



SLOVENSKI STANDARD
oSIST prEN ISO 5167-2:2021
01-september-2021

Merjenje pretoka fluida na osnovi tlačne razlike, povzročene z napravo, vstavljeno v polno zapolnjen vod s krožnim prerezom – 2. del: Zaslونke (ISO/DIS 5167-2:2021)

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full - Part 2: Orifice plates (ISO/DIS 5167-2:2021)

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt - Teil 2: Blenden (ISO/DIS 5167-2:2021)

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire - Partie 2: Diaphragmes (ISO/DIS 5167-2:2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021>

Ta slovenski standard je istoveten z: prEN ISO 5167-2

ICS:

17.120.10 Pretok v zaprtih vodih Flow in closed conduits

oSIST prEN ISO 5167-2:2021 de

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[oSIST prEN ISO 5167-2:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021>

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

ENTWURF
prEN ISO 5167-2

Juli 2021

ICS 17.120.10

Vorgesehen als Ersatz für EN ISO 5167-2:2003

Deutsche Fassung

Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt - Teil 2: Blenden (ISO/DIS 5167-2:2021)

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full - Part 2: Orifice plates (ISO/DIS 5167-2:2021)

Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire - Partie 2: Diaphragmes (ISO/DIS 5167-2:2021)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/SS F05 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-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.

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pr-en-iso-5167-2-2021>

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

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

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Grundlagen des Mess- und Berechnungsverfahrens	7
5 Blenden	8
5.1 Beschreibung	8
5.1.1 Allgemeines	8
5.1.2 Allgemeine Form	8
5.1.3 Stirnseite A	10
5.1.4 Rückseite B	10
5.1.5 Dicke E und Länge e	11
5.1.6 Abschrägwinkel α	11
5.1.7 Kanten G, H und I	11
5.1.8 Durchmesser der Blendenöffnung d	12
5.1.9 Blenden für wechselnde Strömungsrichtungen	12
5.1.10 Werkstoff und Herstellung	12
5.2 Druckentnahmen	12
5.2.1 Allgemeines	12
5.2.2 Blende mit D- und $D/2$-Druckentnahmen oder Flansch-Druckentnahmen	13
5.2.3 Blende mit Eck-Druckentnahmen (siehe Bild 4)	14
5.3 Koeffizienten von Blenden und zugehörige Messunsicherheiten	17
5.3.1 Anwendungsgrenzen	17
5.3.2 Koeffizienten	19
5.3.3 Unsicherheiten	20
5.4 Druckverlust Δp	21
6 Anforderungen an den Einbau	22
6.1 Allgemeines	22
6.2 Mindestlängen gerader Rohrstrecken im Ein- und Auslauf für den Einbau zwischen verschiedenen Einbaustörungen und der Blende	23
6.3 Strömungsumformer	29
6.3.1 Allgemeines	29
6.3.2 19-Rohr-Rohrbündel-Strömungsgleichrichter (1998)	30
6.3.3 Zanker-Lochplatten-Strömungsumformer	37
6.4 Rundheit und Zylinderform des Rohres	39
6.5 Lage von Blende und Fassungsringen	41
6.6 Befestigungsverfahren und Dichtungen	42
7 Durchflusskalibrierung von Blenden-Durchflussmessern	42
7.1 Allgemeines	42
7.2 Prüfstand	42
7.3 Einbau des Durchflussmessers	42
7.4 Erstellung des Prüfprogramms	43

7.5	Angabe der Ergebnisse der Kalibrierung im Bericht	43
7.6	Analyse der Unsicherheit der Kalibrierung.....	43
7.6.1	Allgemeines	43
7.6.2	Unsicherheit des Prüfstandes.....	43
7.6.3	Unsicherheit des Blenden-Durchflussmessers.....	43
Anhang A (informativ) Tabellen der Durchflusskoeffizienten und Expansionszahlen.....		44
Anhang B (informativ) Strömungsumformer		61
B.1	Allgemeines	61
B.2	Gallagher-Strömungsumformer — Übereinstimmungsprüfung.....	61
B.3	NOVA-Ausführung des K-Lab-Lochplatten-Strömungsumformers: Übereinstimmungsprüfung	65
Literaturhinweise.....		67

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[oSIST prEN ISO 5167-2:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021>

prEN ISO 5167-2:2021 (D)

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5167-2:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 30 „Measurement of fluid flow in closed conduits“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/SS F05 „Messinstrumente“ erarbeitet, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 5167-2:2003 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 5167-2:2021 wurde von CEN als prEN ISO 5167-2:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[oSIST prEN ISO 5167-2:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021)

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

ISO 5167-2 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 30, *Measurement of fluid flow in closed conduits*, Unterkomitee SC 2, *Pressure differential devices* erarbeitet.

Diese zweite Fassung von ISO 5167-2 ersetzt die erste Fassung (ISO 5167-2:2003), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Eine überarbeitete größte Dicke der Bohrungskante ist für $\beta < 0,2$ angegeben.
- Bezüglich des erforderlichen Abstands zwischen zwei 45°-Krümmern, für die die gerade Rohrlänge auf der Einlaufseite einer Blende angegeben ist, wurde eine Korrektur vorgenommen.
- Für das T-Stück, für das die gerade Länge auf der Einlaufseite einer Blende angegeben ist, ist eine klarere Festlegung enthalten.
- Die Durchflusskalibrierung von Blenden ist enthalten.
- Der Wortlaut bezüglich der Regeln für die Abstände zwischen mehreren Einbaustörungen wurde verbessert, die eigentlichen Anforderungen wurden aber nicht geändert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 5167 kann auf der ISO-Internetseite abgerufen werden.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

ISO 5167 ist in sechs Teile gegliedert und behandelt die Geometrie und Anwendungsverfahren (Einbau- und Betriebsbedingungen) von Blenden, Düsen, Venturirohren, Konus- und Keil-Durchflussmessern, die in voll durchströmten Leitungen eingesetzt sind, um den Durchfluss der Fluidströmung in der Leitung zu bestimmen. Es werden zudem auch notwendige Informationen für die Berechnung des Durchflusses und der damit verbundenen Unsicherheit gegeben. ISO 5167 stellt auch eine Methodik für maßgeschneiderte Kalibrierung von Drosselgeräten bereit.

ISO 5167 (alle Teile) ist nur auf Drosselgeräte anwendbar, in denen die Strömung in allen Messquerschnitten im Unterschallbereich bleibt und das Fluid als einphasig betrachtet werden kann; sie ist jedoch nicht auf die Messung von pulsierenden Strömungen anwendbar. Ferner kann jedes dieser Geräte nach dieser Norm unkalibriert nur innerhalb festgelegter Grenzen von Rohrweite und Reynoldszahl eingesetzt werden, oder alternativ über seinen jeweiligen kalibrierten Bereich.

ISO 5167 (alle Teile) behandelt Geräte, bei denen direkte Kalibrierversuche in ausreichender Anzahl, Qualität und ausreichendem Umfang durchgeführt wurden, damit es bei kohärenten Anwendungssystemen möglich ist, sich auf deren Ergebnisse und Beiwerte zu stützen, die innerhalb bestimmter vorhersagbarer Unsicherheitsgrenzen anzugeben sind.

Die in das Rohr eingebauten Geräte werden als Primärgeräte bezeichnet. Die Benennung Primärgerät schließt auch die Druckentnahmen ein. Alle weiteren Messgeräte oder Geräte, die erforderlich sind, um die Messwertbestimmung der Messgeräte zu unterstützen, werden als Sekundärgeräte bezeichnet, und der Mengenumwerter, der diese Messwerte empfängt und die Algorithmen durchführt, ist als Tertiärgerät bekannt. ISO 5167 (alle Teile) behandelt Primärgeräte, Sekundärgeräte¹ und Tertiärgeräte werden nur gelegentlich erwähnt.

(standards.iteh.ai)

ISO 5167 besteht aus den folgenden sechs Teilen.

- a) ISO 5167-1 enthält allgemeine Begriffe, Symbole, Messprinzipien und Anforderungen sowie Messverfahren und Angaben zur Unsicherheit, die in Verbindung mit ISO 5167, Teil 2 bis Teil 6 zu verwenden sind.
- b) ISO 5167-2 legt Anforderungen an Blenden fest, die mit Eck-Druckentnahmen, D - und $D/2$ -Druckentnahmen² und mit Flansch-Druckentnahmen angewendet werden können.
- c) ISO 5167-3 legt Anforderungen an ISA-1932-Düsen³, Langradiusdüsen und Venturidüsen fest, die sich in der Form und Lage der Druckentnahmen voneinander unterscheiden. Langradiusdüsen mit Entnahmebohrung am Halsteil sind eingeschlossen.
- d) ISO 5167-4 legt klassische Venturirohre⁴ fest.
- e) ISO 5167-5 legt Konus-Durchflussmesser fest.
- f) ISO 5167-6 legt Keil-Durchflussmesser fest.

Aspekte der Sicherheit werden in ISO 5167, Teil 1 bis Teil 6 nicht behandelt. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass das System den zutreffenden Sicherheitsvorschriften entspricht.

-
- 1 Siehe ISO 2186:1973, *Fluid flow in closed conduits — Connections for pressure signal transmissions between primary and secondary elements*.
 - 2 Blenden mit „Vena-Contracta“-Druckentnahmen werden in ISO 5167 nicht behandelt.
 - 3 ISA ist die Abkürzung für „International Federation of the National Standardizing Associations“, deren Nachfolger 1946 die ISO wurde.
 - 4 In den USA wird das klassische Venturirohr mitunter „Herschel Venturi tube“ genannt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 5167 legt die Geometrie und das Anwendungsverfahren (Einbau- und Betriebsbedingungen) von Blenden, die in einer voll durchströmten Rohrleitung zur Bestimmung des Durchflusses des in der Rohrleitung strömenden Fluids eingebaut sind, fest.

Dieser Teil von ISO 5167 enthält auch Hintergrundinformationen für die Durchflussberechnung und ist gemeinsam mit den in ISO 5167-1 festgelegten Anforderungen anwendbar.

Dieser Teil von ISO 5167 gilt für Primärgeräte, die über eine Blende verfügen, die mit Flansch-Druckentnahmen oder Eck-Druckentnahmen oder D - und $D/2$ -Druckentnahmen verwendet wird. Andere Druckentnahmen, wie z. B. „Vena-Contracta“-Druckentnahmen und Druckentnahmen im Rohr, werden in diesem Teil von ISO 5167 nicht behandelt. Dieser Teil von ISO 5167 gilt nur für eine Strömung, die im gesamten Messquerschnitt im Unterschallbereich bleibt und bei der das Fluid als einphasig betrachtet werden kann. Er gilt nicht für Messungen von pulsierenden Strömungen. Er behandelt nicht die Verwendung von Blenden bei Rohrweiten von weniger als 50 mm oder mehr als 1 000 mm oder für rohrbezogene Reynolds-Zahlen unter 5 000.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 4006, *Measurement of fluid flow in closed conduits — Vocabulary and symbols*

ISO 5167-1:20xx, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular-cross section conduits running full — Part 1: General principles and requirements*

ISO 5168, *Measurement of fluid flow — Procedures for the evaluation of uncertainties*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Symbole nach ISO 4006 und ISO 5167-1.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

4 Grundlagen des Mess- und Berechnungsverfahrens

Die Grundlage des Messverfahrens beruht auf dem Einbau eines Blenden-Durchflussmessers in eine von einem Fluid voll durchströmte Rohrleitung. Das Vorhandensein der Blende erzeugt eine Differenz der statischen Drücke zwischen dem Blendeneinlauf (Stirnseite) und -auslauf (Rückseite). Der Massendurchfluss q_m kann nach Gleichung (1) bestimmt werden:

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1 - \beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta p \rho_1} \quad (1)$$

prEN ISO 5167-2:2021 (D)

Die Unsicherheitsgrenzwerte können unter Anwendung des Verfahrens nach ISO 5167-1:20XX, Abschnitt 8 berechnet werden.

Die Berechnung des Massendurchflusses, bei der es sich um einen arithmetischen Prozess handelt, kann durch Ersetzen der verschiedenen Terme auf der rechten Seite der Grundgleichung (1) durch ihre numerischen Werte erfolgen.

Entsprechend berechnet sich der Wert des Volumendurchflusses q_V nach:

$$q_V = \frac{q_m}{\rho} \quad (2)$$

Dabei ist

ρ die Dichte des Fluids bei der Temperatur und dem Druck, für die das Volumen angegeben ist.

Wie noch später in diesem Teil von ISO 5167 gezeigt wird, ist der Durchflusskoeffizient C abhängig von der Reynolds-Zahl Re (siehe ISO 5167-1:20XX, 3.3.2), die wiederum eine Funktion von q_m ist und durch Iteration ermittelt werden muss (siehe ISO 5167-1:20XX, Anhang A bezüglich einer Leitlinie für die Wahl des Iterationsverfahrens und für erste Schätzwerte).

Die in der Gleichung verwendeten Durchmesser d und D (da D erforderlich ist, um β zu erhalten) sind die Werte der Durchmesser bei Betriebsbedingungen. Messungen, die unter anderen Bedingungen durchgeführt werden, sollten bezüglich einer möglichen Expansion oder Kontraktion der Blende und der Rohrleitung, die durch die Temperatur- und Druckwerte des Fluids während der Messung bedingt sind, korrigiert werden.

Es ist erforderlich, die Dichte und die Viskosität des Fluids bei den Betriebsbedingungen zu kennen. Handelt es sich um ein kompressibles Fluid, ist es auch erforderlich, den Isentropenexponenten des Fluids bei Betriebsbedingungen zu kennen.

iTech STANDARD PREVIEW
(standard.iteh.ai)

5 Blenden

oSIST prEN ISO 5167-2:2021
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021>

ANMERKUNG 1 Da die verschiedenen Ausführungen der einzelnen Arten von genormten Blenden-Durchflussmessern ähnlich sind, genügt eine einzige Beschreibung. Jede Ausführung einer genormten Art eines Blenden-Durchflussmessers ist durch die Anordnung der Druckentnahmen gekennzeichnet.

ANMERKUNG 2 „Blende“ kann sich lediglich auf die Blendenscheibe oder auf das gesamte Messgerät beziehen; wenn es wichtig ist klarzustellen, dass die Blendenscheibe mitsamt der Verrohrung gemeint sind, kann „Blenden-Durchflussmesser“ verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Die Grenzen für die Anwendung sind in 5.3.1 angegeben.

5.1 Beschreibung

5.1.1 Allgemeines

Bild 1 zeigt eine genormte Blende in Seitenansicht als Schnitt entlang des Rohrquerschnitts.

Die Buchstaben im nachstehenden Text beziehen sich auf die entsprechenden Referenzen in Bild 1.

5.1.2 Allgemeine Form

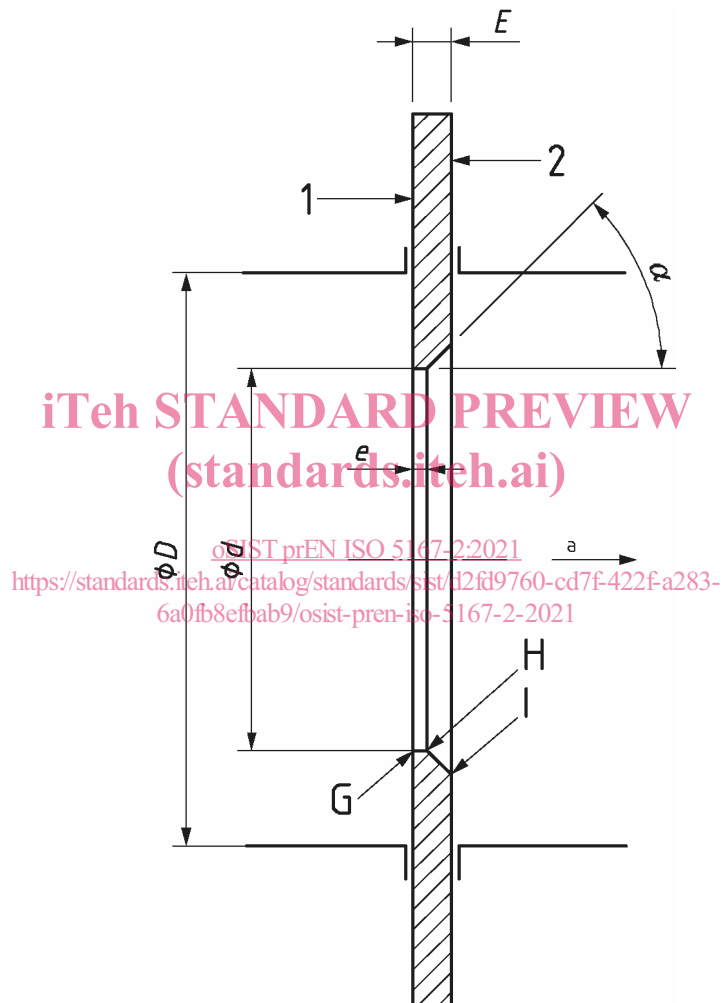
5.1.2.1 Der innerhalb des Rohres liegende Teil der Blende muss kreisförmig und konzentrisch zur Mittelachse des Rohres sein. Die Stirn- und Rückseite der Blende müssen stets eben und parallel zueinander sein.

5.1.2.2 Sofern nicht anders angegeben gelten die folgenden Anforderungen nur für den Teil der Blende, der innerhalb des Rohres liegt.

5.1.2.3 Bei der Konstruktion und dem Einbau der Blende muss darauf geachtet werden sicherzustellen, dass plastische und elastische Verformungen der Blendenscheibe, hervorgerufen durch die Größe des Wirkdrucks oder durch andere Beanspruchungen, nicht dazu führen, dass die Neigung der in 5.1.3.1 festgelegten Geraden unter Betriebsbedingungen 1 % überschreitet.

Traditionell wiesen viele Differenzdruck-Messsysteme einen Grenzwert für den höchsten Wirkdruck von 500 mbar auf. Mit moderner digitaler Wirkdruck-Messtechnik ist ein höherer Höchstwirkdruck möglich, vorausgesetzt, der Werkstoff und die Dicke der Blendenscheibe sowie das Abstützverfahren reichen aus, um das Verbiegen oder Ausbeulen zu verhindern.

ANMERKUNG Weitere Informationen sind in ISO/TR 9464:2008, 5.2.5.1.2.3 angegeben.



Legende

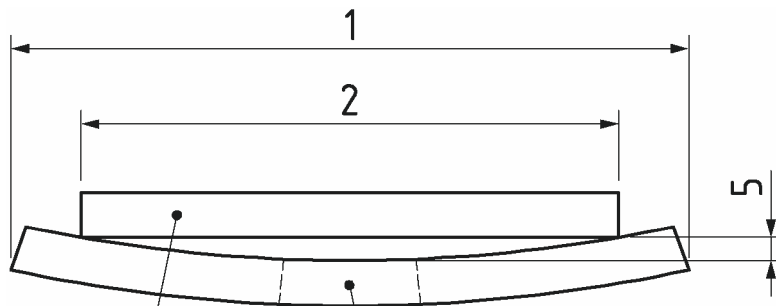
- 1 Stirnseite A
- 2 Rückseite B
- ^a Strömungsrichtung.

Bild 1 — Genormte Blende

prEN ISO 5167-2:2021 (D)

5.1.3 Stirnseite A

5.1.3.1 Die Stirnseite A der Blende muss, nachdem sie in das Rohr eingebaut wurde, eben sein und einen Wirkdruck von Null aufweisen. Vorausgesetzt, es kann nachgewiesen werden, dass die Blende durch das Einbauverfahren nicht verformt wird, darf diese Ebenheit mit der Blende im ausgebauten Zustand gemessen werden. Unter diesen Umständen darf die Blende als eben angesehen werden, wenn die größte Lücke zwischen der Blende und einer geraden Kantenlänge D , die über einen beliebigen Durchmesser der Blende gelegt worden ist (siehe Bild 2), kleiner als $0,005(D - d)/2$ ist, d. h. die Neigung bei der Prüfung der Blende vor dem Einbau in die Messstrecke kleiner als 0,5 % ist. Wie aus Bild 2 entnommen werden kann, liegt der kritische Bereich unmittelbar im Bereich der Blendenöffnung. Die Anforderungen an die Unsicherheit für dieses Maß können mittels Fühlerlehren geprüft werden.



iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Legende

- 1 Außendurchmesser der Blende
 - 2 Rohrrinnendurchmesser (D)
 - 3 gerade Kante
 - 4 Drosselöffnung
 - 5 Abweichung von der Ebenheit (gemessen an Bohrungskante)
- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2fd9760-cd7f-422f-a283-6a0fb8efbab9/osist-pren-iso-5167-2-2021>

Bild 2 — Messung der Ebenheit der Blende

5.1.3.2 Die Stirnseite der Blende muss innerhalb eines zur Blendenöffnung konzentrischen Kreises mit einem Durchmesser von mindestens D einen arithmetischen Mittenrauwert $Ra < 10^{-4}d$ aufweisen. In jedem Fall darf die Rauheit der Stirnseite der Blende nicht die Messung der Kantenschärfe beeinträchtigen. Wenn die Blende unter Betriebsbedingungen nicht den festgelegten Bedingungen entspricht, so muss sie innerhalb eines Durchmessers von mindestens D nachträglich poliert oder gesäubert werden.

5.1.3.3 Sofern möglich ist es zweckmäßig, eine deutliche, nach dem Einbau der Blende noch sichtbare Markierung anzubringen, welche die richtige Einbaulage der Stirnseite der Blende in Bezug auf die Strömungsrichtung anzeigt.

5.1.4 Rückseite B

5.1.4.1 Die Rückseite B muss eben und parallel zur Stirnseite sein (siehe auch 5.1.5.4).

5.1.4.2 Obwohl es die Herstellung der Blende vereinfachen kann, wenn beide Seiten die gleichen Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, ist es unnötig, die Rückseite mit der gleichen hohen Oberflächenqualität wie die Stirnseite zu versehen (siehe [1]; aber auch 5.1.9).

5.1.4.3 Die Ebenheit und der Oberflächenzustand der Rückseite dürfen durch eine Sichtprüfung beurteilt werden.

5.1.5 Dicke E und Länge e

5.1.5.1 Die Länge e der Blendenöffnung muss zwischen $0,005D$ und $0,02D$ liegen und stets kleiner sein als $0,1d$.

5.1.5.2 Die Werte von e , gemessen an einer beliebigen Stelle der Blendenöffnung, dürfen um nicht mehr als $0,001D$ voneinander abweichen.

5.1.5.3 Die Dicke E der Blendenscheibe muss zwischen e und $0,05D$ liegen.

Wenn jedoch $50 \text{ mm} \leq D \leq 64 \text{ mm}$ ist, ist eine Dicke E bis 3,2 mm zulässig.

Die Anforderungen nach 5.1.2.3 müssen ebenfalls erfüllt werden.

5.1.5.4 Im Fall $D \geq 200 \text{ mm}$ dürfen die Werte von E , gemessen an beliebiger Stelle der Blende, um nicht mehr als $0,001D$ voneinander abweichen. Wenn $D < 200 \text{ mm}$ ist, dürfen die Werte von E , gemessen an beliebiger Stelle der Blende, um nicht mehr als 0,2 mm voneinander abweichen.

5.1.6 Abschrägwinkel α

5.1.6.1 Überschreitet die Dicke E der Blende die Länge e der Blendenöffnung, dann muss die Blende an der Rückseite abgeschrägt werden. Die Oberfläche der Abschrägung muss glatt sein.

5.1.6.2 Der Abschrägwinkel α muss $45^\circ \pm 15^\circ$ betragen.

5.1.7 Kanten G, H und I

5.1.7.1 Die Einlaufkante G darf keine Späne oder Grate aufweisen.

ANMERKUNG Ein Grat ist ein kleines scharfes Stück Metall, das üblicherweise nach einem Herstellungsprozess zurückbleibt. Ein Span ist ein Grat, der sich über einen wesentlichen Teil einer Kante erstreckt.

5.1.7.2 Die Einlaufkante G muss scharf sein. Dies gilt als eingehalten, wenn der Kantenradius nicht größer als $0,0004d$ ist.

Für $d \geq 25 \text{ mm}$ kann diese Anforderung im Allgemeinen durch eine Sichtprüfung als erfüllt betrachtet werden, bei der überprüft wird, dass die Kante bei Betrachtung mit bloßem Auge keinen Lichtstrahl reflektiert.

Für $d < 25 \text{ mm}$ ist eine Sichtprüfung nicht ausreichend. Alternativ kann eine Durchflusskalibrierung nach Abschnitt 7 durchgeführt werden.

Sofern hinsichtlich der Erfüllung dieser Anforderung Zweifel bestehen, muss der Kantenradius gemessen werden.

5.1.7.3 Die Einlaufkante muss rechteckig sein; dies gilt als eingehalten, wenn der Winkel zwischen der Blendenöffnung und der Stirnseite der Blendenscheibe $90^\circ \pm 0,3^\circ$ beträgt. Die Blendenöffnung ist der Bereich zwischen den Kanten G und H der Blende.

5.1.7.4 Die Auslaufkanten H und I liegen im Ablösungsbereich der Strömung, weshalb die an sie gestellten Qualitätsanforderungen weniger streng sind als für Kante G. Deshalb sind kleine Fehler (beispielsweise eine einzelne Kerbe) zulässig.

5.1.7.5 Verschiedene kleine Fehler an der scharfen Einlaufkante G, wie z. B. eine kleine Kerbe oder eine teilweise Abnutzung an einem kleinen Segment am Umfang der Blendenöffnung, führen nicht zwangsläufig zu beträchtlichen systematischen Fehlern der Strömungsvorhersage (siehe [1]). Da es jedoch nicht möglich ist, die Wirkung aller möglichen Fehler zu quantifizieren, die im Betrieb auftreten können, sollte eine Blendenscheibe, die nicht der Spezifikation entspricht, beurteilt und erforderlichenfalls ausgetauscht werden.

prEN ISO 5167-2:2021 (D)

5.1.8 Durchmesser der Blendenöffnung d

5.1.8.1 Der Durchmesser d muss stets größer oder gleich 12,5 mm sein. Das Durchmesser-Verhältnis $\beta = d/D$ muss stets größer oder gleich 0,10 und kleiner oder gleich 0,75 sein.

Innerhalb dieser Grenzen darf der Wert von β vom Anwender gewählt werden.

5.1.8.2 Der Wert des Durchmessers d der Blendenöffnung muss als Mittelwert der Messwerte von mindestens vier Messungen des Durchmessers, annähernd in gleichen Winkelabständen zueinander genommen werden. Es ist darauf zu achten, dass die Kante und der zylindrische Teil bei diesen Messungen nicht beschädigt werden.

5.1.8.3 Die Blendenöffnung muss zylindrisch sein.

Kein Durchmesser darf um mehr als 0,05 % vom Wert des mittleren Durchmessers abweichen. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn die Längenabweichung jedes gemessenen Durchmessers mit der vorstehenden Anforderung in Bezug auf den Mittelwert der gemessenen Durchmesser übereinstimmt. Die Oberflächenrauheit der zylindrischen Blendenbohrung darf in keinem Fall die Messung der Kantenschärfe beeinträchtigen.

5.1.9 Blenden für wechselnde Strömungsrichtungen

5.1.9.1 Sofern die Blende für die Messung von Rückströmen vorgesehen ist, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) die Blende darf nicht abgeschrägt sein;
- b) die beiden Seiten der Blende müssen mit den Festlegungen für die Stirnseite nach 5.1.3 übereinstimmen;
- c) die Dicke E der Blende muss gleich der Länge e der Blendenöffnung nach 5.1.5 sein; folglich kann es erforderlich sein, den Wirkdruck zu begrenzen, um eine Verformung der Blende zu verhindern (siehe 5.1.2.3);
- d) die beiden Kanten der Blendenöffnung müssen mit den Festlegungen für die Einlaufkante nach 5.1.7 übereinstimmen.

5.1.9.2 Für Blenden mit D - und $D/2$ -Druckentnahmen (siehe 5.2) müssen außerdem je zwei Sätze von Bohrungen für die Plus- und Minus-Druckentnahmen angebracht sein, die jeweils entsprechend der Durchflussrichtung zu benutzen sind.

5.1.10 Werkstoff und Herstellung

Die Blende darf aus jedem Werkstoff und nach jedem beliebigen Fertigungsverfahren hergestellt werden, sofern sie während der Durchflussmessungen mit der vorhergehenden Beschreibung übereinstimmt und diese auch weiterhin erfüllt.

5.2 Druckentnahmen

5.2.1 Allgemeines

Für jede Blende muss mindestens eine Plus- und eine Minus-Druckentnahme an einer der genormten Stellen, d. h. als D - und $D/2$ -Druckentnahme, Flansch- oder Eck-Druckentnahme eingebaut werden.

Eine einzelne Blende darf mit mehreren Sätzen von Druckentnahmen, die für verschiedene genormte Arten von Blenden-Durchflussmessern geeignet sind, genutzt werden, wobei mehrere Druckentnahmen auf der gleichen Seite der Blende jedoch, um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden, um mindestens 30° versetzt anzuordnen sind.

Die Art des genormten Blenden-Durchflussmessers wird durch die Lage der Druckentnahmen bestimmt.

5.2.2 Blende mit D - und $D/2$ -Druckentnahmen oder Flansch-Druckentnahmen

5.2.2.1 Der Abstand l einer Druckentnahme ist der Abstand zwischen der Mittellinie der Bohrung für die Druckentnahme und der Ebene einer festgelegten Seite der Blende. Beim Anbringen der Druckentnahmen muss die Dicke der Dichtungen und/oder des Dichtungsstoffs angemessen berücksichtigt werden.

5.2.2.2 Für Blenden mit D - und $D/2$ -Druckentnahmen (siehe Bild 3) ist der Abstand l_1 der Plus-Druckentnahme nominell gleich D , darf jedoch ohne Änderung des Durchflusskoeffizienten auch zwischen $0,9D$ und $1,1D$ liegen.

Der Abstand l_2 der Minus-Druckentnahme ist nominell gleich $0,5D$, darf jedoch ohne Änderung des Durchflusskoeffizienten auch zwischen den folgenden Werten liegen:

- zwischen $0,48D$ und $0,52D$ bei $\beta \leq 0,6$;
- zwischen $0,49D$ und $0,51D$ bei $\beta > 0,6$.

Beide Abstände, l_1 und l_2 , werden von der Stirnseite der Blende aus gemessen.

5.2.2.3 Für Blenden mit Flansch-Druckentnahmen (siehe Bild 3) ist der Abstand l_1 der Plus-Druckentnahme nominell gleich $25,4$ mm, gemessen von der Stirnseite der Blende.

Der Abstand l_2 der Minus-Druckentnahme, gemessen von der Rückseite der Blende, beträgt nominell $25,4$ mm.

iTeh STANDARD PREVIEW

Diese zulauf- und ablaufseitigen Abstände l_1 und l_2 , dürfen innerhalb der folgenden Bereiche liegen, ohne den Durchflusskoeffizienten zu ändern:

- $25,4 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ für $\beta > 0,6$ und $D < 150 \text{ mm}$;
- $25,4 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ in allen anderen Fällen, d. h. $\beta \leq 0,6$ oder $\beta > 0,6$, jedoch $150 \text{ mm} \leq D \leq 1\,000 \text{ mm}$.

5.2.2.4 Die Mittellinie der Druckentnahme muss die Mittellinie der Rohrachse so nahe wie möglich unter einem Winkel von 90° schneiden, muss aber in jedem Fall innerhalb 3° zur Senkrechten liegen.

5.2.2.5 Am Ort ihres Durchtritts aus der Rohrwand muss die Entnahmeöffnung rund sein. Die Kanten müssen mit der Innenfläche der Rohrwand bündig und so scharf wie möglich sein. Um die Entfernung von Bohrgraten oder Spänen an der inneren Kante sicherzustellen, ist eine Abrundung zulässig, die jedoch möglichst klein zu halten ist und deren Radius, sofern er gemessen werden kann, kleiner als ein Zehntel des Durchmessers der Druckentnahmebohrung sein muss. Es dürfen innerhalb der Bohrung für die Druckentnahme, an den Kanten der in die Rohrwand gebohrten Entnahmeöffnung oder an der Rohrwand nahe der Entnahmeöffnung keine Unregelmäßigkeiten vorhanden sein.

5.2.2.6 Die Übereinstimmung der Druckentnahmen mit den Anforderungen nach 5.2.2.4 und 5.2.2.5 darf durch eine Sichtprüfung beurteilt werden.

5.2.2.7 Der Durchmesser der Druckentnahmebohrungen muss kleiner als $0,13D$ und kleiner als 13 mm sein.

Keine Einschränkung gibt es für den Mindestdurchmesser, der in der Praxis von der Notwendigkeit bestimmt wird, eine unbeabsichtigte Verstopfung zu verhindern und zufriedenstellende dynamische Leistungseigenschaften zu ermöglichen. Die Plus- und Minus-Druckentnahmen müssen den gleichen Durchmesser haben.