

DIN 21057-11



ICS 23.040.01

Einsprüche bis 2024-05-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 21057-11:2017-04

Entwurf

**Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen –
Teil 11: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile aus
austenitischen nichtrostenden Stählen der Werkstoffgruppe 8.1**

Pipe classes for process plants –

Part 11: Technical delivery conditions for pipe components of austenitic stainless steels of material group 8.1

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

Partie 11: Conditions techniques de livraison pour composants de tuyauteries en aciers inoxydables austénitiques du groupe des matériaux 8.1

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-03-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 78 Seiten

DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	10
4 Vermeidung von Sprödbruch — Zulässige minimale Temperatur	10
5 Prüfbescheinigungen	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Zusätzliche Anforderungen an Händler	11
6 Ergänzende Festlegungen	11
6.1 Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion	11
6.2 Zulassung von Schweißverfahren, Schweißern und Schweißbetrieb sowie ZfP-Personal	11
6.3 Schweißzusatzwerkstoffe	11
6.4 Schweißspritzer	12
7 Technische Lieferbedingungen für Rohre	12
8 Technische Lieferbedingungen für Rohrformstücke	13
8.1 Allgemeine Anforderungen an Rohrformstücke	13
8.2 Rohrbogen	14
8.3 Reduzierungen	14
8.4 T-Stücke	15
8.5 Kappen	16
9 Technische Lieferbedingungen für verstärkte Stützen	16
9.1 Allgemeine Anforderungen an verstärkte Stützen	16
9.2 Verstärkter Stützen Form B	17
9.3 Verstärkter Stützen Form W	18
10 Technische Lieferbedingungen für Flansche	18
10.1 Allgemeine Anforderungen	18
10.2 Technische Lieferbedingungen für Vorschweißflansche	19
10.3 Technische Lieferbedingungen für Blindflansche	19
11 Technische Lieferbedingungen für Verbindungselemente	19
11.1 Festigkeitskennwerte für kaltverfestigte Schrauben bei erhöhten Temperaturen	19
11.2 Sechskantschrauben	20
11.3 Gewindebolzen	20
11.4 Schraubenbolzen	21
11.5 Sechskantmutter für Sechskantschrauben und Gewindebolzen	22
11.6 Sechskantmutter NF für Schraubenbolzen	23
11.7 Scheiben	23
Anhang A (normativ) Abmessungen und maximale Drücke	24
A.1 Maßangaben	24
A.2 Maximale Drücke bei erhöhten Temperaturen	24
A.3 Rohr	24
A.4 Formstücke	26
A.4.1 Rohrbogen	26
A.4.2 Reduzierungen	29
A.4.3 T-Stücke	31
A.4.4 Kappen	39
Anhang B (informativ) Rohrklassen PN 10 bis PN 100, Werkstoff 1.4541 (HC)	42
B.1 Allgemeines	42
B.1.1 Medienzuordnung	42
B.2 Zusatzanforderungen	42
B.3 Nennweitenbereiche	42
B.4 Legende zu den Abzweigtabellen	42

B.5	Vakuumfestigkeit	42
B.6	Beispielrohrklassen	43
B.6.1	Rohrklasse 10HC01B1	43
B.6.2	Rohrklasse 16HC01B1	50
B.6.3	Rohrklasse 25HC01B1	57
B.6.4	Rohrklasse 40HC01B1	63
B.6.5	Rohrklasse 63HC01B1	69
B.6.6	Rohrklasse 100HC01B1	73
Anhang C (informativ)	Technische Lieferbedingungen für sonstige Rohrbauteile	77
C.1	Allgemeines	77
C.2	Stiftschrauben	77
Literaturhinweise		78

Tabellen

Tabelle 1	Werkstoffe der Werkstoffgruppe 8.1 nach DIN CEN ISO/TR 15608	7
Tabelle 2	Technische Lieferbedingungen für Rohre	12
Tabelle 3	Allgemeine Anforderungen an Rohrformstücke	13
Tabelle 4	Anforderungen an Rohrbogen	14
Tabelle 5	Anforderungen an Reduzierungen	14
Tabelle 6	Anforderungen an T-Stücke	15
Tabelle 7	Anforderungen an Kappen	16
Tabelle 8	Anforderungen an verstärkte Stutzen	16
Tabelle 9	Bestellbezeichnung verstärkter Stutzen B	17
Tabelle 10	Bestellbezeichnung verstärkter Stutzen W	18
Tabelle 11	Allgemeine Anforderungen an Flansche	18
Tabelle 12	Anforderungen an Vorschweißflansche	19
Tabelle 13	Anforderungen an Blindflansche	19
Tabelle 14	Anforderungen an Sechskantschrauben A2-70, A4-70	20
Tabelle 15	Anforderungen an Sechskantschrauben 1.4980	20
Tabelle 16	Anforderungen an Gewindebolzen A2-70, A4-70	20
Tabelle 17	Anforderungen an Gewindebolzen 1.4980	21
Tabelle 18	Anforderungen an Schraubenbolzen A2-70, A4-70	21
Tabelle 19	Anforderungen an Schraubenbolzen 1.4980	21
Tabelle 20	Anforderungen an Sechskantmutter Typ 1 — A2-70, A4-70	22
Tabelle 21	Anforderungen an Sechskantmutter Typ 1 — 1.4980	22
Tabelle 22	Anforderungen an Sechskantmutter NF — A2-70, A4-70	23
Tabelle 23	Anforderungen an Sechskantmutter NF — 1.4980	23
Tabelle 24	Anforderungen an Scheiben	23
Tabelle A.1	Anwendungsgrenzen — Kombination Rohrbauteilwerkstoff und Flanschwerkstoff	24
Tabelle A.2	Abminderungsfaktoren für Rohre	24
Tabelle A.3	Maximaler Druck $P_{\max}$ für Rohre bei einer Temperatur von 20 °C	25
Tabelle A.4	Abminderungsfaktoren für Rohrbogen	26
Tabelle A.5	Maximaler Druck $P_{\max}$ für Rohrbogen bei einer Temperatur von 20 °C	27
Tabelle A.6	Abminderungsfaktoren für Reduzierungen	29
Tabelle A.7	Maximaler Druck $P_{\max}$ für Reduzierungen bei einer Temperatur von 20 °C	29
Tabelle A.8	Abminderungsfaktoren für T-Stücke	31
Tabelle A.9	Maximaler Druck $P_{\max}$ für T-Stücke bei einer Temperatur von 20 °C	31
Tabelle A.10	Maximaler Druck $P_{\max}$ für T-Stücke bei einer Temperatur von 20 °C	36
Tabelle A.11	Abminderungsfaktoren für Kappen	39
Tabelle A.12	Maximaler Druck $P_{\max}$ für Kappen bei einer Temperatur von 20 °C	40
Tabelle B.1	Druck-/Temperatur-Zuordnung der RKL 10HC01B1	43
Tabelle B.2	Bauteilübersicht	43
Tabelle B.3	Maße 10HC01B1	44
Tabelle B.4	Vakuumfestigkeit 10HC01B1 bei 400 °C, E-Modul 168 000 MPa	45

Tabelle B.5 — Abzweige 10HC01B1 (DN 15 bis DN 300)	47
Tabelle B.6 — Abzweige 10HC01B1 (DN 350 bis DN 1 000)	49
Tabelle B.7 — Druck-/Temperatur-Zuordnung der RKL 16HC01B1	50
Tabelle B.8 — Bauteilübersicht	50
Tabelle B.9 — Maße 16HC01B1	51
Tabelle B.10 — Vakuumfestigkeit 16HC01B1 bei 400 °C, E-Modul 168 000 MPa	52
Tabelle B.11 — Abzweige 16HC01B1 (DN 15 bis DN 300)	54
Tabelle B.12 — Abzweige 16HC01B1 (DN 350 bis DN 1 000)	56
Tabelle B.13 — Druck-/Temperatur-Zuordnung der RKL 25HC01B1	57
Tabelle B.14 — Bauteilübersicht	57
Tabelle B.15 — Maße 25HC01B1	58
Tabelle B.16 — Vakuumfestigkeit 25HC01B1 bei 400 °C, E-Modul 168 000 MPa	59
Tabelle B.17 — Abzweige 25HC01B1 (DN 15 bis DN 300)	61
Tabelle B.18 — Abzweige 25HC01B1 (DN 350 bis DN 1 000)	62
Tabelle B.19 — Druck-/Temperatur-Zuordnung der RKL 40HC01B1	63
Tabelle B.20 — Bauteilübersicht	63
Tabelle B.21 — Maße 40HC01B1	64
Tabelle B.22 — Vakuumfestigkeit 40HC01B1 bei 400 °C, E-Modul 168 000 MPa	65
Tabelle B.23 — Abzweige 40HC01B1 (DN 15 bis DN 300)	67
Tabelle B.24 — Abzweige 40HC01B1 (DN 350 bis DN 600)	68
Tabelle B.25 — Druck-/Temperatur-Zuordnung der RKL 63HC01B1	69
Tabelle B.26 — Bauteilübersicht	69
Tabelle B.27 — Maße 63HC01B1	70
Tabelle B.28 — Vakuumfestigkeit 63HC01B1 bei 400 °C, E-Modul 168 000 MPa	71
Tabelle B.29 — Abzweige 63HC01B1	72
Tabelle B.30 — Druck-/Temperatur-Zuordnung der RKL 100HC01B1	73
Tabelle B.31 — Bauteilübersicht	73
Tabelle B.32 — Maße 100HC01B1	74
Tabelle B.33 — Vakuumfestigkeit 100HC01B1 bei 400 °C, E-Modul 168 000 MPa	75
Tabelle B.34 — Abzweige 100HC01B1	76
Tabelle C.1 — Anforderungen an Stiftschrauben A2-70, A4-70	77
Tabelle C.2 — Anforderungen an Stiftschrauben 1.4980	77

Vorwort

Dieses Dokument wurde im Arbeitsausschuss NA 012-00-03 AA „Dokumentation für 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 von DIN 21057 wurden als ein Gesamtdokument veröffentlicht und können daher nicht einzeln ersetzt und zurückgezogen werden.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 21057-11:2017-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Aktualisierung der Anforderungen an Schweißverfahren, Schweißer und Schweißbetriebe sowie ZfP-Personal;
- c) Anforderungen an Schweißzusatzwerkstoffe ergänzt;
- d) Überarbeitung der Abschnitte zu den technischen Lieferbedingungen für Rohrleitungsbauteile;
- e) Konkretisierung der Anforderungen an das Lösungsglühen und die zerstörungsfreien Prüfungen von Rohrformstücken;
- f) Neufassung des Abschnitts 11;
- g) Löschung der bisherigen Tabelle 12;
- h) Löschung des Schraubenwerkstoffs 1.4986;
- i) Anhang B, Tabelle B.5.4-5 – Abzweige 40HC01B1: Löschung des Stutzens DN125/DN80 W12;
- j) Anhang B, Tabelle B.5.6-5 – Abzweige 100HC01B1: Abzweigtablette für DN300 und DN350 angepasst;

E DIN 21057-11:2024-04

- k) neuer Anhang C aufgenommen;
- l) redaktionelle Überarbeitung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die technischen Lieferbedingungen und Abmessungen sowie den maximalen Druck für eine maximal zulässige Temperatur 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).

Im Weiteren berücksichtigt dieses Dokuments Werkstoffe nach Tabelle 1 und bietet, basierend auf den technischen Lieferbedingungen und Abmessungen der oben genannten Rohrbauteile, im Anhang B Beispielrohrklassen für den Bereich PN 10 bis PN 100, Werkstoff X6CrNiTi18-10 (1.4541) an.

Tabelle 1 — Werkstoffe der Werkstoffgruppe 8.1 nach DIN CEN ISO/TR 15608

Werkstoff	Werkstoff Nr.	DIN EN 1092-1 Werkstoffgruppe
X2CrNi18-9	1.4307	10E0
X2CrNi19-11	1.4306	10E0
X5CrNi18-10	1.4301	11E0
X6CrNiTi18-10	1.4541	12E0
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	13E0
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	15E0
Stahlgruppe A2, A4	—	—
Stahlgruppe A2-70, A4-70	—	—
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	—
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	—

Für weitere Werkstoffe der Werkstoffgruppe 8.1 sind die technischen Lieferbedingungen und Abmessungen von Rohrbauteilen und deren maximalen Drücke bei der zulässigen Temperatur gesondert zu spezifizieren.

Rohrbauteile nach diesem Dokument erfüllen die Anforderungen für den Einsatz in Rohrleitungen der Kategorie III nach der Richtlinie 2014/68/EU.

Dieses Dokument sieht keine besonderen Korrosionsaspekte oder besondere Anforderungen aus Prozessen (z. B. erhöhte Korrosionszuschläge gegenüber DIN 21057-1, besondere Reinheitsanforderungen) vor. Etwaige zusätzliche Anforderungen sind gesondert vom Besteller zu spezifizieren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 267-13, *Mechanische Verbindungselemente — Technische Lieferbedingungen — Teil 13: Teile für Schraubenverbindungen mit besonderen mechanischen Eigenschaften zum Einsatz bei Temperaturen von –200 °C bis +700 °C*

E DIN 21057-11:2024-04

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

DIN 976-1, *Mechanische Verbindungselemente — 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: Allgemeines — Grundlagen für das Erstellen von Rohrklassen*

DIN 21057-5:2016-12, *Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 5: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile — Verstärkte Stutzen*

DIN EN 764-5:2015-03, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation; Deutsche Fassung EN 764-5:2014*

DIN EN 1092-1:2018-12, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche; Deutsche Fassung EN 1092-1:2018*

DIN EN 1515-4, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 4: Auswahl von Schrauben und Muttern zur Anwendung im Gültigkeitsbereich der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU*

DIN EN 10028-7, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 7: Nichtrostende Stähle*

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

DIN EN 10216-5, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

DIN EN 10217-7, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 7: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

DIN EN 10222-1, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Freiformschmiedestücke*

DIN EN 10222-5, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 5: Martensitische, austenitische und austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle*

DIN EN 10253-4, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische (Duplex-)Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

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 13479, *Schweißzusätze — Allgemeine Produktnorm für Zusätze und Pulver zum Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN 13480 (alle Teile), *Metallische industrielle Rohrleitungen*

DIN EN 13480-2:2017-12, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe; Deutsche Fassung EN 13480-2:2017*

DIN EN 13480-3/A5:2023-04, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung; Deutsche Fassung EN 13480-3:2017/A5:2022*

DIN EN 13480-4:2017-12, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 4: Fertigung und Verlegung; Deutsche Fassung EN 13480-4:2017*

DIN EN 14532-1:2005-02, *Schweißzusätze — Prüfverfahren und Qualitätsanforderungen — Teil 1: Grundprüfungen und Konformitätsbewertung von Schweißzusätzen für Stahl, Nickel und Nickellegierungen; Deutsche Fassung EN 14532-1:2004*

DIN EN 14532-2, *Schweißzusätze — Prüfverfahren und Qualitätsanforderungen — Teil 2: Ergänzende Prüfungen und Konformitätsbewertung von Schweißzusätzen für Stahl, Nickel und Nickellegierungen*

DIN EN 14532-3, *Schweißzusätze — Prüfverfahren und Qualitätsanforderungen — Teil 3: Konformitätsbewertung von Drahtelektroden, Drähte und Stäbe zum Schweißen von Aluminiumlegierungen*

DIN EN ISO 1127:2019-03, *Nichtrostende Stahlrohre — Maße, Grenzabmaße und längenbezogene Masse (ISO 1127:1992); Deutsche Fassung EN ISO 1127:1996*

DIN EN ISO 3506-1, *Mechanische Verbindungselemente — Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen*

DIN EN ISO 3506-2, *Mechanische Verbindungselemente — Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen*

DIN EN ISO 3651-2, *Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle gegen interkristalline Korrosion — Teil 2: Nichtrostende austenitische und ferritisch-austenitische (Duplex)-Stähle — Korrosionsversuch in schwefelsäurehaltigen Medien*

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

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

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

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 6520-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen*

DIN EN ISO 7089, *Flache Scheiben — Normale Reihe, Produktklasse A*

DIN EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

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

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

DIN EN ISO 14732:2013-12, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14732:2013*

E DIN 21057-11:2024-04

DIN 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*

DIN EN ISO 16228, *Mechanische Verbindungselemente — Arten von Prüfbescheinigungen*

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

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

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe, Symbole und Abkürzungen nach DIN 21057-1.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

4 Vermeidung von Sprödbruch — Zulässige minimale Temperatur

Die Anforderungen von DIN EN 13480-2:2017-12, Anhang B (Verfahren 1), zur Vermeidung von Sprödbruch werden bis zu einer minimalen Temperatur von -196°C eingehalten.

Sechskantschrauben aus A4-70 sind nur bis zu einer minimalen Temperatur von -60°C zulässig.

5 Prüfbescheinigungen

5.1 Allgemeines

Bauteile sind mit einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 unter Berücksichtigung von DIN EN 764-5 zu liefern. Für Verbindungselemente sind zusätzlich die Anforderungen von DIN EN ISO 16228 einzuhalten.

Außerdem sind die zusätzlichen Anforderungen dieses Dokuments 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 Richtlinie 2014/68/EU, Anhang I, 4.3. Im Abnahmeprüfzeugnis 3.1 müssen Angaben über die Zertifizierung des QM-Systems des Werkstoffherstellers nach Richtlinie 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 Richtlinie 2014/68/EU, Anhang I, 4.3, bescheinigt.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.2 für andere Hersteller.

Für Schrauben, Gewindebolzen und Muttern kann das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 durch eine rückverfolgbare Kennzeichnung entsprechend DIN EN 1515-4 ersetzt werden, wenn der Hersteller die als Grundlage für die Ausstellung eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 notwendigen Prüfungen dieser Norm laufend durchgeführt hat und die Ergebnisse zur Einsichtnahme bereithält. Für Schrauben, Gewindebolzen und Muttern aus den Stahlsorten A2 und A4 in der Festigkeitsklasse 70 nach DIN EN ISO 3506-1 bzw. DIN EN ISO 3506-2 kann alternativ an Stelle des Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 die Kennzeichnung mit Festigkeitsklasse und Herstellerzeichen treten, wenn der Hersteller die als Grundlage für die Ausstellung eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 notwendi-

gen Prüfungen dieses Dokuments laufend durchgeführt hat und die Ergebnisse zur Einsichtnahme durch die zuständige unabhängige Stelle bereithält; der Ersatz des Abnahmeprüfzeugnisses durch Stempelung und die Einhaltung der Voraussetzungen sind durch eine Vereinbarung zu regeln (siehe VdTÜV Merkblatt 1253/4).

Unabhängig von vorgenannter Festlegung ist ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 auszustellen, wenn dies in der Bestellung gefordert wird.

5.2 Zusätzliche Anforderungen an Händler

Die erforderlichen Prüfbescheinigungen sind vom Händler zu liefern. Abnahmeprüfzeugnisse 3.2 sind von einer notifizierten Stelle nach Richtlinie 2014/68/EU auszustellen. Weiterhin gilt DIN EN 764-5:2015-03, Abschnitt 6.

6 Ergänzende Festlegungen

6.1 Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion

Die Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion nach DIN EN ISO 3651-2 (Verfahren entsprechend Anhang A) entsprechend der jeweiligen Werkstoffnorm. ist durchzuführen (ausgenommen sind Verbindungselemente). Prüfungsumfang beim Fehlen einer Festlegung mindestens 1 / Prüfeinheit.

ANMERKUNG Prüfung auf interkristalline Korrosion kann als Option in den Produkt- und Halbzeugnormen definiert sein.

6.2 Zulassung von Schweißverfahren, Schweißern und Schweißbetrieb sowie ZfP-Personal

Die Anforderungen entsprechend 2014/68/EU, Anhang I, 3.1.2 und 3.1.3, sind grundsätzlich für Rohrleitungen der Kategorie III gemäß Richtlinie 2014/68/EU zu erfüllen. D. h. die Verfahren und die Qualifikation des Personals sind entweder von einer notifizierten Stelle oder von einer unabhängigen Prüfstelle zu bestätigen.

ANMERKUNG 1 Siehe historische Festlegung nach DIN EN 10217-7:2005-05: Geschweißte Rohre mit den Kennzeichen „C1“ und/oder „C2“ sind nicht zulässig.

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

Das Schweißverfahren muss nach DIN EN ISO 15614-1, Stufe 2 qualifiziert sein.

Schweißer müssen nach DIN EN ISO 9606-1 und Bediener von Schweißeinrichtungen nach DIN EN ISO 14732:2013-12 qualifiziert sein. Für drucktragende Schweißnähte von Druckgeräten ist der Prüfer/die Prüfstelle nach DIN EN ISO 14732:2013-12, 3.12 und 3.13, eine zuständige Stelle. Die Erneuerung der Gültigkeit nach DIN EN ISO 14732:2013-12, 5.3 c) ist nicht zulässig.

ANMERKUNG 2 Die Ausbildung, die Supervision und die Kontrolle der Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen unterliegen der vollen Verantwortung des Herstellers.

6.3 Schweißzusatzwerkstoffe

Verwendete Schweißzusatzwerkstoffe müssen für die zu verbindenden Werkstoffe sowie für die vorgesehene Einsatztemperatur geeignet sein. Die chemische Zusammensetzung des Schweißzusatzwerkstoffes muss art-ähnlich zu der des Grundwerkstoffes sein.

Schweißzusatzwerkstoffe für drucktragende Nähte sind mit Eignungsprüfungen nach DIN EN 13479 bzw. DIN EN 14532-1, DIN EN 14532-2 und DIN EN 14532-3 zu belegen. Die Eignungsprüfung ist mit einem Prüfbericht nach DIN EN 14532-1:2005-02, Anhang J, und einem Zulassungszertifikat nach DIN EN 14532-1:2005-02, Anhang K, nachzuweisen. Die Ausstellung des Zertifikates erfolgt durch eine notifizierte Stelle oder eine anerkannte unabhängige Prüfstelle gemäß der Richtlinie 2014/68/EU.

6.4 Schweißspritzer

Schweißspritzer (siehe DIN EN ISO 6520-1, Referenznummer 602) haben negative Auswirkungen auf die Korrosionsbeständigkeit und sind nicht zulässig. Sie sind beim Schweißen zu vermeiden bzw. müssen nach dem Schweißen entfernt werden.

7 Technische Lieferbedingungen für Rohre

Tabelle 2 — Technische Lieferbedingungen für Rohre

Bauteil	Rohr, nahtlos oder geschweißt
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306, 1.4307 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Herstellart	bis DN 250 nahtlos oder geschweißt ab DN 300 geschweißt
Maßnorm	DIN EN ISO 1127
Toleranzen	Toleranzklasse DIN EN ISO 1127:2019-03, D2/T3
Lieferbedingungen	nahtlos: DIN EN 10216-5 geschweißt: DIN EN 10217-7
Mechanische Eigenschaften	Für nahtlose warmgefertigte Rohre aus den Werkstoffen 1.4541, 1.4571 müssen dieselben Dehngrenzen wie für kaltgefertigte Rohre nach DIN EN 10216-5 bescheinigt werden.
Lieferzustand	Im lösungsgeglühten Zustand und mindestens metallisch sauber oder metallisch blank Für geschweißte Rohre > DN 100 gilt alternativ: Ein Lösungsglühen nach dem Schweißen ist nicht erforderlich, vorausgesetzt, dass lösungsgeglühtes Vormaterial verwendet wurde und der Nachweis der Kerbschlagzähigkeit bei –196 °C bei der Schweißverfahrensprüfung erbracht wurde und auch bescheinigt wird.
Prüfkategorie	TC2 (Prüfkategorie 2) bzw. TC1 (Prüfkategorie 1) ausreichend bei Herstellern, die vom Besteller zugelassen sind.
Zusätzliche Prüfungen	Prüfung auf interkristalline Korrosion
Kennzeichnung	Alle Rohre sind dauerhaft entsprechend den Festlegungen in den jeweiligen EN-Normen zu kennzeichnen. Rohre mit Außendurchmessern bis 51 mm müssen mindestens 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 21057-11-1.4541-TC1-114.3 × 2,6

8 Technische Lieferbedingungen für Rohrformstücke

8.1 Allgemeine Anforderungen an Rohrformstücke

Tabelle 3 — Allgemeine Anforderungen an Rohrformstücke

Bauteil	Formstück, nahtlos oder geschweißt
Maßnorm	DIN EN 10253-4
Toleranzen	DIN EN 10253-4, unabhängig vom Herstellungsverfahren gilt für Außendurchmesser $D > 610$ 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.
Lieferbedingungen	DIN EN 10253-4
Herstellverfahren	FprEN 10253-4:2021, Tabelle 1 Bei der Herstellung von geschweißten Rohrbögen darf die Schweißnaht nur im Bereich der neutralen Faser liegen.
Mechanische Eigenschaften	Für Rohrformstücke aus nahtlosen warmgefertigten Rohren aus den Werkstoffen 1.4541 und 1.4571 müssen dieselben Dehngrenzen wie für kaltgefertigte Rohre nach DIN EN 10216-5 bescheinigt werden.
Lieferzustand	Im lösungsgeglühten Zustand und metallisch rein. Ein Lösungsglühen nach dem Schweißen ist für Formstücke, welche aus lösungsgeglühten Halbzeugen (z. B. Rohren) ohne weitere Verformung hergestellt werden, nicht erforderlich. Für Formstücke, die durch Kaltumformung hergestellt werden, gilt FprEN 10253-4:2021, 8.2.3.1, mit der Einschränkung, dass für eine Kaltverformung > 15 % grundsätzlich ein Lösungsglühen durchzuführen ist. Die Eignung des Schweißzusatzwerkstoffes für ein Lösungsglühen ist nachzuweisen.
Schweißenden	DIN 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 einem Winkel von 18^{+0}_{-2} Grad auf die Anschlusswanddicke erfolgen. Bei Anfasungen an der Außenseite ist ein Anfasungswinkel von 30^{+0}_{-2} Grad einzuhalten.
Prüfkategorie	TC2 (Prüfkategorie 2) bzw. TC1 (Prüfkategorie 1) ausreichend bei Herstellern, die vom Besteller zugelassen sind.
Zusätzliche Prüfungen	Jedes Formstück muss auf Werkstoffverwechslung geprüft werden (positive Materialidentifikation (PMI)). Alle Schweißnähte sind einer 100 %igen zerstörungsfreien Prüfung zu unterziehen. Bei Schweißnähten als Teil des Herstellverfahrens sind folgende Anforderungen einzuhalten: — Für die äußere Bewertung (Oberflächenprüfung PT) Bewertungsgruppe B nach DIN EN ISO 5817. — Durchstrahlungsprüfung RT, Bewertung: Imageklasse A bzw. Klasse A. Die erforderlichen zerstörungsfreien Prüfungen einer Schweißnaht im Rahmen der Herstellung eines Formstückes sind nach der letzten notwendigen Wärmebehandlung bzw. Umformung durchzuführen. Zerstörungsfreie Prüfungen der Schweißnaht am Vormaterial brauchen am Formstück nicht mehr wiederholt werden. Prüfung auf interkristalline Korrosion
Kennzeichnung	nach DIN EN 10253-4

8.2 Rohrbogen

Tabelle 4 — Anforderungen an Rohrbogen

Bauteil	Rohrbogen
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306, 1.4307 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Maßnorm	DIN EN 10253-4, Typ A und Typ B
Bauart	3D
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10217-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10028-7, DIN EN 10222-5 als zylindrisches Hohlprofil nach DIN EN 10222-1, DIN EN 10272 Bei geschweißtem Vormaterial sind die Vorgaben aus 6.2 bis 6.4 zu erfüllen.
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D \times T/T_c$ Dabei ist T = Bestellwanddicke (Nennmaß entsprechend der Wanddickenreihe der Maß- norm); T_c = Rohranschlusswanddicke, wird angegeben, wenn abweichend von T .
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Rohrbogen-DIN 21057-11-A-90°-3D-1.4541-114,3 × 2,6/2,3

8.3 Reduzierungen

Tabelle 5 — Anforderungen an Reduzierungen

Bauteil	Reduzierung
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306, 1.4307 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Maßnorm	DIN EN 10253-4, Typ B
Bauart	konzentrisch (C) oder exzentrisch (E)
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10217-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10028-7, DIN EN 10222-5 als zylindrisches Hohlprofil nach DIN EN 10222-1, DIN EN 10272 Bei geschweißtem Vormaterial sind die Vorgaben aus 6.2 bis 6.4 zu erfüllen.

Tabelle 5 (fortgesetzt)

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 21057-11-C-1.4541-114,3 × 2,6/2,3-88,9 × 2,3

8.4 T-Stücke

Tabelle 6 — Anforderungen an T-Stücke

Bauteil	T-Stück
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306, 1.4307 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Maßnorm	DIN EN 10253-4, Typ A und Typ B Bei Bauteilen Typ B muss der Innendurchmesser ID an allen Stellen des Formstücks über 87,5 % des Innendurchmessers an den Schweißenden betragen.
Obere Grenzabmaße	Bei ausgehalsten T-Stücken Typ A ist das obere Grenzabmaß des Formstückkörpers am Durchgang (Grundrohr zu Abzweig) auf maximal 50 % der Bestellwanddicke T und am Abzweig auf maximal 20 % der Bestellwanddicke T_1, maximal aber auf die entsprechenden Nennwanddicken T und T_1 der nächsthöheren Wanddickenreihe zu begrenzen. Bei ausgehalsten T-Stücken Typ B ist das obere Grenzabmaß des Formstückkörpers am Durchgang (Grundrohr zu Abzweig) auf maximal 20 % der Nennwanddicke T_s und am Abzweig auf maximal 20 % der Nennwanddicke T_b, maximal aber auf die entsprechenden Nennwanddicken des Formstückkörpers T_s und T_b der nächsthöheren Wanddickenreihe zu begrenzen.
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10217-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10028-7, DIN EN 10222-5, als zylindrisches Hohlprofil nach DIN EN 10222-1, DIN EN 10272 Bei geschweißtem Vormaterial sind die Vorgaben aus 6.2 bis 6.4 zu erfüllen.

Tabelle 6 (fortgesetzt)

Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D \times T/T_c - D_1 \times T_1/T_{1c}$ Dabei ist T = Nennmaß entsprechend der Waddickenreihe der Maßnorm des Durchgangs; T_1 = Nennmaß entsprechend der Waddickenreihe der Maßnorm des Abzweigs; T_c, T_{1c} = Rohranschlusswaddicken, werden angegeben, wenn abweichend von T bzw. T_1 .
Beispiel Bestellbezeichnung	1 T-Stück-DIN 21057-11-A-1.4541-114,3 × 2,6/2,3-88,9 × 2,3

8.5 Kappen

Tabelle 7 — Anforderungen an Kappen

Bauteil	Kappe
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Maßnorm	DIN EN 10253-4, Typ A und Typ B
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D \times T/T_c$ Dabei ist T = Nennmaß entsprechend der Waddickenreihe der Maßnorm; T_c = Anschlusswaddicke, wird angegeben, wenn abweichend von T .
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Kappe-DIN 21057-11-A-1.4541-114,3 × 2,6/2,3

9 Technische Lieferbedingungen für verstärkte Stutzen

9.1 Allgemeine Anforderungen an verstärkte Stutzen

Tabelle 8 — Anforderungen an verstärkte Stutzen

Bauteil	Verstärkter Stutzen Form B und Form W, nahtlos oder geschweißt
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306, 1.4307 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Herstellungsart	nahtlos oder geschweißt
Maßnorm	DIN 21057-5

Tabelle 8 (fortgesetzt)

Toleranzen	DIN 21057-5, bezüglich der Rohrnorm gelten die Toleranzen nach DIN 21057-11, Abschnitt 7.
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10217-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10222-5 als zylindrisches Hohlprofil nach DIN EN 10222-1, DIN EN 10272 Für Rohre gelten die Anforderungen nach DIN 21057-11, Abschnitt 7. Vormaterial Prüfung auf interkristalline Korrosion.
Mechanische Eigenschaften	Es sind die mechanischen Eigenschaften entsprechend des eingesetzten Vormaterials sicherzustellen. Für Stutzen aus nahtlosen warmgefertigten Rohren aus den Werkstoffen 1.4541, 1.4571 müssen dieselben Dehngrenzen wie für kaltgefertigte Rohre nach DIN EN 10216-5 bescheinigt werden.
Schweißenden	DIN 21057-5 Anpassung eines Stutzenende an den Schalenaußendurchmesser des Grundrohres nach Bestellerangaben.
Lieferzustand	Im lösungsgeglühten Zustand und mindestens metallisch sauber oder metallisch blank ^a
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 Stutzen dauerhaft mit Außendurchmesser, Wanddicke und der entsprechenden Form (B oder W) zu kennzeichnen.
^a Bezüglich geschweißter Rohre > DN 100 siehe auch DIN 21057-11, Abschnitt 7.	

9.2 Verstärkter Stutzen Form B

Tabelle 9 — Bestellbezeichnung verstärkter Stutzen B

Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D_s/D_b \times T_b/T_c \times l_1$ Dabei ist D_b = Außendurchmesser des Stutzens; D_s = Außendurchmesser des Grundrohres, wird angegeben, wenn das Bauteil mit Anpassung an das Grundrohr geliefert werden soll; T_b = Wanddicke des Stutzens; T_c = Wanddicke des am Stutzen anschließenden Rohres, wird angegeben, wenn das Bauteil mit Anfasung geliefert werden soll; l_1 = Bestelllänge des Stutzens, falls abweichend von DIN 21057-5:2016-12, Tabelle 3.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Verstärkter Stutzen B-DIN 21057-11-1.4541-88,9/60,3 × 3,6/2

9.3 Verstärkter Stutzen Form W

Tabelle 10 — Bestellbezeichnung verstärkter Stutzen W

Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $D_s/D_b \times T_b \times l_1/D_c \times T_c$ Dabei ist D_b = Außendurchmesser des Stutzens; D_s = Außendurchmesser des Grundrohres, wird angegeben, wenn das Bauteil mit Anpassung an das Grundrohr geliefert werden soll; T_b = Wanddicke des Stutzens; l_1 = Bestelllänge des Stutzens, falls abweichend von DIN 21057-5:2016-12, Tabelle 4; $D_c \times T_c$ = Außendurchmesser und Wanddicke des am Stutzen anschließenden Rohres, wird angegeben, wenn das Bauteil mit Anfasung geliefert werden soll.
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Verstärkter Stutzen W-DIN 21057-11-1.4541-273/77 × 13 × 84/60,3 × 2,9

10 Technische Lieferbedingungen für Flansche

10.1 Allgemeine Anforderungen

Tabelle 11 — Allgemeine Anforderungen an Flansche

Maßnorm	DIN EN 1092-1
Flanschdichtfläche	DIN EN 1092-1
Toleranzen	DIN EN 1092-1 zusätzlich gilt: — für Flansche mit Ansatz $\leq$ DN 450: — Toleranz des Außendurchmessers des Ansatzes: 0/+1 % oder +0,5 mm; es gilt der jeweils größere Wert. — für Flansche (beidseitig bearbeiteter Ansatz) $\leq$ DN 400 und Wanddicken $\leq$ 7,1 mm: — Toleranz der Wanddicke: 0/+0,3 mm.
Lieferbedingungen	DIN EN 1092-1
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10028-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272
Herstellverfahren	Geschweißte Konstruktionen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Bestellers.
Kennzeichnung	Entsprechend den Festlegungen in DIN EN 1092-1

10.2 Technische Lieferbedingungen für Vorschweißflansche

Tabelle 12 — Anforderungen an Vorschweißflansche

Bauteil	Vorschweißflansch (DIN EN 1092-1 Typ 11)
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306, 1.4307 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10222-5, DIN EN 10272
Schweißenden	DIN EN 1092-1; Flansche mit Wanddicke $\leq 3,0$ mm sind mit rechtwinkligem Ende zu liefern.
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: $DN \times S/T_c/PN$ Dabei ist S = Wanddicke des Flanschansatzes nach DIN EN 1092-1:2018-12, Anhang A. T_c = reduzierte Wanddicke des Flanschansatzes, wird angegeben, wenn abweichend von S_p nach DIN EN 1092-1:2018-12, Anhang A. Es gilt: $S \geq T_c$ (Wanddicke des anschließenden Rohres).
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Flansch-DIN 21057-11-11/B1-1.4541-DN 600 $\times$ 8/5,6/PN 10

10.3 Technische Lieferbedingungen für Blindflansche

Tabelle 13 — Anforderungen an Blindflansche

Bauteil	Blindflansch (DIN EN 1092-1 Typ 05)
Werkstoff	1.4301, 1.4306, 1.4307, 1.4404, 1.4541, 1.4571 für 1.4306, 1.4307 alternativ zulässig: 1.4301 für 1.4404 alternativ zulässig: 1.4571
Lieferbedingungen Vormaterial	DIN EN 10028-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272
Bestellbezeichnung	Angabe der Abmessungen: DN/PN
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Flansch-DIN 21057-11-05/A-1.4541-DN 100/PN 10

11 Technische Lieferbedingungen für Verbindungselemente

11.1 Festigkeitskennwerte für kaltverfestigte Schrauben bei erhöhten Temperaturen

Festigkeitskennwerte kaltverfestigter austenitischer Schrauben A2-70 und A4-70 für erhöhte Temperaturen bis 400°C sind in DIN EN 1515-4 definiert.

11.2 Sechskantschrauben

Tabelle 14 — Anforderungen an Sechskantschrauben A2-70, A4-70

Bauteil	Sechskantschraube
Werkstoff	A2-70 ^a , A4-70 ^{a b}
Maßnorm	DIN EN ISO 4014, DIN EN ISO 4017
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4, DIN EN ISO 4014, DIN EN ISO 4017
Mechanische Eigenschaften	DIN EN ISO 3506-1, Schrauben mit voller Belastbarkeit
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Stahlsorte-Festigkeitsklasse
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantschraube–DIN 21057-11–A2-70–M12 × 120
^a Bis Gewindegröße M24	
^b Für Sechskantschrauben der Stahlgruppe A4 beträgt $TS_{min} = -60\text{ °C}$ (siehe DIN EN 1515-4, DIN 267-13)	

Tabelle 15 — Anforderungen an Sechskantschrauben 1.4980

Bauteil	Sechskantschraube
Werkstoff	1.4980 ^a
Maßnorm	DIN EN ISO 4014, DIN EN ISO 4017
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4, DIN EN ISO 4014, DIN EN ISO 4017
Mechanische Eigenschaften	Mechanisch Prüfung entsprechend DIN EN ISO 3506-1 (Schrauben mit voller Belastbarkeit) mit Werten nach DIN EN 10269 und DIN 267-13. Die Kerbschlagarbeit nach DIN EN 10269 ist für eine Werkstofftemperatur $t_M = -196\text{ °C}$ sicherzustellen (siehe DIN EN 13480-2).
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Werkstoffnummer oder — Herstellerzeichen und Kurzzeichen ^a nach DIN 267-13
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantschraube–DIN 21057-11–1.4980–M30 × 150
^a Kurzzeichen SD nach DIN 267-13 für 1.4980	

11.3 Gewindebolzen

Tabelle 16 — Anforderungen an Gewindebolzen A2-70, A4-70

Bauteil	Gewindebolzen
Werkstoff	A2-70 ^a , A4-70 ^a
Maßnorm	DIN 976-1 Form B
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4, DIN 976-1
Mechanische Eigenschaften	DIN EN ISO 3506-1, Schrauben mit voller Belastbarkeit

Tabelle 16 (fortgesetzt)

Kennzeichnung	Einprägen von: Herstellerzeichen und Stahlsorte-Festigkeitsklasse
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Gewindebolzen–DIN 21057-11–A2-70–M12 × 120
^a Bis Gewindegröße M24	

Tabelle 17 — Anforderungen an Gewindebolzen 1.4980

Bauteil	Gewindebolzen
Werkstoff	1.4980 ^a
Maßnorm	DIN 976-1 Form B
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4, DIN 976-1, DIN 267-13
Mechanische Eigenschaften	Mechanisch Prüfung entsprechend DIN 267-13 mit Werten nach DIN EN 10269. Die Kerbschlagarbeit nach DIN EN 10269, ist für eine Werkstofftemperatur $t_M = -196\text{ °C}$ sicherzustellen (siehe DIN EN 13480-2).
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Werkstoffnummer oder — Herstellerzeichen und Kurzzeichen ^a nach DIN 267-13
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Gewindebolzen–DIN 21057-11–1.4980–M30 × 150
^a Kurzzeichen SD nach DIN 267-13 für 1.4980	

11.4 Schraubenbolzen

Tabelle 18 — Anforderungen an Schraubenbolzen A2-70, A4-70

Bauteil	Schraubenbolzen
Werkstoff	A2-70 ^a , A4-70 ^a
Maßnorm	DIN 2510-3, Form L; Form Z
Produktklasse	DIN 267-29, T2
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4
Mechanische Eigenschaften	DIN EN ISO 3506-1
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Stahlsorte-Festigkeitsklasse
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Schraubenbolzen L–DIN 21057-11–A2-70–M12 × 120
^a Bis Gewindegröße M24	

Tabelle 19 — Anforderungen an Schraubenbolzen 1.4980

Bauteil	Schraubenbolzen
Werkstoff	1.4980 ^a

Tabelle 19 (fortgesetzt)

Maßnorm	DIN 2510-3, Form L, Form Z
Produktklasse	DIN 267-29, T2
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4, DIN 267-13
Mechanische Eigenschaften	Mechanische Prüfung entsprechend DIN 267-13 mit Werten nach DIN EN 10269. Die Kerbschlagarbeit nach DIN EN 10269 ist für eine Werkstofftemperatur $t_M = -196\text{ °C}$ sicherzustellen (siehe DIN EN 13480-2).
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Werkstoffnummer oder — Herstellerzeichen und Kurzzeichen ^a nach DIN 267-13
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Schraubenbolzen L-DIN 21057-11-1.4980-M30 × 150
^a Kurzzeichen SD nach DIN 267-13 für 1.4980	

11.5 Sechskantmutter für Sechskantschrauben und Gewindebolzen

Tabelle 20 — Anforderungen an Sechskantmuttern Typ 1 — A2-70, A4-70

Bauteil	Sechskantmutter, Typ 1
Werkstoff	A2-70 ^a , A4-70 ^a
Maßnorm	DIN EN ISO 4032
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4, DIN EN ISO 4032
Mechanische Eigenschaften	DIN EN ISO 3506-2
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Stahlsorte-Festigkeitsklasse
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantmutter-DIN 21057-11-A2-M12
^a Bis Gewindegröße M24	

Tabelle 21 — Anforderungen an Sechskantmuttern Typ 1 — 1.4980

Bauteil	Sechskantmutter, Typ 1
Werkstoff	1.4980 ^a
Maßnorm	DIN EN ISO 4032
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4, DIN EN ISO 4032
Mechanische Eigenschaften	Mechanische Prüfung entsprechend DIN EN ISO 3506-2 bzw. DIN 267-13 mit Werten nach DIN EN 10269.
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Werkstoffnummer oder — Herstellerzeichen und Kurzzeichen ^a nach DIN 267-13
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantmutter-DIN 21057-11-1.4980-M30
^a Kurzzeichen SD nach DIN 267-13 für 1.4980	

11.6 Sechskantmutter NF für Schraubenbolzen

Tabelle 22 — Anforderungen an Sechskantmutter NF — A2-70, A4-70

Bauteil	Sechskantmutter NF
Werkstoff	A2-70 ^a , A4-70 ^a
Maßnorm	DIN 2510-5, Form NF
Produktklasse	DIN 267-29, T3
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4
Mechanische Eigenschaften	DIN EN ISO 3506-2
Kennzeichnung	Einprägen von: — Herstellerzeichen und Stahlsorte-Festigkeitsklasse
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantmutter NF-DIN 21057-11-A2-M12
^a Bis Gewindegröße M24	

Tabelle 23 — Anforderungen an Sechskantmutter NF — 1.4980

Bauteil	Sechskantmutter NF
Werkstoff	1.4980 ^a
Maßnorm	DIN 2510-5, Form NF
Produktklasse	DIN 267-29, T3
Lieferbedingungen	DIN EN 1515-4
Mechanische Eigenschaften	Mechanische Prüfung entsprechend DIN EN ISO 3506-2 bzw. DIN 267-13 mit Werten nach DIN EN 10269.
Kennzeichnung	Einprägen von: Herstellerzeichen und Werkstoffnummer oder — Herstellerzeichen und Kurzzeichen ^a nach DIN 267-13
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Sechskantmutter NF-DIN 21057-11-1.4980-M30
^a Kurzzeichen SD nach DIN 267-13 für 1.4980	

11.7 Scheiben

Tabelle 24 — Anforderungen an Scheiben

Bauteil	Scheibe
Werkstoff	Nichtrostender Stahl A2, A4 Härteklasse: 200 HV
Maßnorm	DIN EN ISO 7089
Lieferbedingungen	DIN EN ISO 7089
Prüfbescheinigung	keine
Beispiel Bestellbezeichnung	1 Scheibe-DIN 21057-11-A2-200 HV-12

Anhang A **(normativ)**

Abmessungen und maximale 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 keinen Korrosionszuschlag.

A.2 Maximale Drücke bei erhöhten Temperaturen

Die in den Tabellen angegebenen Rohrbauteile erfüllen unterhalb des Zeitstandbereiches die Druck/Temperatur-Zuordnung in DIN EN 1092-1:2018-12, Anhang G, für den unten angegebenen PN-Wert. Tabelle A.1 gibt an, welcher Flanschwerkstoff für die Anwendungsgrenzen der Rohrbauteile maßgebend ist.

Für Anwendungen im Zeitstandbereich ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich. Die Übergangstemperaturen in den Zeitstandbereich sind den einzelnen Produktnormen zu entnehmen.

Tabelle A.1 — Anwendungsgrenzen — Kombination Rohrbauteilwerkstoff und Flanschwerkstoff

Rohrbauteilwerkstoff	1.4301	1.4306/1.4307	1.4541	1.4571/1.4404
Flanschwerkstoff	1.4301	1.4306/1.4307	1.4541	1.4571/1.4404

Durch Multiplikation des bei 20 °C angegebenen maximalen Druckes $P_{\max}$ mit den Abminderungsfaktoren aus Tabelle A.2 bis Tabelle A.11 können für jedes Bauteil die maximalen 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 (siehe DIN 21057-1:2023-08, 6.1).

A.3 Rohr

Tabelle A.2 — Abminderungsfaktoren für Rohre

T_S °C	-196	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Faktor 1.4301	1,00	1,00	0,95	0,82	0,73	0,67	0,63	0,58	0,56	0,54	0,53	0,52
Faktor 1.4306/1.4307	1,00	1,00	0,93	0,83	0,74	0,67	0,62	0,59	0,56	0,53	0,52	0,50
Faktor 1.4541	1,00	1,00	0,95	0,88	0,82	0,78	0,74	0,71	0,68	0,66	0,64	0,63
Faktor 1.4571/1.4404	1,00	1,00	0,95	0,88	0,80	0,73	0,68	0,64	0,61	0,60	0,57	0,56

Die maximalen Drücke gelten nur in Verbindung mit den technischen Lieferbedingungen und den Berechnungsgrundlagen nach diesem Dokument.