Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

GUIDELINE

Technische Bedingungen für T-Stücke DP > 16 bar im Leitungsbau

GL 243-501
Februar 2025

Maße in mm

Ersatz für
GL 243-501/02.2023

Inhalt

		Seite
Änderungen		2
Frühere Ausgaben		2
1	Anwendungsbereich	2
2	Ausführung	2
3	Technische Regeln	2
4	Werkstoffe	3
4.1	Schmelzanalyse	3
4.2	Alternative Werkstoffe	3
5	Konstruktion / Anforderungen	3
6	Herstellung	3
6.1	Nachweis der Eignung von Schweißverfahren	4
7	Bauteil-Maße	4
8	Berechnungen	6
8.1	Rechnerischer Festigkeitsnachweis des Grundkörpers mit Abzweig	6
8.2	Berechnung der Anschweißenden	6
9	Sicherheitsbeiwerte	7
10	Anschweißenden	7
11	Toleranzen	7
11.1	Wanddickentoleranzen für den Grundkörper und den Abzweig	7
11.2	Durchmessertoleranzen für den Grundkörper	7
11.3	Durchmesser und Unrundheit der Anschweißenden	8
11.4	Wanddickentoleranz an den Anschweißenden	8
12	Molchleitbleche	8
12.1	Einbau der Halte- und Leitbleche	9
12.2	Einzelheiten der Halte- und Leitbleche	10
12.3	Abmessungen der Haltebleche und Anzahl der Leitbleche	11
12.4	Ausführungsbeispiel zur Berechnung der Leitblechhöhen h_1 und h_2	12
12.5	Bildliche Darstellung	13
13	Oberflächenbeschaffenheit	14
13.1	Oberflächenunregelmäßigkeiten	14
14	Korrosionsschutz	14
15	Prüfung / Abnahme	14
15.1	Prüfvorschriften	14
15.2	Prüfverfahren	14
15.2.1	Zerstörungsfreie Prüfung	14
15.2.2	Maßprüfung / Besichtigung	15
16	Nachweis der Güteeigenschaften	16
17	Kennzeichnung der T-Stücke	16
18	Qualitätssicherung	16
19	Transport / Verpackung	17
20	Dokumentation	17
Bezugsdokumente		17

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der beteiligten Unternehmen

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Februar 2023 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Begriff “Abzweigstück” in “T-Stück” geändert
b) Abschnitt 2: Beispiele für Zusatzbeanspruchungen gestrichen
c) Abschnitt 4: Einschränkung der Werkstoffe, die den Vanadium-Gehalt und CEV nicht überschreiten dürfen
d) Abschnitt 15.2.1: Konkretisierung der Oberflächenprüfung auf den äußeren Aushalsungsbereich, Zusätzliche Prüfung im Bereich des Abzweigs ergänzt, Abbildung 8 ergänzt
e) Bezugsdokumente aktualisiert

Frühere Ausgaben

GL 243-501: 01.2003, 12.2007, 01.2012, 10.2019, 02.2023

1 Anwendungsbereich

Diese „Technischen Bedingungen“ gelten für T-Stücke in Rohrleitungssystemen nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 für den Transport von Gasen der 2. und 5. Gasfamilie gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260 und einem Temperaturbereich von -10°C bis +60°C.

2 Ausführung

Es gelten die Angaben in den Bestellschreiben/Stücklisten/Projektdatenblättern/Guidelines sowie in den externen Technischen Regeln, auf die Bezug genommen wird.

Im Leitungsbau kommen nur ausgehalste T-Stücke oder T-Stücke mit eingesetztem Stutzen zum Einsatz. Bei Zusatzbeanspruchungen ist die ausgehalste Form vorzuziehen.

3 Technische Regeln

Die T-Stücke sind unter Berücksichtigung des DVGW-Arbeitsblatt G 463 herzustellen und zu liefern.

Die T-Stücke (Grundkörper und Abzweig) sind aus

– nahtlosen oder längsnaht geschweißten Rohren nach DIN EN ISO 3183, Anhang A
– längsnaht geschweißten Rohren nach DIN EN 10217-3 [1)]
– nahtlosen Rohren nach DIN EN 10216-3 [1)]
– Blechen nach DIN EN 10028-3

in Verbindung mit dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 herzustellen und zu liefern.

Berechnung (Grundkörper mit Abzweig) nach AD 2000-Merkblatt B 9
Berechnung (Anschweißende) nach DIN EN 1594
Bauformen und Maße in Anlehnung an DIN EN 10253-2 [2)]
Die Schweißendenbearbeitung erfolgt nach GL 214-501.
Molchleitbleche: vorzugsweise S235JR (1.0038) oder höherwertiger gemäß DIN EN 10025-2
vorzugsweise P235GH (1.0345) oder höherwertiger gemäß DIN EN 10028-2
Korrosionsschutz nach GL 722-501

[1)] Prüfumfang des Vormaterials (Rohr) hat der DIN EN ISO 3183, Anhang A zu entsprechen
[2)] Baulängen/-höhen können in Abhängigkeit der Berechnung/Konstruktion von der DIN EN 10253-2 abweichen.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

4 Werkstoffe

Das maximale Kohlenstoffäquivalent CEV ist nach DIN EN 1594 einzuhalten. Abweichend gilt für die Werkstoffe P460NH/NL1/NL2 nach DIN EN 10028-3 ein maximales Kohlenstoffäquivalent von 0,51. Ein geringerer Wert ist anzustreben.

Für die Werkstoffe P420NH/NL1/NL2 und P460N/NH/NL1/NL2 gilt, dass der Gehalt an Vanadium 0,12 % nicht überschreiten darf.

Die o.g. Werte (CEV, Vanadium) sind vom Auftragnehmer im Angebot zu bestätigen.

Abweichende Werte müssen rechtzeitig in der Angebotsphase zwischen dem Auftragnehmer und dem Auftraggeber abgestimmt werden.

4.1 Schmelzanalyse

Die erforderlichen Schmelzanalysenwerte des Grundwerkstoffes müssen vor Beginn der Schweißarbeiten zur Einbindung des T-Stückes dem Auftraggeber vorliegen, d.h. mit Lieferung der Bauteile muss mindestens eine Kopie der Abnahmeprüfzeugnisse vorhanden sein, damit die entsprechenden Parameter für das geeignete Schweißverfahren festgelegt werden können und somit die Güte der Schweißverbindung gewährleistet wird.

4.2 Alternative Werkstoffe

Die Verwendung von Werkstoffen, die nicht in Abschnitt 3 aufgeführt sind, muss rechtzeitig in der Angebotsphase zwischen dem Auftragnehmer und dem Auftraggeber abgestimmt werden. Dazu sind die Schmelzanalysenwerte der vorgesehenen Werkstoffe zwingend dem Auftraggeber zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

5 Konstruktion / Anforderungen

Die Ausführungszeichnungen und -berechnungen sind vom Auftragnehmer anzufertigen und durch den Auftraggeber vor Beginn der Fertigung zu prüfen und freizugeben.

Die in die Berechnung eingesetzten Festigkeitskennwerte müssen am einbaufertigen Bauteil erreicht werden.

T-Stücke aus spiralnahtgeschweißten Rohren sind nicht zulässig.

6 Herstellung

Bei einer Längsnaht im Grundkörper muss die Mitte des Abzweigs gegenüber der Längsnaht liegen, mit einem Toleranzbereich von ± 15 °. Sind 2 Längsnähte im Grundkörper vorhanden, müssen diese jeweils in einem Winkel von 90° zum Abzweig angeordnet sein.

Die Abzweige müssen rechtwinklig zum Grundrohr ausgehalst oder eingesetzt werden. Die Anschlussebene muss rechtwinklig zu den jeweils zugeordneten Mittelachsen stehen (siehe Bild 1). Bei eingesetztem Stutzen muss dieser mit dem Innendurchmesser des Grundrohres bündig abschließen.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

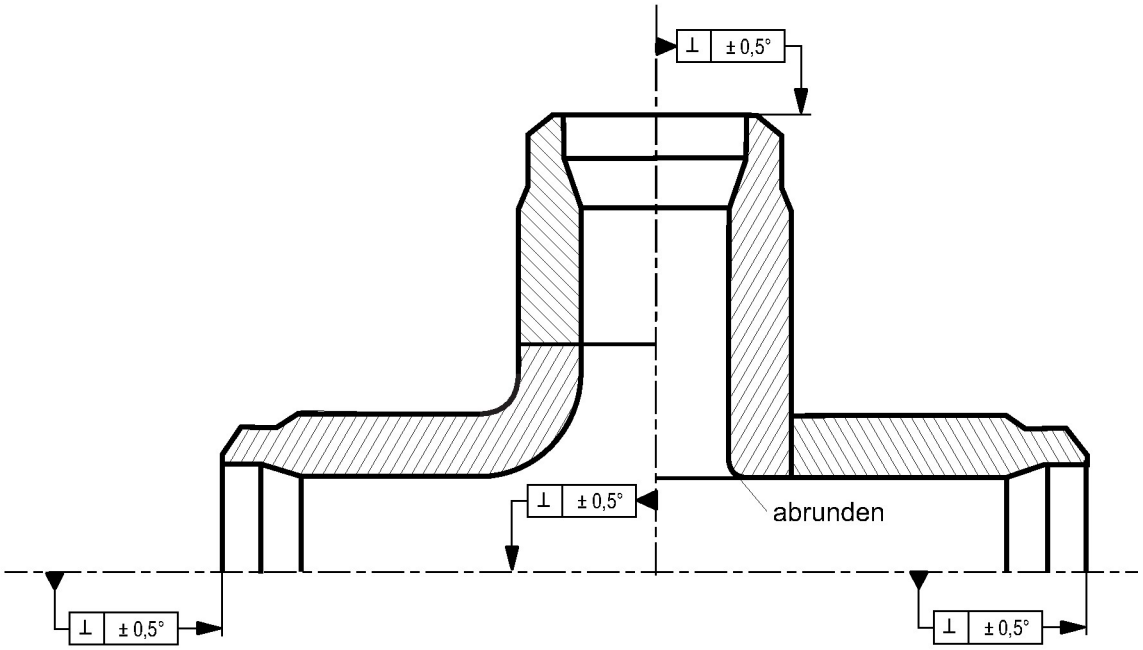


Bild 1 Toleranzvorgaben Rechtwinkligkeit

6.1 Nachweis der Eignung von Schweißverfahren

Es muss eine gültige Schweißverfahrensprüfung nach AD 2000-Merkblatt HP 0 und HP 2/1 vorliegen.

Die entsprechenden Einrichtungen zur Herstellung und die Überwachung zur Qualitätssicherung sind durch unabhängige Sachverständige zu überprüfen.

Der Schweißnahtfaktor von v = 1,0 ist einzuhalten, nachzuweisen und zu dokumentieren.

7 Bauteil-Maße

Für die Ermittlung der **Baulänge L** und der **Bauhöhe H** sind die Angaben entsprechend Bild 2 maßgebend.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

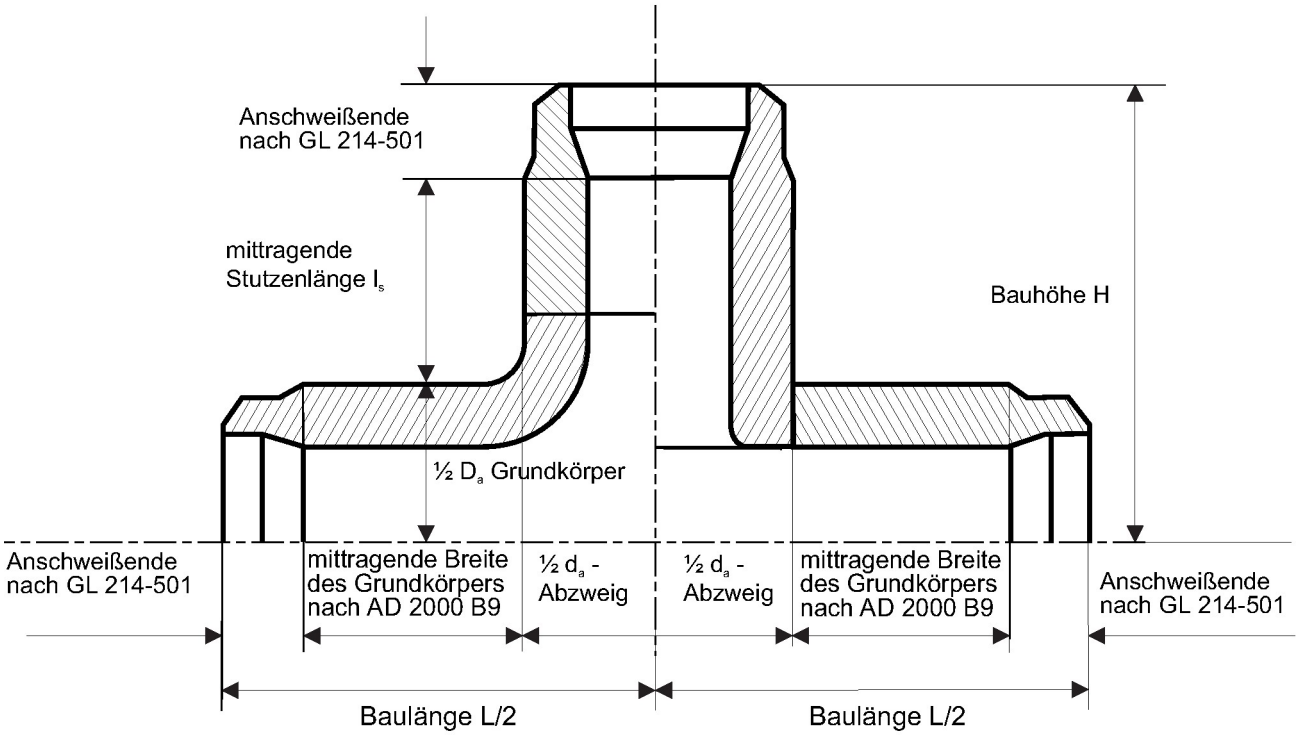


Bild 2 Abmessungen von T-Stücken

Für die konstruktive Ausführung der mittragenden Stutzenlänge l_s sind die Vorgaben der Tabelle 2 zu beachten.

Tabelle 2: Konstruktiv auszuführende mittragende Stutzenlänge

mittragende Stutzenlänge l_s berechnet [mm]	mittragende Stutzenlänge l_s ausgeführt [mm]
$l_s \leq 100$	$l_s = 100$
$l_s > 100$	l_s = berechnete Länge

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

8 Berechnungen

8.1 Rechnerischer Festigkeitsnachweis des Grundkörpers mit Abzweig

Die Berechnungen der ausgehalsten T-Stücke sind nach AD-2000 Merkblatt B 1/B 9 durchzuführen.

Bei der Berechnung sind in der Regel die Aushalsungsradien zu berücksichtigen (Bild 3), dabei ist von folgenden Größen auszugehen:

Bei Nennweiten des Grundkörpers ≤ DN 200:
$R_1 = T_a$
$R_2 = R_1 + T_s$

Bei Nennweiten des Grundkörpers > DN 200:

$R_1 = T_a \times 1{,}5$
$R_2 = R_1 + T_s$

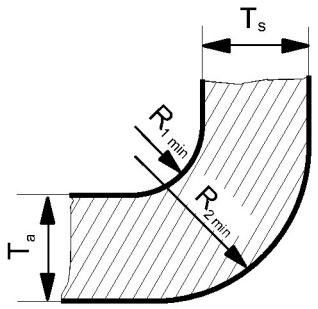


Bild 3

Vereinfachend dürfen die Radien bei der Berechnung unberücksichtigt bleiben, wenn die tragenden Querschnittsflächen A_σ wie bei einem eingesetzten Stutzen ermittelt und mit dem Faktor 0,9 multipliziert werden.

Die ausgehalste Wanddicke T_s ist entsprechend dem Herstellungsverfahren und dem Grundkörper / Abzweigverhältnis anzunehmen.
Anhaltswerte für T_s sind:

$1{,}00 \le D_a / d_s < 1{,}25$:	$T_s = T_a \times 0{,}70$
$1{,}25 \le D_a / d_s < 1{,}50$:	$T_s = T_a \times 0{,}75$
$1{,}50 \le D_a / d_s$:	$T_s = T_a \times 0{,}80$

D_a : Nennweite Grundkörper d_s : Nennweite Abzweig

Die tatsächlich erreichte Wanddicke T_S ist am fertigen Bauteil nachzuweisen.

8.2 Berechnung der Anschweißenden

Die Berechnungen der Wanddicken (Anschweißenden: T_2 bzw. t_2) erfolgt nach DIN EN 1594.

Die Abmessungen der Anschlussrohre sind dem Bestellschreiben bzw. den Materiallisten zu entnehmen.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

9 Sicherheitsbeiwerte

Für T-Stücke beträgt der Nutzungsgrad bzw. Sicherheitsbeiwert nach DVGW-Arbeitsblatt G 463, $f_0 \leq 0{,}555$ bzw. $S \geq 1{,}8$ – für Grundkörper und Abzweig. Der Sicherheitsbeiwert bzw. Nutzungsfaktor für das Anschweißende des T-Stücks (Grundkörper und Abzweig) entspricht den Werten des Anschlussrohres und ist dem Bestelltext zu entnehmen.

Hinweis für die technische Planung:

Sofern die T-Stücke Bestandteil eines Streckenabschnitts sind, der einem Stresstest unterzogen wird, sind diese T-Stücke nach TÜV-Verband MB Rohr 1060, Absatz 2.2 nachzuweisen oder von vornherein mit einem erhöhten Sicherheitsbeiwert auszulegen.

Beispielsweise können die T-Stücke, unter Berücksichtigung der zu erwartenden Festigkeitsreserven der Rohre, mit einer rechnerischen Sicherheit von mindestens 1,05 x 1,1 x Sicherheitsbeiwert des zu stressenden Rohres (Bestellwert) ausgelegt werden.
(Bei einem Sicherheitsbeiwert von S = 1,6 für das zu stressende Rohr folgt demnach ein Sicherheitsbeiwert für die T-Stücke von 1,6 x 1,05 x 1,1 ≈ 1,9.)

Weitere Einflussgrößen, die Auswirkungen auf den Sicherheitsbeiwert haben, sind im Projekt zu ermitteln und mit dem Sachverständigen, der die Stressdruckprüfung begleitet/bescheinigt, abzustimmen.

10 Anschweißenden

Die Anschweißenden der T-Stücke sind allseitig mit einer Anschweißendenform nach GL 214-501 auszuführen. Dabei ist anzustreben, dass der Innendurchmesser vom Anschweißende des T-Stücks (Grundkörper und Abzeig) dem Innendurchmesser des Anschlussbauteils - Abmessungen siehe Bestelltext - entspricht.

11 Toleranzen

11.1 Wanddickentoleranzen für den Grundkörper und den Abzweig

Die Wanddickentoleranzen ergeben sich aus den Halbzeugnormen.

Die rechnerischen Mindestwanddicken des T-Stücks und der Anschweißenden sind einzuhalten.

11.2 Durchmessertoleranzen für den Grundkörper

Der kleinste Innendurchmesser des Grundkörpers einschließlich aller Toleranzen muss größer sein als 98 % (TÜV-Verband MB ROHR 1051, Abschnitt 2.8), bezogen auf den Innendurchmesser des Anschlussrohres – 10 mm.
Beispiel:
Anschlussrohr DN 600 mit einem Außendurchmesser D_a = 610 mm und einer Wanddicke T = 12,5 mm.
Kleinster Innendurchmesser: $D_i = (D_a - 2 \times T) \times 0{,}98 - 10\ mm = (610 - 2 \times 12{,}5) \times 0{,}98 - 10\ mm = 563{,}3\ mm$

Es dürfen keine weiteren Toleranzen in Anrechnung gebracht werden.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

11.3 Durchmesser und Unrundheit der Anschweißenden

Die Toleranz des Innendurchmessers darf ± 1,0 mm nicht überschreiten. Diese Herstellungstoleranzen können sich bei dem Einsatz bestimmter Kombinationen von Rohr und T-Stück verringern.

Für **mechanisch bearbeitete** Anschweißenden gilt:
Die Unrundheit muss an den Enden ≤ 0,5 % des Nenndurchmessers sein, ermittelt nach der Formel im DVGW-Arbeitsblatt G 463 (siehe Bild 4).

$$U = 200 \times \frac{(D_{max} - D_{min})}{(D_{max} + D_{min})}$$

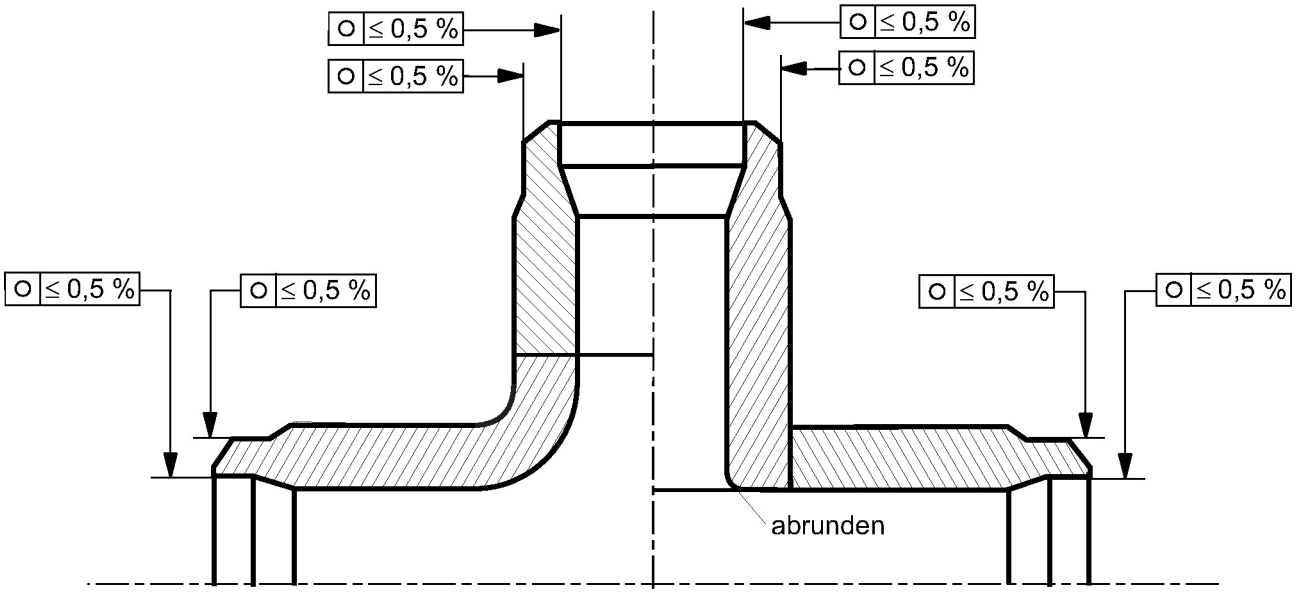


Bild 4 Geometrietoleranzen Anschweißenden

11.4 Wanddickentoleranz an den Anschweißenden

Die rechnerische Mindestwanddicke am Anschweißende darf nicht unterschritten werden.

12 Molchleitbleche

Halte- und Leitbleche sind der Form des T-Stückes anzupassen und fluchtgerecht herzustellen (siehe Bilder gemäß Abschnitt 12.1).
Bei ausgehalsten T-Stücken müssen die Haltebleche im Abzweig so eingeschweißt werden, dass eine gegenseitige Beeinflussung mit der Rundnaht des Stutzens des T-Stücks ausgeschlossen wird (siehe Abschnitt 12.2).

Die Leitbleche dürfen nur mit den Halteblechen verschweißt werden.

Alle Schweißnähte sind einer Sichtprüfung und Oberflächenprüfung zu unterziehen.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

12.1 Einbau der Halte- und Leitbleche

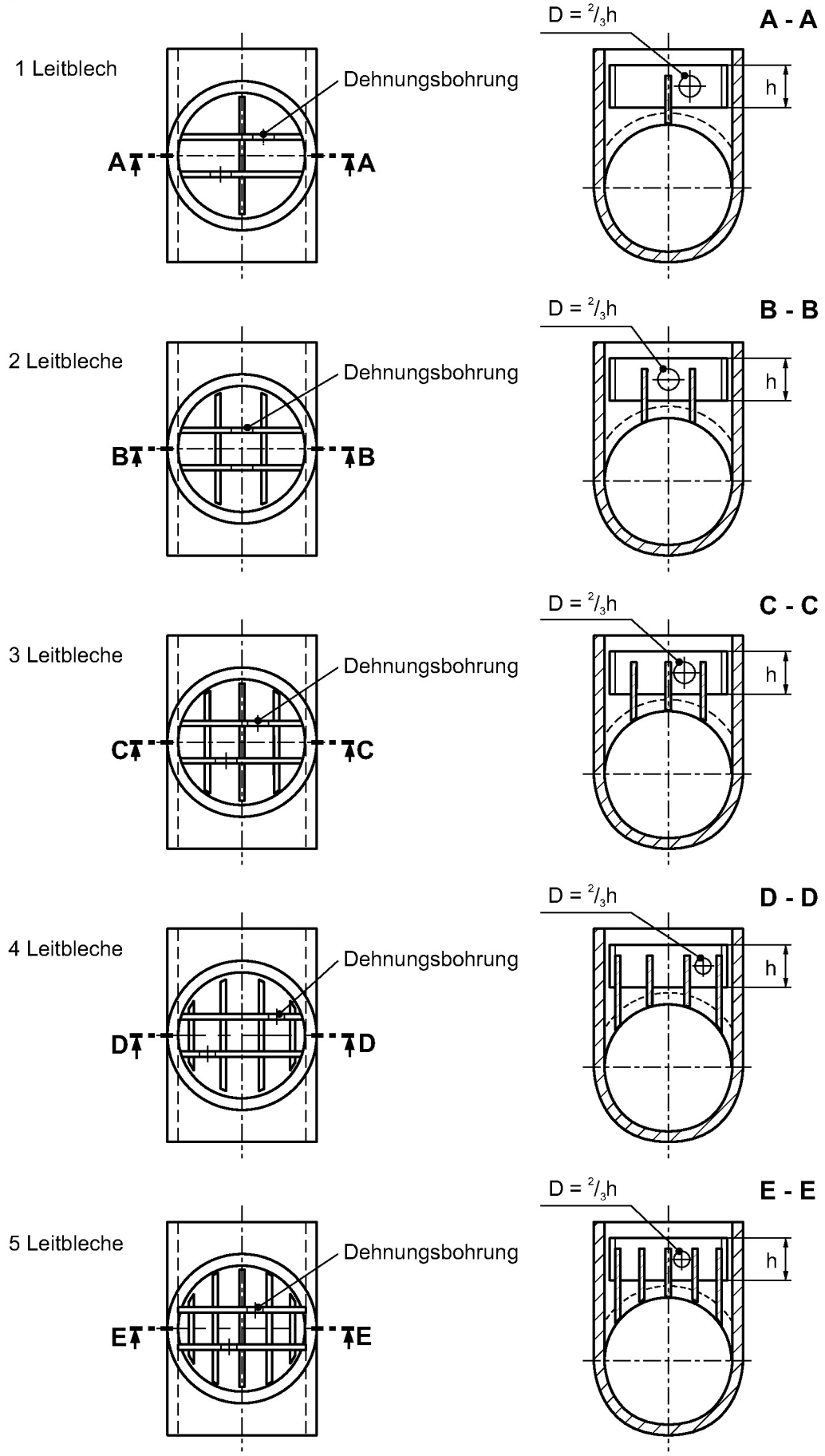


Bild 5 Anordnung der Halte- und Leitbleche

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

12.2 Einzelheiten der Halte- und Leitbleche

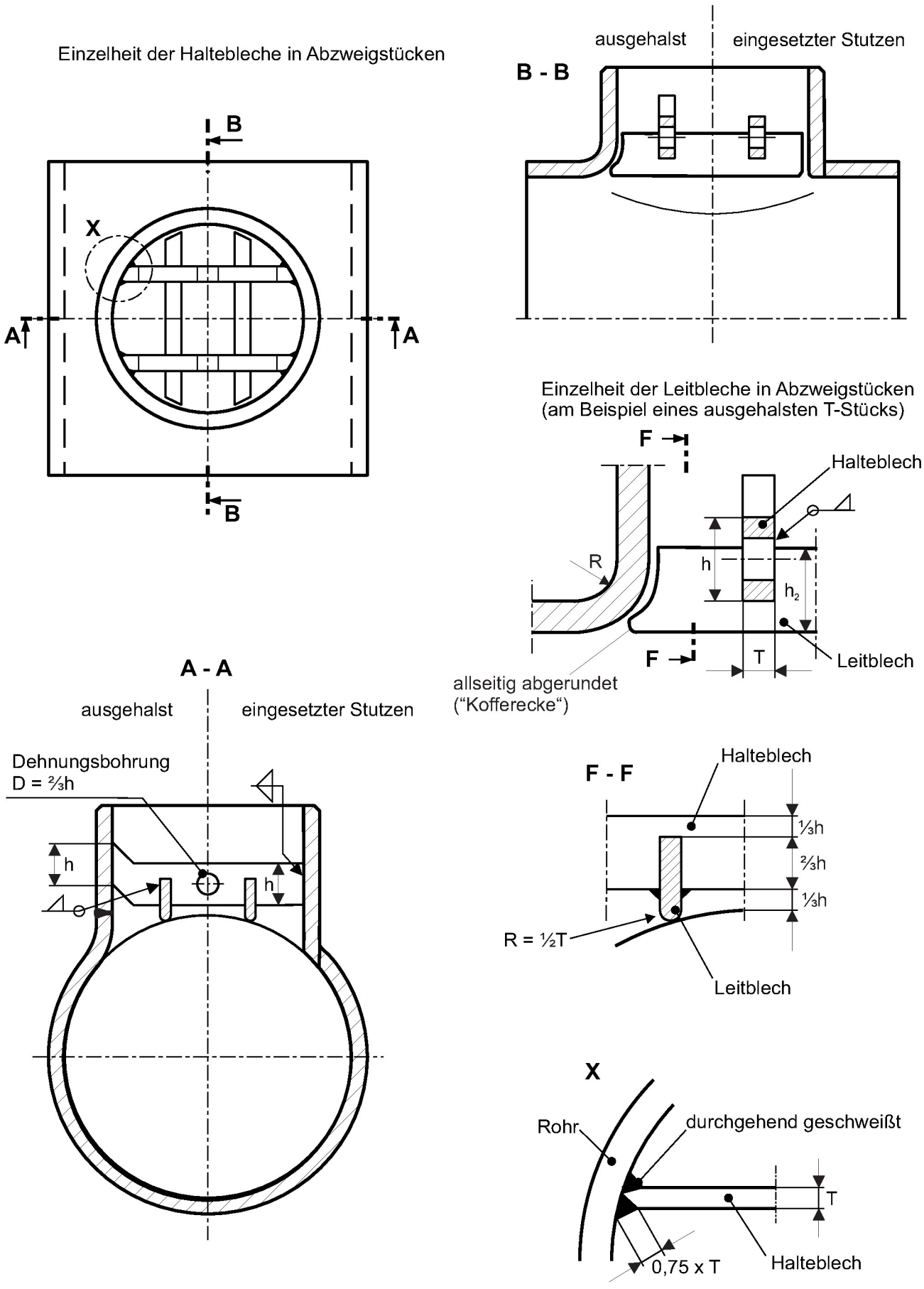


Bild 6 Einzelheiten der Halte- und Leitbleche

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

12.3 Abmessungen der Haltebleche und Anzahl der Leitbleche

Tabelle 3: Abmessungen der Haltebleche und Anzahl der Leitbleche

Abzweig DN 2	Halteblech		Grundrohr DN 1																	
	Höhe h [mm]	Dicke T [mm]	1400	1200	1100	1050	1000	950	900	800	750	700	650	600	500	400	300	250	200	150	100
100	30	8																			
150	40	8					ohne Leitbleche										1 Leitblech				
200	40	8																			
250	55	10																			
300	55	10					2 Leitbleche														
400	60	10																			
500	70	10																			
600	75	15					3 Leitbleche														
650	85	15																			
700	85	15																			
750	90	20																			
800	90	20					4 Leitbleche														
900	100	20																			
950	110	20																			
1000	110	20																			
1050	120	25																			
1100	120	25					5 Leitbleche														
1200	130	25																			
1400	150	25																			

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

12.4 Ausführungsbeispiel zur Berechnung der Leitblechhöhen h_1 und h_2

Beispiel für ein T-Stück **DN 900/DN 900**:

Abmessungen:
Grundrohr: D_a = 950 mm, D_i = 870 mm,
Abzweig: d_a = 920 mm, d_i = 860 mm

H = 775 mm, R = ½ D_i = 435 mm

1.) Erforderliche Anzahl der Leitbleche und Abmessungen der Haltebleche (lt. Tabelle 3):

Leitbleche : 4 Stück
Haltebleche h x T = 100 mm x 20 mm (h siehe Tabelle 3)

2.) Aufteilung der einzelnen Leitblechabstände:

L = d_i / 5 = 860 / 5 = 172 mm
L / 2 = 86 mm

3.) Die Einbauhöhe der Haltebleche wird wie folgt festgelegt:

Einbauhöhe ≈ 1/3 h = 35 mm (gemessen vom oberen Scheitel)

4.) Bestimmung der Einbautiefe der Leitbleche in den Halteblechen:

Einbautiefe ≈ 2/3 h = 65 mm

5.) Ermittlung der Gesamtbauhöhen h_1 und h_2 der einzelnen Leitbleche:

Für Leitblech Pos. 1:

$$y_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{L}{2}\right)^2} = 435 - \sqrt{435^2 - 86^2} = 8{,}58 \quad \rightarrow \mathbf{9}\ \text{mm}$$

h_1 = **9** + 35 + 65 = 109 mm

Für Leitblech Pos. 2:

$$y_2 = R - \sqrt{R^2 - \left(L + \frac{L}{2}\right)^2} = 435 - \sqrt{435^2 - 258^2} = 84{,}77 \quad \rightarrow \mathbf{85}\ \text{mm}$$

h_2 = **85** + 35 + 65 = 185 mm

Siehe dazu Bild 7.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

12.5 Bildliche Darstellung

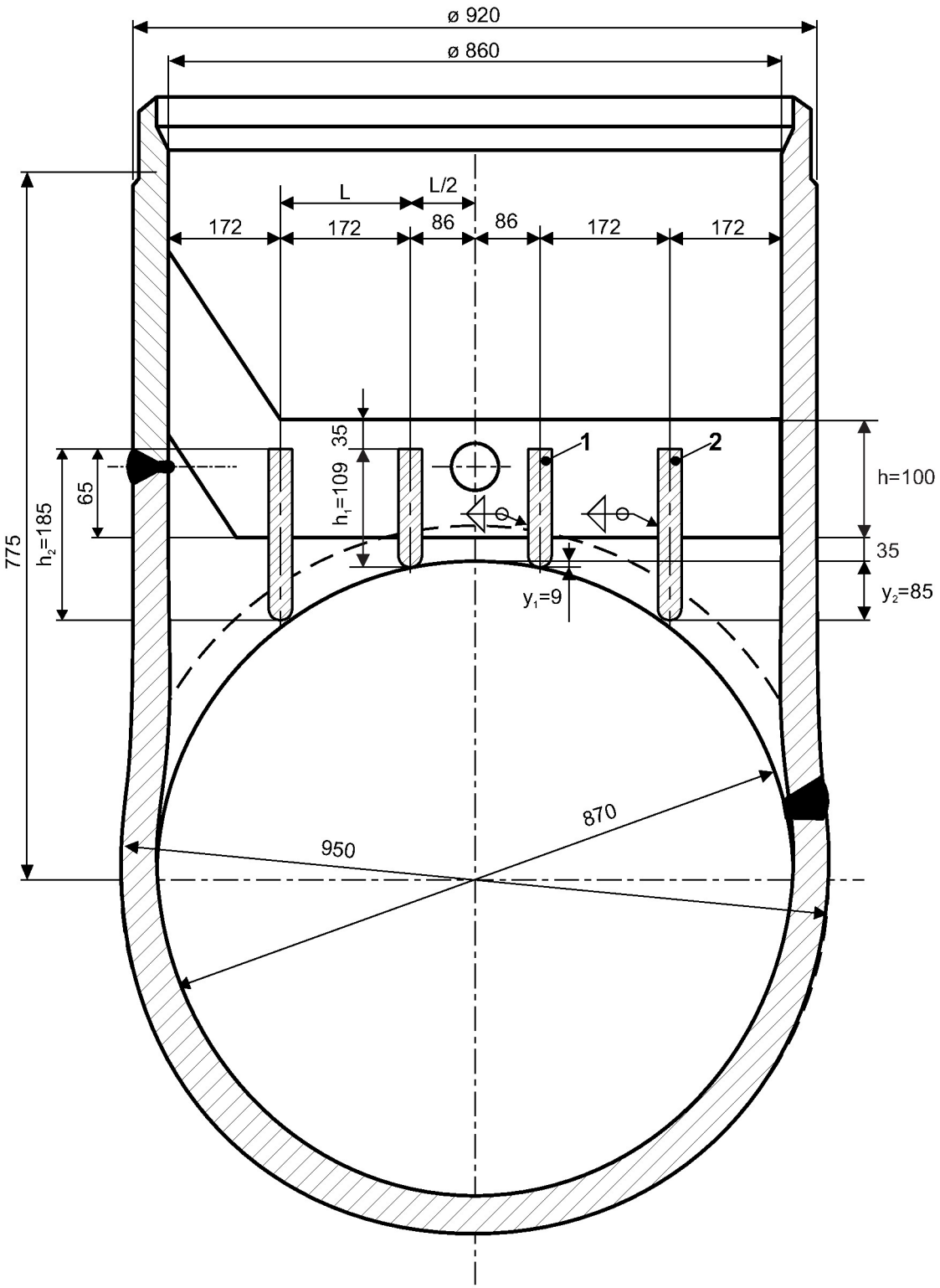


Bild 7: Bildliche Darstellung - T-Stück DN 900/DN 900

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

13 Oberflächenbeschaffenheit

Die T-Stücke müssen eine der Herstellungsart entsprechende glatte äußere und innere Oberfläche haben, wobei Kerben und Risse nicht zulässig sind.
Walzhaut, Zunder und Anrostungen sind, sofern nicht anders vereinbart, innen und außen restlos mittels Strahlentrostung gemäß DIN EN ISO 8501-1, Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2½ zu entfernen. Die Oberflächenbeschaffenheit der mechanisch bearbeiteten Anschweißenden darf durch die Strahlentrostung nicht beeinträchtigt werden.

13.1 Oberflächenunregelmäßigkeiten

Die Nachbearbeitung hat ausschließlich durch Schleifen oder spanende Bearbeitung zu erfolgen. Alle nachbearbeiteten Bereiche müssen glatt in die Oberflächenkontur übergehen. Oberflächenunregelmäßigkeiten sowie deren Nachbearbeitung, die zur Unterschreitung der festgelegten Mindestwanddicke führen, sind als Fehler zu betrachten.

Die vollständige Entfernung von Unregelmäßigkeiten ist durch örtliche Besichtigung, ergänzt durch anwendbare ZfP-Verfahren, nachzuweisen. Nach dem Ausschleifen ist die Restwanddicke in dem nachbehandelten Bereich zu prüfen.

14 Korrosionsschutz

Der Art der werkseitigen Umhüllung ist dem Bestellschreiben zu entnehmen.

15 Prüfung / Abnahme

15.1 Prüfvorschriften

Die Prüfungen der T-Stücke sind nach DVGW-Arbeitsblatt G 463 in Verbindung mit diesen „Technischen Bedingungen“ durchzuführen (siehe Abschnitt 2) und zu dokumentieren.

Prüfgrundlage für die Sachverständigenprüfung/-abnahme sind in nachfolgender Reihenfolge:
- das Bestellschreiben
- diese Guideline
- DVGW-Arbeitsblatt G 463

Als Prüfgrundlage sind dem Sachverständigen das Bestellschreiben und diese Guideline vor Beginn der Prüfung zu übergeben.

In den Abnahmeprüfzeugnissen sind die Berechnungen als Anlage beizufügen.

15.2 Prüfverfahren

15.2.1 Zerstörungsfreie Prüfung

Die Schweißnähte des T-Stückes sind nach der letzten Wärmebehandlung vollständig zerstörungsfrei entsprechend AD 2000-Merkblatt HP 5/3 zu prüfen.

Der Prüfumfang muss mindestens 200 % betragen (100 % Volumenprüfung und 100 % Oberflächenprüfung). Die Verminderung des Prüfumfangs auf 10 % - aufgrund nachgewiesener Erfahrung - ist nicht zulässig.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

Das für die Herstellung des T-Stücks verwendete Ausgangsrohr ist entsprechend DIN EN ISO 3183, Anhang A zu prüfen.

Die Ultraschallprüfung der Anschweißenden des T-Stücks zum Nachweis der Dopplungsfreiheit ist nach DIN EN ISO 10893-8 durchzuführen und zu bewerten. Es gilt die Zulässigkeitsklasse U1. Im Falle einer manuellen Ultraschallprüfung zum Nachweis der Dopplungsfreiheit der Anschweißenden ist diese gemäß DIN EN 10160 durchzuführen. Es sind die Anforderungen der Qualitätsklasse E_4 zu erfüllen. Der Prüfbereich in Umfangsrichtung umfasst mindestens 50 mm an jedem T-Stückende.

Die abgestempelten und unterschriebenen Prüfberichte der durchgeführten zerstörungsfreien Prüfungen sind in das Abnahmeprüfzeugnis zu integrieren.

Im Bereich des Abzweigs ist das T-Stück innen, sofern technisch möglich, im Grundkörper und Abzweig über eine Länge von ¼ DN des Grundkörpers (siehe Bild 8) mittels Oberflächenprüfverfahren (vorzugsweise MT) nach DVGW-Arbeitsblatt GW 350 zu prüfen.

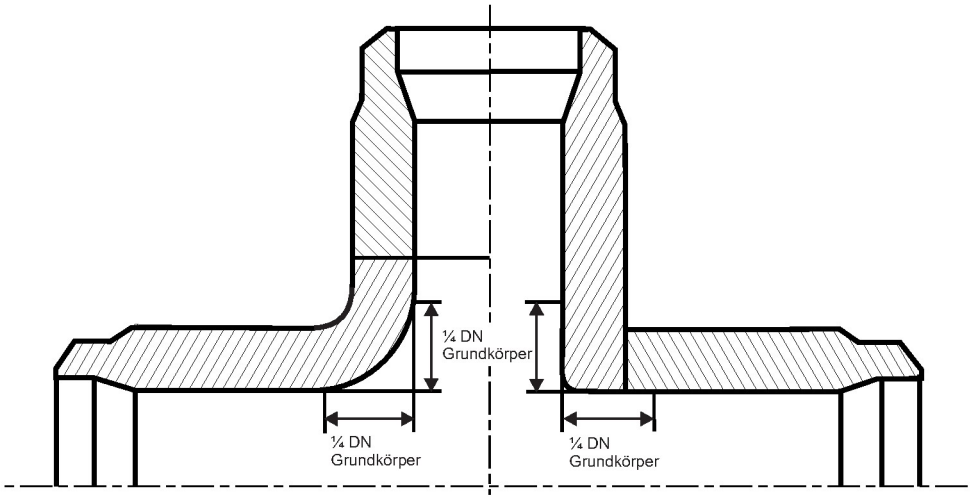


Bild 8: Prüfbereich der Oberflächenprüfung im Bereich des Abzweigs

Der Aushalsungsbereich außen und die Schweißnähte der Molchleitbleche sind mittels Oberflächenprüfung zu prüfen. Bei der Oberflächenprüfung ist folgendes zu beachten:

- Bei Anwendung der Magnetpulverprüfung ist der zu prüfende Nahtbereich vom Unternehmer vorher kerbfrei und metallisch blank zu schleifen.
- Das Farbeindringmittel und der Entwickler dürfen bei Anwendung der Eindringprüfung nur von einem Hersteller und aus einem Programm stammen.
- Das Prüfobjekt muss schwitzwasserfrei sein.
- Die Eindringprüfung hat hinsichtlich der Anwendungstemperaturen (Bauteil) und Einwirkzeiten nach den Angaben des Prüfmittelherstellers zu erfolgen. Die Beurteilungszeitpunkte - ab dem Aufbringen des Entwicklers - sind zu protokollieren.

15.2.2 Maßprüfung / Besichtigung

Der Sachverständige hat eine Besichtigung und Maßkontrolle durchzuführen. Bei Einbau von Molchleitblechen sind die Schweißnähte sowie der korrekte Einbau der Molchleitbleche zu prüfen. Der Sachverständige hat dies im Abnahmeprüfzeugnis zu bescheinigen.

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

16 Nachweis der Güteeigenschaften

Die T-Stücke sind entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 bezogen auf die Nennweite zu bescheinigen:

– mit Nennweiten ≤ DN 200 - APZ **3.1** nach DIN EN 10204

– mit Nennweiten > DN 200 - APZ **3.2** nach DIN EN 10204

Die Prüfgrundlage für die APZ bilden die in Abschnitt 15.1 genannten Dokumente und Regelwerke.

Die Ausstellung eines Abnahmeprüfzeugnisses **3.2** hat durch einen Sachverständigen einer akkreditierten Inspektionsstelle im Sinne der Gashochdruckleitungsverordnung bzw. einer akkreditierten, notifizierten Stelle im Sinne der Druckgeräterichtlinie zu erfolgen.

In den Abnahmeprüfzeugnissen für T-Stücke sind die Bestellnummern mit anzugeben.

Den Abnahmeprüfzeugnissen sind die Berechnungen als Anlage beizufügen.

17 Kennzeichnung der T-Stücke

T-Stücke sind mit folgenden Kennzeichen (Stempelung) zu versehen:

Erforderliche Angaben:	Stempelfeld (Beispiel)
Herstellerzeichen	(H)
Bestell-Nr.	123456
Zeichen des Sachverständigen	(A)
Auslegungsdruck DP	70 bar
Auslegungstemperatur DT	-10°C / +60°C
Chargen-Nr.	123456
Werkstoff - Grundrohr	L360NE
Werkstoff - Abzweig	L360NE

18 Qualitätssicherung

Der Hersteller muss mindestens über die nachfolgend ausgeführten Qualitätsmanagementsysteme sowie Zulassungen für seine Produkte verfügen und die Zertifikate dem Auftraggebber oder den Vertretern des Auftraggebers vorweisen:

– DIN EN ISO 9001
– QS-System nach AD 2000-Merkblatt W 0 und DIN EN 764-5, Abschnitt 4.2 (insofern zutreffend)
– AD 2000-Merkblatt HP 0
– DIN EN ISO 3834-3

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

Eine eventuell vorgesehene Verlagerung von Fertigungsstätten und/oder Wechsel des Vorlieferanten bzw. Vormaterials, die nicht im letzten Präqualifikationsverfahren des betreffenden Herstellers genannt waren, ist meldepflichtig und während des laufenden Auftrages nur im gegenseitigen Einvernehmen zugelassen.

Der Hersteller/Lieferant zeichnet für das Produkt einschließlich Vormaterialien verantwortlich.

Die Möglichkeit der Überprüfung/Auditierung der Bauteilherstellung durch den Auftraggeber oder einer von ihm beauftragten TÜO muss jederzeit gegeben sein.

19 Transport / Verpackung

Die T-Stücke sind so zu transportieren und zu sichern, dass es zu keiner Beschädigung während des Transports kommt.

20 Dokumentation

In jedem Abnahmeprüfzeugnis sind die Bestellnummer sowie die zugehörige Bestellpositionsnummer und die gelieferte Menge anzugeben.

Die werksseitige Umhüllung sowie der temporäre Korrosionsschutz sind, entsprechend GL 722-501, zu dokumentieren. Ebenso sind die Beschichtungsprotokolle mitzuliefern.

Bei Bedarf sind die Kenndaten der T-Stücke in digitaler Form mitzuliefern. Wobei eine elektronische Verarbeitung der Daten (z.B. in EXCEL) möglich sein muss. Hierzu gehören auch die Ausschleifungen von Oberflächenunregelmäßigkeiten.

Den Abnahmeprüfzeugnissen sind die Zeichnungen, zfP-Berichte, Festigkeitsberechnungen und Abnahmeprüfzeugnisse der Halbzeuge als Anlage beizufügen.

Bezugsdokumente

2014/68/EU	Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt
AD 2000-Merkblatt B 1	Zylinder- und Kugelschalen unter innerem Überdruck
AD 2000-Merkblatt B 9	Berechnung von Druckbehältern - Ausschnitte in Zylindern, Kegeln und Kugeln
AD 2000-Merkblatt HP 0	Herstellung und Prüfung von Druckbehältern - Allgemeine Grundsätze für Auslegung, Herstellung und damit verbundene Prüfungen
AD 2000-Merkblatt HP 2/1	Herstellung und Prüfung von Druckbehältern - Schweißverfahrensprüfung
AD 2000-Merkblatt HP 5/3	Herstellung und Prüfung der Verbindungen - Zerstörungsfreie Prüfung der Schweißverbindungen
AD 2000-Merkblatt W 0	Allgemeine Grundsätze für Werkstoffe
DIN EN 764-5	Druckgeräte - Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH

Ausdruck unterliegt nicht dem Änderungsdienst

DIN EN 1594	Gasinfrastruktur - Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar - Funktionale Anforderungen
DIN EN 10025-2	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
DIN EN 10028-2	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen - Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen
DIN EN 10028-3	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen; Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10216-3	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen
DIN EN 10217-3	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 3: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus legierten Feinkornbaustählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-, erhöhten und tiefen Temperaturen
DIN EN 10253-2	Formstücke zum Einschweißen - Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen
DIN EN ISO 3183	Erdöl- und Erdgasindustrie - Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme
DIN EN ISO 3834-3	Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen - Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen
DIN EN ISO 8501-1	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit - Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen
DIN EN ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen
DVGW-Arbeitsblatt G 260	Gasbeschaffenheit
DVGW-Arbeitsblatt G 463	Gashochdruckleitungen aus Stahlrohren für einen Auslegungsdruck von mehr als 16 bar - Planung und Errichtung
DVGW-Arbeitsblatt GW 350	Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung - Herstellung, Prüfung und Bewertung
GL 214-501	Schweißendenformen für Stahlrohre, Formstücke, Armaturen und Flansche im Anlagen- und Leitungsbau
GL 722-501	Technische Bedingungen - werksseitige Umhüllungen und Beschichtungen - erdverlegte Rohrleitungsteile (ohne Sonderanwendungen)
TÜV-Verband MB ROHR 1051	Wasserdruckprüfung von erdverlegten Rohrleitungen nach dem Druck-Temperatur-Meßverfahren (D-T-Verfahren)

Von Open Grid Europe GmbH autorisiert für terranets bw GmbH