

DIN 4753-3



ICS 91.140.65

Einsprüche bis 2024-09-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 4753-3:2017-08

Entwurf

**Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und
Speicher-Trinkwassererwärmer –
Teil 3: Wasserseitiger Korrosionsschutz durch Emaillierung und
kathodischer Korrosionsschutz –
Anforderungen und Prüfung**

Water heaters, water heating installations and storage water heaters for drinking water –
Part 3: Corrosion protection on the water side by enamelling and cathodic protection –
Requirements and testing

Chauffe-eau, installations de chauffe-eau pour eau potable et réservoir-chauffe-eau pour eau
potable –

Partie 3: Protection contre la corrosion côté eau par émaillage et protection cathodique –
Exigences et essais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-07-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 22 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Behälterwerkstoff und Konstruktion	7
4.3 Kathodischer Korrosionsschutz	9
4.4 Anforderungen und Prüfungen für den kathodischen Korrosionsschutz	9
4.4.1 Bemessung von Schutzanoden	9
4.4.2 Elektrodenpotenzial galvanischer Anoden	9
4.4.3 Hygienische Unbedenklichkeit	9
4.4.4 Anordnung der Anoden im Behälter	10
4.4.5 Installation metallischer Einbauten	10
4.4.6 Maßnahmen zur Vermeidung störender Gasansammlungen	10
4.4.7 Funktionskontrolle von galvanischen Anoden sowie Fremdstromanodensystemen	10
4.4.8 Prüfung des Elektrodenpotentials des Schutzobjektes	10
4.4.9 Qualitätssicherung	11
5 Anforderungen an die Emaillierung	11
5.1 Schichtdicke	11
5.2 Oberflächenbeschaffenheit	12
5.2.1 Allgemeines	12
5.2.2 Norm-Schutzstrombedarf für Behältern mit einem Nenninhalt $\leq 1\,000\text{ l}$	12
5.2.3 Fehlstellen für Behälter mit einem Nenninhalt $\leq 1\,000\text{ l}$	12
5.2.4 Durchzehrungen für Behälter mit einem Nenninhalt $\leq 1\,000\text{ l}$	12
5.2.5 Zulässige Flächensummen von Fehlstellen und Durchzehrungen für Behälter mit einem Nenninhalt $> 1\,000\text{ l}$	12
5.3 Mechanische Eigenschaften	12
5.3.1 Haftfestigkeit	12
5.4 Physikalische und chemische Beständigkeit	12
5.4.1 Temperaturwechselbeständigkeit (Abschreckfestigkeit)	12
5.4.2 Beständigkeit gegen Warmwasser	13
5.4.3 Beständigkeit gegen Säuren	13
5.5 Hygienische Unbedenklichkeit	13
6 Prüfung	13
6.1 Schichtdicke	13
6.2 Oberflächenbeschaffenheit	13
6.2.1 Allgemeines	13
6.2.2 Norm-Schutzstrombedarf bei Behältern mit einem Nenninhalt $\leq 1\,000\text{ l}$	13
6.2.3 Flächensummen von Fehlstellen und Durchzehrungen für Behälter mit einem Nenninhalt $> 1\,000\text{ l}$	16
6.3 Mechanische Eigenschaften (Haftfestigkeit)	16
6.4 Physikalische und chemische Beständigkeit	16
6.4.1 Temperaturwechselbeständigkeit	16
6.4.2 Beständigkeit gegen Warmwasser	16
6.4.3 Beständigkeit gegen Säuren	17
6.5 Hygienische Unbedenklichkeit	17
6.6 Dauerprüfungen für Behälter — Druckschwellprüfungen	17
7 Überwachung im Rahmen der Qualitätssicherung	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Schichtdicke	17

7.3	Oberflächenbeschaffenheit	18
7.3.1	Allgemeines	18
7.3.2	Fehlstellen, Durchzehrungen, Schutzstrombedarf, zulässige Flächensummen der Fehlstellen und Durchzehrungen	18
7.4	Haftfestigkeit	18
7.5	Physikalische und chemische Beständigkeit und hygienische Unbedenklichkeit	18
8	Kennzeichnung	18
Anhang A (normativ) Prüfung der hygienischen Unbedenklichkeit		19
A.1	Prinzip des Verfahrens	19
A.2	Durchführung	19
A.3	Auswertung der Versuchsergebnisse	20
Literaturhinweise		22

Bilder

Bild 1 — Prüfanordnung	11
Bild 2 — Prüfanordnung	14
Bild A.1 — Migrationsgerät	21

Tabellen

Tabelle 1 — Schweißnahtausführungen (Prinzipskizzen)	7
Tabelle A.1 — Migrationszyklen der Warmwasserprüfung	20

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 041-01-45 AA „Wassererwärmer (SpA CEN/TC 164/WG 10)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS) erarbeitet.

DIN 4753, *Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer*, besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Behälter mit einem Volumen über 2 000 l*
- Teil 3: *Wasserseitiger Korrosionsschutz durch Emaillierung und kathodischer Korrosionsschutz — Anforderungen und Prüfung*
- Teil 7: *Behälter mit einem Volumen bis 2 000 l, Anforderungen an die Herstellung, Wärmedämmung und den Korrosionsschutz*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 4753-3:2017-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweisungen aktualisiert;
- b) Schweißnahtausführungen geändert;
- c) Abtragswert auf 12 g/m^2 geändert;
- d) Prüfdurchführung geändert: In der Dampfphase mit Borosilikatglasplatte nach DIN EN ISO 28706-2;
- e) alternatives Prüfverfahren nach EEA-Spezifikation gelöscht;
- f) bauteilspezifischer Konversionsfaktor in Abhängigkeit des Wasservolumens geändert;
- g) redaktionell und sprachlich überarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Emaillierung von Stahlbehältern (einschließlich Einbauten) und den kathodischen Korrosionsschutz auf der Trinkwasserseite fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

DIN 4753-1, *Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer — Teil 1: Behälter mit einem Volumen über 2 000 l*

DIN 4753-7, *Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer — Teil 7: Behälter mit einem Volumen bis 2 000 l, Anforderungen an die Herstellung, Wärmedämmung und den Korrosionsschutz*

DIN 50918, *Korrosion der Metalle — Elektrochemische Korrosionsuntersuchungen*

DIN EN 12438, *Magnesium und Magnesiumlegierungen — Magnesiumlegierungen für Gussanoden*

DIN EN 12499, *Kathodischer Korrosionsschutz für die Innenflächen von metallischen Anlagen*

DIN EN 12873-1, *Einfluss von Materialien auf Trinkwasser — Einfluss infolge der Migration — Teil 1: Prüfverfahren für fabrikmäßig hergestellte Produkte aus oder mit organischen oder glasartigen Materialien (Emails/Emaillierungen)*

DIN EN 12897, *Wasserversorgung — Bestimmung für mittelbar beheizte, unbelüftete (geschlossene) Speicher-Wassererwärmer*

DIN EN ISO 8044:2020-08, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Grundbegriffe (ISO 8044:2020); Dreisprachige Fassung EN ISO 8044:2020*

DIN EN ISO 17294-1, *Wasserbeschaffenheit — Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) — Teil 1: Allgemeine Anleitung*

DIN EN ISO 28706-1, *Emails und Emaillierungen — Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion — Teil 1: Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion durch Säuren bei Raumtemperatur*

DIN EN ISO 28706-2, *Emails und Emaillierungen — Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion — Teil 2: Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion durch kochende Säuren, kochende neutrale Flüssigkeiten, alkalische Flüssigkeiten und/oder deren Dämpfe*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 4753-1, DIN EN ISO 8044 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 <https://www.dke.de/DKE-IEV>

E DIN 4753-3:2024-08

3.1

Emallierung

aufgeschmolzener, mit dem Trägerwerkstoff verzahnter, glasartiger, anorganischer Überzug

[QUELLE: RAL-RG 529 A3:2007-07, 2.3]

3.2

kathodischer Korrosionsschutz

elektrochemischer Schutz mit Hilfe kathodischer Schutzströme

[QUELLE: DIN EN ISO 8044:2020-08, 7.4.3, modifiziert]

3.3

Schichtdicke

Dicke des Emailüberzuges

3.4

Fehlstelle

Schwachstelle in der Emailschiicht

[QUELLE: DIN EN 15826:2010-04, 2.82]

3.5

Durchzehrung

Abzehrung

Defekt, der als ein örtlich begrenzter Bereich von rauen Oxiden auftritt, die durch die Emailschiicht hindurch brechen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Defekt kann durch seine zu geringe Schichtdicke hervorgerufen werden, die zu einer übermäßigen Oxidation des Metall-Grundwerkstoffs während des Brennens und damit zu einer Übersättigung der Emailschiicht mit Metalloxiden führt.

[QUELLE: DIN EN ISO 19496-1:2017-08, 3.31]

3.6

Norm-Schutzstrombedarf

integrales Maß für die Schutzstromaufnahme durch die in einem emaillierten Stahlbehälter vorliegenden Fehlstellen und Durchzehrungen

3.7

galvanische Anode

Anode, die den für den kathodischen Korrosionsschutz erforderlichen Schutzstrom durch eine chemische Umsetzung (Auflösung) liefert

3.8

Fremdstromanode

Anode, die den für den kathodischen Korrosionsschutz erforderlichen Schutzstrom über eine inerte Elektrode liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Inerte Elektroden können z. B. mit Edelmetalloxid beschichtete Titanelektroden sein.

3.9

Stromaustritts-Korrosion

elektrolytische Korrosion an nichtemaillierten, auf den Behälterstahl bezogen elektrochemisch edleren Einbauteilen, die von dem kathodisch geschützten Objekt elektrisch isoliert eingebaut sind

3.10

Emailfritte

Werkstoff, der als Halbzeug für das Emaillieren genutzt wird

3.11

Emaillierer

Verarbeiter der Emailfritte, der diese durch Aufschmelzen mit dem Stahlspeicher dauerhaft verbindet

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen nach DIN EN 12897, DIN 4753-1 und DIN 4753-7.

4.2 Behälterwerkstoff und Konstruktion

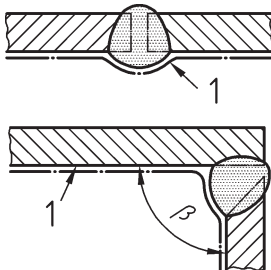
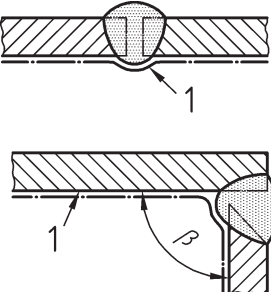
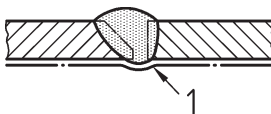
Zur Herstellung des Behälters muss emaillierfähiger Stahl verwendet werden. Der Stahl muss nach Vorbehandlung der Oberfläche und der Schweißnähte für das vorgesehene Emaillierverfahren geeignet sein.

Die Eigenschaften der Werkstoffe müssen mit einer Prüfbescheinigung, z. B. einem Werkszeugnis oder einem Abnahmeprüfzeugnis [2], belegt werden.

Die Konstruktion muss so ausgeführt sein, dass eine Emaillierung nach Abschnitt 5 möglich ist. Kanten dürfen nicht scharfkantig sein und müssen gerundet oder gefast sein.

Die Schweißnähte sollten nach Tabelle 1 ausgeführt sein.

Tabelle 1 — Schweißnahtausführungen (Prinzipiskizzen)

	Ausführung	Bemerkungen
1		Auch beidseitige Schweißung zulässig. Der emailseitige Winkel β darf 30° bis 360° betragen. Dabei entstehende emailseitige Kanten müssen gerundet sein.
2		Der emailseitige Winkel β darf 30° bis 330° betragen. Dabei entstehende emailseitige Kanten müssen gerundet sein.
3		—