

E DIN ISO 4126-10:2019-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2019-01-25

Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck - Teil 10: Auslegung von Sicherheitsventilen bei Zweiphasenströmung (flüssig/gas) (ISO 4126-10:2010); Text Deutsch und Englisch

Safety devices for protection against excessive pressure - Part 10: Sizing of safety valves for gas/liquid two-phase flow (ISO 4126-10:2010); Text in German and English

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	14
5 Anwendungsbereiche der Methoden	19
5.1 Allgemeines.....	19
5.2 Anwendungsgrenzen der Methode bei der Berechnung der Zweiphasen-Massenstromdichte in Sicherheitsventilen	20
5.2.1 Allgemeines.....	20
5.2.2 Verdampfende Strömung.....	20
5.2.3 Verdampfende Strömung bei Gemischen	21
5.2.4 Gelöste Gase	21
5.3 Grenzen der Methode zur Berechnung des mindestens abzuführenden Massenstroms.....	21
5.3.1 Temperatur- und Druckanstiegsgeschwindigkeit.....	21
5.3.2 Nicht mischbare Flüssigkeiten.....	22
6 Auslegungsschritte	22
6.1 Allgemeiner Überblick über die Auslegungsschritte.....	22
6.2 Schritt 1 — Identifizierung des Auslegungsfalls	23
6.3 Schritt 2 — Strömungsregime am Eintritt in das Sicherheitsventil.....	24
6.3.1 Allgemeines.....	24
6.3.2 Phänomen des Aufwallens	24
6.3.3 Einfluss der Viskosität und der Schaumbildungsneigung der Flüssigkeit auf das Strömungsregime.....	24
6.3.4 Vorhersage des Strömungsregimes (Gas/Dampf oder Zweiphasenströmung)	25
6.4 Schritt 3 — Berechnung des mindestens abzuführenden Massenstroms.....	29
6.4.1 Allgemeines.....	29
6.4.2 Druckanstieg infolge von unzulässigem Zustrom.....	29
6.4.3 Druckanstieg durch externe Beheizung.....	31
6.4.4 Druckanstieg infolge thermischer Durchgeheaktionen	33
6.5 Schritt 4 — Berechnung des abführbaren Massenstroms durch ein Sicherheitsventil.....	36
6.5.1 Allgemeines.....	36
6.5.2 Ausflussziffer des Ventils für Zweiphasenströmung, $K_{dr,2ph}$	38
6.5.3 Durchflusskoeffizient, C	39
6.5.4 Kompressibilitätsfaktor, ω	39
6.5.5 Kritisches Druckverhältnis, η_{crit}	42

6.6	Schritt 5 — Ordnungsgemäße Funktion von Sicherheitsventilen mit angeschlossenen Zuström- und Abströmleitungen.....	42
	Anhang A (informativ) Identifizierung von Auslegungsszenarien	48
	Anhang B (normativ) Auslegung eines Sicherheitsventils	50
B.1	Allgemeines.....	50
B.2	Schritt 1 — Identifizierung des Auslegungsfalls	50
B.2.1	Eingabedaten	50
B.2.2	Auslegung eines Sicherheitsventils — Anwendungsbereich des Verfahrens.....	51
B.3	Schritt 2 — Strömungsregime am Eintritt in das Sicherheitsventil.....	52
B.4	Schritt 3 — Berechnung der mindestens abzuführenden Massenstromdichte (Gas/Flüssigkeits-Gemisch).....	52
B.5	Schritt 4 — Berechnung des abführbaren Massenstroms durch ein Sicherheitsventil (Gas/Flüssigkeits-Gemisch).....	53
	Literaturhinweise	55

Bilder

Bild 1	— Zusammenhang zwischen den definierten Drücken	9
Bild 2	— Sicherheitsventil in einem druckführenden System	19
Bild 3	— Verfahren zur Ventilauslegung.....	23
Bild 4	— Strömungsregime am Ventileintritt (Einphasen- oder Zweiphasenströmung) [23] — Grenzfüllgrad ϕ_{limit} als Funktion der dimensionslosen Blasenauftiegs geschwindigkeit.....	25
Bild 5	— Kompressibilitätsfaktor als eine Funktion des Strömungsmassendampfgehalts für ein Gemisch aus Styrol und Ethylbenzol während der Polymerisation.....	41
Bild 6	— Kritisches Druckverhältnis und Durchflusskoeffizient bei kritischer Strömung eines Gas/Flüssigkeits-Gemischs durch ein Sicherheitsventil	42

Tabellen

Tabelle 1	— Mögliche Fluidzustände am Eintritt in das Sicherheitsventil, die eine Zweiphasenströmung ergeben können.....	8
Tabelle 2	— Gleichungen zur Berechnung des mindestens abzuführenden Massenstroms	44
Tabelle 3	— Gleichungen zur Berechnung der Massenstromdichte durch das Sicherheitsventil.....	46
Tabelle A.1	— Mögliche Ursachen für Überdruck in einem abzusichernden System.....	48