

DIN 21057-1

ICS 23.040.01

Teilweiser Ersatz für
PAS 1057-1, -5, -6, -10, -11, -12,
100, -102, -103, -122:2008-08

**Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen –
Teil 1: Allgemeines –
Grundlagen für das Erstellen von Rohrklassen**

Pipe classes for process plants –
Part 1: General –
General principles for creating pipe classes

Catégorie de tubes pour les unités de fabrication/de production –
Partie 1: Principes –
Principes généraux pour la construction de catégorie de tubes

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole und Einheiten	7
4 Auslegungsgrundlagen	9
4.1 Auslegung der Rohrbauteile	9
4.2 Druck-/Temperatur-Zuordnungen	9
4.2.1 Zulässige minimale Temperatur TS_{min}	10
4.2.2 Zulässige maximale Temperatur TS_{max}	10
4.3 Wechselbeanspruchung	10
4.4 Vakuumfestigkeit	10
5 Werkstoffe	10
6 Kennwerte für die Auslegung von Rohrleitungsbauteilen unter Innendruck	11
6.1 Zulässige Spannung für Rohrbauteile	11
6.2 Zulässige Spannung für Verbindungselemente	11
6.3 Korrosionszuschläge	11
6.4 Toleranzen und zulässige Waddickenunterschreitung	12
6.5 Schweißnahtfaktoren	12
6.6 Prüfbedingungen	12
7 Festlegungen zu Rohrbauteilen	12
7.1 Allgemeine Festlegungen zu Rohrbauteilen	12
7.2 Rohre	13
7.3 Formstücke	13
7.3.1 Allgemeines	13
7.3.2 Rohrbiegung (Kaltumformung von Rohren)	13
7.3.3 Rohrbögen	14
7.3.4 Reduzierungen	14
7.3.5 Flexible Rohrleitungselemente	14
8 Abzweige	14
8.1 Abzweigformen	14
8.2 Abzweighberechnung	16
8.2.1 Waddickenverhältnis	16
8.2.2 Rechenweg und Auswahl	17
8.2.3 Konstruktions- und Bearbeitungshinweise	17
8.2.4 Anpassen der Rohranschlüsse	17
8.2.5 Winkelpersatz	18
9 Abzweigtabellen für Rohrklassen	18
9.1 Allgemeines	18
9.2 Erläuterung der Abzweigtabellen	18
10 Gewölbte Böden	20

11	Flansche	20
11.1	Allgemeine Grundlagen.....	20
11.2	Dichtflächen.....	20
12	Flanschverbindung	21
12.1	Allgemeine Grundlagen.....	21
12.2	Rohrzusatzkräfte, äußere Lasten.....	21
12.3	Grundsätzliche Festlegungen.....	21
12.3.1	Reibungskoeffizient.....	21
12.4	Dichtungen.....	21
12.4.1	Dichtungstypen und -werkstoffe	21
12.4.2	Dichtungsabmessungen	21
12.4.3	Dichtungskennwerte.....	22
13	Spezifikationsblätter für Rohrklassen	22
	Anhang A (informativ) Rohrklassen-Benennung	23
A.1	Allgemeines	23
A.2	Benennung.....	23
A.3	Ermittlung einer Rohrklasse	23
A.4	Rohrwerkstoffgruppe	23
A.5	Dichtfläche- bzw. Anschlussform.....	24
A.6	Dichtungen.....	24
A.7	Werkstoffe.....	25
	Anhang B (informativ) Farbkennzeichnung.....	27

Vorwort

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

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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*

Die PAS 1057-1, -5, -6, -10, -11, -12, -100, -102, -103, -122:2008-08 wurde als ein Gesamtdokument veröffentlicht und wird mit der Veröffentlichung des letzten Dokuments der Reihe DIN 21057 zurückgezogen.

Änderungen

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

- a) DIN 21057-1 wird die PAS 1057-1 inhaltlich ersetzen;
- b) Ersatz der Formstücke nach DIN durch Formstücke nach DIN EN 10253;
- c) Umsetzung des neuen Sprödbbruchkonzeptes nach DIN EN 13480-2:2014-12, Anhang B.

Frühere Ausgaben

PAS 1057-1, -5, -6, -10, -11, -12, -100, -102, -103, -122: 2008-08

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt einheitliche Grundlagen für das Erstellen von Rohrklassen für industrielle oberirdische Rohrleitungssysteme aus metallischen Werkstoffen in verfahrenstechnischen Anlagen auf Basis der DIN EN 13480 fest.

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 21057-10, *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*

DIN 21057-11, *Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 11: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile aus austenitischen nichtrostenden Stählen der Werkstoffgruppe 8.1*

DIN 21057-12, *Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen — Teil 12: Technische Lieferbedingungen für Rohrbauteile aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen der Werkstoffgruppe 1.2 und 5.1*

DIN 28091 (alle Teile), *Technische Lieferbedingungen für Dichtungsplatten*

DIN EN 764-1, *Druckgeräte — Teil 1: Terminologie - Druck, Temperatur, Volumen, Nennweite*

DIN EN 764-2, *Druckgeräte — Teil 2: Größen, Symbole und Einheiten*

DIN EN 764-3, *Druckgeräte — Teil 3: Definition der beteiligten Parteien*

DIN EN 1092-1:2013-04, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche; Deutsche Fassung EN 1092-1:2007+A1:2013*

DIN EN 1333, *Flansche und ihre Verbindungen — Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von PN*

DIN EN 1514 (alle Teile), *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung*

DIN EN 1515-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 1: Auswahl von Schrauben und Muttern*

DIN EN 1515-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 2: Klassifizierung von Schraubenwerkstoffen für Stahlflansche, nach PN bezeichnet*

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 97/23/EG*

DIN EN 1591-1:2014-04, *Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 1: Berechnung; Deutsche Fassung EN 1591-1:2013*

DIN EN 10020, *Begriffsbestimmung für die Einteilung der Stähle*

DIN EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen*

DIN EN 10253-2:2008-09, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen; Deutsche Fassung EN 10253-2:2008*

DIN EN 10253-4:2008-06, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische (Duplex-) Stähle mit besonderen Prüfanforderungen; Deutsche Fassung EN 10253-4:2008*

DIN EN 12560-5, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 5: RTJ-Dichtungen aus Metall für Stahlflansche*

DIN EN 13445-3:2015-12, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 3: Konstruktion; Deutsche Fassung EN 13445-3:2014*

DIN EN 13480-1:2014-12, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 13480-1:2012*

DIN EN 13480-2:2014-12, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe; Deutsche Fassung EN 13480-1:2012*

DIN EN 13480-3:2014-12, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung; Deutsche Fassung EN 13480-1:2012*

DIN EN 13480-4:2014-12, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 4: Fertigung und Verlegung; Deutsche Fassung EN 13480-1:2012*

DIN EN 13480-5:2014-12, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 5: Prüfung; Deutsche Fassung EN 13480-1:2012*

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 3506-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben*

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit*

DIN 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 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach DIN EN 764-3, DIN EN 13480-1, sowie die folgenden Begriffe.

3.1.1

Rohrklasse

festgelegte Zusammenstellung von Rohrbauteilen, die der genannten Druck-/ Temperatur-Zuordnung genügen; diese sind Rohre, Formstücke (Rohrbögen, T-Stücke, Reduzierstücke, Abzweige, Kappen/gewölbte Böden) und Rohrverbindungen (Flansche) einschließlich Schrauben

Anmerkung 1 zum Begriff: Innerhalb einer Rohrklasse sind die zugeordneten Rohrleitungsteile eindeutig festgelegt, z. B. durch Verweis auf eine Bestellbezeichnung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Folgende Bauteile sind nicht Bestandteil einer Rohrklasse nach dieser Norm und sind durch den Anwender entsprechend zu ergänzen:

- Dichtungen;
- Armaturen;
- Rohrhalterungen;
- Sonderteile; Sonderteile benötigen im Gegensatz zu Rohrleitungsteilen neben der Bezeichnung weitere Angaben zur eindeutigen Festlegung (z. B. Sondergeometrie).

3.2 Symbole und Einheiten

Für Anwendung dieser Norm gelten in Anlehnung an DIN EN 764-2 und DIN EN 13480 die folgenden Symbole und Einheiten, siehe Tabelle 1:

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Beschreibung	Einheit
A	Bruchdehnung	%
D	Außendurchmesser	mm
d	Innendurchmesser	mm
DN	Nennweite (nach DIN EN 764-1)	—
E	Elastizitätsmodul	N/mm ² (MPa)
e_a	Ermittelte Mindestwanddicke	mm
f_t	Berechnungsnennspannung (zulässige Spannung bei Berechnungstemperatur)	N/mm ² (MPa)
l_1	Bestelllänge des Stutzens inkl. Anfasungen und Anpassung an Schalenaußendurchmesser	mm
l_b	Mittragende Länge des Stutzens ohne Anfasungen und Anpassung an Schalenaußendurchmesser	mm
p_a	Außendruck	bar
PN	Nenndruckstufe (nach DIN EN 1333)	—
PS	Maximal zulässiger Druck (Höchster (Über-) Druck, für den ein Druckgerät ausgelegt ist)	bar
$Q_{\min}$	erforderliche Mindestflächenpressung	N/mm ² (MPa)
$Q_{\min/0,1}$	erforderliche Mindestflächenpressung für die Dichtheitsklasse 0,1	N/mm ² (MPa)
R_e	Streckgrenze	N/mm ² (MPa)
R_{eHt}	Festgelegter Mindestwert der oberen Streckgrenze bei Berechnungstemperatur, sofern diese höher ist als die Raumtemperatur	N/mm ² (MPa)
R_m	Zugfestigkeit bei Raumtemperatur	N/mm ² (MPa)
R_{mt}	Zugfestigkeit bei Berechnungstemperatur	N/mm ² (MPa)
$R_{p0,2t}$	0,2%-Dehngrenze bei Berechnungstemperatur	N/mm ² (MPa)
$R_{p1,0t}$	1,0%-Dehngrenze bei Berechnungstemperatur	N/mm ² (MPa)
T	Bestellte Wanddicke	mm
$TS_{\max}$	Zulässige maximale Temperatur (Höchste Temperatur, für die ein Druckgerät ausgelegt ist)	°C
$TS_{\min}$	Zulässige minimale Temperatur (Minimale Temperatur, bei der ein Druckgerät eingesetzt werden kann)	°C
Z	Schweißnahtfaktor	—
Es gelten folgende Indizes: b = Abzweig; c = das am Fitting anschließende Rohr; s = Schale (Grundrohr)		

4 Auslegungsgrundlagen

4.1 Auslegung der Rohrbauteile

Die Auslegung erfolgt nach DIN EN 13480-3 gegen Innendruck und Außendruck. Für Formstücke werden zudem die DIN EN 10253-2 bzw. DIN EN 10253-4 berücksichtigt.

ANMERKUNG Die Ermittlung der E-Module erfolgt entsprechend der DIN EN 13480-3:2014-12, Anhang G.

Eine mögliche Verschwächung der Rohrwand bei Kaltbiegungen (für Rohrbiegungen) wird bis zu einer Nennweite $\leq$ DN 150 für das gerade Rohr berücksichtigt.

Der für die Berechnung der Abzweige zugrunde gelegte Innendruck wird um den Faktor 1,1 höher angesetzt als für das unverschwächte Rohr. Dieser Ansatz wird als pauschale Spannungsreserve für Zusatzlasten gewählt.

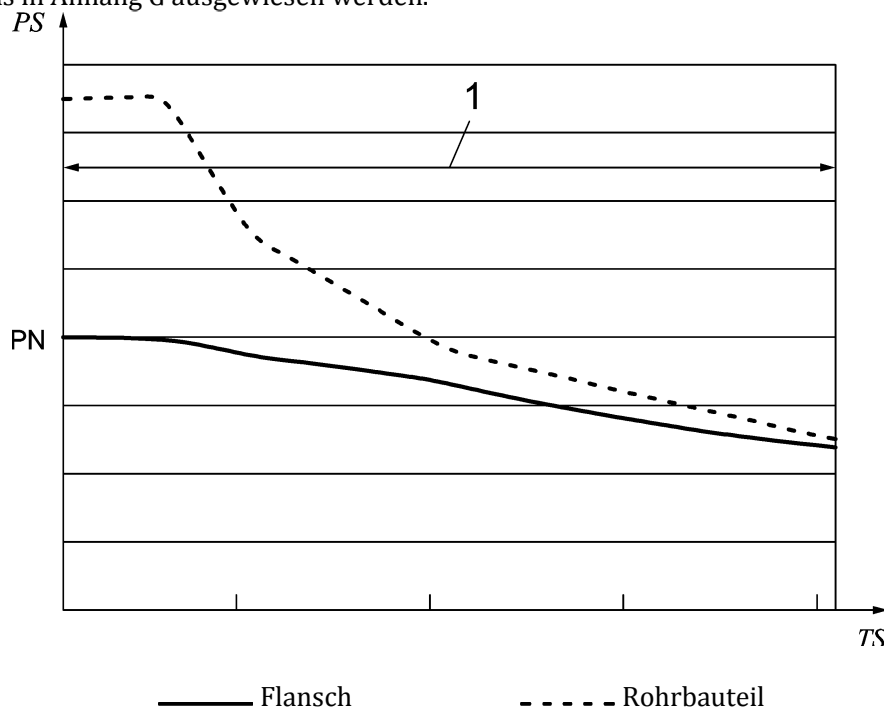
4.2 Druck-/Temperatur-Zuordnungen

Die zulässige Temperatur (TS) und die dazugehörigen maximal zulässigen Drücke (PS) sind in den technischen Lieferbedingungen dieser Norm angegeben.

Die Druck-/Temperatur-Zuordnungen der Rohrklassen sind nach DIN EN 1092-1:2013-04, Anhang G ausgewiesen. Die in den technischen Lieferbedingungen der Norm angegebenen Rohrbauteile erfüllen für erhöhte Temperaturen unterhalb des Zeitstandbereiches ebenfalls die Werte des Anhanges G. Zur Verdeutlichung dieser Aussage dient Bild 1.

ANMERKUNG 1 Bei einer Neuausgabe der DIN EN 1092-1 sind eventuelle Änderungen im Rating der Flansche bei der Auswahl der Bauteile zu berücksichtigen.

In DIN EN 1092-1:2013-04, Anhang G sind alle möglichen Flanschformen inkl. möglicher Vornormen berücksichtigt. Optional kann eine Ermittlung der Druck-/Temperatur-Zuordnungen in den Rohrklassen durch DIN EN 1092-1:2013-04, Anhang F vorgenommen werden. Hierbei sind nur die jeweiligen Produktnormen, die in den Rohrklassen zur Anwendung kommen, zu berücksichtigen und es kann ein höherer Druck als in Anhang G ausgewiesen werden.



Legende

1 zeitstandsunabhängiger Bereich

Bild 1 — Qualitativer Vergleich der Druck-/Temperatur-Zuordnung für Flansche und Rohrbauteil