabe der Prüfdaten	13
7.4 Ende der Prüfung.....	13
8 Auswertung der Ergebnisse	13
8.1 Aufzeichnungen zur Qualität des Kühlwassers	13
8.2 Behandlung der Prüfrohre	14
8.3 Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich Ablagerungen und Fouling.....	14
8.4 Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich Korrosion.....	15
9 Prüfbericht.....	15
Anhang A (informativ) Prüf-Datenblatt für die Leistung von Programmen zur Kühlwasserbehandlung	17
Anhang B (informativ) Weitere Informationen zu einigen Mess- und Prüfverfahren	20
B.1 Stammlösungen	20
B.2 Prüfgeräte	20
B.2.1 Ausstattung des Kühlturms.....	20
B.2.2 Prüfrohre.....	22
Literaturhinweise	24

Vorwort

Der Text von ISO 16784-2:2006 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 16784-2:2008 durch das Technische Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge“ 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 Oktober 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2008 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 16784-2:2006 wurde vom CEN als EN ISO 16784-2:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Durch strengere Umweltauforderungen und eskalierende Wasserkosten ergibt sich in der Industrie die Notwendigkeit, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Kosteneffektivität offener Kühlwasserzirkulationssysteme zu verbessern. Demzufolge ist es wichtig, ein Normensystem zur Bewertung der Leistung von Kühlwasser-Behandlungsprogrammen zu erstellen. Das Ziel besteht darin, den Anwendern von Kühlsystemen und den Verkäufern von Materialien zur Behandlung dieser Kühlsysteme ein Modell-Verfahren anzubieten, das konsistente Bewertungen von Kühlwasser-Behandlungsprogrammen ermöglicht.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 16784 gilt für Korrosion und Fouling in industriellen Kühlwassersystemen.

Dieser Teil von ISO 16784 beschreibt ein Verfahren zu einer Vorbewertung der Leistung von Behandlungsprogrammen für offene Kühlwasserzirkulationssysteme. Das Verfahren basiert primär auf Laborprüfungen, der Prüfstand, der einen Wärmetauscher simuliert, kann aber auch für eine Bewertung vor Ort (am Standort der Anlage) verwendet werden. In diesem Teil von ISO 16784 werden keine Wärmetauscher mit mantelseitigem Kühlwasser (d. h. Kühlwasser außerhalb der Rohre) erfasst.

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 3696:1987, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 8407:1991, *Corrosion of metals and alloys — Removal of corrosion products from corrosion test specimens*

ISO 8501-1:1988, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings*

ISO 11463:1995, *Corrosion of metals and alloys — Evaluation of pitting corrosion*

3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Abkürzungen und Symbole.

3.1

ATP

Adenosintriphosphat, eine aktive Chemikalie, die in lebenden Bakterien vorkommt

ANMERKUNG ATP-Konzentrationen können indirekt gemessen und als Indikator für das Vorhandensein von lebender Materie im Kühlwasser angewendet werden.

3.2

Ausblasen; Blowdown; Abschlämmen

Ausblasen von Wasser aus dem Kühlwasserkreislauf, angegeben als Ausblasrate

3.3

Cfu

koloniebildende Einheiten, als Maßeinheit für die Menge der Bakterien im Kühlwasser

3.4

Kühlturm

turmartige Konstruktion, die zur Abkühlung des umlaufenden Kühlwassers durch Verdunstung angewendet wird und üblicherweise aus Holz, Kunststoff, verzinktem Metall oder keramischen Werkstoffen besteht

3.5

Kühlwasserbehandlung

Einstellung der chemischen Kennwerte des Kühlwassers, so dass Korrosion und Fouling kontrolliert werden können

3.6

Konzentrationsperioden

Verhältnis der Konzentration bestimmter Ionen im umlaufenden Kühlwasser und der Konzentration der gleichen Ionen im Zusatzwasser

3.7

Wärmeabführungskapazität

Wärmemenge, die durch ein Kühlsystem mit Kühlturm abgeleitet werden kann

3.8

Halbwertszeit

Zeit, die benötigt wird, um die Ausgangskonzentration einer nicht zersetzbaren und/oder nicht ausfällbaren Verbindung im Kühlwasser auf 50 % ihrer Konzentration herabzusetzen

3.9

Zusatzwasser

gesamte Wassermasse, die dem System je Zeiteinheit zugefügt wird, um den Wasserverlust auszugleichen, der durch Verdunstung, Ausblasen, Leckage und Verlust durch mitgerissene Wassertropfen entsteht

3.10

Reynoldszahl

dimensionslose Strömungskennzahl in der Form $\frac{LV\rho}{\eta}$, die dem Verhältnis der Trägheitskräfte zu den Reibungskräften in einem Strömungssystem proportional ist

Dabei ist

- L für ein Strömungssystem das charakteristische Maß, angegeben in Meter (m);
- V die lineare Strömungsgeschwindigkeit, angegeben in Meter je Sekunde (m/s);
- ρ die Dichte des strömenden Mediums, angegeben in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m³);
- η die Viskosität des strömenden Mediums, angegeben in Kilogramm je Meter je Sekunde (kg/m/s).

3.11

Oberflächentemperatur

Temperatur an der Phasengrenze zwischen Kühlwasserfilm und Wärmeübertragungsfläche, wobei die Wärmeübertragungsfläche entweder die Oberfläche der Rohrwand oder die Außenseite einer abgelagerten Fouling-Schicht (Verschmutzungsschicht) ist

3.12

TOC

Gesamtmenge an organischem Kohlenstoff

3.13

Kühlturm-Rieseleinbauten

Teil des Kühlturms, der die primäre Wärmeübertragungsfläche darstellt, über die Wasser so strömt, dass Verdunstung auftritt

3.14

Scherspannung an der Rohrwand

Scherspannung in der Schicht des strömenden Mediums (im Flüssigkeitsfilm) unmittelbar an der Rohrwand

ANMERKUNG Die Scherspannung an der Rohrwand wird in Newton je Quadratmeter (N/m²) angegeben.

3.15

Temperatur der Rohrwand

Temperatur, die mit Hilfe eines Thermopaars erfasst wird, das zwischen Heizelement und Innenseite der Wärme übertragenden Rohrwand angeordnet ist, vorzugsweise so dicht wie möglich an der Rohrwand