

# DIN EN ISO 21013-3:2016-12 (D)

## Kryo-Behälter - Druckentlastungseinrichtungen für den Kryo-Betrieb - Teil 3: Bestimmung von Größe und Durchfluss (ISO 21013-3:2016); Deutsche Fassung EN ISO 21013-3:2016

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Symbole .....	7
4 Berechnung des Gesamt-Wärmeüberganges je Zeiteinheit von der warmen Wand (Außenmantel) zur kalten Wand (Innenbehälter).....	12
4.1 Allgemeines.....	12
4.2 Unter Bedingungen ohne Brandeinwirkung .....	12
4.2.1 Vakuum-isolierte Behälter unter normalem Vakuum .....	12
4.2.2 Einrichtung zum Druckaufbau .....	13
4.2.3 Vakuum-isolierte Behälter unter Vakuumverlust und nicht vakuum-isolierte Behälter .....	13
4.2.4 Behälterbefestigungen und Rohrleitungen .....	14
4.3 Unter Brandeinwirkung.....	15
4.3.1 Unbeschädigter oder teilweise beschädigter Zustand des Isoliersystems unter Brandeinwirkung.....	15
4.3.2 Totalverlust des Isoliersystems unter Brandeinwirkung.....	16
4.4 Kondensation von Luft oder Stickstoff.....	16
4.4.1 Allgemeines.....	16
4.4.2 Vakuumverlust mit Luft und Stickstoff .....	16
4.4.3 Brandeinwirkung bei Vakuumverlust mit Luft oder Stickstoff.....	17
4.5 Wärmeübergang je Zeiteinheit (Watt) .....	18
4.5.1 Allgemeines.....	18
4.5.2 Normalbetrieb.....	18
4.5.3 Druckaufbauregler vollständig geöffnet.....	18
4.5.4 Unter Vakuumverlust.....	18
4.5.5 Brandeinwirkung mit Vakuumverlust, Vakuummantel und Isolierung unbeschädigt oder teilweise beschädigt.....	19
4.5.6 Brandeinwirkung mit Vakuumverlust, Isolierung nicht vorhanden.....	19
4.5.7 Gesamt-Wärmeübergang.....	19
5 Berechnung des durch Druckentlastungseinrichtungen abzuführenden Massenstromes.....	20
5.1 Abblasedruck $P$ unterhalb des kritischen Drucks .....	20
5.2 Abblasedruck $P$ gleich oder größer als der kritische Druck .....	20
5.3 Beispiel .....	21
6 Rohrleitungssysteme für Druckentlastungseinrichtungen.....	22
6.1 Druckverlust .....	22
6.1.1 Allgemeines.....	22
6.1.2 Sicherheitsventile .....	22
6.1.3 Berstscheiben .....	22
6.2 Berücksichtigung des Gegendrucks .....	22
6.3 Wärmeübergang.....	23
7 Bemessung von Druckentlastungseinrichtungen.....	24

7.1	Allgemeines.....	24
7.2	Bemessung von Sicherheitsventilen .....	25
7.2.1	Ausflussmassenstrom.....	25
7.2.2	Bestimmung kritischer gegenüber unterkritischer Strömung für Gase .....	25
7.2.3	Kritische Strömung.....	25
7.2.4	Unterkritische Strömung.....	26
7.2.5	Empfohlenes Analyseverfahren .....	27
7.2.6	Beispiel .....	30
7.3	Bemessung von Berstscheiben .....	36
7.3.1	Ausflussmassenstrom.....	36
7.3.2	Bestimmung kritischer gegenüber unterkritischer Strömung für Gase .....	36
7.3.3	Kritische Strömung.....	36
7.3.4	Unterkritische Strömung.....	37
7.3.5	Empfohlenes Analyseverfahren .....	37
7.3.6	Beispiel .....	41
	Anhang A (informativ) Kryostate .....	45
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie (2014/68/EG — Druckgeräte richtlinie) .....	46
	Literaturhinweise .....	47