

Äußerer Korrosionsschutz von erdverlegten Armaturen Umhüllung aus Duroplasten (Außenbeschichtung) für erhöhte Anforderungen

DIN
30 677
Teil 2

Protection of buried valves against corrosion coating (external) with duroplastics

Diese Norm wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e.V. in Zusammenarbeit mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. erarbeitet. Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk „Gas/Wasser“ aufgenommen.

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	1	5 Prüfung	2
2 Begriffe	1	5.1 Allgemeines	2
3 Bezeichnung	1	5.2 Prüfbescheinigung	3
4 Anforderungen	1	5.3 Schichtdicke	3
4.1 Anforderungen an die Metalloberfläche	1	5.4 Porenfreiheit	3
4.2 Anforderungen an die Umhüllung	2	5.5 Schlagbeständigkeit	3
4.2.1 Mindestschichtdicke	2	5.6 Eindruckwiderstand	3
4.2.2 Porenfreiheit	2	5.7 Biegebarkeit	3
4.2.3 Schlagbeständigkeit	2	5.8 Reißdehnung	4
4.2.4 Eindruckwiderstand	2	5.9 Spezifischer Umhüllungswiderstand	4
4.2.5 Biegebarkeit	2	5.10 Haftfähigkeit	4
4.2.6 Reißdehnung	2	5.11 Wärmealterung	4
4.2.7 Spezifischer Umhüllungswiderstand	2	5.12 Kathodische Unterwanderung	5
4.2.8 Haftfähigkeit	2	6 Kennzeichnung	5
4.2.9 Wärmealterung	2	Zitierte Normen	6
4.2.10 Kathodische Unterwanderung	2		

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für Anforderungen und Prüfverfahren von werksseitig aufgetragenen Umhüllungen (Außenbeschichtung) mit den Duroplasten EP¹⁾, PUR¹⁾ und PUR-Teer¹⁾ von erdverlegten Armaturen aus folgenden Werkstoffen:

- Gußeisen (mit Lamellen- oder Kugelgraphit)
- Stahlguß (unlegiert und niedriglegiert)
- Stahl (unlegiert und niedriglegiert)

Im Einsatzbereich von Dauerbetriebstemperaturen bis zu 30 °C entfällt die Anforderung nach Abschnitt 4.2.7.2, bei Dauerbetriebstemperaturen bis zu 70 °C muß auch die Anforderung nach Abschnitt 4.2.7.2 erfüllt werden.

Eine vergleichende Bewertung der Schutzeigenschaften der einzelnen Umhüllungen ist nicht Gegenstand dieser Norm.

2 Begriffe

In dieser Norm werden die Begriffe der DIN 50 900 Teil 1 bis Teil 3, DIN 50 928, DIN 30 670, DIN 30 671 und DIN 30 676 verwendet.

3 Bezeichnung

Bezeichnung einer Umhüllung aus EP für eine Dauerbetriebstemperatur bis 30 °C:

Umhüllung DIN 30 677 – EP – 30

4 Anforderungen

4.1 Anforderungen an die Metalloberfläche

4.1.1 Unmittelbar vor dem Aufbringen des Umhüllungsstoffes müssen die zu beschichtenden Metalloberflächen der Armatur technisch frei von Verunreinigungen jeglicher Art wie Schmutz, Öl, Fett, Schweißperlen und Feuchtigkeit sowie entsprechend Abschnitt 4.1.2 gestrahlt sein.

4.1.2 Der Reinheitsgrad der gestrahlten Metalloberflächen muß mindestens dem Norm-Reinheitsgrad Sa 2 ½ nach DIN 55 928 Teil 4 entsprechen.

- ¹⁾ EP: Epoxidharz
PUR: Polyurethan
PUR-Teer: Polyurethan-Teer

Fortsetzung Seite 2 bis 6

Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN

Normenausschuß Armaturen (NAA) im DIN

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

4.2 Anforderungen an die Umhüllung

4.2.1 Mindestschichtdicke

Die Mindestschichtdicke muß den Werten der Tabelle 1 genügen.

Tabelle 1. Mindestschichtdicke

	EP	PUR	PUR-Teer
	Schichtdicke μm min.		
an ebenen und drucktragenden Flächen	1)	1000	1500
an außen konvexen Kanten	2)	800	1000
1) nach Herstellerangabe, mindestens jedoch 250 μm			
2) nach Herstellerangabe, mindestens jedoch 150 μm			

Prüfung nach Abschnitt 5.3

4.2.2 Porenfreiheit

4.2.2.1 Hochspannungsverfahren

Die Umhüllung muß an drucktragenden Flächen (z. B. Gehäuse) frei von durchgehenden Poren sein. Bei den Prüfspannungen nach Tabelle 2 darf kein elektrischer Durchschlag erfolgen.

An nicht drucktragenden Flächen (z. B. Verstärkungsrippen, Rändern und Bohrungen von Flanschen, Ösen usw.) werden maximal 10 Durchschläge je Armatur zugelassen.

Tabelle 2. Prüfspannung

	EP	PUR	PUR-Teer
Prüfspannung kV	0,4 · Schichtdicke	10	15
	100 μm		

Prüfung nach Abschnitt 5.4.1

4.2.2.2 Elektrolytverfahren

Dieses Verfahren darf alternativ zu Abschnitt 4.2.2.1 angewendet werden. Es ist jedoch die Vergleichbarkeit nach Verfahren Abschnitt 4.2.2.1 einmal jährlich nachzuweisen.

Der spezifische Umhüllungswiderstand muß nach 2 bis 5 Minuten $\geq 10^8 \Omega \text{ m}^2$ sein.

Prüfung nach Abschnitt 5.4.2

4.2.3 Schlagbeständigkeit

Nach keinem der 30 Schläge dürfen bei der Prüfspannung nach Tabelle 2 elektrische Durchschläge auftreten.

Prüfung nach Abschnitt 5.5

4.2.4 Eindruckwiderstand

Die nach 48 Stunden gemessene Eindringtiefe darf höchstens 30 % der gemessenen Ausgangsschichtdicke betragen.

Zwischen 24 und 48 Stunden darf sich die Eindringtiefe nur um höchstens 5 % der gemessenen Ausgangsschichtdicke ändern.

Prüfung nach Abschnitt 5.6

4.2.5 Biegebarkeit

Bei EP- und PUR-Umhüllungen muß die Dehnung ε_{bB} mindestens 3 % betragen.

Prüfung nach Abschnitt 5.7

4.2.6 Reißdehnung

Bei PUR-Teer-Umhüllungen muß bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ die Reißdehnung mindestens 6 % betragen.

Prüfung nach Abschnitt 5.8

4.2.7 Spezifischer Umhüllungswiderstand

4.2.7.1 Bei Raumtemperatur

Bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ muß der spezifische Umhüllungswiderstand nach 100tägiger Lagerung der Probe im Prüfmedium mindestens $10^8 \Omega \cdot \text{m}^2$ betragen.

Das Verhältnis $\frac{\text{Widerstand nach 100 Tagen}}{\text{Widerstand nach 70 Tagen}}$ darf nicht kleiner als 0,8 sein, wenn der spezifische Umhüllungswiderstand nach 70 Tagen nur noch eine Zehnerpotenz über dem zulässigen 100-Tage-Wert liegt.

Prüfung nach Abschnitt 5.9.1

4.2.7.2 Bei erhöhter Temperatur

Bei einer Temperatur von $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ muß der spezifische Umhüllungswiderstand nach 30tägiger Lagerung der Probe im Prüfmedium mindestens $10^5 \Omega \cdot \text{m}^2$ betragen.

Während der Lagerung dürfen keine Blasen in der Umhüllung auftreten.

Prüfung nach Abschnitt 5.9.2

4.2.8 Haftfähigkeit

Bei der qualitativen Prüfung darf keine nennenswerte Enthaftung festgestellt werden.

Prüfung nach Abschnitt 5.10

4.2.9 Wärmealterung

4.2.9.1 EP- und PUR-Umhüllungen

EP- und PUR-Umhüllungen müssen nach der Wärmealterung porenfrei sein.

Prüfung nach Abschnitt 5.11.1

4.2.9.2 PUR-Teer-Umhüllungen

Bei PUR-Teer-Umhüllungen muß die Reißdehnung der Prüfkörper nach der Wärmealterung mindestens 3 % betragen.

Prüfung nach Abschnitt 5.11.2

4.2.10 Kathodische Unterwanderung

Für die Unterwanderungstiefe gelten die Werte der Tabelle 3.

Tabelle 3. Unterwanderungstiefe

Temperatur $^\circ\text{C}$	Prüfdauer d	Unterwanderungstiefe
23 ± 2	30	≤ 10
65 ± 2	2	≤ 15

Bei der kathodischen Belastung dürfen keine Blasen in der Umhüllung auftreten.

Für den kathodischen Polarisationsstrom gilt:

$$I_E \leq 1,5 I_A$$

Prüfung nach Abschnitt 5.12

5 Prüfung

5.1 Allgemeines

Die Prüfung wird durch den Hersteller oder durch eine allgemein anerkannte Materialprüfstelle durchgeführt. Bei Langzeitprüfungen sind Grenzwertabweichungen von $\pm 3\%$ der jeweiligen Versuchsdauer zulässig.

Die Einhaltung der Anforderungen nach den Abschnitten 4.1, 4.2.1 (nur Mindestschichtdicke an ebenen und druck-

tragenden Flächen) und 4.2.2 ist vom Hersteller sicherzustellen.

Vom Hersteller ist einmalig je Kunststoffzusammensetzung und Herstellungsverfahren, jedoch mindestens in zeitlichen Abständen von 3 Jahren, die Einhaltung folgender Anforderungen zu prüfen:

- bei Dauerbetriebstemperaturen bis 30 °C:
nach den Abschnitten 4.2.1 (Mindestschichtdicke an außen konvexen Kanten), 4.2.3 bis 4.2.7.1 und 4.2.8 bis 4.2.10
- bei Dauerbetriebstemperaturen bis 70 °C:
zusätzlich nach den Abschnitten 4.2.7.2 und in Folge erneut 4.2.8

Bei Armaturen, die nach der werksseitigen Umhüllung noch Dichtheitsprüfungen unterzogen werden müssen, können Vereinbarungen über die Nichtbeschichtung von kritischen Dichtstellen getroffen werden.

Soweit Prüfungen an beschichteten, in der Produktion mitlaufenden Proben gleichen Werkstoffes wie die Armatur erfolgen müssen und keine Probenmaße vorgegeben oder vereinbart sind, bleibt es dem Hersteller überlassen, geeignete Probenmaße festzulegen. Die Schichtdicke der Prüflinge muß in einem Streubereich von + 40 % der Mindestschichtdicke nach Abschnitt 4.2.1 liegen.

5.2 Prüfbescheinigung

Auf Vereinbarung werden Bescheinigungen nach DIN 50 049 ausgestellt.

5.3 Schichtdicke

(Anforderung siehe Abschnitt 4.2.1)

5.3.1 An ebenen und drucktragenden Flächen

Die Prüfung wird auf ebenen Außenflächen der Armatur gleichmäßig verteilt an mindestens 5 Stellen durchgeführt.

Die Schichtdicke wird mit zerstörungsfrei arbeitenden Geräten (z. B. auf magnetischer bzw. elektromagnetischer Grundlage) gemessen, die es erlauben, die Schichtdicke mit einer Meßunsicherheit von höchstens 10 % zu ermitteln.

5.3.2 An außen konvexen Kanten

An außen konvexen Kanten wird die Schichtdicke anhand von Schlifflinien oder nach dem Keilschnitt-Verfahren nach DIN 50 986 gemessen.

5.4 Porenfreiheit

(Anforderungen siehe Abschnitt 4.2.2)

5.4.1 Prüfung nach dem Hochspannungsverfahren

Durch diese Prüfung sollen Fehlstellen in der Umhüllung festgestellt werden; die elektrische Durchschlagfestigkeit der fehlerfreien Umhüllung wird nicht geprüft.

Die Oberfläche der zu prüfenden Umhüllung muß trocken und frei von Verunreinigungen sein. Die Umhüllung darf bei der Prüfung eine Temperatur von höchstens 30 °C haben.

Als Prüfgeräte sind Gleichspannungsgeräte (bei PUR und PUR-Teer auch Wechselspannungsgeräte) mit Prüfspannungen entsprechend den Werten der Tabelle 2 zu verwenden. Als Prüfelektroden dürfen elektrisch leitende Gummielektroden, jedoch keine Drahtbürsten oder Spiralen eingesetzt werden.

Bei der Messung muß die Prüfelektrode die Oberfläche der Umhüllung berühren, da ein merklicher Luftspalt das Ergebnis verfälschen würde. Das Vorhandensein von Fehlstellen kann aus dem Geräusch des überschlagenden Funkens oder durch vom Gerät ausgesandte Signale erkannt werden.

5.4.2 Prüfung nach dem Elektrolytverfahren

Die umhüllten Armaturen werden in eine Natriumchloridlösung mit einer Stoffmengenkonzentration $c(\text{NaCl}) = 0,1 \text{ mol/l}$, der 0,1 % eines Netzmittels (z. B. Polyoxyethylenlaurylether) zugesetzt wird, eingetaucht. Es wird der spezifische Umhüllungswiderstand r_u entsprechend den meßtechnischen Angaben des Abschnittes 5.9.1 bei einer Prüfzeit von 2 bis 5 Minuten gemessen.

5.5 Schlagbeständigkeit

(Anforderungen siehe Abschnitt 4.2.3)

Die Prüfung der Schlagbeständigkeit erfolgt an der Armatur, sofern diese ebene Flächen aufweist, die 30 Schläge zulassen. Anderenfalls wird die Prüfung der Schlagbeständigkeit an einer beschichteten, in der Produktion mitlaufenden Probe gleichen Werkstoffes wie die Armatur durchgeführt.

Zur Prüfung der Schlagbeständigkeit ist der Prüfkörper so zu unterstützen, daß beim Auftreffen des Fallgewichtes keine Federwirkung von ihm ausgeht. Die Stirnfläche des bei der Prüfung benutzten Fallgewichtes ist ein Teil einer Kugeloberfläche (Kugeldurchmesser 25 mm).

Die Prüfung wird bei einer Temperatur von $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ vorgenommen. Die Schlagarbeit muß den Werten der Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4. Schlagarbeit E

EP	PUR, PUR-Teer
$E = (5 \pm 0,25) \text{ Nm}$	$E = (10 \pm 0,5) \text{ Nm}$

Die Fallhöhe des Fallgewichtes beträgt etwa 1 m. Es ist sicherzustellen, daß das Fallgewicht senkrecht auf die Prüfoberfläche auftrifft. Dazu kann es bis zu einem Abstand von 10 cm über der Prüfoberfläche reibungsarm und ohne Beeinflussung durch Luftstau geführt werden.

Der Abstand zwischen 2 Auftreffpunkten soll mindestens 30 mm betragen.

Es werden 30 Schläge ausgeführt, wobei nach jedem Schlag auf elektrischen Durchschlag mit der Prüfspannung nach Tabelle 2 geprüft wird.

5.6 Eindruckwiderstand

(Anforderungen siehe Abschnitt 4.2.4)

Die Prüfung wird an 3 beschichteten, in der Produktion mitlaufenden Proben gleichen Werkstoffes wie die Armatur unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

- Prüfmedium Deionat
- 24 Stunden Vorlagerung der Proben bei $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ im Deionat
- Druckbelastung 10 N/mm²
- Druckfläche 2,5 mm²
- Prüftemperatur $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Nach der Vorlagerung wird der Druckstempel langsam und vorsichtig aufgesetzt. Die Eindringtiefe wird an einer Meßuhr nach 1, 4, 8, 24 und 48 Stunden abgelesen.

5.7 Biegebarkeit (nur EP- und PUR-Umhüllungen)

(Anforderungen siehe Abschnitt 4.2.5)

Die Prüfung wird an 5 beschichteten, in der Produktion mitlaufenden Platten (40 mm × 5 mm, 130 mm lang) gleichen Werkstoffes wie die Armatur (nicht GG) durchgeführt.

In Anlehnung an DIN 50 121 Teil 1 werden die 5 Proben bei einer Temperatur von $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ mit einer Vorrichtung nach Bild 1 um einen halbkreisförmig ausgebildeten Stempel gebogen.