Berliner Wasserbetriebe	**Druckrohre aus duktilem Gusseisen mit Muffe**	**WN 545**

Klassifikation: Rohre

1 Anwendungsbereich

Diese Werknorm gilt in Verbindung mit DIN EN 545 und DIN EN 598 für Rohre aus duktilem Gusseisen mit längskraftschlüssigen Steckmuffenverbindungen DN 80 bis DN 1200 für einen Bauteilbetriebsdruck PFA 10.

Sie werden in den Druckrohrnetzen der Berliner Wasserbetriebe für erdverlegte Rohrleitungen in offener und grabenloser Bauweise eingesetzt.

Für den Bau und die Prüfung von Wasserverteilungsanlagen sind weiterhin besonders die DIN EN 805 sowie die Technische Regel DVGW W 400-2 (A) zu beachten.

2 Änderungen

Gegenüber WN 545:2019-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Tabelle 1: Längenbezogene Masse für Trinkwasserrohre aufgenommen (Richtwerte)
b) Abschnitt 4.2: Allgemeine Hinweise überarbeitet;
c) Abschnitt 4.3: Schutz der Rohrleitungsteile aktualisiert, Normverweise erweitert;
d) Abschnitt 4.4: Qualitätssicherung aufgenommen;
e) Abschnitte neu gegliedert und hinzugefügt;
f) Abschnitt 5.1: Hygieneanforderungen hinzugefügt;
g) Abschnitt 5.2: Korrosionsschutz Außenumhüllung Fzm plus für rollige Böden bei grabenloser Bauweise aufgenommen;
h) Bestellangaben überarbeitet: Forderung zur Verdeckelung der Rohröffnungen mit Verschlusskappen bei Rohren für Abwasserdruckleitungen entfernt;
i) Abschnitt 7.4 und 7.8: Bestellbeispiel für Druckrohr mit Fzm plus-Umhüllung aufgenommen;
j) Kurzbezeichnung von faserzementumhüllten Rohren in Übereinstimmung mit WN 120-3, Abschnitt 4.2 *Darstellung im digitalen Leitungsnetz* gebracht.

3 Frühere Ausgaben

Werknorm DIN 28610 Teil 1: 1983-06, 1985-11, 1988-12, 1991-03, 1993-01, 1993-11

WN 545: 2001-03, 2014-01, 2016-06, 2019-02

Gesamtumfang 10 Seiten

Für diese Norm behalten wir uns alle Rechte vor.

4 Anforderungen

4.1 Darstellung und Maße

Sinnbild für Bild 1 – 3

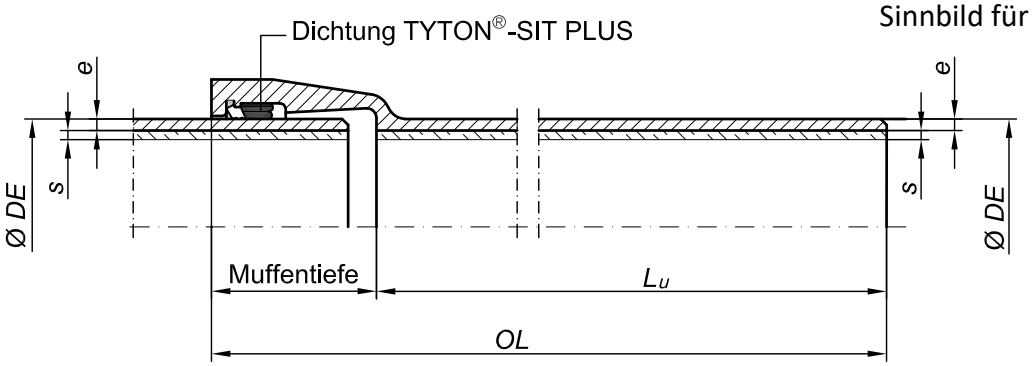

Bild 1 – Muffenrohr DN 80 – DN 600 nach DIN EN 545 bzw. DIN EN 598 mit Steckmuffe TYTON®-SIT PLUS (System TYTON® nach DIN 28603)
(Prinzipskizze; Komplette Steckmuffen-Verbindung, z. B. DN 150)

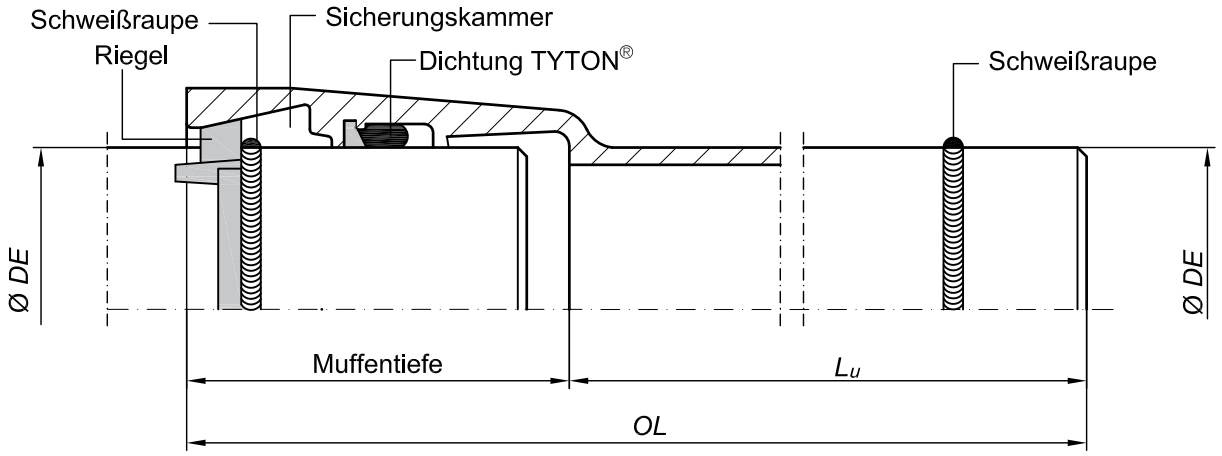

Bild 2 – Muffenrohr nach DIN EN 545 bzw. DIN EN 598 mit Schweißraupe mit Steckmuffe BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K (System TYTON® nach DIN 28603) (Gilt für Rohre mit Steckmuffe BLS® DN 80 – DN 1000 und UNIVERSAL TIS-K DN 100 – DN 300)
(Prinzipskizze; Komplette BLS®-Steckmuffen-Verbindung, z. B. DN 300)

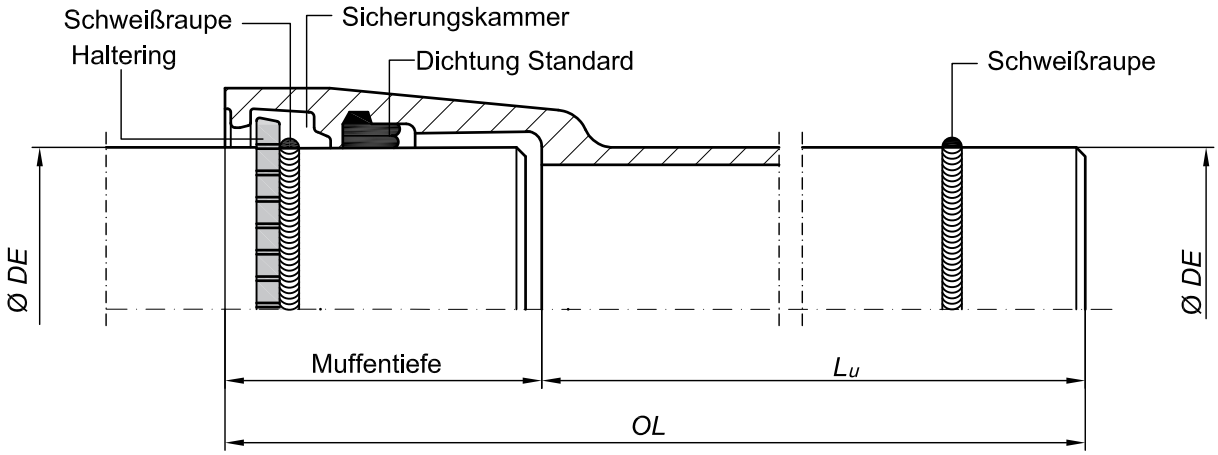

Bild 3 – Muffenrohr nach DIN EN 545 bzw. DIN EN 598 mit Schweißraupe mit Steckmuffe UNIVERSAL TIS-K (System Standard nach DIN 28603) (Gilt nur für Rohre mit Steckmuffe UNIVERSAL TIS-K DN 400 – DN 1200)
(Prinzipskizze; Komplette Steckmuffen-Verbindung, z. B. DN 400)

Tabelle 1 – Maße für Muffenrohre aus duktilem Gusseisen für offene und grabenlose Rohrverlegung

DN	Außendurchmesser (Nennmaß des Einsteckendes ohne Umhüllung)	Schichtdicke ZM-A	offene Rohrverlegung				grabenlose Rohrverlegung [f]	
			Mindestwanddicke [c] Trinkwasserrohre		Längen-bezogene Masse [d]	Nennwanddicke Abwasserrohre DIN EN 598 [e]	Mindest-wanddicke [c]	Außendurchmesser (mit Fzm-Umhüllung)
	DE [mm]	*s* [a] [mm]	*e* [b] [mm]	Druckklasse DIN EN 545	[kg/m]	*e* [b] [mm]	*e* [b] [mm]	DE_{Fzm} [mm]
80	98 (+1,0/-2,7)	4 (-1,5)	3,5	Klasse 50	13,2	4,8 (-1,3)	4,7	108 – 114
100	118 (+1,0/-2,8)	4 (-1,5)	3,5	Klasse 50	16,4	4,8 (-1,3)	4,7	128 – 134
150	170 (+1,0/-2,9)	4 (-1,5)	3,5	Klasse 50	25,7	4,8 (-1,3)	4,7	180 – 186
200	222 (+1,0/-3,0)	4 (-1,5)	3,9	Klasse 50	34,8	4,9 (-1,3)	4,8	232 – 238
250	274 (+1,0/-3,1)	4 (-1,5)	3,9	Klasse 40	45,5	5,3 (-1,6)	5,2	284 – 290
300	326 (+1,0/-3,3)	4 (-1,5)	4,6	Klasse 40	58,6	5,6 (-1,6)	5,6	336 – 342
400	429 (+1,0/-3,5)	5 (-2,0)	6,0	Klasse 40	100,2	6,3 (-1,7)	6,4	439 – 445
500	532 (+1,0/-3,8)	5 (-2,0)	7,5	Klasse 40	139,6	7,0 (-1,8)	–	–
600	635 (+1,0/-4,0)	5 (-2,0)	8,9	Klasse 40	193,7	7,7 (-1,9)	–	–
700	738 (+1,0/-4,3)	6 (-2,5)	8,8	–	235,0	8,8	–	–
800	842 (+1,0/-4,5)	6 (-2,5)	9,6	–	294,7	9,6	–	–
900	945 (+1,0/-4,8)	6 (-2,5)	10,4	–	355,2	10,4	–	–
1000	1048 (+1,0/-5,0)	6 (-2,5)	11,2	–	420,7	11,2	–	–
1200	1255 (+1,0/-5,8)	6 (-2,5)	12,8	–	554,1	12,8	–	–

Grenzabweichungen der Außendurchmesser und Wanddicken nach DIN EN 545 bzw. DIN EN 598

[a] Nennwert der Schichtdicke der Zementmörtelauskleidung (ZM-A) nach DIN EN 545:2011-09, 4.5.3.3 Tabelle 9, DIN EN 598:2009-10 Tabelle 4

[b] In Anlehnung an DIN EN 545:2011-09 Anhang F, Tabelle F.1 können bei Erdverlegung in Zufahrts- bzw. Hauptstraßen die Rohre ohne statischen Nachweis für folgende Überdeckungshöhen *H* eingesetzt werden: Trinkwasserrohre ≤ DN 600 für *H* = 0,8 m – 4,0 m, Abwasserrohre ≤ DN 600 für *H* nach DIN EN 598:2009-10 Anhang D, Tabelle D.1 und für Trink- und Abwasserrohre > DN 600 für *H* = 0,8 m – 2,5 m. Bei abweichenden Überdeckungshöhen und Wanddicken können statische Berechnungen beim Hersteller angefordert werden.

[c] Auswahl der Mindestwanddicke: siehe Erläuterungen zu Tabelle 3

[d] Längenbezogene Masse der Trinkwasserrohre **mit** Auskleidung, Umhüllung und Muffenanteil nach Herstellerangaben (Richtwerte)

[e] Nennwanddicke nach DIN EN 598 gilt für Abwasserrohre ≤ DN 600 mit Steckmuffe System TYTON®;
Für Abwasserrohre > DN 600 gilt: Angegebene Wanddicke = Mindestwanddicke analog Rohr nach DIN EN 545 mit formschlüssiger Verbindung

[f] Wanddicken gelten nur für grabenlose Rohrverlegung mittels Press-/Ziehverfahren bzw. Hilfsrohrverfahren

– Keine Druckklassenübereinstimmung nach DIN EN 545, nur Forderung einer Mindestwanddicke bzw. keine Anwendung für grabenlose Rohrverlegung in dieser Nennweite, siehe auch Erläuterungen zu Tabelle 3.

Hinweise zur Mindestwanddicke der Rohre für die grabenlose Rohrverlegung in Tabelle 1:

Die in Tabelle 1 angegebenen Mindestwanddicken gelten nur für die grabenlose Verlegung der Rohre mittels des Press-/Ziehverfahrens bzw. des Hilfsrohrverfahrens in Anlehnung an die WN 322. Kommen andere Verfahren zum Einsatz, müssen Rohre mit größeren Wanddicken (auch unter Beachtung der Toleranzen der Verbindungen) in Abstimmung mit den Herstellern eingesetzt werden, die die verfahrensbedingten höheren Zugkräfte aufnehmen können.

Bei den Berliner Wasserbetrieben werden Rohre in folgenden Längen eingesetzt:

Rohre **DN 80 – DN 1000** in der Länge $\boldsymbol{L_u}$ **= 6,00 m**;
Rohre **DN 1200** in der Länge $\boldsymbol{L_u}$ **= 8,15 m**.

Die Rohre müssen mit einer Länge innerhalb des folgenden Bereiches hergestellt sein:
L_u = 6,00 m ± 100 mm Grenzabweichung und L_u = 8,15 m ± 150 mm Grenzabweichung. Sie müssen in dieser Herstelllänge (z. B. 5,90 m – 6,10 m bei L_u = 6,00 m) mit der festgelegten Grenzabweichung -30/+70 mm (z. B. 5,87 m – 6,17 m) ausgeführt sein (DIN EN 545:2011-09, 4.3.3.1 und DIN EN 598:2009-10, 4.2.3.1).

Hinweise zur Gesamtlänge (*OL* siehe Bild 1 – Bild 3) der Rohre:

In den Nennweiten DN 80 – DN 600 ist zu beachten, dass die Gesamtrohrlänge einschließlich Muffe bei Rohren gleicher Nennweite aufgrund der unterschiedlichen Verbindungstechnik bei offener und grabenloser Verlegung abweichend ist. Im Vergleich sind Rohre mit formschlüssiger Rohrverbindung (BLS®, UNIVERSAL TIS-K) länger als Rohre mit einer reibschlüssigen Rohrverbindung (TYTON®-SIT PLUS), da zusätzlich zur Dichtungskammer eine Sicherungskammer angegossen ist. Dies kann gegebenenfalls wichtig sein, z.B. für die Lagerung und den Transport der Rohre auf Baustellen mit sehr beengten Platzverhältnissen bzw. auch bei der Festlegung der Größe von Rohreinlassöffnungen und Verbauarten. Die Muffenlängen sind den jeweiligen Herstellerkatalogen zu entnehmen.

Für alle Rohre ≤ DN 300 muss der Außendurchmesser *DE* des Rohrschaftes, gemessen vom Einsteckende (Spitzende) über mindestens 2/3 der Rohrlänge maßhaltig sein.

Für Rohre > DN 300, muss der Hersteller geeignete Rohre (10 %) zum Kürzen liefern, die eine Verbindung über mindestens 2/3 der Rohrlänge, gemessen vom Einsteckende, ermöglichen. Diese Rohre müssen gekennzeichnet sein. (DIN EN 545:2011-09, 4.3.2.1, DIN EN 598:2009-10, 4.2.2.1)

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass zum Trennen nur gekennzeichnete schnittfähige Rohre verwendet werden.

Die Ovalität an den Einsteckenden der Rohre DN 80 – DN 200 muss innerhalb der Grenzabmaße des Außendurchmessers *DE* bleiben und darf 1 % für DN 250 – DN 600 oder 2 % für > DN 600 nicht überschreiten. (Berechnung in [%] nach DIN EN 545:2011-09, 3.29 und DIN EN 598:2009-10, 3.36)

Tabelle 2 – Übersicht der Muffenverbindungen an Gussrohren

längskraftschlüssige Rohrverbindung	Verlegeart	
	offene Rohrverlegung	grabenlose Rohrverlegung
reibschlüssige Verbindung TYTON®-SIT PLUS nach DIN 28603	DN 80 – DN 600	–
formschlüssige Verbindung [a] BLS®	> DN 600 – DN 1000	DN 80 – DN 400
formschlüssige Verbindung [a] UNIVERSAL TIS-K	> DN 600 – DN 1200	DN 100 – DN 400
[a] Rohrverbindung unterschiedlich, je nach Rohrhersteller **Es ist unbedingt zu beachten,** dass Rohre mit unterschiedlichen Muffenverbindungssystemen untereinander **nicht** kompatibel sind.		

4.2 Allgemeine Hinweise

In den Druckrohrnetzen der Berliner Wasserbetriebe werden ausschließlich Rohre mit in der Muffe befindlichen längskraftschlüssigen (reib- bzw. formschlüssigen) Verbindungssystemen nach DIN 28603 eingesetzt.
Bei Rohrverlegungen in grabenloser Bauweise (Hilfsrohr- bzw. Press-/Ziehverfahren) werden ausschließlich Rohre mit formschlüssigen Verbindungssystemen eingesetzt, die die verfahrensbedingten hohen Zugkräfte aufnehmen können (siehe Tabelle 2). Rohre für die grabenlose Bauweise erhalten einen zusätzlichen Außenschutz.

Bei den Berliner Wasserbetrieben werden im Regelfall bei der Verlegung von Druckrohren ab DN 500 Rohre aus Stahl nach WN 544 eingesetzt.

Werden Rohre **≥ DN 500** in offener Bauweise verlegt, wird bei geraden Strecken mit **Verlegelängen ≥ 60 m** empfohlen, Rohre aus duktilem Gusseisen zu verlegen. Im Bereich von Richtungs- und Querschnittsänderungen, Abzweigen und Armaturen sind diese Bereiche wie bisher mit Rohren aus Stahl nach WN 544 herzustellen. Der Übergang von Guss- auf Stahlrohr erfolgt in diesen Bereichen mittels Formstücken (EU- bzw. F-Stücke) aus duktilem Gusseisen mit der entsprechenden Muffen- bzw. Spitzendverbindung gemäß Tabelle 2. Eine Bestellung der jeweiligen Formteile sollte bereits bei der Planungsphase beachtet werden.

In Absprache mit der zuständigen Rohrnetzbetriebsstelle ist der Einsatz von Rohren aus duktilem Gusseisen ≥ DN 500 auch bei Verlegestrecken < 60 m möglich.

Ausnahme: In Sammelkanälen, Gebäuden und Rohrtunneln sind grundsätzlich nur Rohre aus Stahl mit geschweißten Verbindungen zu verlegen.

Bei Rohren > DN 600 sind nur ganze Rohrlängen zu verwenden, da durch Trennen des Rohres die Schweißraupe auf dem Spitzende des Rohres abgeschnitten wird und somit das Herstellen der formschlüssigen Verbindung (BLS®, UNIVERSAL TIS-K) nicht mehr möglich ist.

4.3 Schutz der Rohrleitungsteile während Verlegung, Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung sind die Anforderungen nach WN 170, DVGW W 346-1 (A) und DVGW W346-2 (A) einzuhalten, um Beschädigungen und bleibende Verformungen an Rohrleitungsteilen zu vermeiden.

Um die trinkwasserberührten Innenflächen der Trinkwasserdruckrohre vor Verunreinigungen während Transport und Lagerung zu schützen, sind die Rohrenden beiderseits mit Verschlusskappen aus Kunststoff (z. B. Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP)) zu verschließen. Die Verschlusskappen sind erst unmittelbar vor dem Einbau zu entfernen. (Siehe hierzu auch DVGW W 263 (A) und DVGW W 291 (A).)

Gemäß DVGW W 400-2 (A), sind die Rohrleitungsteile während der Verlegung ebenfalls gegen Verschmutzungen der trinkwasserberührten Rohrinnenflächen zu schützen. Sämtliche Rohröffnungen sind daher bei Arbeitsunterbrechungen und bei Arbeitsende druckdicht mit geeigneten Montageverschlüssen zu sichern. Hierzu können z. B. auf der Muffenseite F-Stücke und am Spitzende EU-Stücke/E-Stücke/ Sparflansche mit Blindflansch aus duktilem Gusseisen oder auch muffenseitig Absperrscheiben bzw. Rohrendverschlüsse zum Einsatz kommen.

4.4 Qualitätssicherung

Die geforderten Eigenschaften sind für alle Gussrohre durch einen Eignungsnachweis festzustellen und durch eine Güteüberwachung bestehend aus werkseigener Produktionskontrolle (WPK) und Fremdüberwachung (zweimal jährlich, z. B. mit einer Prüfbescheinigung, Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204) durch eine amtlich anerkannte Güteschutzgemeinschaft oder ein amtlich anerkanntes Prüfinstitut zu sichern und dem Auftraggeber nachzuweisen.

5 Korrosionsschutz

5.1 Innenauskleidung

Trinkwasser:
Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 545

Alle mit dem Trinkwasser bestimmungsgemäß in Berührung kommenden Stoffe müssen dem DVGW W 270 (A) sowie DVGW W 347 (A) entsprechen und müssen die nach Trinkwasserverordnung (TrinkwV § 17) geltenden verbindlichen Anforderungen der Bewertungsgrundlage "Kunststoffe und andere organische Materialien in Kontakt mit Trinkwasser" (KTW-BWGL) des Umweltbundesamtes (UBA) einhalten.

Abwasser:
Tonerdezementmörtel nach DIN EN 598 bzw.
Polyurethan (PUR) – Auskleidung nach DIN EN 15655

Von dieser Werknorm abweichende Ausführungen können in Abstimmung mit dem Betreiber gesondert vereinbart werden.

5.2 Umhüllung

Trinkwasser offene Bauweise:
Umhüllung nach DIN EN 545:2011-09, 4.5.2: Zinküberzug mit Deckbeschichtung (mittlere Schichtdicke der Deckbeschichtung ≥ 70 µm, örtliche Mindestschichtdicke ≥ 50 µm).

Trinkwasser grabenlose Bauweise:
Umhüllung nach DIN EN 545:2011-09, D.2.3: faserverstärkte Zementmörtel-Umhüllung (Fzm) nach DIN EN 15542
Werden die Rohre in Bereichen mit rolligen Böden grabenlos eingebaut, sind Rohre einzubauen, bei denen die Zementmörtel-Umhüllung bis zum Muffenaußendurchmesser ausgeführt ist (Fzm plus).

Abwasser offene Bauweise:
Umhüllung nach DIN EN 598:2009-10, 4.4.2: Zinküberzug mit Deckbeschichtung (mittlere Schichtdicke der Deckbeschichtung ≥ 70 µm, örtliche Mindestschichtdicke ≥ 50 µm).

Abwasser grabenlose Bauweise:
Umhüllung nach DIN EN 598:2009-10, Anhang B: faserverstärkte Zementmörtel-Umhüllung (Fzm) nach DIN EN 15542
Werden die Rohre in Bereichen mit rolligen Böden grabenlos eingebaut, sind Rohre einzubauen, bei denen die Zementmörtel-Umhüllung bis zum Muffenaußendurchmesser ausgeführt ist (Fzm plus).

6 Kennzeichnung

Die Rohre sind dauerhaft lesbar mit folgenden Angaben nach DIN EN 545:2011-09, 4.7.1 bzw. DIN EN 598:2009-10, 4.6 zu kennzeichnen, die ersten vier Angaben müssen eingegossen oder eingeschlagen sein:

- Name oder Kennzeichen des Herstellers;
- Kennzeichen des Herstellungsjahres;
- Kennzeichen für duktiles Gusseisen;
- DN;
- Kennzeichnung der Anwendung (Druckleitung) bei Rohren nach DIN EN 598;
- Verweis auf die europäische Norm, d. h. EN 545 bzw. EN 598;
- Wanddicke bzw. Druckklasse von Schleudergussrohren bei Rohren nach DIN EN 545.

7 Bestellangaben

7.1 Bestellangaben für Trinkwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für offene Bauweise DN 80 – DN 600 – Verbindungssystem TYTON®-SIT PLUS; z. B. DN 100:

Rohr WN 545 und DIN EN 545 – DN 100, Mindestwanddicke e = 3,5 mm, Druckklasse 50 – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System TYTON®-SIT PLUS – Umhüllung nach DIN EN 545, 4.5.2: Zinküberzug mit Deckbeschichtung (mittlere Schichtdicke der Deckbeschichtung ≥ 70 µm, örtliche Mindestschichtdicke ≥ 50 µm) – Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 545 – Rohrenden beiderseits mit Verschlusskappen aus PE bzw. PP verschlossen

Kurzbezeichnung: **Gussrohr 100 – TYT-SIT PLUS – WN 545-7.1**

7.2 Bestellangaben für Trinkwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für offene Bauweise > DN 600 – Verbindungssystem BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K; z. B. DN 800:

Rohr WN 545 und DIN EN 545 – DN 800, Mindestwanddicke e = 9,6 mm – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K – Umhüllung nach DIN EN 545, 4.5.2: Zinküberzug mit Deckbeschichtung (mittlere Schichtdicke der Deckbeschichtung ≥ 70 µm, örtliche Mindestschichtdicke ≥ 50 µm) – Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 545 – Rohrenden beiderseits mit Verschlusskappen aus PE bzw. PP verschlossen

Kurzbezeichnung: **Gussrohr 800 – BLS/TIS-K – WN 545-7.2**

7.3 Bestellangaben für Trinkwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für grabenlose Bauweise mit Zementmörtel-Umhüllung (Fzm) DN 80 – DN 400 Verbindungssystem BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K; z. B. DN 150:

Rohr WN 545 und DIN EN 545 – DN 150, Mindestwanddicke e = 4,7 mm, – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K – Umhüllung nach DIN EN 545, D.2.3: faserverstärkte Zementmörtel-Umhüllung nach DIN EN 15542 – Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 545 – Rohrenden beiderseits mit Verschlusskappen aus PE bzw. PP verschlossen

Kurzbezeichnung: **Gussrohr 150/Fzm–BLS/TIS-K–WN 545-7.3**

7.4 Bestellangaben für Trinkwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für grabenlose Bauweise mit Zementmörtel-Umhüllung bis zum Muffenaußendurchmesser (Fzm plus) DN 80 – DN 400 Verbindungssystem BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K; z. B. DN 150:

Rohr WN 545 und DIN EN 545 – DN 150, Mindestwanddicke e = 4,7 mm, – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K – Umhüllung nach DIN EN 545, D.2.3: faserverstärkte Zementmörtel-Umhüllung nach DIN EN 15542, Dicke bis Muffenaußendurchmesser – Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 545 – Rohrenden beiderseits mit Verschlusskappen aus PE bzw. PP verschlossen

Kurzbezeichnung: **Gussrohr 150/Fzmplus – WN 545-7.4**

7.5 Bestellangaben für Abwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für offene Bauweise DN 80 – DN 600 – Verbindungssystem TYTON®-SIT PLUS; z. B. DN 100:

Rohr WN 545 und DIN EN 598 – DN 100, Nennwanddicke e = 4,8 mm – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System TYTON®-SIT PLUS – Umhüllung nach DIN EN 598, 4.4.2: Zinküberzug mit Deckbeschichtung (mittlere Schichtdicke der Deckbeschichtung ≥ 70 µm, örtliche Mindestschichtdicke ≥ 50 µm) – Tonerdezementmörtelauskleidung nach DIN EN 598 bzw. Polyurethanauskleidung nach DIN EN 15655

Kurzbezeichnung: **Gussrohr ADL 100–TYT-SIT PLUS–WN 545-7.5**

7.6 Bestellangaben für Abwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für offene Bauweise > DN 600 – Verbindungssystem BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K; z. B. DN 800:

Rohr WN 545 und DIN EN 598 – DN 800, Mindestwanddicke e = 9,6 mm nach DIN EN 545 – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K – Umhüllung nach DIN EN 598, 4.4.2: Zinküberzug mit Deckbeschichtung (mittlere Schichtdicke der Deckbeschichtung ≥ 70 µm, örtliche Mindestschichtdicke ≥ 50 µm) – Tonerdezementmörtelauskleidung nach DIN EN 598 bzw. Polyurethanauskleidung nach DIN EN 15655

Kurzbezeichnung: **Gussrohr ADL 800–BLS/TIS-K–WN 545-7.6**

7.7 Bestellangaben für Abwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für grabenlose Bauweise mit Zementmörtel-Umhüllung (Fzm) DN 80 – DN 400 – Verbindungssystem BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K; z. B. DN 200:

Rohr WN 545 und DIN EN 598 – DN 200, Mindestwanddicke e = 4,8 mm nach DIN EN 545 – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K – Umhüllung nach DIN EN 545, D.2.3: faserverstärkte Zementmörtel-Umhüllung nach DIN EN 15542 – Tonerdezementmörtelauskleidung nach DIN EN 598 bzw. Polyurethanauskleidung nach DIN EN 15655

Kurzbezeichnung: **Gussrohr ADL 200/Fzm–BLS/TIS-K–WN 545-7.7**

7.8 Bestellangaben für Abwasserdruckrohre aus duktilem Gusseisen für grabenlose Bauweise mit Zementmörtel-Umhüllung bis zum Muffenaußendurchmesser (Fzmplus) DN 80 – DN 400 – Verbindungssystem BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K; z. B. DN 200:

Rohr WN 545 und DIN EN 598 – DN 200, Mindestwanddicke e = 4,8 mm nach DIN EN 545 – aus duktilem Gusseisen mit Muffe System BLS® bzw. UNIVERSAL TIS-K – Umhüllung nach DIN EN 545, D.2.3: faserverstärkte Zementmörtel-Umhüllung nach DIN EN 15542, Dicke bis Muffenaußendurchmesser (Fzmplus) – Tonerdezementmörtelauskleidung nach DIN EN 598 bzw. Polyurethanauskleidung nach DIN EN 15655

Kurzbezeichnung: **Gussrohr ADL 200/FZMplus – WN 545-7.8**

Erläuterungen zur Ermittlung der Rohr-Wanddicke

Die Mindestwanddicken und Druckklassen wurden aufgrund der in Tabelle 3 genannten Kriterien festgelegt. Bei Wanddickenabweichungen von e_{rechn} zu $e \leq 10$ % wurde die nächst kleinere Mindestwanddicke/Druckklasse gewählt, bei Abweichungen > 10 % wurde die nächst größere Mindestwanddicke/Druckklasse gewählt.

Tabelle 3 – Auswahl und Festlegung der Wanddicke/Druckklasse nach DIN EN 545

DN	Außendurchmesser *DE* [mm] Nennmaß (ohne Umhüllung)	offene Rohrverlegung Mindestwanddicke			grabenlose Rohrverlegung Mindestwanddicke
		e_{rechn} [a] [mm]	e [b] [mm]	Druckklasse DIN EN 545	e [c] [mm]
80	98 (+1/-2,7)	3,5	3,5	Klasse 50	4,7
100	118 (+1/-2,8)	3,5	3,5	Klasse 50	4,7
150	170 (+1/-2,9)	3,7	**3,5**	Klasse 50	4,7
200	222 (+1/-3,0)	3,9	3,9	Klasse 50	4,8
250	274 (+1/-3,1)	4,2	3,9	Klasse 40	5,2
300	326 (+1/-3,3)	4,6	4,6	Klasse 40	5,6
400	429 (+1/-3,5)	6,1	6,0	Klasse 40	6,4
500	532 (+1/-3,8)	7,2	7,5	Klasse 40	–
600	635 (+1/-4,0)	8,0	**8,9**	Klasse 40	–
700	738 (+1/-4,3)	8,8	8,8	–	–
800	842 (+1/-4,5)	9,6	9,6	–	–
900	945 (+1/-4,8)	10,4	10,4	–	–
1000	1048 (+1/-5,0)	11,2	11,2	–	–
1200	1255 (+1/-5,8)	12,8	12,8	–	–

[a] Rechnerische Mindestwanddicke (e_{rechn}) für offene Verlegung der Rohre DN 80 – DN 400 auf der Grundlage der Mindestwanddicke der Klasse 40 – Rohre; für Rohre > DN 400 auf der Grundlage der Mindestwanddicke der K 9 – Rohre nach DIN EN 545:2007-02 für die bisher für die Druckrohrnetze bei den Berliner Wasserbetrieben zugelassenen Rohre aus duktilem Gusseisen, **siehe Beispiele**.

[b] Rohre bis DN 600: Auswahl der Mindestwanddicke und Druckklasse nach DIN EN 545:2011-09, Tabelle 17 unter Berücksichtigung der rechnerischen Mindestwanddicke ([a])
Rohre > DN 600: Nur Vorgabe einer Mindestwanddicke ($e_{rechn} = e$), da aufgrund der formschlüssigen Verbindungstechnik die Hersteller unterschiedliche Wanddicken fertigen.

[c] Mindestwanddicke $e_{rechn} = e$ der Rohre für grabenlose Verlegung auf der Grundlage der Mindestwanddicke der K 9 – Rohre nach DIN EN 545:2007-02.

– Keine Druckklassenübereinstimmung nach DIN EN 545, nur Forderung einer Mindestwanddicke bzw. keine Anwendung für grabenlose Rohrverlegung in dieser Nennweite.

Ermittlung der Wanddicke nach Tabelle 3 für Rohre für die offene Rohrverlegung
Auswahl der Mindestwanddicke, wenn keine Übereinstimmung zwischen der rechnerischen Mindestwanddicke und der Mindestwanddicke nach DIN EN 545 vorliegt, wie folgt:

Beispiel: Rohr DN 150:
e_{rechn} = Mindestwanddicke Rohr DN 150 Klasse 40 nach DIN EN 545:2007-02
= 3,7 mm (Nennwanddicke 5,0 mm abzgl. Minustoleranz 1,3 mm)
e = nächstmögliche Mindestwanddicke Rohr DN 150 Druckklasse 50
= 3,5 mm nach DIN EN 545:2011-09

Ermittlung der Wanddickenabweichung zwischen e_{rechn} und e (5,4 %) < 10 %. Es erfolgt die Auswahl der Druckklasse 50, ***e* = 3,5 mm**.

Beispiel: Rohr DN 600:
e_{rechn} = Mindestwanddicke Rohr DN 600 Klasse K9 nach DIN EN 545:2007-02
= 8,0 mm (Nennwanddicke 9,9 mm abzgl. Minustoleranz 1,9 mm)
e = nächstmögliche Mindestwanddicke Rohr DN 600 Druckklasse 30
= 6,7 mm nach DIN EN 545:2011-09

Ermittlung der Wanddickenabweichung zwischen e_{rechn} und e (23,8 %) > 10 %. Es erfolgt die Auswahl der Druckklasse 40, ***e* = 8,9 mm**.

8 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 28603, *Steckmuffenverbindungen*

DIN EN 545, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen*

DIN EN 545:2007-02 (zurückgezogen), *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen*

DIN EN 598, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung; Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 805, *Wasserversorgung – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden*

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN 15542, *Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen; Zementmörtelumhüllung von Rohren; Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 15655, *Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen – Polyurethan-Auskleidung von Rohren und Formstücken – Anforderungen und Prüfverfahren*

DVGW W 263 (A), *Hygiene in der Trinkwasserversorgung bis zur Übergabestelle an die Trinkwasser-Installation*

DVGW W 270 (A), *Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich Prüfung und Bewertung*

DVGW W 291 (A), *Reinigung und Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen*

DVGW W 346-1 (A), *Guss- und Stahlrohrleitungsteile mit Zementmörtelauskleidung – Teil 1: Handhabung*

DVGW W 346-2 (A), *Guss- und Stahlrohrleitungsteile mit Zementmörtelauskleidung – Teil 2: Inbetriebnahme*

DVGW W 347 (A), *Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich; Prüfung und Bewertung*

DVGW W 400-2 (A) – *Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung*

KTW-BWGL, *Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien in Kontakt mit Trinkwasser (KTW-BWGL) des Umweltbundesamtes*

TrinkwV § 17, *Trinkwasserverordnung – Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch – § 17, Anforderungen an Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser*

WN 120-3, *Ausführungsrichtlinien für die Darstellung im digitalen Leitungsnetz, Sinnbilder*

WN 170, *Transport und Lagerung von Druckrohren*

WN 322, *Grabenlose Auswechselung von Druckrohren*

WN 544, *Stahlrohre für Druckleitungen*