

**Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für
Trink- und Betriebswasser**
Wasserseitiger Korrosionsschutz durch thermoplastische Beschichtungsmaterialien
Anforderungen und Prüfung

DIN
4753
Teil 9

Water heaters and water heating installations for drinking water and service water;
Corrosion protection on the water side by means of thermoplastic coating materials;
Requirements and testing

1 Zweck

Die Anforderungen nach dieser Norm für den wasserseitigen Korrosionsschutz von Stahlbehältern sollen sicherstellen, daß das betreffende Erzeugnis den Anforderungen entspricht, die nach dem Stand der Technik einschließlich der physiologischen Eignung gestellt werden können.

Beschichtungen, die die Anforderungen nach dieser Norm erfüllen, gelten für Wassertemperaturen bis 85 °C als korrosionsbeständige Ausführungen nach DIN 4753 Teil 1.

2 Begriffe

Allgemeine Begriffe siehe DIN 4753 Teil 1

2.1 Beschichtungsmaterial

Der für Wassererwärmer erforderliche Beschichtungsmaterial ist ein besonders für diesen Zweck entwickelter Werkstoff auf der Basis thermoplastischer Kunststoffe.

2.2 Beschichtung

Die Beschichtung ist der mit dem Untergrund verbundene Beschichtungsmaterial.

2.3 Fehlstellen

Fehlstellen bei thermoplastischen Beschichtungen sind Stellen, an denen die Beschichtung die Anforderungen nach dieser Norm nicht erfüllt, z. B. Unterschreitungen der Schichtdicke, Ablösungen, Blasen, Risse und Poren.

2.4 Temperaturgefälle

Temperaturgefälle nach dieser Norm ist die Temperaturdifferenz zwischen Wasser und Behälterwandung.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Behälterwerkstoff und Konstruktion

Zusätzlich zu den Festlegungen an den Behälter nach DIN 4753 Teil 1 hinsichtlich Werkstoff und Konstruktion gilt:

- Die Konstruktion und die Herstellung der Bauteile muß eine sichere und kontrollierbare Aufbringung der Kunststoffbeschichtung ermöglichen. Ist dies an bestimmten Stellen (z. B. Muffen, Stutzen usw.) nicht möglich, so

müssen Werkstoffe nach DIN 4753 Teil 1/03.88, Abschnitt 4.2, verwendet werden.

- Bei der Verwendung von Heizeinsätzen darf bei der Montage, Wartung und während des Betriebes keine Beschädigung der Beschichtung eintreten.
- Es darf kein kathodischer Korrosionsschutz verwendet werden.
- VDI 2532 ist zu beachten, hinsichtlich der Reinigungs- und Besichtigungsöffnungen gilt DIN 4753 Teil 1. Die in VDI 2532 angegebenen Nennweiten sind als Außendurchmesser anzusehen.
- Behälteranschlüsse und Handlöcher müssen so angeordnet und ausgebildet sein, daß bei sachgemäßer Montage und Wartung keine Beschädigung des Korrosionsschutzes eintreten kann.
- Es ist sicherzustellen, daß im Bereich der beschichteten Behälterwandungen kein Temperaturgefälle auftritt, das größer ist als 10 K.

3.2 Vorbereitung der Oberflächen

3.2.1 Behandlung der Schweißnähte

Unebenheiten an den Schweißnähten sind vor dem Strahlen nach Abschnitt 3.2.2 zu beseitigen. Vorhandene Schweißspritzer müssen entfernt werden.

3.2.2 Strahlen der zu beschichtenden Oberfläche

Die zu beschichtende Oberfläche des Behälters muß nach dem Druckstrahlen dem Norm-Reinheitsgrad Sa 2 ½ nach DIN 55 928 Teil 4 entsprechen.

3.3 Grundbeschichtung

Es dürfen nur oxid- und fettfreie sowie dem Norm-Reinheitsgrad Sa 2 ½ entsprechende Oberflächen grundbeschichtet werden.

Während der Standzeit zwischen Strahlen und Grundbeschichten darf die Oberflächentemperatur die jeweilige Taupunkttemperatur nicht unterschreiten.

Vor dem Grundbeschichten ist die Oberfläche visuell auf den beschichtungsgerechten Zustand zu überprüfen. Danach ist eine Grundbeschichtung aufzubringen, die einen dauerhaften Verbund des Beschichtungsmaterials mit dem metallischen Untergrund sicherstellt.

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Normenausschuß Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

4 Anforderungen an die Beschichtung

4.1 Beschaffenheit der Beschichtung

Für die Beschichtung sind nach Abschnitt 6 geprüfte und zugelassene thermoplastische Kunststoffe zu verwenden. Die Zusammensetzung der zum Zeitpunkt der Prüfung nach Abschnitt 6 verwendeten Beschichtungsstoffe ist einzuhalten. Die Aufbringung und Wärmebehandlung dieser Beschichtungsstoffe ist nach den Anweisungen des Beschichtungsstoffherstellers durchzuführen.

Der Beschichtungsstoff ist, z. B. durch Spritzen, sintern usw., auf die grundbeschichtete Fläche aufzubringen. Der dauerhafte Verbund aller Schichten (zum Untergrund und untereinander) sowie die erforderliche Dichtheit müssen sichergestellt sein. Die Prüfung erfolgt nach den Abschnitten 5.1.1, 5.1.2 und 5.1.3 a).

Die fertige Beschichtung muß geschlossen, gleichmäßig und frei von Fehlstellen sein. Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 5.1.

Werden bei den Prüfungen an der fertigen Beschichtung Fehlstellen festgestellt, dürfen Ausbesserungen durchgeführt werden, wenn die ausgebesserten Stellen die Anforderungen nach dieser Norm erfüllen. Andernfalls ist eine Neubeschichtung vorzunehmen.

4.2 Schichtdicke

Nach der Prüfung nach den Abschnitten 5.1.3 c) und 5.2 muß die mittlere Schichtdicke des gesamten Überzuges mindestens 350 µm betragen, wobei die Schichtdicke an keiner Stelle 300 µm unterschreiten darf.

4.3 Haftfestigkeit

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.3 muß die Mindesthaftfestigkeit 5 N/mm betragen.

4.4 Physikalische Widerstandsfähigkeit

4.4.1 Temperaturwechselbeständigkeit

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.4.1 muß die Beschichtung bei Betrachtung mit 10facher Vergrößerung keine sichtbaren Schäden (u. a. Blasen, Risse, Ausscheidungen, Quellungen) oder wesentliche Veränderungen (z. B. Verfärbungen, die auf Werkstoffschädigungen schließen lassen, Oberflächenrauheit) aufweisen.

4.4.2 Blasenbildung bei Temperaturgefälle

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.4.2 muß die Beschichtung bei der mikroskopischen Untersuchung nach Abschnitt 5.1.3 der Schliffe nach 1500 h dem Blasengrad m0/g0 nach DIN 53 209 entsprechen.

4.5 Chemische Widerstandsfähigkeit

4.5.1 Widerstandsfähigkeit gegen sauerstoffgesättigtes Wasser

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.5.1 müssen die Anforderungen nach Abschnitt 4.4.1 erfüllt sein.

4.5.2 Widerstandsfähigkeit gegen angesäuertes Wasser

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.5.2 müssen die Anforderungen nach Abschnitt 4.4.1 erfüllt sein.

4.5.3 Unterwanderung

Nach der Korrosionsbelastung und Prüfung nach Abschnitt 5.5.3 darf der Abfall der Haftfestigkeit nicht größer sein als 20 %.

4.6 Physiologische Unbedenklichkeit

Bei der Prüfung nach Abschnitt 5.6 müssen die Anforderungen (Grund- und Zusatzanforderungen) der KTW-Empfehlungen erfüllt werden.

5 Prüfung der Beschichtung

5.1 Beschaffenheit der Beschichtung

5.1.1 Visuelle Prüfung

Die Sichtprüfung der Oberfläche erfolgt visuell an der fertigen Beschichtung des Behälters.

5.1.2 Hochspannungsprüfung

Die Hochspannungsprüfung erfolgt nach VDI 2539 an der fertigen Beschichtung des Behälters. Es ist ein geeignetes Prüfgerät, z. B. Gleichspannungsprüfgerät nach DIN ISO 2746, mit akustischer Anzeigeeinrichtung, zu verwenden. Die Prüfspannung muß bei trockener Beschichtungsfläche für eine Schichtdicke von 300 µm mindestens 3 kV betragen. Die erforderliche Prüfspannung ist in Abhängigkeit von der Art des Beschichtungsstoffes und der Schichtdicke bei der Zulassungsprüfung festzulegen.

5.1.3 Mikroskopische Untersuchung

Die mikroskopische Untersuchung erfolgt an Probeplatten, die dem Behälter entnommen wurden.

Im senkrechten Probenanschliff bzw. im Aufricht müssen bei einer Vergrößerung von etwa 50 : 1 betrachtet bzw. gemessen werden

- a) der Verbund aller Schichten untereinander,
- b) ob Fehlstellen der Beschichtung (z. B. Blasen, Risse, Poren oder Einschlüsse von Fremdstoffen) vorhanden sind und
- c) die Schichtdicken.

5.2 Schichtdicke

Die Prüfung der Schichtdicke ist nach DIN 50 981 durchzuführen. Je Quadratmeter beschichteter Oberfläche des Behälters sind an 5 verschiedenen Stellen Schichtdickenmessungen durchzuführen.

5.3 Haftfestigkeit

Die Prüfung erfolgt mit Hilfe des Abreißversuchs nach DIN ISO 4624.

Aus einem Behälter, der der laufenden Fertigung entspricht, wird eine Probeplatte mit den Mindestmaßen 100 mm x 100 mm entnommen. Auf der Probeplatte werden 4 ringförmige Nuten (siehe Bild 1) mit einem Innendurchmesser von $(20 \pm 0,1)$ mm und einer Breite von etwa $(5 \pm 0,5)$ mm eingearbeitet. Vor der Durchführung der Haftfestigkeitsprüfung wird die Probeplatte über 48 h im Exsikkator gelagert. Nach 48 h werden die Zugstempel auf die Innenflächen der ringförmigen Nuten (siehe Bild, Fläche A) geklebt und die zum Abziehen der Beschichtung vom Untergrund erforderliche Kraft mittels geeigneter Vorrichtung (z. B. Zugprüfmaschine mit Kraftanzeige) gemessen. Diese Kraft, bezogen auf die Stempelfläche, ergibt dann die Haftfestigkeit. Es ist ein Klebstoff, der die Haftung der Beschichtung auf dem metallischen Untergrund nicht beeinträchtigt, zu verwenden.