

## **Anhang E Werkstoff Polypropylen (PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT) für die Herstellung von Druckrohren und -formstücken in den Anwendungsbereichen Trinkwasser-Installation, Heizungssysteme, Abwasser und Industrie**

(Stand: 05.2022)

### **E 1 Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen (siehe auch Abschnitt E 2)**

DIN 8077	Rohre aus Polypropylen (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Maße
DIN 8078	Rohre aus Polypropylen (PP) - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
DIN EN ISO 15874-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Polypropylen (PP) - Teil 1: Allgemeines
DIN CEN ISO/TS 15874-7	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Polypropylen (PP) - Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität
DIN EN ISO 15494	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen - Polybuten (PB), Polyethylen (PE), Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT), vernetztes Polyethylen (PE-X), Polypropylen (PP) - Metrische Reihen für Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem
DVGW W 544	Kunststoffrohre in der Trinkwasser-Installation
UBA KTW-BWGL	Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser
UBA	Empfehlung - Konformitätsbestätigung der trinkwasserhygienischen Eignung von Produkten

### **E 2 Allgemeines**

Anhang E dieses Zertifizierungsprogramms gilt für alle Formmassen (Werkstoffe) des Werkstofftyps Polypropylen (PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT) für die Herstellung von Druckrohren und -formstücken in den Anwendungsbereichen Trinkwasser-Installation, Heizungssysteme, Abwasser und Industrie. Er enthält in Verbindung mit den Abschnitten 1 bis 8 (Hauptteil) alle Anforderungen zur Vergabe des Qualitätszeichens *DINplus* für Werkstoffe für Kunststoffrohrsysteme.

Das Plus an Qualität ist in Tabelle E 1 zusammengefasst.

Die Einhaltung der in diesem Zertifizierungsprogramm genannten Anforderungen (BRT, Tabelle E 3) sind dem Kunden durch eine Bescheinigung nach DIN EN 10204 Typ 3.1 für jede Lieferung zu bestätigen.

**Tabelle E 1 Plus an Qualität**

Anforderungen	Anhang E	Siehe Abschnitt
Tagesaktuelle Veröffentlichung der zertifizierten Werkstoffe	+	E 3
Aufnahme der Werkstoffe in der KRV-Werkstoffliste	+	E 3
Bescheinigung nach DIN EN 10204 Typ 3.1 für jede Lieferung	+	E 1

### E 3 Erzeugnisgruppen

Die Zertifizierung erfolgt separat für jeden Werkstoff und jede Produktionsstätte.

Voraussetzung für die Zertifizierung ist neben Erstinspektion je Produktionsstätte und Typprüfung je Formmasse und Produktionsstätte der Abschluss eines Überwachungsvertrages zwischen dem Rohstoffhersteller bzw. Zertifikatsinhaber, DIN CERTCO und einem von DIN CERTCO anerkannten Prüflabor. Damit verpflichtet sich der Rohstoffhersteller bzw. Zertifikatinhaber zu einer regelmäßigen werkseigenen Produktionskontrolle (BRT/PVT) und zur Durchführung regelmäßiger Überwachungsprüfungen (AT) entsprechend Tabelle E 3.

Für die Aufrechterhaltung des Zertifikates ist des Weiteren ein jährliches Überwachungsaudit je Produktionsstätte durch DIN CERTCO erforderlich, in dessen Rahmen eine Inspektion von Produktion, Labor, werkseigener Produktionskontrolle und Qualitätsmanagement stattfindet.

Alle von DIN CERTCO zugelassenen Werkstoffe werden tagesaktuell in der Zertifizierungsdatenbank von DIN CERTCO unter [www.dincertco.tuv.com](http://www.dincertco.tuv.com) veröffentlicht. Damit erfüllen sie die Voraussetzung, auch in die Werkstoffliste des Kunststoffrohrverbandes unter [www.krv.de](http://www.krv.de) aufgenommen zu werden.

**Tabelle E 2 Werkstoffliste**

Hersteller	Produktions- stätte	Werkstoff	Werkstofftyp	Farbe	...	Anwendung		
						DA	TW	AW
...	...	...	...	...	...	...	...	...

**E 4 Werkstoffprüfung**

Die Werkstoffprüfungen (TT, BRT/PVT, AT) sind in Tabelle E 3 zusammengefasst. Die Typprüfungen und die regelmäßigen Überwachungsprüfungen (TT, AT) werden von durch DIN CERTCO anerkannte Prüflaboratorien durchgeführt. Die regelmäßige werkseigene Produktionskontrolle (BRT/PVT) obliegt dem Rohstoffhersteller bzw. Zertifikatinhaber.

**Tabelle E 3 Werkstoffprüfungen (je Formmasse)**

Eigenschaften	Anforderungen gemäß bzw. in Anlehnung an	Anforderungen / Sollwerte	Prüfnorm / Prüfverfahren	Anwendungsbe- reich			Prüfumfang				
				DA	TW*	AW	TT	FPC		AT	
								BRT	PVT		
<b>Physikalische Eigenschaften:</b>											
Zeitstand- Innendruckverhal- ten Klassifizierung / MRS-Wert (Nach- weis Langzeitfes- tigkeit)	DIN 8078 DIN EN ISO 15874-1	Werte und Zeit- standinnendruck- kurven mit Anga- be des MRS, LPL-Wert	Oberhalb der Referenzkennlinie (Mindestkurve)	DIN EN ISO 9080 oder DIN 16887 DIN EN ISO 1167-1 und DIN EN ISO 1167-2 DIN EN ISO 12162	x	x	x	x	/	/	/

	Eigenschaften	Anforderungen gemäß bzw. in Anlehnung an	Anforderungen / Sollwerte		Prüfnorm / Prüfverfahren	Anwendungsbe- reich			Prüfumfang			
						DA	TW*	AW	TT	FPC		AT
										BRT	PVT	
Tabelle E 3 Werkstoffprüfungen (je Formmasse)	Dichte		Angabe des Mindestwertes des Grundwerkstoffes nach Angaben des Herstellers (Basisdichte)	$\geq x^{(1)} \text{ kg/m}^3$ Konditionierung bei $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$	DIN EN ISO 1183-1 DIN EN ISO 1183-2 DIN EN ISO 1183-3 DIN EN ISO 17855-1	x	x	x	x	1x / Produktionskampagne bzw. Charge / 7 Tage	/	2x / Jahr / PS
	Trockenverlust (flüchtige Bestandteile oder Feuchtegehalt <sup>(2)</sup> )	DVGW W 544	Anteil an flüchtigen Bestandteilen oder	< 0,1 %	DIN EN 12099	x	x	x	x	1x / Charge / 7 Tage	/	/
			Feuchtegehalt (Wasser)	< 0,03 %	ISO 760 (Karl Fischer Methode) bzw. DIN EN 12118 / DIN EN ISO 15512							
	Farbe	DIN EN ISO 15494	Einhaltung der Sollvorgaben	Gleichmäßig grün, beige, grau, andere Farben zulässig, in Anlehnung an RAL	visuell	x	x	x	x	1x / Charge / 7 Tage	/	2x / Jahr / PS
Schmelzindex (MFR)	DVGW W 544 DIN EN ISO 15494	Angabe des MFR-Bereiches	0,18 - 0,5 g / 10 min bei 230 °C / 2,16 kg oder 0,28 - 1,1 g / 10 min bei 190 °C / 5 kg (nomineller MFR-Wert) <sup>(3)</sup>	DIN EN ISO 1133-1 bzw. DIN EN ISO 1133-2	x	x	x	x	1x / Charge / 7 Tage	/	2x / Jahr / PS	

	Eigenschaften	Anforderungen gemäß bzw. in Anlehnung an	Anforderungen / Sollwerte		Prüfnorm / Prüfverfahren	Anwendungsbe- reich			Prüfumfang			
						DA	TW*	AW	TT	FPC		AT
										BRT	PVT	
	Thermische Stabilität (OIT)		Einhaltung der Angaben des Herstellers	> xx min bei xxx °C <sup>(1)</sup>	DIN EN 11357-6	x	x	x	x	1x / Charge / 7 Tage	/	2x / Jahr / PS
	Homogenität (Pigmentdispersion und Erscheinungsbild)		Einhaltung der Sollvorgaben	≤ Grade 3 Bild A1, A2, A3 oder B	ISO 18553	x	x	x	x	1x / Charge / 7 Tage	/	2x / Jahr / PS
Tabelle E 3	Werkstoffprüfungen (je Formmasse)	Biege-Kriechmodul	DWA A127 Teil 10	Einhaltung der Sollvorgaben	$E_{bc,1min} \geq 1250 \text{ MPa}$ für PP-B und PP-H bzw. $\geq 800 \text{ MPa}$ für PP-R und $E_{bc,2000h} \geq 490 \text{ MPa}$ für PP-B und PP-H bzw. $\geq 320 \text{ MPa}$ für PP-R	DIN 16841	x	/	x	x	/	1x / Jahr / PS
		Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 15494	Einhaltung der Sollvorgaben	23 °C, gekerbt PP-H $\geq 7 \text{ kJ/m}^2$ PP-B $\geq 25 \text{ kJ/m}^2$ PP-R $\geq 25 \text{ kJ/m}^2$ PP-RCT $\geq 15 \text{ kJ/m}^2$	ISO 179 ISO 179/1eA	x	x	x	x	1x / Produktionskampagne bzw. Charge/ 7 Tage	/
<b>Hygienische Eigenschaften:</b>												

	Eigenschaften	Anforderungen gemäß bzw. in Anlehnung an	Anforderungen / Sollwerte		Prüfnorm / Prüfverfahren	Anwendungsbe- reich			Prüfumfang			
						DA	TW*	AW	TT	FPC		AT
										BRT	PVT	
Tabelle E 3 Werkstoffprüfungen (je Formmasse)	Anforderungen an die Zusammensetzung	KTW-BWGL Abschnitt 5.2 und Anlage A DVGW W 544	Ausgangsstoffe müssen den Positivlisten nach KTW-BWGL Anlage A Abschnitt A2 entsprechen	Übereinstimmung der Ausgangsstoffe mit Positivlisten nach KTW-BWGL Anlage A Abschnitt A2	Rezepturüberprüfung gemäß KTW-BWGL Abschnitt 6.1	/	x	/	x	/	/	1x / 5 Jahre / PS
		UBA Konformität Hygiene Abschnitt 7.4.1	Prüfkörper muss aus den angegebenen Ausgangsstoffen hergestellt sein	Übereinstimmung der Ergebnisse der Fingerprint-Methoden	Fingerprintmethode	/	x	/	x	/	/	1x / Quartal / PS
	Organoleptischen Eigenschaften	KTW-BWGL Abschnitt 5.3.2 DVGW W 544	Keine nachteilige Veränderung des Geruchs	Kaltwasser (Verfahren A) $TON \leq 2$ Warmwasser (Verfahren B) $TON \leq 8$	Am Granulat, in Anlehnung an KTW-BWGL Abschnitt 6.3.1 und DIN EN 1420 (siehe Abschnitt E 5)	/	x	/	x (Verfahren A und B)	x (Verfahren A)	/	1x / Quartal / PS (Verfahren A) und 1x / Jahr / PS (Verfahren B)
	Anforderungen hinsichtlich der Förderung des mikrobiellen Wachstums	KTW-BWGL Abschnitt 5.6 DVGW W 544	Einhalten der Sollvorgaben	Bewuchs < (0,05 + 0,02) ml / 800 cm <sup>2</sup>	An Rohren (vorzugsweise DN 25 oder DN 32), nach DIN EN 16421, Verfahren 2	/	x	/	x	/	/	1x / 5 Jahre / PS

Eigenschaften	Anforderungen gemäß bzw. in Anlehnung an	Anforderungen / Sollwerte	Prüfnorm / Prüfverfahren	Anwendungsbe- reich			Prüfumfang			
				DA	TW*	AW	TT	FPC		AT
								BRT	PVT	
<p>*Für Heizungssysteme gelten dieselben Anforderungen wie für TW mit Ausnahme der hygienischen Eigenschaften.</p> <p>(1) Nach Angaben des Herstellers</p> <p>(2) In Schiedsfällen gilt die Anforderung an den Feuchtegehalt.</p> <p>(3) Der nominelle MFR-Wert ist vom Hersteller der Formmasse vorzugeben. Der gemessene MFR-Wert darf maximal um <math>\pm 20\%</math> vom nominellen MFR-Wert abweichen, wobei der kleinste gemessene MFR-Wert 0,18 g / 10 min bei 230 °C / 2,16 kg bzw. 0,28 g / 10 min bei 190 °C / 5 kg nicht unterschreiten darf.</p>										

## E 5 Verfahren zur Beurteilung der organoleptischen Eigenschaften von PP-Granulaten (Rohrwerkstoffe)

### Geräte:

Thermostatisierbad (mit integrierter oder separater Magnetrührereinrichtung)

Erlenmeyerkolben mit Normschliff Schliffstopfen, 200 ml (Alternativ können auch andere Größen verwendet werden. In diesem Fall ist die Granulatmenge proportional zum Nennvolumen anzupassen. Dabei gilt 1 g Granulat / 25 ml Nennvolumen des Erlenmeyerkolbens.)

Magnetrührereinrichtung

Magnetrührstäbchen

### Chemikalien:

Prüfwasser: Vollentsalztes (destilliertes) Wasser, alternativ Trinkwasser ohne jeden wahrnehmbaren Geruch oder Geschmack

PP-Granulat (Rohrwerkstoff)

### Durchführung Verfahren A (Kurzzeitprüfung):

8 g (+ 1 g) des zu prüfenden PP-Granulates werden unter Anwendung eines Edelstahlsiebes maximal 1 min mit Prüfwasser gespült und anschließend in den Erlenmeyerkolben gegeben, in dem ein Magnetrührstäbchen eingebracht ist. Der Erlenmeyerkolben wird möglichst luftblasenfrei mit  $30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  (Kaltwasser) bzw.  $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  (Warmwasser) erwärmtem Prüfwasser gefüllt und verschlossen in das bei  $30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  (Kaltwasser) bzw.  $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  (Warmwasser) thermostatisierte Wasserbad eingestellt. Das Wasserbad steht auf der Magnetrührereinrichtung, sodass der Magnetrührer die Granulatperlen im Erlenmeyerkolben ausreichend gut in gleichmäßigen Kontakt mit dem Prüfwasser bringt. Parallel wird ein Blindversuch ohne PP-Granulat gefahren.

Nach 4 h ( $\pm 10$  min) Rührzeit werden die Erlenmeyerkolben aus dem Wasserbad herausgenommen und zwangsweise oder durch Stehenlassen auf Raumtemperatur  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  abgekühlt. Anschließend wird das Migrationswasser und das Nullwasser in TON-Flaschen (z.B. 250 ml Weithalsflaschen) überführt und auf den Parameter Geruch geprüft. Die Ermittlung des Geruchsschwellenwertes (TON) des Migrationswassers erfolgt im Vergleich mit dem beim Blindversuch gewonnenen Nullwasser entsprechend DIN EN 1622 (Paartest mit freier Wahl).

### Durchführung Verfahren B (3x3-Tage-Prüfung):

8 g (+ 1 g) des zu prüfenden PP-Granulates werden in einen Erlenmeyerkolben gegeben. Dieser wird mit Trinkwasser befüllt und 24 h ( $\pm 1$  h) bei Raumtemperatur ohne Rühren stehen gelassen. Nach 24 h ( $\pm 1$  h) wird das Granulat im Erlenmeyerkolben mittels einer Aufsatzvorrichtung 2 h ( $\pm 5$  min) mit Trinkwasser gespült. Anschließend wird das Trinkwasser aus dem Erlenmeyerkolben entfernt, ein Magnetrührstäbchen eingebracht und der Erlenmeyerkolben möglichst luftblasenfrei mit Prüfwasser (Kaltwasser) bzw. mit  $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  (Warmwasser) erwärmtem Prüfwasser gefüllt. Verschluss und bei einer Raumtemperatur von  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  (Kaltwasser) bzw. in einem bei  $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  (Warmwasser) thermostatisierten Wasserbad wird dieser auf eine Magnetrühreinrichtung gestellt, so dass der Magnetrührer die Granulatperlen im Erlenmeyerkolben ausreichend gut in gleichmäßigen Kontakt mit dem Prüfwasser bringt. Parallel wird ein Blindversuch ohne PP-Granulat gefahren.

Die Kontaktzeit beträgt  $3 \times 72$  h ( $\pm 1$  h). Die Migrationswässer und Nullwässer jedes der drei Durchgänge werden in TON-Flaschen (z.B. 250 ml Weithalsflaschen) überführt und auf den Parameter Geruch geprüft. Die Ermittlung des Geruchsschwellenwertes (TON) der Migrationswässer erfolgt im Vergleich mit dem beim Blindversuch gewonnenen Nullwasser entsprechend DIN EN 1622 (Paartest mit freier Wahl).

#### Bewertung:

Ein PP-Granulat (Rohrwerkstoff) gilt dann als einwandfrei, wenn die Bewertung für die Kurzzeitprüfung bzw. die 3. Migrationsperiode der 3x3-Tage-Prüfung als  $\text{TON} \leq 2$  (Kaltwasser) bzw.  $\text{TON} \leq 8$  (Warmwasser) vorgenommen werden kann.

## **E 6     Änderungen und Beginn der Gültigkeit**

Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

### **Ausgabe 06-2020:**

Erstausstellung.

### **Ausgabe 06-2020 Rev. 01:**

Neuausstellung als separates Dokument.

Dieser Anhang des Zertifizierungsprogramms „Werkstoffe für Kunststoffrohrsysteme“ gilt ab dem 05.2022.