

DIN EN ISO 4126-7

ICS 13.240

Entwurf

Einsprüche bis 2011-11-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 4126-7:2004-05;
Ersatz für
E DIN EN ISO 4126-7:2009-11

**Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck –
Teil 7: Allgemeine Daten (ISO/DIS 4126-7:2011);
Deutsche Fassung prEN ISO 4126-7:2011**

Safety devices for protection against excessive pressure –
Part 7: Common data (ISO/DIS 4126-7:2011);
German version prEN ISO 4126-7:2011

Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives –
Partie 7: Données communes (ISO/DIS 4126-7:2011);
Version allemande prEN ISO 4126-7:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-09-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an naa@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Armaturen (NAA) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Armaturen (NAA) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4126-7:2011) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 185 „Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 003-01-10 AA „Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung“ im Normenausschuss Armaturen (NAA).

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 4126-7:2004-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Das Vorwort wurde geändert;
- b) Abschnitt 3 wurde geändert;
- c) in Abschnitt 4 wurde eine neue Tabelle eingefügt;
- d) Abschnitt 4 wurde zu Abschnitt 8;
- e) Abschnitt 5 wurde zu Abschnitt 9;
- f) ein neuer Abschnitt 5 wurde eingefügt;
- g) Abschnitt 6 wurde eingefügt;
- h) Abschnitt 7 wurde eingefügt;
- i) die alte Tabelle 1 wurde in den neuen Abschnitt 7 verschoben;
- j) ein neuer Anhang A wurde eingefügt;
- k) ein Anhang ZA wurde eingefügt.

Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck — Teil 7: Allgemeine Daten (ISO/DIS 4126-7:2011)

Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives — Partie 7 : Données communes (ISO/DIS 4126-7:2011)

Safety devices for protection against excessive pressure — Part 7: Common data (ISO/DIS 4126-7:2011)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: zweite parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Einheiten	7
5 Ermittlung der Kenngrößen des Sicherheitsventils	8
5.1 Ermittlung der Ausflussziffer	8
5.2 Kritische und unterkritische Strömung	8
5.3 Ausflussmassenstrom bei kritischem Strömungszustand	8
5.3.1 Ausflussmassenstrom bei Dampf	8
5.3.2 Ausflussmassenstrom für ein beliebiges Gas bei kritischen Strömungsbedingungen	9
5.4 Ausflussmassenstrom für ein beliebiges Gas bei unterkritischem Strömungszustand	9
5.5 Ausflussmassenstrom für nicht ausdampfende Flüssigkeiten als Prüfmedium bei turbulenter Strömung mit einer Reynolds-Zahl $Re \geq 80\,000$	9
6 Bemessung von Sicherheitsventilen	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Ventile für Gas- oder Dampfabblassen	10
6.3 Berechnung des Ausflussmassenstroms	10
6.3.1 Berechnung des Ausflussmassenstroms bei Sattedampf oder Heißdampf bei kritischem Strömungszustand	10
6.3.2 Berechnung des Ausflussmassenstroms für Nassdampf	11
6.3.3 Berechnung des Ausflussmassenstroms für gasförmige Medien	11
6.3.4 Berechnung des Ausflussmassenstroms bei Flüssigkeiten	11
7 Thermodynamische Eigenschaften	12
7.1 Werte für Dampf	12
7.2 Korrekturfaktoren für den theoretischen Ausflussmassenstrom bei unterkritischem Strömungszustand (K_b)	24
7.3 Schaubild für Realgasfaktor Z	25
7.4 Viskositäts-Korrekturfaktor K_v	26
7.5 Eigenschaften von Gasen	27
8 Mindestanforderungen an zylindrische Schraubendruckfedern	29
8.1 Allgemeines	29
8.2 Werkstoffe	29
8.3 Kennzeichnung	29
8.4 Maße	29
8.4.1 Größe	29
8.4.2 Feder-Kennzahl	29
8.4.3 Windungsabstand	29
8.4.4 Endwindungen	29
8.5 Federteller/Federstopfen	30
8.6 Prüfung und Toleranzen	30
8.6.1 Bleibendes Setzen	30
8.6.2 Maßprüfungen	30
8.6.3 Toleranzen	32
9 Mindestanforderungen an Tellerfedern für Sicherheitsventile	32
9.1 Allgemeines	32
9.2 Werkstoffe	32
9.3 Kennzeichnung	32

9.4	Maße.....	32
9.4.1	Tellerfederweg	32
9.4.2	Rechtwinkligkeit und Parallelität	32
9.5	Prüfung und Toleranzen	32
9.5.1	Bleibendes Setzen.....	32
9.5.2	Messung der Federkennlinie.....	32
Anhang A (informativ) Beispiele für Berechnungen des Ausflussmassenstroms für verschiedene Medien		33
A.1	Berechnung des Ausflussmassenstroms für gasförmige Medien bei kritischem Strömungszustand (siehe 6.3.3.1)	33
A.2	Berechnung des Ausflussmassenstroms für gasförmige Medien bei unterkritischem Strömungszustand (siehe 6.3.3.2)	35
A.3	Berechnung des Ausflussmassenstroms für Flüssigkeiten (siehe 6.3.4).....	36
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG (DGRL)		37

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4126-7:2011) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 185 „Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 4126-7:2004 ersetzen.

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-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

ISO 4126 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Safety devices for protection against excessive pressure*:

- Teil 1: *Safety valves*;
- Teil 2: *Bursting disc safety devices*;
- Teil 3: *Safety valves and bursting disc safety devices in combination*;
- Teil 4: *Pilot operated safety valves*;
- Teil 5: *Controlled safety pressure relief systems (CSPRS)*;
- Teil 6: *Application, selection and installation of bursting disc safety devices*;
- Teil 7: *Common data*;
- Teil 8: (WI derzeit gelöscht);
- Teil 9: *Application and installation of safety devices excluding stand-alone bursting disc safety devices*;
- Teil 10: *Sizing of safety valves and connected inlet and outlet lines for gas/liquid two-phase flow*;
- Teil 11: Performance testing (in Vorbereitung).

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 4126-7:2011 wurde vom CEN als prEN ISO 4126-7:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 4126 enthält zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen Daten, die den Teilen 1 bis 6 der ISO 4126 gemein sind.

Der Anwender wird darauf hingewiesen, dass die Verwendung der in 6.3 angegebenen allgemeinen Gasgleichung nicht empfohlen wird, wenn die Abblasetemperatur mehr als 90 % der thermodynamischen kritischen Temperatur und der Abblasedruck mehr als 50 % des thermodynamischen kritischen Drucks beträgt. Darüber hinaus wird die Kondensation nicht berücksichtigt. Bei Auftreten von Kondensation sollte das in 6.3 angegebene Verfahren nicht angewendet werden.

Zu ausdampfenden Flüssigkeiten oder Zweiphasengemischen siehe ISO 4126-10.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

ISO/DIS 4126-1, *Safety devices for protection against excessive pressure — Part 1: Safety valves*

ISO/DIS 4126-2, *Safety devices for protection against excessive pressure — Part 2: Bursting disc safety devices*

ISO/DIS 4126-4, *Safety devices for protection against excessive pressure — Part 4: Pilot operated safety valves*

ISO/DIS 4126-5, *Safety devices for protection against excessive pressure — Part 5: Controlled safety pressure relief systems (CSPRS)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4126, Teil 1, 2, 4 und 5 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Die in ISO 4126-7 für den Druck verwendete Einheit ist das Bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$), angegeben als Überdruck (bezogen auf Atmosphärendruck) oder als Absolutdruck, wie jeweils zutreffend.

3.1

Sicherheitsventil

Ventil, das automatisch ohne Unterstützung durch eine andere Energie als die des jeweiligen Mediums eine Menge des Mediums ausfließen lässt, so dass die Überschreitung eines vorbestimmten sicheren Drucks verhindert wird, und das so ausgelegt ist, dass es schließt und weiteres Ausfließen des Mediums verhindert, nachdem wieder normale Betriebsdruckbedingungen hergestellt sind

ANMERKUNG Das Sicherheitsventil kann entweder als schnellöffnend oder als nahezu stetig (nicht notwendigerweise linear) in Abhängigkeit vom Druckanstieg über dem Ansprechdruck öffnend beschrieben werden. Die Verwendung des Begriffs Sicherheitsventil im vorliegenden Teil dieser Norm gilt für andere Armaturenbauarten nach Teil 1, 4 und 5.

3.2

Ansprechdruck

vorgegebener Druck, bei dem ein Sicherheitsventil unter Betriebsbedingungen zu öffnen beginnt

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

3.3

maximal zulässiger Druck, PS

maximaler Druck, für den die zu schützende Anlage ausgelegt ist

3.4

Öffnungsdruckdifferenz

Druckanstieg oberhalb des Ansprechdrucks, bei dem das Sicherheitsventil entsprechend den Festlegungen des Herstellers öffnet, üblicherweise ausgedrückt als Prozentsatz des Ansprechdrucks

3.5

Abblasedruck

für die Bemessung eines Sicherheitsventils zugrunde gelegter Druck, der mindestens dem Ansprechdruck zuzüglich Öffnungsdruckdifferenz entspricht

3.6

Gegendruck

Überdruck auf der Austrittsseite eines Sicherheitsventils, der durch den Druck im Abblasesystem entsteht

ANMERKUNG Der Gegendruck ist die Summe aus Fremdegendruck und Eigengegendruck.

3.7

Eigengegendruck

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

3.8

Fremdegendruck

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

ANMERKUNG Er resultiert aus Überdruck im Abblasesystem, der aus anderen Quellen herrührt.

3.9

engster Strömungsquerschnitt

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

ANMERKUNG Das Symbol ist A .

3.10

theoretischer Ausflussmassenstrom

berechneter Massen- oder Volumenstrom aus einer idealen Düse mit einem Querschnitt, der dem engsten Strömungsquerschnitt eines Sicherheitsventils entspricht

3.11

Ausflussziffer

tatsächlicher Ausflussmassenstrom (nach Prüfungen) dividiert durch den theoretischen Ausflussmassenstrom (nach Berechnung)

3.12

zuerkannter (Ausfluss-)Massenstrom

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

ANMERKUNG Er kann beispielsweise entsprechen:

- a) dem gemessenen Ausflussmassenstrom $\times$ Korrekturfaktor von 0,9; oder
- b) dem theoretischen Ausflussmassenstrom $\times$ Ausflussziffer $\times$ Korrekturfaktor von 0,9; oder
- c) dem theoretischen Ausflussmassenstrom $\times$ zuerkannte reduzierte Ausflussziffer.

3.13

Trockendampfanteil

ein Maß für den relativen Anteil an Gas/Flüssigkeit in einem Dampfvolumen oder Volumenstrom. Ausgedrückt als Massenanteil oder Prozentsatz von Dampf. Ebenfalls bezeichnet als „Dampfqualität“.

4 Symbole und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole und deren Benennungen

Symbol	Benennung	Einheit
A	Engster Strömungsquerschnitt eines Sicherheitsventils (nicht der kleinste Querschnitt zwischen Abschlusskörper und Sitz)	mm ²
C	Funktion des Isentropenexponenten, k	—
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 bei Abblasedruck und -temperatur	—
M	Molare Masse	kg/kmol
n	Anzahl der Prüfungen	—
p_o	Abblasedruck – absolut	bar (abs.)
p_b	Gegendruck – absolut	bar (abs.)
p_c	Thermodynamischer kritischer Druck – absolut	bar (abs.)
$\dot{Q}_m$	Massenstrom	kg/h
q_m	Theoretischer spezifischer Ausflussmassenstrom	kg/(h · mm ²)
q'_m	Tatsächlicher spezifischer Ausflussmassenstrom, durch Prüfungen ermittelt	kg/(h · mm ²)
R	Allgemeine Gaskonstante	J/(K · mol)
T_o	Abblasetemperatur	K
T_c	Thermodynamische kritische Temperatur	K
μ	Dynamische Viskosität	Pa · s
v_o	Spezifisches Volumen bei Abblasedruck und -temperatur	m ³ /kg
x_o	Trockendampfanteil des Nassdampfes am Ventileintritt bei Abblasedruck und -temperatur ^b	—
k_s	Dampfdruckkoeffizient	h · mm ² · bar (a bs.)/kg
Z	Realgasfaktor bei Abblasedruck und -temperatur	—
^a K_d und K_{dr} werden als 0,xxx ausgedrückt. ^b x_o wird als 0,xx ausgedrückt.		

5 Ermittlung der Kenngrößen des Sicherheitsventils

5.1 Ermittlung der Ausflussziffer

Die Ausflussziffer K_d wird wie folgt berechnet:

$$K_d = \frac{\sum_{m=1}^n \left(\frac{q'_m}{q_m} \right)}{n} \quad (1)$$

K_d ist auf drei signifikante Dezimalstellen genau zu berechnen. Gegebenenfalls ist abzurunden.

5.2 Kritische und unterkritische Strömung

Die theoretische Strömung von Gas oder Dampf durch eine Öffnung, wie z. B. den engsten Strömungsquerschnitt eines Sicherheitsventils, nimmt so lange zu, während der Druck hinter dem Ventilsitz auf den kritischen Druck sinkt, bis ein kritischer Strömungszustand erreicht ist. Ein weiteres Abfallen des Drucks hinter dem Ventilsitz ergibt keine weitere Zunahme der Strömung.

Kritische Strömung tritt auf, wenn:

$$\frac{p_b}{p_o} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{(k/(k-1))} \quad (2)$$

und unterkritische Strömung tritt auf, wenn:

$$\frac{p_b}{p_o} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{(k/(k-1))} \quad (3)$$

5.3 Ausflussmassenstrom bei kritischem Strömungszustand

5.3.1 Ausflussmassenstrom bei Dampf

$$q_m = 0,2883 C \sqrt{\frac{p_o}{v_o}} \quad (4)$$

Diese Gleichung ermöglicht die Verwendung von Dampfwerttabellen zur Bestimmung des spezifischen Volumens von Dampf bei unterschiedlichen Drücken und Temperaturen. Der Anwender wird darauf hingewiesen, dass die Genauigkeit dieses Verfahrens sinkt, wenn die Temperatur sich dem Sättigungszustand oder überkritischen Zustand nähert.

Alternativ kann die vorstehende Gleichung wie folgt umgestellt werden:

$$q_m = \frac{p_o}{k_s} \quad (5)$$

Dabei ist

k_s der Dampfdruckkoeffizient.

$$k_s = \frac{\sqrt{p_o v_o}}{0,2883 C} \quad (6)$$

$$\text{ANMERKUNG 1 } 0,2883 = \frac{\sqrt{R}}{10} = \frac{\sqrt{8,314 \text{ J}}}{10} \quad (7)$$

Werte für den Dampfdruckkoeffizienten k_s sind Tabelle 2 zu entnehmen. Hintergründe der Entwicklung von Tabelle 2 sind 6.3.1 zu entnehmen.

Dies gilt für trockenen Sattdampf und Heißdampf. Trockener Sattdampf bezieht sich in diesem Zusammenhang auf einen Trockendampfanteil von mindestens 98 %, wobei C vom Isentropenexponenten bei Abblasebedingungen abhängig ist:

$$C = 3,948 \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1} \right)^{(k+1)/(k-1)}} \quad (8)$$

$$\text{ANMERKUNG 2} \quad 3,948 = \frac{3\,600}{\sqrt{10^5} \sqrt{R}} \quad (9)$$

Der zur Ermittlung von C verwendete Wert k muss sich auf die tatsächlichen Strömungsbedingungen auf der Eintrittsseite des Sicherheitsventils beziehen und ist nach Tabelle 3 zu bestimmen.

5.3.2 Ausflussmassenstrom für ein beliebiges Gas bei kritischen Strömungsbedingungen

$$q_m = p_o C \sqrt{\frac{M}{Z T_o}} = 0,2883 C \sqrt{\frac{p_o}{v_o}} \quad (10)$$

Werte für Z sind Bild 1 zu entnehmen.

$$C = 3,948 \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1} \right)^{(k+1)/(k-1)}} \quad (11)$$

Gerundete Werte für C sind Tabelle 3 zu entnehmen.

5.4 Ausflussmassenstrom für ein beliebiges Gas bei unterkritischem Strömungszustand

$$q_m = p_o C K_b \sqrt{\frac{M}{Z T_o}} = 0,2883 C K_b \sqrt{\frac{p_o}{v_o}} \quad (12)$$

$$K_b = \sqrt{\frac{\frac{2k}{k-1} \left[\left(\frac{p_b}{p_o} \right)^{2/k} - \left(\frac{p_b}{p_o} \right)^{(k+1)/k} \right]}{k \left(\frac{2}{k+1} \right)^{(k+1)/(k-1)}}} \quad (13)$$

5.5 Ausflussmassenstrom für nicht ausdampfende Flüssigkeiten als Prüfmedium bei turbulenter Strömung mit einer Reynolds-Zahl $Re \geq 80\,000$

$$q_m = 1,61 \sqrt{\left(\frac{p_o - p_b}{v_o} \right)} \quad (14)$$

$$\text{ANMERKUNG} \quad 1,61 = \frac{3\,600 \sqrt{2}}{10 \sqrt{10^5}} \quad (15)$$

6 Bemessung von Sicherheitsventilen

6.1 Allgemeines

Die zuerkannte reduzierte Ausflussziffer K_{dr} des Sicherheitsventils darf höchstens 90 % der bei der Prüfung ermittelten Ausflussziffer K_d betragen:

$$K_{dr} \leq 0,9K_d \quad (16)$$

Die Berechnung des Ausflussmassenstroms mit einer geringeren Öffnungsdruckdifferenz, als bei den Prüfungen zur Bestimmung der Durchflusseigenschaften verwendet, ist unzulässig, die Berechnung des Ausflussmassenstroms bei einem höheren Abblasedruck ist allerdings zulässig.

Bei Ventilen mit einer zuerkannten reduzierten Ausflussziffer, die bei kritischen Strömungsbedingungen bei Prüfegendruck bestimmt wurde, können diese zuerkannten reduzierten Ausflussziffern bei höherem Gegen- druck abweichen; Anforderungen für die Zuerkennung der Ausflussziffer für verschiedene Ventilarten sind den jeweils zutreffenden Teilen 1, 3, 4 oder 5 der ISO 4126 zu entnehmen.

6.2 Ventile für Gas- oder Dampfabblassen

Zwischen den allgemein mit Dampf bezeichneten Substanzen wird nicht unterschieden: Der Begriff „Gas“ wird im Folgenden sowohl für Gas als auch für Dampf verwendet.

Um den Ausflussmassenstrom für ein beliebiges Gas zu berechnen, sind Querschnitt und Ausflussziffer als konstant anzunehmen und die Gleichungen nach Abschnitt 5 zu verwenden.

6.3 Berechnung des Ausflussmassenstroms

ANMERKUNG 1 Die zu verwendende Gleichung ist von dem abzuführenden Medium abhängig.

ANMERKUNG 2 Beispielberechnungen sind Anhang A zu entnehmen.

6.3.1 Berechnung des Ausflussmassenstroms bei Sattdampf oder Heißdampf bei kritischem Strömungszustand

$$\dot{Q}_m = 0,2883 C A K_{dr} \sqrt{\frac{p_o}{v_o}} \quad (17)$$

Diese Gleichung ermöglicht die Verwendung von Dampfwerttabellen zur Bestimmung des spezifischen Volumens von Dampf bei unterschiedlichen Drücken und Temperaturen. Der Anwender wird darauf hingewiesen, dass die Genauigkeit dieses Verfahrens sinkt, wenn die Temperatur in den Sättigungszustand oder überkritischen Zustand erreicht.

Alternativ kann die obenstehende Gleichung wie folgt umgestellt werden:

$$\dot{Q} = \frac{A K_{dr} p_o}{k_s} \quad (18)$$

Dabei ist

k_s der Dampfdruckkoeffizient.

$$k_s = \frac{\sqrt{p_o v_o}}{0,2883 C} \quad (19)$$