

DIN ISO 16486-5

ICS 75.200; 23.040.01

Einsprüche bis 2015-01-07

Entwurf**Kunststoffe-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung –
Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit
Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen –
Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems (ISO 16486-5:2012)**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels –
Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical
jointing –

Part 5: Fitness for purpose of the system (ISO 16486-5:2012)

Systèmes de canalisations en matières plastiques pour la distribution de combustibles
gazeux –

Systèmes de canalisations en polyamide non plastifié (PA-U) avec assemblages par
soudage et assemblages mécaniques –

Partie 5: Aptitude à l'emploi du système (ISO 16486-5:2012)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-11-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Inhalt

Seite

Inhalt 2

Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Symbole und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe und Definitionen – Allgemeines	7
3.2 Begriffe und Definitionen der Herstellung von Probekörpern durch Heizwendelschweißen	7
3.3 Symbole	9
4 Gebrauchstauglichkeit	11
4.1 Verfahren zur Herstellung von Probekörpern	11
4.2 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	11
Anhang A (normativ) Herstellung von Probekörpern durch Heizelementstumpfschweißen	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Rohre für Probekörper	16
A.3 Konditionierung	16
A.4 Apparatur	16
A.5 Schweißverfahren	16
A.6 Heizelementstumpfschweißzyklus und Schweißparameter	17
Anhang B (normativ) Herstellung von Probekörpern durch Heizwendelschweißen	20
B.1 Allgemeines	20
B.2 Spaltmaße	21
B.3 Schweißverbindung	23
B.4 Schematische Darstellung der Veränderung der Schweißenergie mit der Umgebungstemperatur	24
Anhang C (normativ) Prüfverfahren für die Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit von Übergangsformstücken	26
C.1 Probekörper	26
C.2 Konditionierung und Prüfbedingungen	26
C.3 Dichtheitsprüfung	26
C.4 Zugprüfung	26
C.5 Temperaturwechselprüfung	26
C.6 Zugprüfung mit konstanter Zugbelastung bei 80 °C	27
Literaturhinweise	28

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 16486-5:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“, Unterkomitee SC 4 „Plastic pipes and fittings for the supply of gaseous fuels“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-05-08 AA „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Die ISO 16486 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Kunststoff-Rohrleitungen für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindung und mechanischer Verbindung*:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Rohre
- Teil 3: Formstücke
- Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems (diese Norm)
- Teil 6: Grundsätze für die Ausführung, Handhabung und Installation

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zahnnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

ISO 16486-1	siehe DIN ISO 16486-1
ISO 16486-2	siehe DIN ISO 16486-2
ISO 16486-3	siehe DIN ISO 16486-3

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 16486-1, *Kunststoffe-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 1: Allgemeines*

DIN ISO 16486-2, *Kunststoffe-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 2: Rohre*

DIN ISO 16486-3, *Kunststoffe-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 3: Formstücke*

Kunststoffe-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems (ISO 16486-5:2012)

Einleitung

Rohre aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit einer geringen Wandstärke und Klebverbindungen werden üblicherweise für niedrige Drücke verwendet, während Rohre mit einer größeren Wanddicke und Stumpfschweiß-, Elektroschweiß- oder mechanischen Verbindungen üblicherweise für hohe Drücke verwendet werden.

Aus technischen Gründen und Gründen der Sicherheit ist es nicht möglich, die Komponenten der beiden Arten von Rohrleitungssystemen zu kombinieren (Rohre mit einer geringen Wanddicke können nicht durch Stumpfschweiß- oder mechanische Verbindungen zusammengefügt werden und umgekehrt). Insbesondere dürfen Klebverbindungen nicht zur Verbindung von Hochdruck-Rohrleitungssystemen verwendet werden.

Daher ist vorerst das Normungsprogramm betreffend Rohrsysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) für die Gasversorgung in zwei Reihen Internationaler Normen aufgeteilt, wobei eine Reihe (ISO 17467) Rohrsysteme abdeckt, deren Komponenten durch Klebverbindung verbunden sind, und die andere (ISO 16486) solche abdeckt, deren Komponenten durch Schweißverbindung und/oder mechanische Verbindung verbunden sind. Sobald auf diesem Gebiet weitere Erfahrungen gesammelt wurden, mag es angebracht sein, die ISO-Reihe 17467 und die ISO-Reihe 16486 zu einer einzigen Reihe zusammenzuführen, die für PA-U-Rohrleitungssysteme gelten.

Eine ähnliche Normen-Reihe (ISO 17135) für Rohrleitungssysteme aus weichmacherhaltigem Polyamid (PA-P) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen ist in Vorbereitung.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 16486 legt die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des Rohrleitungssystems aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) fest, das unterirdisch verlegt und für die Gasverteilung verwendet werden soll. Er spezifiziert auch die Definitionen von Heizwendel- und Stumpfschweißverbindungen.

Dieser Teil der ISO 16486 spezifiziert das Herstellungsverfahren für Probekörperverbindungen und die an diesen Verbindungen vorzunehmenden Prüfungen, um die Gebrauchstauglichkeit des Systems unter normalen und unter extremen Bedingungen zu bewerten. Er spezifiziert ebenso die Prüfparameter für die Prüfverfahren, auf die er sich bezieht.

Die ISO 16486 gilt für PA-U-Rohrleitungssysteme, deren Komponenten durch Schweißverbindungen und/oder mechanische Verbindungen zusammengefügt werden.

Zusammen mit den anderen Teilen der ISO 16486 gilt sie für PA-U-Formstücke, ihre Verbindungen und für Verbindungen mit Komponenten aus PA-U.

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).

ISO 291, *Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 1167-1, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method*

ISO 1167-4, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 4: Preparation of assemblies*

ISO 6259-1, *Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method*

ISO 13953, *Polyethylene (PE) pipes and fittings — Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint*

ISO 13954, *Plastics pipes and fittings — Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm*

ISO 13955, *Plastics pipes and fittings — Crushing decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies*

ISO 13956:2010, *Plastics pipes and fittings — Decohesion test of polyethylene (PE) saddle fusion joints — Evaluation of ductility of fusion joint interface by tear test*

ISO 16486-1, *Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing — Part 1: General*

ISO 16486-2, *Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing — Part 2: Pipes*

ISO 16486-3, *Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing — Part 3: Fittings*

3 Symbole und Abkürzungen

Für die Zwecke dieses Dokuments gelten die in der ISO 16486-1 angegebenen sowie die folgenden Begriffe, Definitionen, Symbole und Abkürzungen.

3.1 Begriffe und Definitionen – Allgemeines

3.1.1

Heizwendelschweißverbindungen

Verbindung zwischen einem PA-U-Elektroschweißmuffen- oder -sattelverbindungsstück und einem Rohr oder einem Einsteckende eines Formstückes

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Formstücke für das Heizwendelschweißen werden durch den Joule-Effekt eines in die Verbindungsoberflächen eingearbeiteten Heizelementes erwärmt, wodurch der danebenliegende Werkstoff geschmolzen wird und die Rohr- und Formstückoberflächen verschweißt werden.

3.1.2

Heizelementstumpfschweißverbindung

Verbindung, bei der die Verbindungsflächen der zu schweißenden Rohrleitungsteile aus PA-U an einem Heizelement bis zum Erreichen der Schmelztemperatur unter Druck angeglichen und nach dem Entfernen des Heizelementes unter Druck zusammengefügt werden

3.1.3

Schweißbarkeit

Fähigkeit zweier weichmacherfreien Polyamidformmassen der gleichen Art, miteinander zu verschmelzen, um eine Verbindung zu bilden, die den Anforderungen dieses Teils der ISO 16486 entspricht

3.1.4

Übergangsformstück

Formstück, das eine Übergangsverbindung zwischen einem Rohrsystem aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) und einem metallischen Rohr herstellt

3.1.5

Übergangsverbindung

Verbindung, durch die zwei verschiedene Rohrleitungswerkstoffe (PA-U und ein Metallrohrsystem) verbunden werden

3.1.6

anodenloses Steigrohr

Übergangsformstück, das geeignet ist, Gas von einer unterirdischen Anschlussleitung aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) zu einem oberirdischen Stahlrohrleitungssystem zu transportieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem anodenlosen Steigrohr ist das PA-U-Rohr zumindest im unterirdischen Abschnitt stets das gasführende Rohr.

3.2 Begriffe und Definitionen der Herstellung von Probekörpern durch Heizwendelschweißen

3.2.1

Referenzzeit

t_R

theoretische Schweißzeit, die von dem Hersteller des Formstücks für die Referenzumgebungstemperatur angegeben ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang B.

3.2.2

Schweißenergie

während des Schweißprozesses zugeführte elektrische Energie, gemessen an den Kontakten des Formstücks bei einer gegebenen Umgebungstemperatur, T_a , und elektrischen Parametern, deren Werte innerhalb der vom Hersteller angegebenen Toleranzbereiche liegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hersteller des Formstücks ist verpflichtet in der technischen Dokumentation im Allgemeinen alle Änderungen der Schweißenergie anzugeben, die je nach Umgebungstemperatur im Bereich von $T_{\min}$ bis $T_{\max}$ erforderlich sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Gegebenenfalls sollte bei der Energiemessung die Wirkung des Anschlusskontaktwiderstands nicht mit einbezogen sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe Anhang B.

3.2.3

Referenzenergie

Energie, die einem Formstück mit einem elektrischen Nennwiderstand unter Anwendung der vom Hersteller für die Bezugsumgebungstemperatur T_R angegebenen nominalen Schweißparameter zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang B.

3.2.4

Maximale Energie

Höchstwert der Schweißenergie, die zum Verbinden bei einer gegebenen Umgebungstemperatur, T_a , zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang B.

3.2.5

Minimale Energie

Mindestwert der Schweißenergie, die zum Verbinden bei einer gegebenen Umgebungstemperatur, T_a , zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang B.

3.2.6

Nennenergie

Nennenergie, die zum Verschweißen bei einer gegebenen Umgebungstemperatur, T_a , zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang B.

3.3 Symbole^{N1)}

Anwendung	Symbol	Beschreibung	Einheit
Symbole, die in mehr als einer Phase des Schweißverbindungszyklus verwendet werden ^a	e_n	Nennwanddicke	mm
	d_n	nominaler Außendurchmesser des Rohrs	
	p	an die Grenzfläche der Stumpfschweißverbindung aufgebracht Druck	
	t	Gesamtschweißzeit	
	T_{nor}	Normaltemperatur (23 ± 2) °C	°C
	T_{max}	höchste zulässige Umgebungstemperatur	°C
	T_{min}	niedrigste zulässige Umgebungstemperatur	°C
Symbole für die Verbindungsgeometrie ^a	Δ_a	Versatz zwischen den durch Stumpfschweißen zu verbindenden Rohren oder Formstücken, ausgedrückt als Differenz zwischen den Außendurchmessern in mm	mm
	Δ_w	Spiel zwischen den Schweißflächen, ausgedrückt als Spalt zwischen den vorbereiteten Flächen in mm	mm
Symbole für die Umgebungstemperatur ^{ab}	T_a	Umgebungstemperatur, bei der die Verbindung hergestellt wird	°C
Symbole für Parameter für den Stumpfschweißzyklus ^a – Allgemein	T	Heizelementtemperatur, gemessen im Bereich der Plattenoberfläche in Kontakt mit dem Rohr oder den Schweißenden, die durch Stumpfschweißen verbunden werden sollen	°C
– Phase 1: Angleichen	p_1	Druck während der Heizphase, d.h. der im Kontaktbereich aufgetragene Druck	MPa
	B_1	anfängliche Schweißwulst, erfasst als Wulstbreite am Ende der Heizphase	mm
– Phase 1: Angleichen – Phase 2: Anwärmen	t_1	Heizzeit, erfasst als die Zeit, die notwendig ist, um eine Schweißwulst von einer Breite B_1 im Schweißbereich während der Heizphase zu erhalten	s
	p_2	Druck zwischen der Heizplatte und dem Rohr oder dem Schweißende während der Anwärmphase	MPa
	t_2	Anwärmzeit	s
– Phase 3: Umstellen	t_3	Umstellzeit zwischen dem Moment, in dem die Heizplatte von dem Rohr und/oder dem Schweißende entfernt wird, und dem Moment, in dem das Rohr und/oder das Schweißende miteinander in Kontakt gebracht werden	s

N1) Formatierung in der ISO 16486-5:2012-06 fehlerhaft. Nummerierung wurde hier richtig gestellt.