

DIN EN ISO 4126-1



ICS 13.240; 23.060.40

**Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck –
Teil 1: Sicherheitsventile (ISO 4126-1:2004);
Deutsche Fassung EN ISO 4126-1:2004**

Safety devices for protection against excessive pressure –
Part 1: Safety valves (ISO 4126-1:2004);
German version EN ISO 4126-1:2004

Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives –
Partie 1: Soupapes de sûreté (ISO 4126-1:2004);
Version allemande EN ISO 4126-1:2004

Gesamtumfang 28 Seiten

Normenausschuss Armaturen (NAA) im DIN

Die Europäische Norm EN ISO 4126-1:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 4126-1:2004 ist vom Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“ (Sekretariat: Frankreich) ausgearbeitet worden.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NAA-69/10 „Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung“ des Normenausschusses Armaturen (NAA).

Deutsche Fassung

Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck - Teil 1: Sicherheitsventile (ISO 4126-1:2004)

Safety devices for protection against excessive pressure -
Part 1: Safety valves (ISO 4126-1:2004)

Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions
excessives - Partie 1: Soupapes de sûreté
(ISO 4126-1:2004)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Mai 2003 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Symbole und Einheiten	7
5 Konstruktion	7
5.1 Allgemeines.....	7
5.2 Anschlüsse.....	8
5.3 Mindestanforderungen an Federn.....	10
5.4 Werkstoffe.....	10
6 Fertigungsprüfungen	10
6.1 Zweck.....	10
6.2 Allgemeines.....	10
6.3 Hydrostatische Druckprüfung.....	10
6.4 Pneumatische Druckprüfung.....	12
6.5 Einstellung des Kalt-Einstelldrucks.....	12
6.6 Prüfung der Sitzdichtheit.....	12
7 Bauteilprüfungen	12
7.1 Allgemeines.....	12
7.2 Prüfungen zur Bestimmung der Funktionscharakteristiken.....	14
7.3 Prüfungen zur Bestimmung der Durchflusscharakteristiken.....	15
7.4 Ermittlung der Ausflussziffer.....	17
7.5 Bescheinigung der Ausflussziffer.....	17
8 Ermittlung der Kenngrößen des Sicherheitsventils	17
8.1 Ermittlung der Ausflussziffer.....	17
8.2 Kritische und unterkritische Strömung.....	17
8.3 Ausflussmassenstrom bei kritischem Strömungszustand.....	18
8.4 Ausflussmassenstrom bei Gas bei unterkritischem Strömungszustand.....	19
8.5 Ausflussmassenstrom bei nicht ausdampfenden Flüssigkeiten als Prüfmedium bei turbulenter Strömung mit einer Reynoldszahl $Re \geq 80\,000$	19
9 Größenbestimmung von Sicherheitsventilen	19
9.1 Allgemeines.....	19
9.2 Ventile für Gase oder Dämpfe.....	19
9.3 Berechnung des Ausflussmassenstroms.....	19
10 Kennzeichnung und Verplombung	20
10.1 Kennzeichnung auf dem Gehäuse eines Sicherheitsventils.....	20
10.2 Kennzeichnung auf dem Typenschild.....	21
10.3 Verplombung von Sicherheitsventilen.....	21
Anhang A (informativ) Beispiele für Berechnungen des Ausflussmassenstroms für verschiedene Medien	22
A.1 Berechnung des Ausflussmassenstroms für gasförmige Medien bei kritischem Strömungszustand (siehe 9.3.3.1).....	22
A.2 Berechnung des Ausflussmassenstroms für gasförmige Medien bei unterkritischem Strömungszustand (siehe 9.3.3.2).....	24
A.3 Berechnung des Ausflussmassenstroms für Flüssigkeiten (siehe 9.3.4).....	25
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG (DGRL)	26

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4126-1:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 185 „Safety devices for protection against excessive pressure“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil von diesem Dokument ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anhang A ist informativ.

Diese Norm über Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck umfasst sieben Teile, die vorliegende Norm ist Teil 1. Die einzelnen Teile sind:

- *Teil 1: Sicherheitsventile*
- *Teil 2: Berstscheibeneinrichtungen*
- *Teil 3: Sicherheitsventile und Berstscheibeneinrichtungen in Kombination*
- *Teil 4: Pilotgesteuerte Sicherheitsventile*
- *Teil 5: Gesteuerte Sicherheitsventile (CSPRS)*
- *Teil 6: Berstscheibeneinrichtungen — Anwendung, Auswahl und Einbau*
- *Teil 7: Allgemeine Daten*

Teil 7 enthält zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen Daten, die mehreren Teilen dieser Norm gemeinsam sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt allgemeine Anforderungen an Sicherheitsventile fest, unabhängig von dem Medium, für das sie vorgesehen sind.

Die Norm gilt für Sicherheitsventile mit einem engsten Strömungsdurchmesser von mindestens 6 mm und für Ansprechdrücke von 0,1 bar und höher. Hinsichtlich der Temperatur bestehen keine Einschränkungen.

Die vorliegende Norm ist eine Produktnorm und behandelt keine Anwendungsfälle für Sicherheitsventile.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche.*

EN 1092-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gußeisenflansche.*

prEN 1092-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen.*

prEN 1759-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 bis 24.*

EN 12516-3, *Armaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 3: Experimentelles Verfahren.*

EN 12627, *Industriearmaturen — Anschweißenden für Armaturen aus Stahl.*

EN 12760, *Armaturen — Schweißmuffenenden für Armaturen aus Stahl.*

EN ISO 6708, *Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von DN (Nennweite) (ISO 6708:1995).*

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation.*

ANSI B1.20.1, *NPT threads.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Sicherheitsventil

ein Ventil, das automatisch ohne Unterstützung durch eine andere Energie als die des Mediums eine Menge des Mediums ausfließen lässt, so dass die Überschreitung eines vorbestimmten Druckes verhindert wird, und das so ausgelegt ist, dass es schließt und weiteres Ausfließen des Mediums verhindert, wenn wieder normale Arbeitsdruckbedingungen hergestellt sind

ANMERKUNG Das Sicherheitsventil kann entweder schlagartig oder nahezu stetig (nicht unbedingt linear) in Abhängigkeit vom Druckanstieg über dem Ansprechdruck öffnen.

3.1.1 Bauarten der Sicherheitsventile

3.1.1.1

direkt belastetes Sicherheitsventil

Sicherheitsventil, bei dem der Belastung durch den Mediendruck unter dem Ventilteller nur eine direkte mechanische Belastung, wie z. B. ein Gewicht, ein Hebel mit Gewicht oder eine Feder entgegenwirkt

3.1.1.2

Sicherheitsventil mit Öffnungshilfe

Sicherheitsventil, das durch eine mechanisch gesteuerte Hilfsvorrichtung bei einem Druck unterhalb des normalen Ansprechdruckes geöffnet werden kann. Auch bei Versagen der Hilfsvorrichtung entspricht dieses Ventil allen Anforderungen dieser Norm

3.1.1.3

zusatzbelastetes Sicherheitsventil

Sicherheitsventil, bei dem bis zum Erreichen des Ansprechdruckes die Dichtkraft durch eine zusätzliche Kraft erhöht wird

ANMERKUNG 1 Diese zusätzliche Kraft (Zusatzbelastung), die durch Fremdenergie aufgebracht werden kann, wird beim Erreichen des Ansprechdruckes zuverlässig aufgehoben. Die Größe dieser Zusatzbelastung ist so gewählt, dass bei Nichtentlastung das Sicherheitsventil seinen zuerkannten Ausflussmassenstrom bei einem Druck erreicht, der höchstens dem 1,1fachen des zulässigen Drucks der zu schützenden Anlage entspricht.

ANMERKUNG 2 Andere Bauarten des zusatzbelasteten Sicherheitsventils sind in Teil 5 dieser Norm enthalten.

3.1.1.4

pilotgesteuertes Sicherheitsventil

Sicherheitsventil, dessen Funktion ausgelöst und gesteuert wird durch das Abblasen von Medium über ein Pilotventil. Dieses Pilotventil ist selbst ein direkt belastetes Sicherheitsventil, das den Anforderungen dieser Norm entspricht

ANMERKUNG Andere Bauarten des pilotgesteuerten Sicherheitsventils mit durchströmten, nichtdurchströmten und regelnden Piloten sind in Teil 4 dieser Norm enthalten.

3.2

Druck

die in dieser Norm für den Druck verwendete Einheit ist das Bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$). Der Druck wird als Überdruck (bezogen auf Atmosphärendruck) oder als Absolutdruck angegeben, wie jeweils zutreffend

3.2.1

Ansprechdruck

der vorgegebene Druck, bei dem ein Sicherheitsventil unter Betriebsbedingungen zu öffnen beginnt

ANMERKUNG Es ist der Überdruck auf der Ventileintrittsseite, bei dem sich die Kräfte, die das Ventil unter den spezifischen Betriebsbedingungen öffnen, mit den Kräften, die den Ventilteller auf dem Sitz halten, im Gleichgewicht befinden.

3.2.2

maximal zulässiger Druck, PS

der maximale vom Hersteller angegebene Druck, für den die Anlage ausgelegt ist

3.2.3

Öffnungsdruckdifferenz

Drucksteigerung über dem Ansprechdruck, üblicherweise als Prozentsatz des Ansprechdrucks ausgedrückt, bei dem das Sicherheitsventil den vom Hersteller festgelegten Hub erreicht

ANMERKUNG Diese Öffnungsdruckdifferenz wird für die Zertifizierung des Sicherheitsventils herangezogen.

3.2.4

Schließdruck

Wert des statischen Druckes auf der Eintrittsseite, bei dem der Ventilteller wieder den Sitz berührt oder bei dem der Hub null ist

3.2.5

Kalt-Einstelldruck

statischer Druck auf der Eintrittsseite, bei dem ein Sicherheitsventil auf dem Prüfstand zu öffnen beginnt

ANMERKUNG Dieser Druck schließt Korrekturen für Betriebsbedingungen, z. B. Gegendruck und/oder Temperatur, ein.

3.2.6

Abblasedruck

der für die Größenbestimmung eines Sicherheitsventils zugrunde gelegte Druck, der größer oder gleich dem Ansprechdruck plus Öffnungsdruckdifferenz ist

3.2.7

Eigengegendruck

Überdruck auf der Austrittsseite eines Sicherheitsventils, der beim Abblasen des Ventils in das Abblasesystem entsteht

3.2.8

Fremdgegendruck

Überdruck, der auf der Austrittsseite eines Sicherheitsventils zum Zeitpunkt unmittelbar vor dem Öffnen herrscht

ANMERKUNG Er resultiert aus Überdrücken im Abblasesystem, die aus anderen Quellen herrühren.

3.2.9

Ausgleich-Faltenbalg

Faltenbalg, der den Einfluss von Fremdgegendruck auf den Ansprechdruck eines Sicherheitsventils minimiert

3.2.10

Schließdruckdifferenz

Differenz zwischen Ansprechdruck und Schließdruck, üblicherweise als Prozentsatz des Ansprechdruckes ausgedrückt, ausgenommen bei Drücken < 3 bar. Hier wird die Schließdruckdifferenz in bar ausgedrückt

3.3

Hub

Weg des Ventiltellers aus der Geschlossenstellung heraus

3.4

engster Strömungsquerschnitt

der engste Strömungsquerschnitt (aber nicht der Ringquerschnitt) zwischen Eintritt und Sitz, der für die Berechnung des theoretischen Ausflussmassenstromes zugrunde gelegt wird; Verengungen werden nicht berücksichtigt

ANMERKUNG Das Symbol ist A .

3.5

engster Strömungsdurchmesser

Durchmesser, der dem engsten Strömungsquerschnitt entspricht

3.6 Ausflussmassenstrom

3.6.1

theoretischer Ausflussmassenstrom

der errechnete Massen- oder Volumenstrom aus einer idealen Düse mit einem Querschnitt, der gleich dem engsten Strömungsquerschnitt des Sicherheitsventils ist

3.6.2

Ausflussziffer

der tatsächliche Ausflussmassenstrom (nach Prüfungen) dividiert durch den theoretischen Ausflussmassenstrom (nach Berechnung)

3.6.3**zuerkannter Ausflussmassenstrom**

Anteil des gemessenen Ausflussmassenstroms, der als Grundlage für die Größenbestimmung eines Sicherheitsventils benutzt werden darf

ANMERKUNG Er kann zum Beispiel sein:

Produkt aus

- a) gemessenem Ausflussmassenstrom $\times$ Korrekturfaktor oder
- b) theoretischem Ausflussmassenstrom $\times$ Ausflussziffer $\times$ Korrekturfaktor oder
- c) theoretischem Ausflussmassenstrom $\times$ zuerkannte reduzierte Ausflussziffer.

3.7**DN (Nennweite)**

siehe EN ISO 6708

4 Symbole und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole und Benennungen

Symbol	Benennung	Einheit
A	Engster Strömungsquerschnitt eines Sicherheitsventils (nicht Ringquerschnitt)	mm^2
C	Funktion des Isentropenexponenten	—
K_b	Korrekturfaktor für den theoretischen Ausflussmassenstrom bei unterkritischem Strömungszustand	—
K_d	Ausflussziffer ^a	—
K_{dr}	Zuerkannte reduzierte Ausflussziffer ($K_d \times 0,9$) ^a	—
K_v	Viskositäts-Korrekturfaktor	—
k	Isentropenexponent	—
M	Molare Masse	kg/kmol
n	Anzahl der Prüfungen	—
p_o	Abblasedruck	bar (abs.)
p_b	Gegendruck	bar (abs.)
p_c	Kritischer Druck	bar (abs.)
Q_m	Massenstrom	kg/h
q_m	Theoretischer spezifischer Ausflussmassenstrom	$\text{kg}/(\text{h} \cdot \text{mm}^2)$
q'_m	Tatsächlicher spezifischer Ausflussmassenstrom, durch Prüfungen ermittelt	$\text{kg}/(\text{h} \cdot \text{mm}^2)$
R	Allgemeine Gaskonstante	—
T_o	Abblasetemperatur	K
T_c	Kritische Temperatur	K
μ	Dynamische Viskosität	$\text{Pa} \cdot \text{s}$
v	Spezifisches Volumen bei tatsächlichem Abblasedruck und tatsächlicher Abblasetemperatur	m^3/kg
x	Trockendampfanteil des Nassdampfes am Ventileintritt ^b	—
Z	Realgasfaktor bei tatsächlichem Abblasedruck und tatsächlicher Abblasetemperatur	—

^a K_d und K_{dr} als 0,xxx ausgedrückt.
^b x als 0,xx ausgedrückt.

5 Konstruktion**5.1 Allgemeines**

5.1.1 Führungen sind so auszulegen, dass die zuverlässige Funktion des Ventils und die Sitzdichtheit sichergestellt sind.

5.1.2 Der Sitz eines Sicherheitsventils muss, sofern er nicht integraler Bestandteil des drucktragenden Gehäuses ist, so sicher befestigt sein, dass ein Lösen während des Betriebes ausgeschlossen ist.