

DIN 21057-10

ICS 23.040.01

Einsprüche bis 2015-10-12
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen –
Teil 10: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile aus unlegierten
und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten
Temperaturen der Werkstoffgruppe 1.1**

Pipe classes for process plants –

Part 10: Technical delivery conditions for pipe components of non-alloyed and alloyed steel with specified properties at elevated temperatures of material group 1.1

Catégorie de tubes pour les unités de fabrication/de production –

Partie 10: Conditions techniques de livraison pour composants de tuyauteries en aciers non alliés et alliés avec propriétés spéciales à températures élevées du groupe des matériaux 1.1

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-06-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnca@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Ersatzvermerk

Mit E DIN 21057-1:2015-07, E DIN 21057-5:2015-07, E DIN 21057-6:2015-07, E DIN 21057-11:2015-07 und E DIN 21057-12:2015-07 als Ersatz für PAS 1057-1, -5, -6, -10, -11, -12, 100, -102, -103, -122:2008-08

Gesamtumfang 74 Seiten

DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Allgemeine Hinweise	8
3.1 Vermeidung von Sprödbruch – Zulässige minimale Temperatur TS_{min}	8
4 Prüfbescheinigungen	8
4.1 Zusätzliche Anforderungen an Händler	8
5 Ergänzende Festlegungen	8
5.1 Zulassung von Schweißverfahren und Schweißen sowie ZfP-Personal	8
5.2 Schweißzusatzwerkstoff	8
6 Technische Lieferbedingungen für Rohre	9
7 Technische Lieferbedingungen für Rohrformstücke	10
7.1 Allgemeine Anforderungen	10
7.2 Rohrbogen	10
7.3 Reduzierungen	11
7.4 T-Stücke	11
7.5 Kappen	12
8 Technische Lieferbedingungen für verstärkte Stutzen	13
9 Technische Lieferbedingungen für Flansche	14
9.1 Allgemeine Anforderungen	14
9.2 Technische Lieferbedingungen für Vorschweißflansche	14
9.3 Technische Lieferbedingungen für Blindflansche	15
10 Technische Lieferbedingungen für Verbindungselemente	15
10.1 Sechskantschrauben	15
10.2 Gewindebolzen	16
10.3 Schraubenbolzen	17
10.4 Sechskantmutter für Sechskantschrauben und Gewindebolzen	17
10.5 Sechskantmutter NF für Schraubenbolzen	18
10.6 Scheiben	18
Anhang A (normativ) Abmessungen und zulässige Drücke	19
A.1 Maßangaben	19
A.2 Zulässige Drücke bei erhöhten Temperaturen	19
A.3 Rohr	19
A.4 Formstücke	22
A.4.1 Rohrbogen	22
A.4.2 Reduzierungen	25
A.4.3 T-Stücke	27
A.4.4 Kappen	43
Anhang B (informativ) Rohrklassen PN 10 bis PN 100, Werkstoff P235GH (CA)	46
B.1 Allgemeines	46
B.1.1 Medienzuordnung	46
B.2 Zusatzanforderungen	46
B.3 Nennweitenbereiche	46
B.4 Legende zu den Abzweigtabellen	46
B.5 Beispielrohrklassen	47
B.5.1 Rohrklasse 10CA01B1	47

B.5.2	Rohrklasse 16CA01B1	52
B.5.3	Rohrklasse 25CA01B1	58
B.5.4	Rohrklasse 40CA01B1	64
B.5.5	Rohrklasse 63CA01B1	68
B.5.6	Rohrklasse 100CA01B1	72

Vorwort

Dieses Dokument wurde im Arbeitsausschuss NA 012-00-03 AA „Dokumentation von Prozessanlagen“ im DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA) erarbeitet.

DIN 21057 „Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeines – Grundlagen für das Erstellen von Rohrklassen
- Teil 5: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile – Verstärkte Stutzen
- Teil 6: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile – Flansche für die maschinelle Vorfertigung
- Teil 10: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen der Werkstoffgruppe 1.1
- Teil 11: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile aus austenitischen nichtrostenden Stählen der Werkstoffgruppe 8.1
- Teil 12: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen der Werkstoffgruppe 1.2 und 5.1

Alle Teile der PAS 1057:2008-08 wurden als ein Gesamtdokument veröffentlicht und können daher nicht einzeln ersetzt und zurückgezogen werden.

Änderungen

Gegenüber PAS 1057-1, -5, -6, -10, -11, -12, -100, -102, -103, -122:2008-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) DIN 21057-10 wird die PAS 1057-10 und PAS 1057-100 inhaltlich ersetzen;
- b) Lieferbedingung DIN 2609 für Rohrformstücke durch EN 10253-2 ersetzt;
- c) Rohrformstücke nach DIN 2605 Teil 1 und Teil 2, DIN 2615 Teil 1 und Teil 2, DIN 2616 und DIN 2617 durch Rohrformstücke nach EN 10253-2 ersetzt;
- d) Klöpperböden nach DIN 28011 entfallen;
- e) Für Rohrklassen $\geq$ PN63 wurde die Form der Dichtfläche in Form B1 geändert;
- f) Für Blindflansche (Typ 05) $\leq$ PN 40 wurde die Form der Dichtfläche in Form A geändert;
- g) In den Abzweigtabellen wurde die Bezeichnung T1/T2 in TA/TB geändert;
- h) Redaktionelle Bearbeitung.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt die technischen Lieferbedingungen und Abmessungen sowie zulässige Drücke bei der zulässigen Temperatur (TS) für folgende Rohrbauteile:

- Rohre, nahtlos oder geschweißt;
- Rohrformstücke (T-Stücke, Reduzierungen, Rohrbogen, verstärkte Abzweige und Kappen);
- Flansche Typ 05 (Blindflansch) und Typ 11 (Vorschweißflansch);
- Verbindungselemente (Schrauben, Bolzen, Muttern und Scheiben);

für Werkstoffe nach Tabelle 1.

Tabelle 1 — Werkstoffe

Werkstoff	Werkstoff-Nr.	EN 1092-1 Werkstoffgruppe
P235GH	1.0345	3E0
P245GH	1.0352	3E0
P250GH	1.0460	3E0
P265GH	1.0425	3E0
P280GH	1.0426	3E1
P295GH	1.0481	3E1
Festigkeitsklasse 5.6, Festigkeitsklasse 5	—	—
25CrMo4	1.7218	—

Die Rohrbauteile dieser Norm erfüllen die Anforderungen für Rohrleitungen der Kategorie III nach der Richtlinie 2014/68/EU.

Besondere Anforderungen aus Prozessen (z. B. Korrosionszuschläge, besondere Reinheitsanforderungen) sind vom Besteller zu spezifizieren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 267-29, *Mechanische Verbindungselemente — Produktklassen für Teile für Schraubenverbindungen zum Einsatz bei Temperaturen von -200 °C bis +700 °C*

DIN 976-1, *Gewindebolzen — Teil 1: Metrisches Gewinde*

DIN 2510-3, *Schraubenverbindungen mit Dehnschaft; Schraubenbolzen*

DIN 2510-5, *Schraubenverbindungen mit Dehnschaft; Sechskantmuttern*

DIN 21057-1, *Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 1: Grundlagen für das Erstellen von Rohrklassen*

DIN 21057-5, *Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 5: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile — Verstärkte Stutzen*

EN 764 (Teil 1 – 7), *Druckgeräte*

EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN Bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1515-4, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 4: Auswahl von Schrauben und Muttern zur Anwendung im Gültigkeitsbereich der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG*

EN 10028-2, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10216-2, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-2, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-5, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*

EN 10222-2, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 2: Ferritische und martensitische Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10253-2, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

EN 10269, *Stähle und Nickellegierungen für Befestigungselemente für den Einsatz bei erhöhten und/oder tiefen Temperaturen*

EN 10273, *Warmgewalzte schweißgeeignete Stäbe aus Stahl für Druckbehälter mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 13480 (Teil 1 – 5), *Metallische industrielle Rohrleitungen*

EN 20898-2:1994, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Prüfkraften; Regelgewinde*

EN 26157-3, *Verbindungselemente; Oberflächenfehler; Teil 3: Schrauben für besondere Anforderungen*

EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde*

EN ISO 898-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde*

EN ISO 3269, *Mechanische Verbindungselemente — Annahmeprüfung*

EN ISO 4014, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklassen A und B*

EN ISO 4017, *Mechanische Verbindungselemente — Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklassen A und B*

EN ISO 4032, *Sechskantmuttern, Typ 1 — Produktklassen A und B*

EN ISO 9606 (Teil 1-5), *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen*

EN ISO 9692-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Arten der Schweißnahtvorbereitung — Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen*

EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung*

EN ISO 10484, *Aufweitversuch an Muttern*

EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen*

EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen*

EN ISO 16426, *Verbindungselemente — Qualitätssicherungssystem*

CEN ISO /TR 15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen*

RL 2014/68/EU, *Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt*

3 Allgemeine Hinweise

3.1 Vermeidung von Sprödbruch – Zulässige minimale Temperatur $TS_{\min}$

Die Anforderungen der EN 13480-2, Anhang B (Verfahren 2), zur Vermeidung von Sprödbruch werden für die verwendeten Wanddicken in dieser Norm bis zu einer minimalen Temperatur von $TS = -10\text{ °C}$ eingehalten.

ANMERKUNG Sofern nicht mindestens eine Probenbreite von 5 mm möglich ist, ist der Werkstoff keinem Kerbschlagbiegeversuch zu unterziehen. Für Rohre mit einer Nenndicke kleiner 6,3 mm ist kein Kerbschlagbiegeversuch erforderlich (siehe EN 13480-2, B.3.2).

4 Prüfbescheinigungen

Alle Bauteile sind mit einem Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204 unter Berücksichtigung der EN 764-5 zu liefern. Außerdem sind die zusätzlichen Anforderungen dieser Norm zu bescheinigen.

Dabei gilt:

Abnahmeprüfzeugnis 3.1, wenn der Hersteller ein von einer in der europäischen Gemeinschaft niedergelassenen zuständigen Stelle zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem anwendet, welches in Bezug auf die Werkstoffe einer spezifischen Bewertung unterzogen wurde, siehe RL 2014/68/EU, Anhang I, 4.3. Im Abnahmeprüfzeugnis 3.1 müssen Angaben über die Zertifizierung des QM-Systems des Werkstoffherstellers nach RL 2014/68/EU, Anhang I, 4.3, zusammen mit dem Namen und der Kennnummer der zuständigen Stelle enthalten sein. Alternativ kann der Hersteller ein Zertifikat beilegen, in dem die zuständige Stelle die Erfüllung der Anforderungen nach RL 2014/68/EU, Anhang I, 4.3, bescheinigt.

— Abnahmeprüfzeugnis 3.2 für andere Hersteller.

4.1 Zusätzliche Anforderungen an Händler

Die erforderlichen Prüfbescheinigungen sind vom Händler zu liefern. Bei Bescheinigung mit Abnahmeprüfzeugnis 3.2 sind die Prüfungen von einer zuständigen unabhängigen Prüfstelle durchzuführen. Falls der Hersteller zustimmt, ist eine Prüfung außerhalb des Herstellwerks zulässig. Weiterhin gilt EN 764-5, Abschnitt 6.

5 Ergänzende Festlegungen

5.1 Zulassung von Schweißverfahren und Schweißern sowie ZfP-Personal

Die Anforderungen entsprechend Anhang I (3.1.2 und 3.1.3) der RL 2014/68/EU sind grundsätzlich zu erfüllen.

Qualifikation des ZfP-Personals für die zutreffenden Prüfungen nach z. B. EN ISO 9712.

Das Schweißverfahren, die Schweißer und/oder Bediener müssen nach der EN ISO 9606-1, EN ISO 14732 und EN ISO 15614-1 qualifiziert sein.

5.2 Schweißzusatzwerkstoff

Verwendete Schweißzusatzwerkstoffe müssen für die zu verbindenden Werkstoffe geeignet sein. Die chemische Zusammensetzung des Schweißzusatzwerkstoffes sollte artähnlich zu der des Grundwerkstoffes sein.

6 Technische Lieferbedingungen für Rohre

Tabelle 2 — Technische Lieferbedingungen für Rohre

Bauteil	Rohr, nahtlos oder geschweißt
Werkstoff	P235GH, P265GH
Herstellart	bis DN 200 nahtlos oder geschweißt ab DN 250 geschweißt
Maßnorm	EN 10220
Toleranzen	entsprechend den Festlegungen der jeweiligen EN-Normen
Lieferbedingungen	nahtlos: EN 10216-2 geschweißt: EN 10217-2, ab DN 500: EN 10217-5 möglich, Schweißnahtfaktor $z=1$ Geschweißte Rohre mit den Kennzeichen „C1“ und/oder „C2“ sind nicht zulässig
Prüfkategorie	P235GH, P265GH: TC1
Zusätzliche Prüfungen	Bei Rohren ab einer Nennwanddicke $T \geq 6,3$ mm ist die Kerbschlagarbeit bei einer Prüftemperatur von 0 °C nachzuweisen (EN 10216-2, EN 10217-2, EN 10217-5, Option 4). Für kleinere als die genannten Abmessungen sind keine Kerbschlagbiegeversuche erforderlich (siehe EN 13480-2, B.3.2). Die Mindestwerte für Kerbschlagarbeit der Tabelle 3 sind einzuhalten. Die größtmögliche Probenbreite ist zu nutzen.
Kennzeichnung	Entsprechend den Festlegungen in den jeweiligen EN-Normen, Rohre mit Außendurchmessern bis 51 mm müssen zusätzlich mit dem Kurznamen der Stahlsorte sowie den Kennzeichen des Herstellers und der Schmelznummer oder einer entsprechenden Codenummer dauerhaft gekennzeichnet sein.
Lieferlänge	Alle Rohre sind in Herstelllängen entsprechend der Normen zu liefern (min. 6 m). Zusammengeschweißte Rohrlängen sind ohne vorherige Absprache mit dem Besteller nicht zulässig.
Beispiel Bestellbezeichnung	100 m Rohr – DIN 21057-10 – P235GH – 114,3 x 6,3

Tabelle 3 — Anforderungen an die Kerbschlagarbeit

Referenzwert		Kleinprobe	
Probenmaße mm			
10 × 10		10 × 7,5	10 × 5
Mindest-Schlagarbeit [J]			
Querrichtung	27	20	14
Längsrichtung	40	30	20

7 Technische Lieferbedingungen für Rohrformstücke

7.1 Allgemeine Anforderungen

Tabelle 4 — Allgemeine Anforderungen an Rohrformstücke

Bauteil	Formstück, nahtlos oder geschweißt
Maßnorm	EN 10253-2
Toleranzen	EN 10253-2 EN 10253-2, unabhängig vom Herstellungsverfahren gilt für Außendurchmesser größer 610 mm und für Nennwanddicken $T \leq 10$ mm eine Minustoleranz von 0,35 mm bzw. für $T > 10$ mm eine Minustoleranz von 0,5 mm. Die Grenzabmaße des Durchmessers gelten für den Außendurchmesser (Option 9).
Lieferbedingungen	EN 10253-2
Herstellverfahren	EN 10253-2, Tabelle 1 Für die Herstellung von Formstücken sind geschweißte Rohre mit den Kennzeichen „C1“ und/oder „C2“ nicht zulässig. Bei der Herstellung von Rohrbögen aus geschweißten Rohren darf die Schweißnaht nur im Bereich der neutralen Zone liegen.
Schweißenden	EN ISO 9692-1; bis $T = 3,2$ mm, Kennzahl 1.2.1, bei $T > 3,2$ mm Kennzahl 1.3. Ist die Anschlusswanddicke kleiner als die Nennwanddicke des Formstückes, muss eine Innenanfasung unter 16 ± 2 Grad auf die Anschlusswanddicke erfolgen.
Zusätzliche Prüfungen	Alle Schweißnähte sind einer 100 %igen zerstörungsfreien Prüfung zu unterziehen. Die zerstörungsfreie Prüfung einer Schweißnaht im Rahmen der Herstellung eines Formstückes ist nach dem Umformen bzw. der letzten Wärmebehandlung durchzuführen (Option 23). Zerstörungsfreie Prüfungen der Schweißnaht am Vormaterial brauchen am Formstück nicht mehr wiederholt werden. Ein Kerbschlagbiegeversuch ist unabhängig von der Nennweite ab einer möglichen Probenbreite von 5 mm durchzuführen (Option 16). Die Werte für die Kerbschlagarbeit der Tabelle 3 sind bei einer Prüftemperatur von 0 °C einzuhalten.
Kennzeichnung	EN 10253-2

7.2 Rohrbogen

Tabelle 5 — Anforderungen an Rohrbogen

Bauteil	Rohrbogen
Werkstoff	P235GH, P265GH
Maßnorm	EN 10253-2 Typ A und Typ B
Bauart	3D
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D \times T / T_c$ Dabei ist T = Bestellwanddicke (Nennmaß entsprechend der Wanddickenreihe der Maßnorm) T_c = Rohranschlusswanddicke, wird angegeben, wenn abweichend von T
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Rohrbogen – DIN 21057-10 – A – 90° — P235GH – 114,3 x 8,8/6,3

7.3 Reduzierungen

Tabelle 6 — Anforderungen an Reduzierungen

Bauteil	Reduzierung
Werkstoff	P235GH, P265GH
Maßnorm	EN 10253-2, Typ B
Bauart	Konzentrisch (C) oder exzentrisch (E)
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D \times T / T_c - D_1 \times T_1 / T_{1c}$ Dabei ist T = Nennmaß entsprechend der Wanddickenreihe der Maßnorm der Ausgangs-nennweite T_1 = Nennmaß entsprechend der Wanddickenreihe der Maßnorm der reduzierten Nennweite T_c, T_{1c} = Rohranschlusswanddicken, werden angegeben, wenn abweichend von T bzw. T_1
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Reduzierung – DIN 21057-10 – C– P235GH – 114,3 x 8,8/6,3 – 88,9 x 8,0

7.4 T-Stücke

Tabelle 7 — Anforderungen an T-Stücke

Bauteil	T-Stück
Werkstoff	P235GH, P265GH
Maßnorm	EN 10253-2 Typ A und Typ B
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D \times T / T_c - D_1 \times T_1 / T_{1c}$ Dabei ist T = Nennmaß entsprechend der Wanddickenreihe der Maßnorm des Durchgangs T_1 = Nennmaß entsprechend der Wanddickenreihe der Maßnorm des Abzweigs T_c, T_{1c} = Rohranschlusswanddicken, werden angegeben, wenn abweichend von T bzw. T_1
Beispiel Bestellbezeichnung	1 T-Stück – DIN 21057-10 – A – P235GH – 114,3 x 8,8/6,3 – 88,9 x 6,3

7.5 Kappen

Tabelle 8 — Anforderungen an Kappen

Bauteil	Kappe
Werkstoff	P235GH, P265GH
Maßnorm	EN 10253-2 Typ A und Typ B
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D \times T / T_c$ Dabei ist T = Nennmaß entsprechend der Wanddickenreihe der Maßnorm T_c = Anschlusswanddicke, wird angegeben, wenn abweichend von T
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Kappe – DIN 21057-10 – A – P235GH – 114,3 x 8,8/6,3

8 Technische Lieferbedingungen für verstärkte Stützen

Tabelle 9 — Anforderungen an verstärkte Stützen

Bauteil	Verstärkter Stützen Form B und Form W
Werkstoff	P235GH, P265GH für P235GH, alternativ zulässig P245GH und P265GH für P265GH, alternativ zulässig P280GH und P295GH
Maßnorm	DIN 21057-5
Lieferbedingungen Vormaterial	EN 10216-2, EN 10217-2, EN 10217-5, EN 10222-2 als zylindrisches Hohlprofil nach EN 10222-1, EN 10273
Herstellverfahren	Für die Herstellung sind geschweißte Rohre mit den Kennzeichen „C1“ und/oder „C2“ nicht zulässig.
Schweißenden	DIN 21057-5
Zusätzliche Prüfungen	Bei Stützen ab einer Nennwanddicke $T \geq 6,3$ mm ist die Kerbschlagarbeit bei einer Prüftemperatur von 0 °C nachzuweisen. Die Mindestwerte für die Kerbschlagarbeit der Tabelle 3 sind einzuhalten. Die größtmögliche Probenbreite ist zu nutzen. Bei Verwendung von P250GH ist der Mindestwert der 0,2%-Dehngrenze $R_{p0,2}$ des P245GH bei 400 °C nach EN 10222-2 zu gewährleisten.
Kennzeichnung	Die Erzeugnisse sind auf geeignete Weise dauerhaft so zu kennzeichnen, dass es möglich ist, Schmelze, Stahlsorte und Herkunft der Lieferung zu identifizieren. Ergänzend ist der Stützen dauerhaft mit der entsprechenden Form (B oder W) zu kennzeichnen.
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: Für Form B gilt: $D_s / D_b \times T_b / T_c / l_1$ Für Form W gilt: $D_s / D_b \times T_b / D_c \times T_c / l_1$ Dabei ist D_b = Außendurchmesser des Stützens D_s = Außendurchmesser des Grundrohres, wird angegeben, wenn das Bauteil mit Anpassung an das Grundrohr geliefert werden soll $D_c \times T_c$ = Außendurchmesser und Wanddicke des am Stützen anschließenden Rohres, wird angegeben, wenn das Bauteil mit Anfasung geliefert werden soll l_1 = Bestelllänge des Stützens, falls abweichend von DIN 21057-5, Tabelle 3 bzw. Tabelle 4
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Verstärkter Stützen B – DIN 21057-10 – P235GH – 60,3 x 3,6 / 2,9 1 Verstärkter Stützen W – DIN 21057-10 – P235GH – 219,1 / 69 x 9 / 60,3 x 3,2

9 Technische Lieferbedingungen für Flansche

9.1 Allgemeine Anforderungen

Tabelle 10 — Allgemeine Anforderungen an Flansche

Maßnorm	EN 1092-1
Flanschdichtfläche	EN 1092-1
Toleranzen	EN 1092-1
Lieferbedingungen	EN 1092-1
Lieferbedingungen Vormaterial	EN 10028-2, EN 10222-2, EN 10273
Zusätzliche Prüfungen	Die Mindestwerte für die Kerbschlagarbeit aus der EN 10222-2 müssen bei 0 °C eingehalten werden. Bei Verwendung von P250GH ist der Mindestwert der 0,2%-Dehngrenze $R_{p0,2}$ des P245GH bei 400 °C nach EN 10222-2 zu gewährleisten.
Herstellverfahren	Geschweißte Konstruktionen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Bestellers.
Kennzeichnung	Entsprechend den Festlegungen EN 1092-1:2013

9.2 Technische Lieferbedingungen für Vorschweißflansche

Tabelle 11 — Anforderungen an Vorschweißflansche

Bauteil	Vorschweißflansch (EN 1092-1, Typ 11)
Werkstoff	P245GH, P280GH für P245GH alternativ zulässig P250GH für P280GH alternativ zulässig P295GH
Lieferbedingungen Vormaterial	EN 10222-2, EN 10273
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $DN \times S / T_c / PN$ Dabei ist S = Wanddicke des Flanschansatzes nach EN 1092-1, Anhang A Es gilt: $S \geq T_c$ (Wanddicke des anschließenden Rohres) T_c = Reduzierte Wanddicke des Flanschansatzes, wird angegeben, wenn abweichend von S_p nach EN 1092-1, Anhang A
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Flansch – DIN 21057-10 – 11/B1 – P245GH – DN 600 x 11/8,8 / PN 16

9.3 Technische Lieferbedingungen für Blindflansche

Tabelle 12 — Anforderungen an Blindflansche

Bauteil	Blindflansch (Typ 05)
Werkstoff	P245GH, P265GH — für P265GH alternativ zulässig P280GH, P295GH — für P245GH alternativ zulässig P250GH
Lieferbedingungen Vormaterial	EN 10028-2, EN 10222-2, EN 10273
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: DN / PN
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Flansch – DIN 21057-10 – 05/ A – P245GH – DN 100 / PN 16

10 Technische Lieferbedingungen für Verbindungselemente

10.1 Sechskantschrauben

Tabelle 13 — Anforderungen an Sechskantschrauben der Festigkeitsklasse 5.6

Bauteil	Sechskantschraube
Werkstoff	Festigkeitsklasse 5.6
Maßnorm	EN ISO 4014, EN ISO 4017
Lieferbedingungen	EN 1515-4, EN ISO 4014, EN ISO 4017 und zusätzlich EN ISO 898-1
Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze	Die in der Tabelle 14 ausgewiesenen Festigkeitswerte, sind nachzuweisen.
Prüfungen	Mechanische Prüfung entsprechend EN ISO 898-1 Prüfreihe FF1 (Schrauben mit voller Belastbarkeit) in Verbindung mit EN 26157-3. Die Kerbschlagarbeit nach EN 1515-4 ist nachzuweisen. Als Mindestwert gilt der jeweilige Mittelwert aus drei V-Proben nach EN ISO 898-1, wobei nur ein Einzelwert den geforderten Mindestwert um höchstens 30 % unterschreiten darf. Für die Annahmeprüfung gilt EN ISO 3269, Annahmezahl AC = 0.
Kennzeichnung	Einprägen von Herstellerzeichen, Festigkeitsklasse bzw. Werkstoffnummer, sofern in den Vorschriften und Normen keine Angaben über die Kennzeichnung enthalten sind.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantschraube – DIN 21057-10 – 5.6 – M12 x 120

Tabelle 14 — Anforderungen an die Festigkeitswerte von Schrauben

Festigkeitsklasse	Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze $R_{p0,2}$ in MPa bei einer Temperatur in °C				
	20	100	200	250	300
5.6	300	270	230	215	195

Tabelle 15 — Anforderungen an Sechskantschrauben 25CrMo4

Bauteil	Sechskantschraube
Werkstoff	25CrMo4
Maßnorm	EN ISO 4014, EN ISO 4017
Lieferbedingungen	EN 1515-4, EN ISO 4014, EN ISO 4017
Lieferzustand	Wärmebehandlungszustand: +QT
Prüfungen	Mechanische Prüfung entsprechend EN 10269 in Verbindung mit EN 26157-3. Die Kerbschlagarbeit ist für eine Werkstofftemperatur $t_M = -60\text{ °C}$ nachzuweisen. Als Mindestwert gilt der jeweilige Mittelwert aus drei V-Proben nach EN ISO 898-1, wobei nur ein Einzelwert den geforderten Mindestwert um höchstens 30 % unterschreiten darf. Für die Definition des Loses gilt EN ISO 16426. Für die Annahmeprüfung gilt EN ISO 3269, Annahmezahl AC = 0.
Kennzeichnung	Einprägen von Herstellerzeichen, Festigkeitsklasse bzw. Werkstoffnummer, sofern in den Vorschriften und Normen keine Angaben über die Kennzeichnung enthalten sind.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantschraube – DIN 21057-10 – 25CrMo4 – M12 x 120

10.2 Gewindebolzen

Tabelle 16 — Anforderungen an Gewindebolzen

Bauteil	Gewindebolzen
Werkstoff	25CrMo4
Maßnorm	DIN 976-1, Form B
Lieferbedingungen	EN 1515-4
Lieferzustand	Wärmebehandlungszustand: +QT
Prüfungen	Mechanische Prüfung entsprechend EN 10269 in Verbindung mit EN 26157-3. Die Kerbschlagarbeit ist für eine Werkstofftemperatur $t_M = -60\text{ °C}$ nachzuweisen. Als Mindestwert gilt der jeweilige Mittelwert aus drei V-Proben nach EN ISO 898-1, wobei nur ein Einzelwert den geforderten Mindestwert um höchstens 30 % unterschreiten darf. Für die Definition des Loses gilt EN ISO 16426. Für die Annahmeprüfung gilt EN ISO 3269, Annahmezahl AC = 0.
Kennzeichnung	Einprägen von Herstellerzeichen, Festigkeitsklasse bzw. Werkstoffnummer, sofern in den Vorschriften und Normen keine Angaben über die Kennzeichnung enthalten sind.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Gewindebolzen – DIN 21057-10 – 25CrMo4 – M12 x 120

10.3 Schraubenbolzen

Tabelle 17 — Anforderungen an Schraubenbolzen

Bauteil	Schraubenbolzen
Werkstoff	25CrMo4
Maßnorm	DIN 2510-3, Form L; Form Z
Produktklasse	DIN 267-29, T2
Lieferbedingungen	EN 1515-4, DIN 267-13
Lieferzustand	Wärmebehandlungszustand: +QT
Prüfungen	Mechanische Prüfung entsprechend EN ISO 898-1, Prüfreihe FF4 in Verbindung mit EN 26157-3. Die Kerbschlagarbeit nach EN 1515-4 ist für eine Werkstofftemperatur $t_M = -60\text{ °C}$ nachzuweisen. Als Mindestwert gilt der jeweilige Mittelwert aus drei V-Proben nach EN ISO 898-1, wobei nur ein Einzelwert den geforderten Mindestwert um höchstens 30 % unterschreiten darf. Für die Annahmeprüfung gilt EN ISO 3269, Annahmezahl AC = 0.
Kennzeichnung	Einprägen von Herstellerzeichen, Festigkeitsklasse bzw. Werkstoffnummer sofern in den Vorschriften und Normen keine Angaben über die Kennzeichnung enthalten sind.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Schraubenbolzen L – DIN 21057-10 – 25CrMo4 – M12 x 120

10.4 Sechskantmutter für Sechskantschrauben und Gewindebolzen

Tabelle 18 — Anforderungen an Sechskantmuttern

Bauteil	Sechskantmutter
Werkstoff	Festigkeitsklasse 5 25CrMo4
Maßnorm	EN ISO 4032
Lieferbedingungen	EN 1515-4, EN ISO 4032 — für Festigkeitsklasse 5: EN 20898-2:1994 — für 25CrMo4 gilt zusätzlich EN 10269
Lieferzustand	Wärmebehandlungszustand: +QT
Prüfungen	Aufweitversuche nach EN ISO 10484 an Muttern der Festigkeitsklasse 5.
Kennzeichnung	Einprägen von Herstellerzeichen, Festigkeitsklasse bzw. Werkstoffnummer sofern in den Vorschriften und Normen keine Angaben über die Kennzeichnung enthalten sind.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantmutter – DIN 21057-10 – 25CrMo4 – M12

10.5 Sechskantmutter NF für Schraubenbolzen

Tabelle 19 — Anforderungen an Sechskantmutter NF

Bauteil	Sechskantmutter NF
Werkstoff	25CrMo4
Maßnorm	DIN 2510-5, Form NF
Produktklasse	DIN 267-29, T3
Lieferbedingungen	EN 1515-4, DIN 267-13
Lieferzustand	Wärmebehandlungszustand: +QT
Prüfungen	Aufweitversuche nach EN ISO 10484 Mechanische Prüfung entsprechend EN ISO 898-2 in Verbindung mit EN 26157-3. Die Kerbschlagarbeit nach EN 1515-4 ist für eine Werkstofftemperatur $t_M = -60\text{ °C}$ nachzuweisen. Als Mindestwert gilt der jeweilige Mittelwert aus drei V-Proben nach EN ISO 898-1, wobei nur ein Einzelwert den geforderten Mindestwert um höchstens 30 % unterschreiten darf. Für die Definition des Loses gilt EN ISO 16426. Für die Annahmeprüfung gilt EN ISO 3269, Annahmezahl AC = 0.
Kennzeichnung	Einprägen von Herstellerzeichen, Festigkeitsklasse bzw. Werkstoffnummer sofern in den Vorschriften und Normen keine Angaben über die Kennzeichnung enthalten sind.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantmutter NF – DIN 21057-10 – 25CrMo4 – M12

10.6 Scheiben

Tabelle 20 — Anforderungen an Scheiben

Bauteil	Scheibe
Werkstoff	Stahl Härteklasse: 200 HV
Maßnorm	EN ISO 7089
Lieferbedingungen	EN ISO 7089, salzbadnitriert
Prüfbescheinigung	keine
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Scheibe – DIN 21057-10 – 200 HV – 12

Anhang A (normativ)

Abmessungen und zulässige Drücke

A.1 Maßangaben

Angegeben sind die Nennmaße entsprechend der relevanten Maßnorm und die zulässige Minustoleranz c_1 für die Wanddicke am Rohranschluss.

Die Wanddickenreihen berücksichtigen einen Korrosionszuschlag von 1,0 mm.

A.2 Zulässige Drücke bei erhöhten Temperaturen

Die in den Tabellen angegebenen Rohrbauteile erfüllen unterhalb des Zeitstandsgebietes die Druck-/Temperatur-Zuordnung der EN 1092-1:2013, Anhang G, für den angegebenen PN-Wert. Für Anwendungen im Zeitstandsgebiet ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.

Durch Multiplikation des bei 20°C angegebenen zulässigen Druckes PS mit den Abminderungsfaktoren aus den Tabellen A.1 bis A.10 können für jedes Bauteil die maximal zulässigen Drücke bei erhöhter Temperatur berechnet werden. Faktoren für andere Temperaturen können zwischen zwei benachbarten Temperaturen linear interpoliert werden. Die Faktoren wurden unter Verwendung aller Anwendbaren Werkstoffnummern ermittelt, wobei das jeweils kleinste Verhältnis aus f_t / f_{20} angegeben wird (vergleiche DIN 21057-1, 6.1).

A.3 Rohr

Tabelle A.1 — Abminderungsfaktoren für Rohre

TS °C	-10	20	100	150	200	250	300	350	400
Faktor P235GH	1,00	1,00	0,88	0,83	0,75	0,66	0,58	0,53	0,49

Die zulässigen Drücke gelten nur in Verbindung mit den technischen Lieferbedingungen und den Berechnungsgrundlagen nach dieser Norm.

**Tabelle A.2 — Maximal zulässiger Druck PS für Rohre
bei einer zulässigen Temperatur TS von 20 °C**

					Maximal zulässiger Druck PS bei TS ^{a)} = 20 °C
DN	D mm	T mm	c ₁ mm	PN	P235GH
15 ^{b)}	21,3	2,0	0,40	40	75
15 ^{b)}	21,3	2,0	0,40	63	74,9
15	21,3	2,6	0,40	100	179,1
20 ^{b)}	26,9	2,3	0,40	63	90,6
20 ^{b)}	26,9	2,6	0,40	100	122,4
25 ^{b)}	33,7	2,6	0,40	63	96,8
25 ^{b)}	33,7	2,9	0,40	100	122,3
32 ^{b)}	42,4	2,6	0,40	63	76,4
32	42,4	3,6	0,45	100	160,2
40 ^{b)}	48,3	2,6	0,40	40	67,0
40 ^{b)}	48,3	2,9	0,40	63	84,4
40 ^{b)}	48,3	3,6	0,45	100	122,9
50 ^{b)}	60,3	2,9	0,40	40	67,1
50 ^{b)}	60,3	3,2	0,40	63	81,1
50	60,3	4,5	0,56	100	153,6
65 ^{b)}	76,1	2,9	0,40	40	53,1
65 ^{b)}	76,1	3,6	0,45	63	76,9
65 ^{b)}	76,1	5,0	0,63	100	123,1
80 ^{b)}	88,9	3,2	0,40	40	54,6
80 ^{b)}	88,9	4,0	0,50	63	76,5
80 ^{b)}	88,9	5,6	0,70	100	121,7
100 ^{b)}	114,3	3,6	0,45	40	50,8
100 ^{b)}	114,3	5,0	0,63	63	80,8
100	114,3	7,1	0,89	100	143,3
125 ^{b)}	139,7	4,0	0,50	40	48,3
125 ^{b)}	139,7	5,6	0,70	63	76,2
125 ^{b)}	139,7	8,0	1,00	100	119,4
150 ^{b)}	168,3	4,5	0,56	40	46,9
150 ^{b)}	168,3	7,1	0,89	63	84,6
150	168,3	10,0	1,25	100	144,8

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

					Maximal zulässiger Druck PS bei TS ^{a)} = 20 °C
DN	D mm	T mm	c ₁ mm	PN	P235GH
200	219,1	4,5	0,56	25	40,7
200	219,1	5,6	0,70	40	54,3
200	219,1	8,0	1,00	63	84,4
200	219,1	11,0	1,38	100	122,9
250	273	4,5	0,45	25	33,8
250	273	6,3	0,50	40	53,6
250	273	8,8	0,70	63	80,0
250	273	14,2	1,14	100	138,7
300	323,9	4,5	0,45	16	28,5
300	323,9	5,0	0,50	25	32,7
300	323,9	7,1	0,57	40	52,1
300	323,9	10,0	0,80	63	77,9
300	323,9	16,0	1,28	100	132,6
350	355,6	4,5	0,45	16	25,9
350	355,6	5,6	0,45	25	35,4
350	355,6	8,0	0,64	40	54,6
350	355,6	11,0	0,88	63	78,9
350	355,6	16,0	1,28	100	120,3
400	406,4	5,0	0,50	16	26,0
400	406,4	5,6	0,45	25	30,9
400	406,4	8,8	0,70	40	53,3
400	406,4	12,5	1,00	63	79,5
450	457	5,6	0,45	16	27,5
450	457	6,3	0,50	25	31,8
450	457	10,0	0,80	40	54,8
500	508	5,6	0,45	16	24,7
500	508	7,1	0,57	25	33,0
500	508	10,0	0,80	40	49,2
600	610	6,3	0,50	16	23,7
600	610	8,0	0,64	25	31,6
600	610	12,5	1,00	40	52,5

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

					Maximal zulässiger Druck PS bei TS ^{a)} = 20 °C
DN	D mm	T mm	c ₁ mm	PN	P235GH
700	711	7,1	0,57	16	23,5
700	711	8,8	0,70	25	30,2
800	813	8,0	0,64	16	23,6
800	813	10,0	0,80	25	30,5
900	914	10,0	0,80	16	27,1
900	914	11,0	0,88	25	30,2
1000	1016	10,0	0,80	16	24,4
1000	1016	12,5	1,00	25	31,3
1200	1220	12,5	1,00	16	26,0
^{a)} EN 764					
^{b)} Der maximal zulässige Druck gilt für einen Maschinenbogen.					

A.4 Formstücke

A.4.1 Rohrbogen

Tabelle A.3 — Abminderungsfaktoren für Rohrbogen

TS °C	-10	20	100	150	200	250	300	350	400
Faktor P235GH	1,00	1,00	0,84	0,80	0,75	0,66	0,57	0,53	0,48

Die zulässigen Drücke gelten nur in Verbindung mit den technischen Lieferbedingungen und den Berechnungsgrundlagen nach dieser Norm.

**Tabelle A.4 — Maximal zulässiger Druck PS für Rohrbogen
bei einer zulässigen Temperatur TS von 20 °C**

							Maximal zulässiger Druck PS bei TS ^{a)} = 20 °C
DN	D mm	T mm	c ₁ mm	Wand- dicken- reihe	Ausfüh- rung ^{b)}	PN	P235GH
15	21,3	2,0	0,25	2	A	63	92,3
15	21,3	2,6	0,33	3	A	100	162,1
20	26,9	2,3	0,29	2	A	63	93,2
20	26,9	2,6	0,33	3	A	100	119,0

Tabelle A.4 (fortgesetzt)

							Maximal zulässiger Druck PS bei TS ^{a)} = 20 °C
DN	D mm	T mm	c ₁ mm	Wand- dicken- reihe	Ausfüh- rung ^{b)}	PN	P235GH
25	33,7	2,6	0,33	2	A	63	86,0
25	33,7	3,2	0,40	3	A	100	124,4
32	42,4	2,6	0,33	2	A	40	67,6
32	42,4	3,6	0,45	3	A	100	117,8
40	48,3	2,6	0,33	2	A	40	60,2
40	48,3	3,6	0,45	3	A	63	104,3
40	48,3	4,0	0,50	4	A	100	122,6
50	60,3	2,9	0,36	2	A	40	59,6
50	60,3	3,6	0,45	3	A	63	84,7
50	60,3	5,6	0,70	5	A	100	160,3
65	76,1	2,9	0,36	2	A	40	46,7
65	76,1	5,6	0,70	4	A	100	124,1
80	88,9	3,2	0,40	2	A	40	47,3
100	114,3	3,6	0,45	2	A	25	44,5
100	114,3	6,3	0,79	4	A	63	96,1
100	114,3	8,8	1,10	5	A	100	146,7
125	139,7	4,0	0,50	2	A	25	42,6
125	139,7	6,3	0,79	4	A	63	78,4
125	139,7	10,0	1,25	5	A	100	139,2
150	168,3	4,5	0,56	2	A	25	41,5
150	168,3	7,1	0,89	4	A	63	75,1
150	168,3	11,0	1,38	5	A	100	127,9
200	219,1	4,5	0,56	1	A	25	31,9
200	219,1	6,3	0,79	2	A	40	49,6
250	273	5,0	0,63	1	A	25	29,4
250	273	16,0	2,00	6	A	100	119,2
300	323,9	5,6	0,70	1	A	16	28,8
350	355,6	5,6	0,70	1	A	16	26,6
400	406,4	6,3	0,79	1	A	16	27,0
450	457	6,3	0,79	1	A	16	24,0
450	457	11,0	1,38	3	A	40	46,4