

E DIN EN ISO 28300:2025-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-09-12

Be- und Entlüftung von Lagertanks mit atmosphärischem Druck und niedrigem Überdruck (ISO/DIS 28300:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 28300:2025

Venting atmospheric and low-pressure storage tanks (ISO/DIS 28300:2025); German and English version prEN ISO 28300:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	9
Vorwort	10
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe und Abkürzungen	12
4 Oberirdische Tanks ohne Kühlung.....	16
4.1 Allgemeines.....	16
4.2 Ursachen für Über- oder Unterdruck.....	16
4.2.1 Allgemeines.....	16
4.2.2 Befüllen und Entleeren eines Tanks	16
4.2.3 Witterungsänderungen	16
4.2.4 Brandeinwirkung.....	16
4.2.5 Sonstige Umstände.....	17
4.3 Ermittlung der Anforderungen an Be- und Entlüftungseinrichtungen.....	20
4.3.1 Allgemeines.....	20
4.3.2 Berechnung der erforderlichen Strömungsleistung für normale Be- und Entlüftung.....	20
4.3.3 Erforderliche Strömungsleistung bei Brandeinwirkung von außen (Not-Belüftung und -Entlüftung)	26
4.4 Be- und Entlüftungseinrichtungen.....	34
4.4.1 Normale Be- und Entlüftung	34
4.4.2 Not-Belüftung und -Entlüftung.....	35
4.5 Betrachtungen von Tanks mit potentiell leicht entzündbarer Atmosphäre.....	35
4.5.1 Allgemeines.....	35
4.5.2 Gestaltungsoptionen für den Explosionsschutz	35
4.5.3 Tanks mit Inertgasüberdeckung	36
4.5.4 Flammendurchschlag durch Über- und Unterdruckventile	36
4.6 Spezifikation der Lüftungseinrichtungen.....	37
4.6.1 Grundlage der Größenauswahl.....	37
4.6.2 Einstellen von Über- und Unterdruck.....	37
4.6.3 Auslegung.....	38
4.6.4 Werkstoffe	38
4.7 Einbau von Be- und Entlüftungseinrichtungen und offenen Lüfterhauben	39
4.7.1 Allgemeines.....	39
4.7.2 Auslassleitungen.....	39
4.7.3 Verifizierung des Ansprechdrucks	40
4.7.4 Einbau	40
4.7.5 Inspektion und Wartung.....	40
5 Ober- und unterirdische Tanks mit Kühlung.....	41
5.1 Allgemeines.....	41

5.2	Ursachen für Über- oder Unterdruck.....	41
5.2.1	Abgeänderte Leitlinien.....	41
5.2.2	Zusätzliche Leitlinien für Überdruck.....	44
5.2.3	Zusätzliche Leitlinien für Unterdruck.....	45
5.3	Spezifikation der Lüftungseinrichtungen	45
5.4	Einbau von Be- und Entlüftungseinrichtungen	45
5.4.1	Allgemeines.....	45
5.4.2	Einbau von Über- und Unterdruckentlastungseinrichtungen.....	45
5.4.3	Auslassleitungen	46
6	Prüfung von Be- und Entlüftungseinrichtungen	46
6.1	Allgemeines.....	46
6.2	Prüfaufbau für die Durchflussrate.....	47
6.2.1	Allgemeines.....	47
6.2.2	Zufuhr des Prüfmediums.....	47
6.2.3	Durchflussmessgerät	47
6.2.4	Prüftank	47
6.2.5	Messgerät für Über-/Unterdruck.....	48
6.2.6	Temperaturmessgerät.....	48
6.2.7	Barometer.....	48
6.3	Verfahren zur Bestimmung der Durchflussleistung.....	48
6.3.1	Offene Lüfterhauben	48
6.3.2	Über- und Unterdruckventile.....	49
6.3.3	Berechnungsverfahren — Deckel für die Einsteigeöffnung.....	52
6.4	Produktionsprüfungen.....	52
6.4.1	Allgemeines.....	52
6.4.2	Prüfung der Leckrate	52
6.4.3	Verfahren zur Bestimmung des Einstelldrucks.....	53
7	Dokumentation und Kennzeichnung der Be- und Entlüftungseinrichtungen durch den Hersteller.....	53
7.1	Dokumentation	53
7.2	Kennzeichnung	53
7.2.1	Allgemeine Anforderungen.....	53
7.2.2	Offene Lüfterhauben	54
7.2.3	Überdruckentlastungsventile	54
7.2.4	Unterdruckentlastungsventile.....	54
7.2.5	Kombinierte Über- und Unterdruckentlastungsventile	54
7.2.6	Be- und Entlüftungseinrichtungen mit Flammendurchschlagsicherungen	55
Anhang A (informativ) Alternative Berechnung von Anforderungen an die normale Be- und Entlüftung.....		56
A.1	Allgemeines.....	56
A.2	Erfahrung.....	56
A.3	Anforderungen an die normale Be- und Entlüftung.....	58
A.3.1	Allgemeines.....	58
A.3.2	Umfüllen von Flüssigkeit	59
A.3.3	Thermische Auswirkungen.....	63
A.3.4	Ermittlung von Anforderungen an die normale Be- und Entlüftung.....	66
Anhang B (informativ) Grundlage der Not-Belüftung und -Entlüftung für Tabelle 7 und Tabelle 8.....		68
Anhang C (informativ) Bauarten und Betriebseigenschaften von Be- und Entlüftungseinrichtungen		74
C.1	Einleitung.....	74
C.2	Direkt wirkende Be- und Entlüftungsventile	74
C.2.1	Beschreibung.....	74
C.2.2	Wirkprinzip.....	75
C.2.3	Dichtheit des Ventilsitzes und Schließdruckdifferenz.....	75

C.2.4	Größen und Ansprechdrücke für Be- und Entlüftungseinrichtungen.....	76
C.3	Pilotgesteuerte Be- und Entlüftungsventile.....	76
C.3.1	Beschreibung.....	76
C.3.2	Wirkprinzip.....	76
C.3.3	Dichtheit des Sitzes und Schließdruckdifferenz.....	80
C.3.4	Größen und Ansprechdrücke für Be- und Entlüftungseinrichtungen.....	81
C.3.5	Optionale Eigenschaften.....	83
Anhang D (informativ) Grundlage für die Bemessungsgleichungen.....		84
D.1	Anwendungsbereich.....	84
D.2	Norm- und Normalbedingungen.....	84
D.3	Theoretische Durchflussrate für das Verfahren mit Ausflussziffer.....	85
D.3.1	Theoretische Grundlage.....	85
D.4	Isentrope Strömung von Dämpfen und Gasen durch den Stutzen.....	86
D.5	Theoretischer Durchfluss.....	88
D.6	Abgeleitete Angaben für SI-Einheiten.....	91
D.7	Abgeleitete Angaben für USC-Einheiten.....	92
D.8	Umrechnung zwischen Normal- und Normbezugsbedingungen.....	93
D.9	Angabe der Anforderungen an Be- und Entlüftungseinrichtungen in Form einer entsprechenden Durchflussrate Luft.....	93
D.9.1	Allgemeines.....	93
D.9.2	Ableitung.....	94
D.10	Umrechnung zwischen Normal- und Normbezugsbedingungen.....	96
D.11	Anforderungen an Be- und Entlüftungseinrichtungen bei Brandeinwirkung von außen.....	97
D.12	Abgeleitete Angaben für SI-Einheiten.....	98
D.13	Abgeleitete Angaben für USC-Einheiten.....	98
Anhang E (informativ) Grundlage der normalen Be- und Entlüftung.....		99
E.1	Anwendungsbereich.....	99
E.2	Randbedingungen und Annahmen.....	99
E.3	Annäherungen.....	99
E.4	Annahmen zur Erwärmung des Tanks.....	99
E.5	Annahmen zur Abkühlung des Tanks.....	100
Anhang F (informativ) Leitlinien für die Inertgasüberdeckung für Tanks zum Schutz gegen Flammendurchschlag.....		101
F.1	Allgemeines.....	101
F.2	Tankbelüftung.....	101
F.3	Gemeinsame Zufuhr von Inertgas.....	103
F.4	Miteinander verbundene Gasräume.....	103
F.5	Lage der Unterdruckentlastungseinrichtung.....	103
Anhang G (informativ) Erläuterung der Unterschiede bei der thermischen Belüftung nach dem allgemeinen Verfahren und dem Verfahren nach Anhang A.....		105
G.1	Allgemeines.....	105
G.2	Gleichungen.....	105
G.3	Annahmen.....	107
G.4	Änderung der Gasraumtemperatur des Tanks.....	107
G.5	Untersuchung zur Empfindlichkeit.....	109
Anhang H (informativ) Flammendurchschlagsicherungen für Be- und Entlüftungen von Tanks.....		111
H.1	Anwendungsbereich.....	111
H.2	Einleitung.....	111
H.3	Flammendurchschlagsicherung.....	111
H.4	Prüfung und Zertifizierung von Flammendurchschlagsicherungen.....	112
H.4.1	Einführung in das Prüfen.....	112
H.4.2	Typprüfung und Zertifizierung.....	112
H.4.3	Parameter für die Auswahl einer Prüfnorm für Flammendurchschlagsicherungen.....	113
H.5	Anwendung von Flammendurchschlagsicherungen.....	114
H.5.1	Sichere Flammendurchschlagsicherung.....	114

H.5.2	Mögliche Probleme bei der Anwendung von Flammendurchschlagsicherungen	116
H.6	Zusammenfassung	117
H.6.1	Bewertung des Risikos der Ausbreitung von Flammen in einer leicht entzündbaren Atmosphäre.....	117
H.6.2	Bewertung des Risikos durch Zündquellen.....	117
H.6.3	Bewertung der Zertifizierungsanforderungen.....	118
H.6.4	Bewertung der Anwendungseignung einer Flammendurchschlagsicherung	118
	Literaturhinweise	119

Bilder

Bild 1	— Prüfaufbau für die Messung des Durchflusses an Be- und Entlüftungseinrichtungen.....	48
Bild 2	— Typische Grenzen des Druckverhältnisses bei der Leistungsprüfung von Be- und Entlüftungseinrichtungen nach dem Verfahren unter Anwendung der Ausflussziffer	51
Bild B.1	— Kurve zur Bestimmung der Anforderungen an die Not-Belüftung- und -Entlüftung unter Brandeinwirkung (SI-Einheiten)	72
Bild B.2	— Kurve zur Bestimmung der Anforderungen an die Not-Belüftung- und -Entlüftung unter Brandeinwirkung (USC-Einheiten)	73
Bild C.1	— Offene Lüfterhaube.....	74
Bild C.2	— Nebeneinander angeordnete Über-/Unterdruckentlastungseinrichtung.....	78
Bild C.3	— Große gewichtsbelastete Not-Belüftungs- und Entlüftungseinrichtung.....	78
Bild C.4	— Direkt wirkende Be- und Entlüftungsventile.....	80
Bild C.5	— Pilotgesteuertes Über- und Unterdruckventil (mit einer Membran)	81
Bild C.6	— Pilotgesteuertes Über- und Unterdruckventil (mit doppelter Membran)	82
Bild D.1	— Isentroper Ausdehnungskoeffizient	96
Bild F.1	— Diagramm für Grenzdrücke bei Stickstoffüberdeckung	104
Bild G.1	— Verhältnis von Oberfläche zu Volumen bei Tanks mit konischem Dach $Volume = \pi \cdot D^2 \cdot H + 0,02603 \cdot D^3$; $Surface = \pi \cdot D \cdot H + 0,25434 \cdot D^2$	106
Bild G.2	— Änderungsrate der Gasraumtemperatur des Tanks, die in den beiden Bemessungsverfahren verwendet wird	108
Bild G.3	— Maximale Belüftung für verschiedene Tankgrößen; durchgehende schwarze Linien — thermodynamisches Modell; durchgehende Kreuze — Anhang A Verfahren; rote Linie $V = 5 \cdot V_{0,7}$	109
Bild G.4	— Änderungsrate der Tankgasraumtemperatur im Verhältnis zur Regenintensität.....	110
Bild H.1	— Beispiel: Zulässiger NSW-Betriebsbereich der Flammendurchschlagsicherung im Vergleich zu den explosiven Gasgruppen	114

Tabellen

Tabelle 1 — Y-Faktor für unterschiedliche geographische Breiten	23
Tabelle 2 — C-Faktoren	25
Tabelle 3 — Wärmeeintrag, Q (in SI-Einheiten)	27
Tabelle 4 — Wärmeeintrag, Q (in USC-Einheiten).....	28
Tabelle 5 — Be- und Entlüftungsleistung (in SI-Einheiten)	28
Tabelle 6 — Be- und Entlüftungsleistung (in USC-Einheiten)	29
Tabelle 7 — Erforderliche Not-Belüftung und -Entlüftung bei Brandeinwirkung in Abhängigkeit der benetzten Fläche (in SI-Einheiten).....	30
Tabelle 8 — Erforderliche Not-Belüftung und -Entlüftung bei Brandeinwirkung in Abhängigkeit der benetzten Fläche (in USC-Einheiten).....	31
Tabelle 9 — Umweltfaktoren für oberirdische Tanks ohne Kühlung (in SI- und USC-Einheiten).....	32
Tabelle 10 — Maximal zulässige Leckraten	53
Tabelle A.1 — Anforderungen an die normale Be- und Entlüftung (in SI-Einheiten).....	59
Tabelle A.2 — Anforderungen an die normale Be- und Entlüftung (in USC-Einheiten).....	59
Tabelle A.3 — Anforderungen an die normale Be- und Entlüftung bei thermischen Auswirkungen (in SI-Einheiten).....	60
Tabelle A.4 — Anforderungen an die normale Be- und Entlüftung bei thermischen Auswirkungen (in USC-Einheiten)	62
Tabelle D.1 — Anleitung zur Umrechnung von berechneten Strömen in Normal-/Normbedingungen	93
Tabelle G.1 — Verhältnis von Oberfläche zu Volumen von kleinen, mittleren und großen Flachdachtanks, ($\text{Volume} = \pi \cdot D^2 \cdot H$; $\text{Surface} = \pi \cdot D^2 + \pi \cdot D \cdot H$)	106
Tabelle G.2 — Annahmen für das Verfahren in Anhang A und das allgemeine Verfahren	107