


	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

Technical Specification:

Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ (hydrogen) requirements			
TSP-04G01-60_E	Medium	Revision status	3
	 NATURAL GAS	 HYDROGEN	Next Revision
			01.06.2030
Created (German Version)		Approved (German Version)	
06.06.2025 ILF / GUD		01.07.2025 Ansgar Wessels (GOP-I)	
Note regarding this document:			
- Limit the scope to the relevant part: flanges by Lukas Luebbe (GUD) – 11.11.2025			
Replaces the following document(s):			
-			

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

INHALTSVERZEICHNIS


1	ZIEL UND ZWECK	5
2	GELTENDE NORMEN UND MITGELTENDE GASUNIE-DOKUMENTE	6
	2.1 Grundlegende Normen	6
	2.2 Mitgeltende Gasunie Dokumente	6
3	STAMMDATEN	7
	3.1 Rohrsysteme, Medien	7
	3.2 Dimensionierungsgrundlage	7
	3.3 Auslegungsbedingungen	8
	3.4 Wanddickenunterschreitung	8
	3.5 Abnutzungszuschlag	8
	3.6 Charakteristische Grundwerkstoffe	9
	3.7 Mechanische Eigenschaften der Werkstoffe	10
	3.8 Rohrverbindungen, geflanscht	11
	3.9 Umhüllung, Innenbeschichtung	11
	3.10 Schweißfugenformen	11
	3.11 Wanddickenübergang - konstanter Innendurchmesser	12
	3.12 Wanddickenübergang - konstanter Außendurchmesser	12
4	ROHRE UND ROHRLEITUNGSTEILE	13
	4.1 Rohre	13
	4.2 Rohrbogen	13
	4.2.1 Rohrbogen, Bauart 3D ($R \approx 1,5 \times DN$), 90° (und andere Gradzahlen gemäß Materialliste)	13
	4.2.2 Rohrbogen, $3 \times DN$, $\beta=90^\circ$ (auch gültig für 15°, 30°, 45°, 60°, 75°)	13
	4.2.3 Rohrbogen, $5 \times DN$, $\beta=90^\circ$ (auch gültig für 15°, 30°, 45°, 60°, 75°)	13
	4.3 T-Stücke, gleicher Abgang	13
	4.4 T-Stücke, reduzierter Abgang	13
	4.5 Rohrkappen	13
	4.6 Reduzierungen, konzentrisch	13

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

4.7	Reduzierungen, exzentrisch	13
4.8	Flansche, Dichtleiste RF	14
4.9	Flansche, Dichtleiste RTJ	16
4.10	Blindflansche	18
4.10.1	Blindflansche mit Bohrung, Dichtleiste RF	18
4.10.2	Blindflansche mit Bohrung, Dichtleiste RTJ	20
4.11	Kammprofildichtung, Dichtleiste RF	22
4.12	RTJ Dichtringe, oval	22
4.13	Bolzen & Muttern	22
4.13.1	Bolzen für Flanschverbindungen, RF, PN 100	22
4.13.2	Bolzen für Flanschverbindungen, RTJ, PN 100	22
4.14	Blindscheiben	22
4.14.1	Blindscheiben, Dichtleiste RF	22
4.14.2	Blindscheiben, Dichtleiste RTJ	22
4.15	Lochscheiben	22
4.15.1	Lochscheiben, Dichtleiste RF	22
4.15.2	Lochscheiben, Dichtleiste RTJ	22
4.16	Flanschschiemiedestutzen	22
4.16.1	Flanschschiemiedestutzen, Dichtleiste RF	22
4.16.2	Flanschschiemiedestutzen, Dichtleiste RTJ	22
4.17	Verstärkte Stutzen, Weldolets	22
4.18	Muffen, Nippel	22
4.18.1	Aufbohrnippel auf Grundrohr ≤ DN500 mit NPT-Innengewinde	22
4.19	Gewindestopfen	22
4.19.1	Gewindesicherheitsstopfen mit Entlüftung	22
ANHANG A:	KONKRETISIERUNG DER TECHN. LIEFERBEDINGUNGEN	23
ANHANG B:	ERGÄNZENDE H₂-ANFORDERUNGEN	25
ANHANG C:	ABWEICHUNGEN ZU DER GUN_SPEZIFIKATION MSW-01	26
ANHANG D:	NICHT BELEGT	27

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

ANHANG E:	SCHRAUBENANZUGSMOMENTE (AM)	27
ANHANG F:	LISTE DER AUF H₂-EIGNUNG GEPRÜFTEN STAHLSORTEN	27
	(INFORMATIV)	
ANHANG G:	AUSFÜHRUNG TRAGÖSEN	28
ANHANG H:	ZUSAMMENSTELLUNG DER GENANNTEN VORSCHRIFTEN	29
ANHANG I:	ABKÜRZUNGEN / BEGRIFFE	33

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

1 ZIEL UND ZWECK

Für die Erstellung dieses Dokumentes wurden die hierfür relevanten/zitierten Technischen Regeln und Normen in der jeweils gültigen Fassung verwendet.

Diese Rohrklasse gilt für Gasanlagen der Gasunie (GUD), welche nach dem DVGW-Regelwerk errichtet und betrieben werden. Bei diesen Gasanlagen handelt es sich insbesondere um Verdichterstationen bis zum angegebenen max. Auslegungsdruck. Diese Rohrklasse kann aber auch für andere Anlagen, wie etwa Gasdruckreduzieranlagen oder Gasmessanlagen verwendet werden.


Bei Änderungen oder Erweiterungen bestehender Anlagen, die nach Rohrklassen im unten angegebenen Druck- und Temperaturbereich gebaut wurden, ist dieser vorliegende Standard ebenfalls zu verwenden.

Alle Maße sind in "mm" angegeben, sofern nicht anders gekennzeichnet.

Dieser Standard deckt die folgenden betrieblichen Einsatzfälle ab:

Medium (DVGW G260)	Pressure [bar]		Temperature [°C]	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Natural Gas, Hydrogen		103	-20	+80

Tabelle 1 p/T Anwendungsbereich

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

2 GELTENDE NORMEN UND MITGELTENDE GASUNIE-DOKUMENTE

2.1 Grundlegende Normen

Die Rohrklasse ist unter Berücksichtigung folgender grundlegender Normen erstellt:


GasHDLtgV	Verordnung über Gashochdruckleitungen
DVGW G 463	Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck > 16 bar - Errichtung
DVGW G 492 (A)	Gas-Messanlagen für einen Betriebsdruck bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung
DVGW G 496	Rohrleitungen in Verdichter- und Expansionsanlagen
DVGW G 497	Verdichteranlagen
DIN EN 12583	Gas-Verdichterstationen, Funktionale Anforderungen
DIN EN 1594	Gasversorgungssysteme – Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar – Funktionale Anforderungen
AD-2000	Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (AD)
DIN 30690-1	Bauteile in Anlagen der Gasversorgung- Teil 1: Anforderungen an Bauteile in Gasversorgungsanlagen

Tabelle 2 Grundlegende Normen

2.2 Mitgeltende Gasunie Dokumente

TSP-10J01-00	Anstriche (C-Stahl Beschichtungssysteme)
TSP-10B01-00	Baustellenumhüllung
MSW-01-E	Pipe for gas lines, Material Specification Mechanical
GTS_MSW-11-E_Version 14	Shop coating of steel structures and pipeline elements

Tabelle 3 Mitgeltende Gasunie- Standards

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

3 STAMMDATEN

3.1 Rohrsysteme, Medien

Rohrleitungssystem / Medium auf Erdgasstationen	MOP (barg)		Temperatur (°C)	
	Min.	Max	Min.	Max.
Prozessgassystem		103	-20	80
Ausblasesystem (stromabwärts Druckreduzierung)		16	-60	80
Ausblasesystem (stromaufwärts Druckreduzierung)		103	-20	80
Kondensatsystem		103	-20	80
Brenngasversorgung		103	-20	80

Tabelle 4 p/T Anwendungsbereich Medien

Ausblase-Kondensatsystem (nach Druckreduzierung):


Das Rohrmaterial dieser Rohrklasse, kann für Auslegungstemperaturen von tiefer -20°C in Ausblase-/Kondensatsystemen (stromabwärts der Druckreduzierung) unter Berücksichtigung bzw. in Anlehnung an AD-2000, W10 eingesetzt werden

Da im Tieftemperaturbereich von Ausblase-/Kondensatsystemen stromabwärts einer Druckreduzierung deutlich niedrigere Drücke, als der in dieser RKL definierte Auslegungsdruck von 103 bar auftreten, ist der Beanspruchungsfall II (Ausnutzung Sicherheitsbeiwert < 75%) in der Regel anwendbar. In Abhängigkeit der Stahlsorte sind die Betriebstemperaturen in der AD-2000, W 10, Tabelle 1, tiefer - 60°C für den Beanspruchungsfall II definiert.

Die oben beschriebene Tieftemperaturanwendung in den genannten Systemen ist im Einzelfall zu verifizieren und es sind hierbei die Vorgaben zur Errichtung der Rohrleitung nach AD 2000 W10, Kapitel 3, einzuhalten.

3.2 Dimensionierungsgrundlage

Die Berechnung ist für überwiegend statische Berechnung aus Innendruck durchgeführt. Bei wechselnder Beanspruchung, z.B. Zusatzbeanspruchungen aus äußeren Kräften sind entsprechende zusätzliche Berechnungen durchzuführen.

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

3.3 Auslegungsbedingungen

Max. Auslegungsdruck PN100	103 bar
Max. Auslegungstemperatur	80°C
Min. Auslegungstemperatur	Siehe Tabelle 4 (TSP-04G01-60)
Sicherheitsbeiwert S / Nutzungsgrad f_0 (u.a. DVGW G463) ³⁾	Rohr: 1.6 / 0.625 Bogen: 1.6 / 0.625 Reduzierungen: 1.6 / 0.625 T-Stück: 1.8 / 0.556 ²⁾ Kappen: 1.8 / 0.556 Weldolet/Stutzen: 1.8 / 0.556 Flansche: 1.6 / 0.625 Steckscheiben: 1.8 / 0.556 Schrauben: 1.8 / 0.556
Abnutzungszuschlag	0 mm ¹⁾
Prüfdruck PN 100	154,5 [barg] (1.5 x Auslegungsdruck)

Tabelle 5 Auslegungsbedingungen

- 1) Siehe folgendes Kapitel 3.5.
- 2) Bei Fittings \geq DN400 ist eine Bemessung der Bauteile/Verifizierung unter Einhaltung der Wanddicken gemäß dieser RKL erforderlich.
- 3) Bei Formstücken ist an den Anschweißenden ein Sicherheitsbeiwert von $S > 1,6$ nachzuweisen.

3.4 Wanddickenunterschreitung

Falls in den einzelnen technischen Texten nicht festgelegt, so ist der c1-Wert entsprechend der Bauteilspezifischen Liefornormen berücksichtigt worden.

3.5 Abnutzungszuschlag

$c_2 = 0$ mm

Für das Kondensatsystem wird ein Korrosionszuschlag von 1 mm festgelegt. Diese Festlegung gilt für Rohrleitungen $\leq 6''$.

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03


Im Rahmen der Festigkeitsberechnungen ist nachzuweisen, dass die Differenz zwischen rechnerischer Wanddicke (ohne Korrosionszuschlag) und gewählter Wanddicke größer als 1 mm ist und somit ein Korrosionszuschlag von 1 mm vorhanden ist.

3.6 Charakteristische Grundwerkstoffe

Rohre ≤ 16" >16"	L360 NE nach EN ISO 3183, PSL2 Anhang A L485 ME/QE nach EN ISO 3183, PSL2 Anhang A
Bögen, T-Stücke, Kappen, Reduzierungen	EN ISO 3183, (z. B. L360NE, L485 ME/QE) DIN EN 10028-3, (z. B. P355 NH/NL1, P460 NH/NL1)
Flansche,	P355QH1, P460QH, DIN EN 10222-4
Muffen, Stutzen ¹⁾	P355NH/P460QH, DIN EN 10222-4; P355NH/P460NH, DIN EN 10273
RTJ-Dichtungen	Weicheisen, 1.0335 StW24 mod.
Kammprofilabdichtungen	1.4571 / Graphit
Steckscheiben	P355 NH/NL1, P460NH/QH, DIN EN 10028-3 /, DIN EN 10222-4,
Schrauben, Muttern	42CrMo4 gemäß EN 10269, 40NiCrMo 8 4, VdTÜV-WB 380
Entlüftungsstopfen	1.4571, DIN EN 10088-3

Tabelle 6 Charakteristische Grundwerkstoffe

- 1) Vorzugsweise geschmiedet/nahtlos gewalzt, aus Blechen hergestellte Flansche nur mit Zustimmung von GUD

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

3.7 Mechanische Eigenschaften der Werkstoffe


Die Festigkeitskennwerte für die Berechnung der Rohre und Rohrleitungsbauteile wurden den in Tabelle 7 referenzierten Normen entnommen bzw. in Tabelle 8 entsprechend Herstellerangaben definiert, wobei die Erzeugnisdicke bzw. der maßgebliche Wärmebehandlungsdurchmesser des Fertigteils als Basis gilt.

Werkstoff	Norm	Raumtemp.. (auch gültig für 50°C)	Erhöhte Temperatur	Bemerkung
L360 NE/ME	EN ISO 3183	Tabelle A2	Tabelle 8 (TSP-04G01-50)	
L485 ME/QE	EN ISO 3183	Tabelle A2	Tabelle 8 (TSP-04G01-50)	
P355 NH/NL1 P460 NH/NL1	EN 10028-3	Tabelle 4 (EN 10028-3)	Tabelle 5 (EN 10028-3)	
P355QH1	EN 10222-4	Tabelle 4 (EN 10222-4)	Tabelle 6 (EN 10222-4)	
P460 QH	EN 10222-4	Tabelle 4 (EN 10222-4)	Tabelle 6 (EN 10222-4)	
P355NH / P460NH	DIN EN 10273	Tabelle 5 (DIN EN 10273)	Tabelle 7 (DIN EN 10273)	

Tabelle 7 Festigkeitskennwert gemäß zitierter Werkstoffnorm (1 N/mm² = 1 MPa).

Werkstoff	Wand- stärke	80°C	150°C	300°C
L485 QE/ME	-	430	370	290
L415 NE/ME	≤ 30	380	340	260
L415 NE/ME	> 30, ≤ 60	-	320	240
L360 NE/ME	≤ 60	330	290	220
L290 NE/ME	-	270	240	160

Tabelle 8 Festigkeitskennwerte (MPa) bei erhöhten Temperaturen

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

3.8 Rohrverbindungen, geflanscht

Abmessungen von Flansche nach ASME B16.5 oder ASME B16.45-Serie A. Auswahl der Dichtfläche RF oder RTJ erfolgt in Abhängigkeit des Anwendungsfalls.

Flanschverbindungen sind auf Basis von DVGW Information Nr 19 herzustellen/montieren und nach DIN EN 1591-1, oder FEA auszulegen.

3.9 Umhüllung, Innenbeschichtung

Die Rohrklasse gilt sowohl für OT und UT verlegte Rohrleitungsbauteile. Beschichtungssysteme für

- Baustellenbeschichtung, OT-Bauteile gemäß GUD Standard TSP-10J01-01
- Werksbeschichtungen gemäß GUD Standard GTS_MSW-11-E_Version 15
- Baustellenumhüllung UT nach GUD Standard TSP-10B01-00.

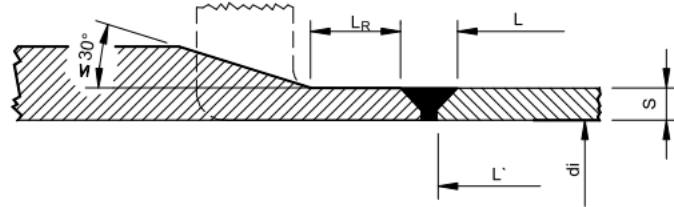
3.10 Schweißfugenformen

Die Fugenformen gelten für das einseitige Schweißen von Rohren und Formstücken. Sie sind von den allgemeinen Fugenformen DIN EN 1708-1 abgeleitet worden und erfüllen die Anforderungen der DVGW-GW350.

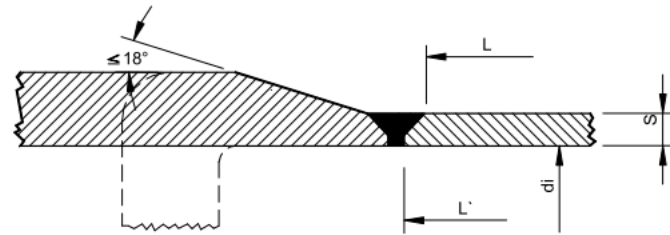
Die Konzeption der Rohrklasse sieht grundsätzlich die Verbindung von Rohren und Formstücken bei gleichem Innendurchmesser vor. Bei Kantenversatz gelten die Anforderungen nach DVGW-GW350, Kapitel 9.6 (Anmerkung 5) und Anhang A.

3.11 Wanddickenübergang - konstanter Innendurchmesser

Form 1



Form 2



$$L = L_R = L' \geq 30 \text{ mm}$$

L = Normale Prüflängen (außen)

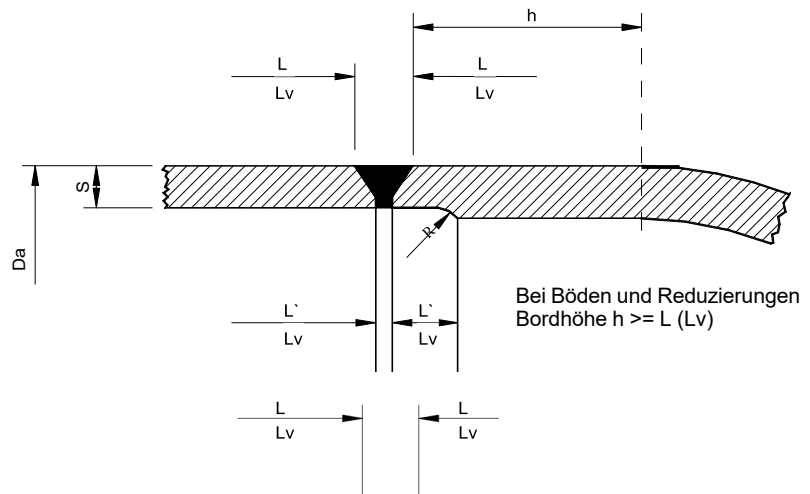
L' = Normale Prüflängen (innen)

S = Wanddicke

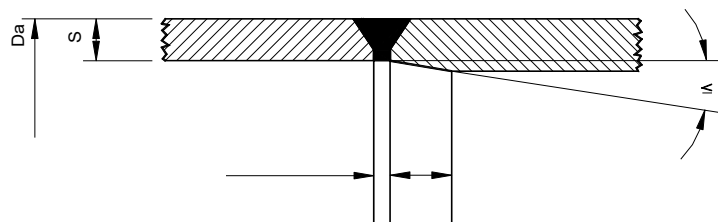
Rohre für den Transportbereich sind gem. VdTÜV-Mb 1055 zu bearbeiten.

3.12 Wanddickenübergang - konstanter Außendurchmesser

Form A (bevorzugen)



Form B



$$L = L' = L_v = R \geq 50 \text{ mm}$$

L = Normale Prüflängen (außen)

L' = Normale Prüflängen (innen)

L_v = Verkürzte Prüflängen

S = Wanddicke

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

4 ROHRE UND ROHRLEITUNGSTEILE

4.1 Rohre

4.2 Rohrbogen

4.3 T-Stücke, gleicher Abgang

4.4 T-Stücke, reduzierter Abgang

4.5 Rohrkappen

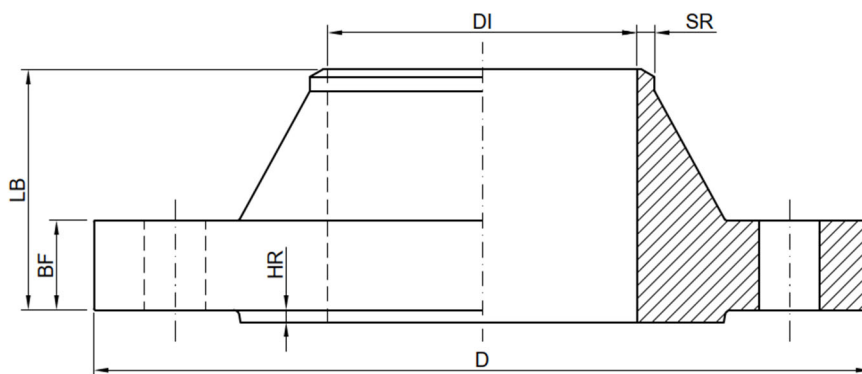
4.6 Reduzierungen, konzentrisch

4.7 Reduzierungen, exzentrisch

4.8 Flansche, Dichtleiste RF

Legende :

DN: Nennweite
D: Außendurchmesser Flansch [mm]
DI: Innendurchmesser [mm]
SR: Wanddicke (Rohranschluß) [mm]
LB: Baulänge [mm]
BF: Flanschblattdicke [mm]
HR: Höhe der Dichtleiste [mm], [6,4 mm nach ASME B16.6 bzw. B 16.47 Serie A]



Rauhtiefe nach EN 1759-1, Tab. 7, mit R_a ist zwischen 3,2 µm und 6,3 µm.

DN	D	DI	SR	LB	BF	HR	Werkstoff
25	125	24,7	4,5	62	17,5	7,0	P355QH1
50	165	49,1	5,6	73	25,4	7,0	P355QH1
80	210	77,7	5,6	83	31,8	7,0	P355QH1
100	275	101,7	6,3	102	38,1	7,0	P355QH1
150	355	154,3	7,0	117	47,8	7,0	P355QH1
200	420	203,1	8,0	133	55,6	7,0	P355QH1
250	510	253,0	10,0	152	63,5	7,0	P355QH1
300	560	301,8	11,0	156	66,5	7,0	P355QH1
350	605	330,6	12,5	165	69,9	7,0	P355QH1
400	685	378,0	14,2	178	76,2	7,0	P355QH1
500	815	476,2	15,9	190	88,9	7,0	P460QH
600	940	581,6	14,2	203	101,6	7,0	P460QH
700	1075	679,0	16,1	235	111,2	7,0	P460QH

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

DN	D	DI	SR	LB	BF	HR	Werkstoff
750	1130	727,0	17,5	248	114,3	7,0	P460QH
800	1195	778,0	18,0	260	117,5	7,0	P460QH
900	1315	874,0	20,5	282	123,9	7,0	P460QH
1000	1320	971,0	22,9	264	158,8	7,0	P460QH

Tabelle: Abmessungen und Werkstoffe V-Flansch, RF, Rohrklasse PN 100

Technischer Text

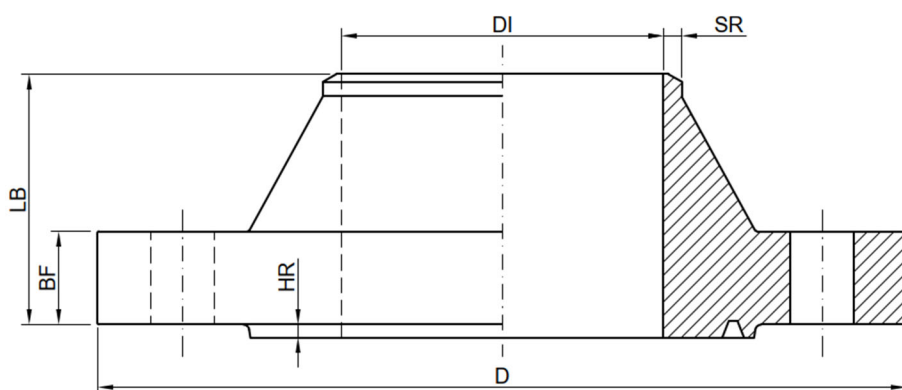
Ausführung/Werkstoffe:	DIN 30690-1, geschmiedet, nahtlos gewalzt Material gemäß Tabelle 6 dieser RKL bzw. den oben angeführten Materialien
Hauptabmessungen:	ASME B 16.5 / DIN EN 1759-1 für DN ≤ 24" ASME B 16.47, Serie A, für DN > 24", Class 600#
Berechnung:	DIN EN 1591-1, FEA
Toleranzen:	max. zulässige Waddickenunterschreitung – 0,5 mm
Prüfungen:	<u>Vormaterial:</u> gem. relevanten Standards/Lieferbedingungen (EN 10222-4, AD 2000 W10) <u>Fertigteil:</u> Maß- und Sichtprüfung, AD 2000-W9, UT/PT bei AE, CVT bei ≤ -20°C (KV entsprechend Werkstoffnorm)*, Warmzugversuch (APZ 3.2)*, WBQ ist definiert mit Flanschblattdicke inkl. Dichtleiste.
Kennzeichnung:	AD 2000-W9
Nachweis der Güteeigenschaften:	<u>Vormaterial</u> gem. relevanten Standards <u>Fertigteil</u> APZ DIN EN 10204, 3.2
Beschichtung:	gemäß Kapitel 3.9 bzw. Angabe Materialliste

*) abhängig vom Herstellverfahren am Fertigteil oder Vormaterial

4.9 Flansche, Dichtleiste RTJ


Legende :

DN: Nennweite
D: Außendurchmesser Flansch [mm]
DI: Innendurchmesser [mm]
SR: Wanddicke (Rohranschluß) [mm]
LB: Baulänge [mm]
BF: Flanschblattdicke [mm]
HR: Tiefe der Nut [mm], [Maße nach ASME B16.5 bzw. B 16.47 Serie A]



Rauhtiefe nach EN 1759-1, Tab. 7,

DN	D	DI	DA	SR	LB	BF	HR	Werkstoff
25	125	24,7	33,7	4,5	62	17,5	6,35	P355QH1
50	165	49,1	60,3	5,6	73	25,4	7,92	P355QH1
80	210	77,7	88,9	5,6	83	31,8	7,92	P355QH1
100	275	101,7	114,3	6,3	102	38,1	7,92	P355QH1
150	355	154,3	168,3	7,0	117	47,8	7,92	P355QH1
200	420	203,1	219,1	8,0	133	55,6	7,92	P355QH1
250	510	253,0	273,0	10,0	152	63,5	7,92	P355QH1
300	560	301,8	323,8	11,0	156	66,5	7,92	P355QH1
350	605	330,6	355,6	12,5	165	69,9	7,92	P355QH1
400	685	378,0	406,4	14,2	178	76,2	7,92	P355QH1
500	815	476,2	508,0	15,9	190	88,9	9,52	P460QH
600	940	581,6	610,0	14,2	203	101,6	11,13	P460QH
700	1075	679,0	711,0	16,1	235	111,2	12,7	P460QH

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

DN	D	DI	DA	SR	LB	BF	HR	Werkstoff
750	1130	727,0	762,0	17,5	247	114,3	12,7	P460QH
800	1195	778,0	813,0	18,0	260	117,5	14,27	P460QH
900	1315	874,0	914,0	20,5	283	123,9	14,27	P460QH

Tabelle: Abmessungen und Werkstoffe, V-Flansch, RTJ, Rohrklasse PN 100

Technischer Text

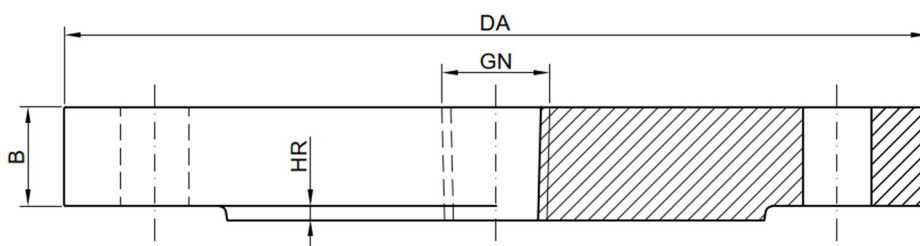
Ausführung/Werkstoffe:	DIN 30690-1, geschmiedet, nahtlos gewalzt Material gemäß Tabelle 6 dieser RKL bzw. den oben angeführten Materialien
Hauptabmessungen:	ASME B 16.5 / DIN EN 1759-1 für DN ≤ 24“ ASME B 16.47, Serie A, für DN > 24“, Class 600#
Berechnung:	DIN EN 1591-1, FEA
Toleranzen:	max. zulässige Wanddickenunterschreitung – 0,5 mm
Prüfungen:	<u>Vormaterial:</u> gem. relevanten Standards/Lieferbedingungen (EN 10222-4, AD 2000 W10) <u>Fertigteil:</u> Maß- und Sichtprüfung, AD 2000-W9, UT/PT bei AE, CVT bei ≤ -20°C (KV entsprechend Werkstoffnorm)*, Warmzugversuch (APZ 3.2)*, WBQ ist definiert mit Flanschblattdicke inkl. Dichtleiste.
Kennzeichnung:	AD 2000-W9
Nachweis der Güteeigenschaften:	<u>Vormaterial</u> gem. relevanten Standards <u>Fertigteil</u> APZ DIN EN 10204, 3.2
Beschichtung:	gemäß Kapitel 3.9 bzw. Angabe Materialliste
*) abhängig vom Herstellverfahren am Fertigteil oder Vormaterial	

4.10 Blindflansche

4.10.1 Blindflansche mit Bohrung, Dichtleiste RF

Legende:

DN: Nennweite
DA: Außendurchmesser [mm]
B: Flanschblattdicke [mm]
HR: Höhe der Dichtleiste [mm]
GN: Gewindenenngröße
Gewindetyp: NPT



Rauhtiefe nach EN 1759-1, Tab. 7, mit R_a ist zwischen 3,2 µm und 6,3 µm. Gewindebohrung NPT nach ASTM B1.20.1

Bei NPS ≥ 12" mit Tragöse nach ANHANG G dieser Rohrklasse. WPS nach EN Std. und 100% PT der Schweißnaht.

DN	DA	B	HR	Werkstoff	GN	Tragöse / Nenngröße
25	125	17,5	7,0	P355QH1	1/2"	----
50	165	25,4	7,0	P355QH1	1/2"	----
80	210	31,8	7,0	P355QH1	1/2"	----
100	275	38,1	7,0	P355QH1	1/2"	----
150	355	47,8	7,0	P355QH1	1"	----
200	420	55,6	7,0	P355QH1	1"	----
250	510	63,5	7,0	P355QH1	1"	----
300	560	66,5	7,0	P355QH1	1"	1
350	605	69,9	7,0	P355QH1	1"	1
400	685	76,2	7,0	P355QH1	1"	1
500	815	88,9	7,0	P460QH	1"	1
600	940	101,6	7,0	P460QH	1"	2
700	1075	131,8	7,0	P460QH	1"	2

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

750	1130	139,7	7,0	P460QH	1"	2
800	1195	147,6	7,0	P460QH	1"	2
900	1315	162,1	7,0	P460QH	1"	2
1000	1320	162,1	7,0	P460QH	1"	3

Tabelle: Blindflansche mit Bohrung, Dichtleiste RF, NPT Gewinde, PN 100

Technischer Text

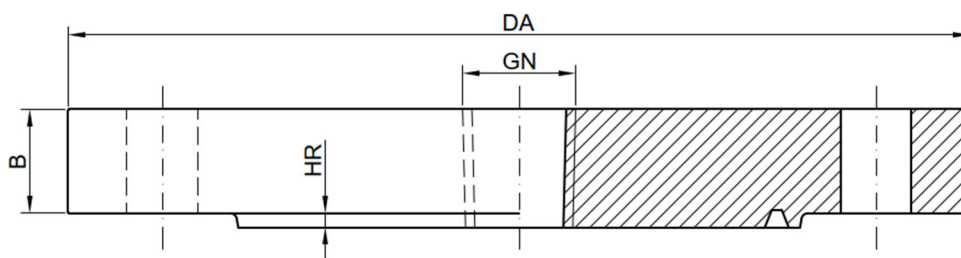
Äußere Abmessungen:	Ausführung/Werkstoffe: DIN 30690-1 Material gemäß Tabelle 6 dieser RKL bzw. den oben angeführten Materialien
Hauptabmessungen:	ASME B 16.5 / DIN EN 1759-1 für DN ≤ 24" ASME B 16.47, Serie A, für DN > 24", Class 600#
Berechnung:	DIN EN 1591-1
Prüfungen:	<u>Vormaterial:</u> gem. relevanten Standards/Lieferbedingungen (EN 10222-4, AD 2000 W10/W13) <u>Fertigteil:</u> Maß- und Sichtprüfung, AD 2000-W9, CVT bei ≤ -20°C (KV entsprechend Werkstoffnorm)*, Warmzugversuch (APZ 3.2)*, WBQ ist definiert mit Flanschblattdicke inkl. Dichtleiste.
Kennzeichnung:	AD 2000-W9
Nachweis der Güteeigenschaften:	<u>Vormaterial:</u> gem. relevanten Standards <u>Fertigteil:</u> APZ DIN EN 10204, 3.2
Beschichtung:	gemäß Kapitel 3.9 bzw. Angabe Materialliste

*) abhängig vom Herstellverfahren am Fertigteil oder Vormaterial

4.10.2 Blindflansche mit Bohrung, Dichtleiste RTJ

Legende:

DN: Nennweite
DA: Außendurchmesser [mm]
B: Flanschblattdicke [mm]
GN: Gewindenenngröße
Gewindetyp: NPT



Rauhtiefe nach EN 1759-1, Tab. 8. Gewindebohrung NPT nach ASTM B1.20.1

Bei NPS $\geq 12''$ mit Tragöse nach ANHANG G dieser Rohrklasse. WPS nach EN Std. und 100% PT der Schweißnaht.

DN	DA	B	HR	Werkstoff	GN	Tragöse / Nenngröße
25	125	17,5	6,35	P355QH1	1/2"	----
50	165	25,4	7,92	P355QH1	1/2"	----
80	210	31,8	7,92	P355QH1	1/2"	----
100	275	38,1	7,92	P355QH1	1/2"	----
150	355	47,8	7,92	P355QH1	1"	----
200	420	55,6	7,92	P355QH1	1"	----
250	510	63,5	7,92	P355QH1	1"	----
300	560	66,5	7,92	P355QH1	1"	1
350	605	69,9	7,92	P355QH1	1"	1
400	685	76,2	7,92	P355QH1	1"	1
500	815	88,9	9,52	P460QH	1"	1
600	940	101,6	11,13	P460QH	1"	2
700	1075	131,8	12,7	P460QH	1"	2
750	1130	139,7	12,7	P460QH	1"	2
800	1195	147,7	14,27	P460QH	1"	2
900	1315	162,0	14,27	P460QH	1"	2

Tabelle: Blindflansche mit Bohrung, Dichtleiste RTJ, NPT Gewinde, PN 100

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

Technischer Text

Äußere Abmessungen:	Ausführung/Werkstoffe: DIN 30690-1 Material gemäß Tabelle 6 dieser RKL bzw. den oben angeführten Materialien
Hauptabmessungen:	ASME B 16.5 / DIN EN 1759-1 für DN ≤ 24" ASME B 16.47, Serie A, für DN > 24", Class 600#
Berechnung:	DIN EN 1591-1
Prüfungen:	<u>Vormaterial:</u> gem. relevanten Standards/Lieferbedingungen (EN 10222-4, AD 2000 W10/W13) <u>Fertigteil:</u> Maß- und Sichtprüfung, AD 2000-W9, CVT bei ≤ -20°C (KV entsprechend Werkstoffnorm)*, Warmzugversuch (APZ 3.2)*, WBQ ist definiert mit Flanschblattdicke inkl. Dichtleiste.
Kennzeichnung:	AD 2000-W9
Nachweis der Güteeigenschaften:	<u>Vormaterial:</u> gem. relevanten Standards <u>Fertigteil:</u> APZ DIN EN 10204, 3.2
Beschichtung:	gemäß Kapitel 3.9 bzw. Angabe Materialliste

*) abhängig vom Herstellverfahren am Fertigteil oder Vormaterial

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

4.11 **Kammprofilichtung, Dichtleiste RF**

4.12 **RTJ Dichtringe, oval**

4.13 **Bolzen & Muttern**

4.14 **Blindscheiben**

4.15 **Lochscheiben**

4.16 **Flanschschiemiedestutzen**

4.17 **Verstärkte Stutzen, Weldolets**

4.18 **Muffen, Nippel**

4.19 **Gewindestopfen**

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

ANHANG

ANHANG A: Konkretisierung der techn. Lieferbedingungen


A1 Geschweißte und aus geschweißten Rohren gefertigte Formstücke

		L360NE	L485ME
A.1.1 Für Rohrkörper:			
Streckgrenzenverhältnis		≤ 85 %	≤ 90 %
100 % Ultraschallprüfung im Rohrkörper auf Dopplungen		DIN EN ISO 10893-8 / 9	
100 % Ultraschallprüfung an den Bandkanten auf Dopplungen		DIN EN ISO 10893-8 / 9	
100 % Ultraschallprüfung der Anschweißenden auf einer Breite von 50 mm auf Dopplungen		DIN EN ISO 10893-8	
A.1.2 Für Schweißnähte:			
Schweißnahtausführung		HFI	Längsnaht-geschweißt
Innere Stauchwulst		Außen und innen geglättet 0,3 mm +0,05*t bis max. 1,5 mm	-----
100 % Ultraschallprüfung der Schweißnaht einschließlich der Rohrenden auf Längsfehler		DIN EN ISO 10893-10 oder DIN EN ISO 10893-11	
Schweißnahtbiegeversuch		Eine Probe je Charge Orientierung und Lage gemäß DIN EN ISO 3183 Tab. A.8	

gasurhe	Pipe Class for gas systems PN 100 with H ₂ -requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

A.2 Nahtlose Rohre und aus nahtlosen Rohren gefertigte Formstücke

		L360NE	L485QE
Korngröße		nach ASTM E 112 max. Korngröße nach ASTM 8	
Streckgrenzenverhältnis		≤ 85 %	≤ 90 %
100 % Ultraschallprüfung im Rohrkörper auf Dopplungen		DIN EN ISO 10893-8 / 9	
100 % Ultraschallprüfung der Anschweißenden auf einer Breite von 50 mm auf Dopplungen		DIN EN ISO 10893-8	

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

ANHANG B: Ergänzende H₂-Anforderungen

Ergänzende H₂-Anforderungen sind hier nicht erforderlich, wenn eine bruchmechanische Bewertung und Härteprüfung für die gleiche oder vergleichbare Stahlsorte bereits erfolgt und die Wasserstofftauglichkeit bestätigt ist.

Als Erkenntnisquelle kann hier der DVGW Abschlussbericht zum Forschungsprojekt SyWeSt H₂ *) dienen.


ANHANG F dieser Rohrklasse beinhaltet eine Auflistung der in diesem Forschungsprojekt geprüften und für H₂-Eignung befundenen Stahlsorten.

Kann eine solche Wasserstofftauglichkeit nicht nachgewiesen werden, so ist an Rohren und aus Rohren gefertigten Formstücken eine bruchmechanische Bewertung gemäß folgender Tabelle B1 durchzuführen.

Bruchmechanische Bewertung	DVGW G 463 (A) und DVGW G 464 (M) Durchführung je Stahlsorte
-Risswachstum da/dN	ASME B31.12 PL-3.7.1 und Table PL 3.7.1.-5 -Prüfgrundlage ASTM E647
-Bruchzähigkeit K _{IC} bzw. J-R	ASME B31.12 PL-3.7.1 und Table PL 3.7.1.-5 Einmaliger Nachweis, dass die Bruchzähigkeit unter dem Medium Wasserstoff die Bedingung $K_{IC} > 55 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ erfüllt. Die Ermittlung der Kennwerte K _{IC} bzw. J-R sind auf der Grundlage der ASTM E399 bzw. ASTM E1820 durchzuführen.
-Prüfparameter für Risswachstum und Bruchzähigkeit	-Prüfdruck $\geq 100 \text{ bar}$ -Prüffrequenz $\leq 1 \text{ Hz}$ -Lastverhältnis $R = K_{min}/K_{max} = 0.5$ -Ausreichende Einwirkzeit und Reinheit der Wasserstoffatmosphäre während der Prüfung

Tabelle B1 Bruchmechanische Bewertung

*) DVGW-Projekt SyWeSt H₂, Stichprobenhafte Überprüfung von Stahlwerkstoffen für Gasleitungen und Anlagen zur Bewertung auf Wasserstofftauglichkeit – Abschlussbericht Januar 2023

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

ANHANG C: Abweichungen zu der GUN_Spezifikation MSW-01

Folgende Abschnitte / Inhalte aus der Spezifikation MSW-01-E werden für die Umsetzung dieser Rohrklasse ergänzt:

Abschnitt Nr.:	Überschrift (Titel)	Beschreibung
1	SCOPE AND APPLICATIONpiping systems with a maximum operating pressure of 80 bar (e) and a temperature from -20 °C up to and including +50 °C. The allowed pipe type and steel quality is given in table 1.....
		Ergänzung für diese Rohrklasse
		Der Anwendungsbereich wird für die Umsetzung dieser Rohrklasse auf 103 bar, 80°C erweitert und der Durchmesserbereich um folgende Nennweiten ergänzt <ul style="list-style-type: none"> DN 25 bis DN 80

Folgende Abschnitte / Inhalte aus der Spezifikation MSW-01-E werden für die Umsetzung dieser Rohrklasse ersetzt:

Abschnitt Nr.:	Überschrift (Titel)	Inhalt	Wird ergänzt durch:														
1	SCOPE AND APPLICATION	<div>Table A.13, CVN impact test temperature</div> <table><thead><tr><th>specified wall thickness <i>t</i> mm</th><th>CVN impact test temperature °C</th></tr></thead><tbody><tr><td>< 14</td><td>0</td></tr><tr><td>≥ 14 to < 19</td><td>-10</td></tr><tr><td>≥ 19 to < 23</td><td>-20</td></tr><tr><td>≥ 23 to < 25</td><td>-30</td></tr><tr><td>≥ 25 to < 27,5</td><td>-40</td></tr><tr><td>≥ 27,5 to < 30</td><td>-50</td></tr></tbody></table>	specified wall thickness <i>t</i> mm	CVN impact test temperature °C	< 14	0	≥ 14 to < 19	-10	≥ 19 to < 23	-20	≥ 23 to < 25	-30	≥ 25 to < 27,5	-40	≥ 27,5 to < 30	-50	Der Kerbschlagbiegeversuch bei <i>t</i> < 19 mm ist bei -20 °C oder tieferen Temperaturen (gemäß Angabe im MTO der Anfrage) durchzuführen.
specified wall thickness <i>t</i> mm	CVN impact test temperature °C																
< 14	0																
≥ 14 to < 19	-10																
≥ 19 to < 23	-20																
≥ 23 to < 25	-30																
≥ 25 to < 27,5	-40																
≥ 27,5 to < 30	-50																

ANHANG D: nicht belegt

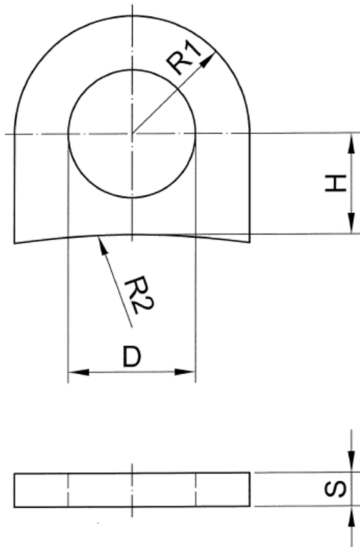
ANHANG E: Schraubenanzugsmomente (AM)

ANHANG F: Liste der auf H₂-Eignung geprüften Stahlsorten (Informativ)

Folgende über das DVGW-Projekt SyWeSt H₂ geprüfte Materialien sind gemäß dem Abschlussbericht als wasserstofftauglich befunden. und müssen nicht zwingend neu bewertet werden:

	Werkstoff	Erzeugnisform
01	L290 NE	Rohr
02	5L Grade A	Rohr
03	St35	Rohr
04	15k (St35)	Rohr
05	X42	Rohr
06	RR St43.7	Rohr
07	P355 NH/NL2	Blech
08	L360NE	Rohr
09	L360NB (Schmelze 2)	Rohr
10	X46 I StE320.7	Rohr
11	StE360.7	Rohr
12	StE480.7 TM	Rohr
13	L360 NB	Rohr
14	14HGS	Rohr
15	WSTE 420	Blech
16	St53.7	Rohr
17	X56.7	Rohr
18	St60.7	Rohr
19	P460 NH	Blech
20	X70	Rohr
21	L485	Rohr
22	L485 ME	Rohr
23	L485 (Schmelze 2)	Rohr
24	GRS550/X80	Rohr
25	L415	Rohr
26	P355 NL1	Rohr
27	GJS400	Gusseisen mit Kugelgraphit
28	P460 QL1	Blech
29	C22.3	Schmiedestück, Stabstahl
30	GS C25 N	Stahlguss
31	TStE 355N	Blech


ANHANG G: Ausführung Tragösen



Tragöse Nenngröße	D (mm)	H (mm)	S (mm)	R1 (mm)	R2 (mm)
1	40	60	20	65	An Flanschaußendurchmesser anpassen
2	40	60	40	65	
3	50	75	60	75	

Anforderungen:

P265GH, DIN EN 10028-2, DIN EN 10204-3.1


	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

ANHANG H: Zusammenstellung der genannten Vorschriften


Vorschrift	Bezeichnung
GasHDLtgV	Verordnung über Gashochdruckleitungen
DVGW G221	Leitfaden zur Anwendung des DVGW Regelwerks auf die leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit wasserstoffhaltigen Gasen und Wasserstoff
DVGW G 463 (A)	Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck > 16 bar – Errichtung
DVGW G 464 (A)	Bruchmechanisches Bewertungskonzept für Gasleitungen aus Stahl mit einem Auslegungsdruck von mehr als 16 bar für den Transport von Wasserstoff
DVGW G 492 (A)	Gas-Messanlagen für einen Betriebsdruck bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung
DVGW G 496 (A)	Rohrleitungen in Verdichter-/Expansionsanlagen
DVGW-Information Gas Nr. 19	Flanschverbindungen in Gasanlagen
AD-2000	Technisches Regelwerk für Behälter, Rohrleitungen und Ausrüstungsteile
AD 2000 HP 5/3	Herstellung und Prüfung der Verbindungen - Zerstörungsfreie Prüfung der Schweißverbindungen
AD 2000 W1	Flacherzeugnisse aus unlegierten und legierten Stählen
AD 2000 W2	Austenitische und austenitisch-ferritische Stähle
AD 2000-W7	Schrauben und Muttern aus ferritischen Stählen
AD 2000 W9	Werkstoffe für tiefe Temperaturen Eisenwerkstoffe
AD 2000 W10	Flansche aus Stahl
AD 2000 W13	Schmiedestücke und gewalzte Teile aus unlegierten und legierten Stählen
MSW-01	Material Specification Mechanical Pipe for natural gas lines Seamless and welded line pipe
MSW-05	Material Specification Mechanical Induction bends DN 100 and larger

Vorschrift	Bezeichnung
DIN 267-13	Mechanische Verbindungselemente - Technische Lieferbedingungen - Teil 13: Teile für Schraubenverbindungen mit besonderen mechanischen Eigenschaften zum Einsatz bei Temperaturen von -200 °C bis +700 °C
DIN 30690-1	Bauteile in Anlagen der Gasversorgung- Teil 1: Anforderungen an Bauteile in Gasversorgungsanlagen
DIN EN 1591-1	Flansche und ihre Verbindungen - Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung - Teil 1: Berechnung
DIN EN 1594	Gasversorgungssysteme - Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar - Funktionale Anforderungen
DIN EN 10028-2	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen - Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen
DIN EN 10028-3	Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht
DIN EN 10028-6	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen - Teil 6: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, vergütet
DIN EN 10160	Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10222-4	Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit hoher Dehngrenze
DIN EN 10222-5	Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter - Teil 5: Martensitische, austenitische und austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle
DIN EN 10269	Stähle und Nickellegierungen für Befestigungselemente für den Einsatz bei erhöhten und/oder tiefen Temperaturen
DIN EN 10272	Stäbe aus nichtrostendem Stahl für Druckbehälter
DIN EN 10273	Warmgewalzte schweißgeeignete Stäbe aus Stahl für Druckbehälter mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen
DIN ISO 2768-1	Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung
DIN EN 12560-5	Flansche und ihre Verbindungen - Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung - Teil 5: RTJ-Dichtungen aus Metall für Stahlflansche
DIN EN 12560-6	Flansche und ihre Verbindungen - Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung - Teil 6: Kammprofilabdichtungen für Stahlflansche

Vorschrift	Bezeichnung
DIN EN 13555	Flansche und ihre Verbindungen - Dichtungskennwerte und Prüfverfahren für die Anwendung der Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtungen
DIN EN ISO 3183	Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme
DIN EN ISO 5817	Schweißen - Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen)
DIN EN ISO 7539-7	Korrosion von Metallen und Legierungen - Prüfung der Spannungsrisskorrosion - Teil 7: Prüfung mit langsamer Dehngeschwindigkeit
DIN EN ISO 7539-7	Korrosion von Metallen und Legierungen - Prüfung der Spannungsrisskorrosion - Teil 7: Prüfung mit langsamer Dehngeschwindigkeit
DIN EN ISO 9692-1	Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen
DIN EN ISO 10893-8	Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren - Teil 8: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Dopplungen
DIN EN ISO 10893-10	Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung
DIN EN ISO 10893-11	Automatisierte Ultraschallprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung
DIN EN ISO 12737	Metallische Werkstoffe - Bestimmung der Bruchzähigkeit
DIN EN ISO 19598	Metallische Überzüge - Galvanische Zink- und Zinklegierungsüberzüge auf Eisenwerkstoffen mit zusätzlichen Cr(VI)-freien Behandlungen
ASME B1.20.1	Pipe Threads, General Purpose, Inch
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS 1/2 through 24 - Metric/Inch Standard
ASME B16.47 Series A	Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60 Metric/Inch Standard
ASME B16.20	Metallic Gaskets for Pipe Flanges

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

Vorschrift	Bezeichnung
ASME B18.2.2	Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts and Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series)
ASME B31.12	Hydrogen Piping and Pipelines
ASTM E112	Standard Test Methods for Determining Average Grain Size
ASTM E399	Standard Test Method for Linear-Elastic Plane-Strain Fracture Toughness of Metallic Materials
ASTM E647	Standard Test Method for Measurement of Fatigue Crack Growth Rates
ASTM E1820	Standard Test Method for Measurement of Fracture Toughness
VdTÜV-WB 354/1	Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze von 355 MPa; Blech, Breitflachstahl, Band, Form- und Stabstahl
VdTÜV-WB 354/3	Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze von 355 MPa; Flansch, Ring, Hohlkörper, Schmiedestück, Stabstahl
VdTÜV-WB 357/1	Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze von 460 MPa Blech, Breitflachstahl, Stabstahl
VdTÜV-WB 357/3	Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze von 460 MPa; Flansch, Ring, Hohlkörper, Schmiedestück, Stabstahl

	Pipe Class for gas systems PN 100 with H₂-requirements	
	TSP-04G01-60_E	Rev. 03

ANHANG I: Abkürzungen / Begriffe

Abkürzung/Definition	Bedeutung
AE	Anschweißenden
AM	Anzugsmoment Schrauben in Nm
APZ	Abnahmeprüfzeugnis
CVT	Charpy V-notch Test/Kerbschlagprobe
DN	Nenndurchmesser
FEA	Finite Elemente Analyse
GUD	Gasunie Deutschland
KV	Kerbschlagarbeit
LWN	Long Welding Neck
MOP	Max. Operating Pressure
MTO	Material Take-off/Materialliste
OT	obertage
PMI	Positive Material Identification
PN	Nenndruck
PT	Penetration Test / Eindringprüfung
RKL	Rohrklasse
RF	Raised Face
RT	Röntgenprüfung
RTJ	Ring Type Joint
TÜO	Authorisierte Technische Überwachungsorganisation
UT	Ultraschallprüfung oder untertage
VT	Sichtprüfung
WBQ	Wärmebehandlungsquerschnitt (zur Definition Streckgrenze)
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung