



SLOVENSKI STANDARD SIST EN ISO 9972:2015

01-november-2015

Nadomešča:
SIST EN 13829:2001

Toplotne značilnosti stavb - Ugotavljanje prepustnosti za zrak obodnih konstrukcij - Metoda tlačne razlike z uporabo ventilatorja (ISO 9972:2015)

Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method (ISO 9972:2015)

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren (ISO 9972:2015)

Performance thermique des bâtiments - Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de pressurisation par ventilateur (ISO 9972:2015)

Ta slovenski standard je istoveten z: **EN ISO 9972:2015**

ICS:

91.120.10	Toplotna izolacija stavb	Thermal insulation of buildings
-----------	--------------------------	---------------------------------

SIST EN ISO 9972:2015

en,de

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 9972:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-cf9e-46e9-9b54-606d33e56abb/sist-en-iso-9972-2015>

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN ISO 9972

September 2015

ICS 91.120.10

Ersatz für EN 13829:2000

Deutsche Fassung

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren (ISO 9972:2015)

Thermal performance of buildings - Determination of
air permeability of buildings - Fan pressurization
method (ISO 9972:2015)

Performance thermique des bâtiments - Détermination
de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de
pressurisation par ventilateur (ISO 9972:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Juni 2015 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 des CEN-CENELEC 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole	9
4 Geräte	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Ausrüstung	10
4.2.1 Luftfördereinrichtung	10
4.2.2 Druckmessgerät	10
4.2.3 Volumenstrom-Messgerät	10
4.2.4 Temperatur-Messgerät	10
5 Messverfahren	10
5.1 Messbedingungen	10
5.1.1 Allgemeines	10
5.1.2 Messumfang	11
5.1.3 Messzeitpunkt	11
5.2 Vorbereitung	12
5.2.1 Verfahren zur Vorbereitung des Gebäudes	12
5.2.2 Heizungs-, Lüftungs- und Klima-Anlagen und weitere haustechnische Anlagen	12
5.2.3 Absichtlich vorhandene Öffnungen in der Gebäudehülle	12
5.2.4 Öffnungen innerhalb des untersuchten Gebäudeteils	14
5.2.5 Luftfördereinrichtung	14
5.2.6 Druckmessvorrichtungen	14
5.3 Verfahrensschritte	14
5.3.1 Vorausgehende Prüfung	14
5.3.2 Temperatur- und Windbedingungen	14
5.3.3 Natürliche Druckdifferenz	15
5.3.4 Differenzdruck-Messreihe	15
6 Auswertung	16
6.1 Bezugsgrößen	16
6.1.1 Innenvolumen	16
6.1.2 Hüllfläche	16
6.1.3 Nettogrundfläche	17
6.2 Berechnung des Leckagestroms	17
6.3 Abgeleitete Größen	20
6.3.1 Allgemeines	20
6.3.2 Luftwechselrate bei Bezugsdruckdifferenz	20
6.3.3 Luftdurchlässigkeit	20
6.3.4 Spezifischer Leckagestrom (Grundfläche)	20

6.3.5	Effektive Leckagefläche.....	20
6.3.6	Spezifische effektive Leckagefläche (Hülle).....	21
6.3.7	Spezifische effektive Leckagefläche (Grundfläche).....	21
7	Prüfbericht.....	21
8	Unsicherheit.....	22
8.1	Allgemeines.....	22
8.2	Bezugsgröße.....	22
8.3	Gesamtunsicherheit.....	22
Anhang A (informativ) Beschreibung der Ausrüstung zur Erzeugung von Überdruck in Gebäuden.....		23
A.1	Allgemeines.....	23
A.2	Ventilator mit Luftkanalsystem.....	23
A.3	Blower-Door.....	24
A.4	Ventilatoren von raumluftechnischen Anlagen.....	24
Anhang B (informativ) Abhängigkeit der Dichte der Luft von Temperatur, Taupunkt und Luftdruck.....		25
Anhang C (informativ) Empfohlenes Verfahren zur Abschätzung der Unsicherheit abgeleiteter Größen.....		26
Anhang D (informativ) Windstärkeskala nach Beaufort (Auszug).....		29
Anhang E (informativ) Feststellen der Lage der Leckagen.....		32

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 9972:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-cf9e-46e9-9b54-606d33e56abb/sist-en-iso-9972-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-cf9e-46e9-9b54-606d33e56abb/sist-en-iso-9972-2015>

EN ISO 9972:2015 (D)**Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN ISO 9972:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal performance and energy use in the built environment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13829:2000.

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

(standards.iteh.ai)
SIST EN ISO 9972:2015
Anerkennungsnotiz
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-cf9e-46e9-9b54-606d33e56abb/sist-en-iso-9972-2015>

Der Text von ISO 9972:2015 wurde vom CEN als EN ISO 9972:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patentklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/163 „Thermal performance and energy use in the built environment“.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 9972:2006), welche technisch überarbeitet wurde.

EN ISO 9972:2015 (D)**Einleitung**

Das Differenzdruckverfahren ist dafür vorgesehen, die Luftdurchlässigkeit der Hülle von Gebäuden oder von Gebäudeteilen zu charakterisieren. Es kann z. B. angewendet werden:

- a) um die Luftdurchlässigkeit eines Gebäudes oder Gebäudeteils zu messen, um auf die Erfüllung einer Anforderung an die Luftdichtheit hin zu prüfen;
- b) um die relative Luftdurchlässigkeit verschiedener gleichartiger Gebäude oder Gebäudeteile miteinander zu vergleichen; und
- c) um die Verringerung der Luftleckage zu bestimmen, die durch einzelne, nacheinander ausgeführte Verbesserungsmaßnahmen an einem bestehenden Gebäude oder Gebäudeteil erreicht wurde.

Das Differenzdruckverfahren misst nicht die Luftinfiltrationsrate eines Gebäudes. Die Ergebnisse dieses Verfahrens können dazu verwendet werden, die Luftinfiltrationsrate und die sich daraus ergebende Wärmelast rechnerisch abzuschätzen.

Zur direkten Messung der Luftinfiltrationsrate stehen andere Verfahren zur Verfügung, z. B. das Indikatorgasverfahren. Eine einzelne Indikatorgasmessung liefert allerdings nur beschränkte Informationen zur Wirksamkeit der Lüftung und Infiltration in Gebäuden.

Das Differenzdruckverfahren ist geeignet für Messungen des Luftstroms von außen nach innen durch das Bauteil hindurch oder umgekehrt. Messungen des Luftstroms von außen in das Bauteil hinein und wieder zurück nach außen sind damit nicht möglich.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-c9e-46e9-9b54-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-c9e-46e9-9b54-606d33e56abb/sist-en-iso-9972-2015)

Die ordnungsgemäße Anwendung der vorliegenden Internationalen Norm setzt die Kenntnis der Grundsätze der Messung von Luftvolumenströmen und Drücken voraus. Ideale Bedingungen für die in dieser Internationalen Norm beschriebene Prüfung sind geringe Temperaturdifferenzen und geringe Windgeschwindigkeiten. Hinsichtlich der Feldmessungen muss beachtet werden, dass die Feldbedingungen vom Idealfall abweichen können. Dennoch sind starke Winde und große Temperaturunterschiede zwischen innen und außen zu vermeiden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm ist für die Messung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden oder Gebäudeteilen vor Ort vorgesehen. Sie legt die Anwendung von mechanisch erzeugtem Über- oder Unterdruck in Gebäuden oder Gebäudeteilen fest. Sie beschreibt die Messung der Luftvolumenströme in Abhängigkeit von verschiedenen statischen Druckdifferenzen zwischen innen und außen.

Die vorliegende Internationale Norm dient der Messung der Luftleckage der Gebäudehülle von Einzonen-Gebäuden. Für die Anwendung dieser Internationalen Norm können zahlreiche Mehrzonen-Gebäude als Einzonen-Gebäude behandelt werden, indem Innentüren geöffnet werden oder in angrenzenden Zonen gleiche Drücke erzeugt werden.

Die Internationale Norm behandelt nicht die Ermittlung der Luftdurchlässigkeit einzelner Bauteile.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 7345, *Thermal insulation — Physical quantities and definitions*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-cf9e-46e9-9b54-606d33e56abb/sist-en-iso-9972-2015>

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 7345 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Leckagestrom

Luftvolumenstrom durch die Gebäudehülle

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Luftbewegung umfasst die Strömung durch Fugen, Risse und poröse Oberflächen oder eine Kombination daraus und wird durch die in dieser Internationalen Norm angewendete Luftfördereinrichtung verursacht (siehe Abschnitt 4).

3.1.2

Gebäudehülle

Grenze oder Sperre, die das Innere des zu prüfenden Gebäudes oder Gebäudeteils von der äußeren Umgebung oder einem anderen Gebäude oder Gebäudeteil trennt

3.1.3

Luftwechselrate

auf das Innenvolumen bezogener Leckagestrom durch die Gebäudehülle

3.1.4

Luftdurchlässigkeit

auf die Hüllfläche bezogener Leckagestrom durch die Gebäudehülle

EN ISO 9972:2015 (D)

3.1.5

Luftdurchlässigkeit**spezifischer Leckagestrom**

<Hülle> hüllflächenbezogener Leckagestrom bei der Bezugsdruckdifferenz über der Gebäudehülle

3.1.6

spezifischer Leckagestrom

<Grundfläche> nettogrundflächenbezogener Leckagestrom bei der Bezugsdruckdifferenz über der Gebäudehülle

3.1.7

effektive Leckagefläche

Leckagefläche, berechnet für die Bezugsdruckdifferenz über der Gebäudehülle

3.1.8

spezifische effektive Leckagefläche

<Hülle> hüllflächenbezogene Leckagefläche bei der Bezugsdruckdifferenz über der Gebäudehülle

3.1.9

spezifische effektive Leckagefläche

<Grundfläche> nettogrundflächenbezogene Leckagefläche bei der Bezugsdruckdifferenz über der Gebäudehülle

3.1.10

Schließen einer Öffnung

eine Öffnung mit der an der Öffnung vorhandenen Schließvorrichtung in die geschlossene Stellung bringen, ohne die Luftdichtheit der Öffnung zusätzlich zu erhöhen

Anmerkung 1 zum Begriff: Sofern es nicht möglich ist, die Öffnung zu verschließen (d. h. ohne Schließvorrichtung), bleibt sie geöffnet.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5abb851-c9e-46e9-9b54-606d33e56abb/sist-en-iso-9972-2015>

3.1.11

Abdichten einer Öffnung

hermetisches Verschließen einer Öffnung mit den angemessenen Hilfsmitteln (Klebstoff, aufblasbarer Ballon, Stopfen usw.)

3.2 Symbole

Symbol	Größe	Einheit
A_E	Hüllfläche	m^2
A_F	Grundfläche	m^2
ELA_{pr}	effektive Leckagefläche bei der Bezugsdruckdifferenz	m^2
ELA_{Epr}	spezifische effektive hüllflächenbezogene Leckagefläche bei der Bezugsdruckdifferenz	m^2/m^2
ELA_{Fpr}	spezifische effektive grundflächenbezogene Leckagefläche bei der Bezugsdruckdifferenz	m^2/m^2
C_{env}	Strömungskoeffizient	$m^3/(h \cdot Pa^n)$
C_L	Leckagekoeffizient	$m^3/(h \cdot Pa^n)$
n_{pr}	Luftwechselrate bei der Bezugsdruckdifferenz	h^{-1}
p	Druck	Pa
p_{bar}	unkorrigierter Luftdruck	Pa
p_v	Wasserdampfpartialdruck	Pa
p_{vs}	Wasserdampfsättigungsdruck	Pa
q_{50}	Leckagestrom bei 50 Pa	m^3/h
q_{Epr}	Luftdurchlässigkeit bei der Bezugsdruckdifferenz über der Gebäudehülle	$m^3/(h \cdot m^2)$
q_{Fpr}	spezifischer grundflächenbezogener Leckagestrom bei der Bezugsdruckdifferenz über der Gebäudehülle	$m^3/(h \cdot m^2)$
q_m	gemessener Volumenstrom	m^3/h
q_{pr}	Leckagestrom bei der Bezugsdruckdifferenz	m^3/h
q_r	abgelesener Volumenstrom	m^3/h
V	Innenvolumen	m^3
Δp	erzeugte Druckdifferenz	Pa
Δp_0	natürliche Druckdifferenz (Mittelwert)	Pa
$\Delta p_{0,1}; \Delta p_{0,2}$	natürliche Druckdifferenz vor und nach der Prüfung (Luftfördereinrichtung geschlossen)	Pa
$\Delta p_{0+}; \Delta p_{0-}$	Mittelwert aus den positiven bzw. den negativen Werten der natürlichen Druckdifferenz (wobei + und – für Überdruck bzw. Unterdruck über der Hülle stehen)	Pa
Δp_m	gemessene Druckdifferenz	Pa
Δp_r	Bezugsdruckdifferenz	Pa
φ	relative Luftfeuchte	—
T_0	absolute Temperatur unter Normbedingungen	K
T_e	absolute Temperatur der Außenluft	K
T_{int}	absolute Temperatur der Innenluft	K
θ	Celsiustemperatur	$^{\circ}C$
ρ	Dichte der Luft	kg/m^3
ρ_0	Dichte der Luft unter Normbedingungen	kg/m^3
ρ_e	Dichte der Außenluft	kg/m^3
ρ_{int}	Dichte der Innenluft	kg/m^3

EN ISO 9972:2015 (D)**4 Geräte****4.1 Allgemeines**

Die folgende Gerätebeschreibung ist allgemein gehalten. Jede Ausrüstungskonfiguration, die nach den gleichen Grundsätzen funktioniert und mit der das Prüfverfahren innerhalb der zulässigen Toleranzen durchgeführt werden kann, ist zulässig. Beispiele für üblicherweise angewendete Ausrüstungskonfigurationen werden in Anhang A angegeben.

Die regelmäßige Kalibrierung des für dieses Prüfverfahren angewendeten Messsystems entsprechend den Spezifikationen des Herstellers oder genormten Qualitätssicherungssystemen ist erforderlich.

4.2 Ausrüstung**4.2.1 Luftfördereinrichtung**

Gerät, das einen bestimmten Bereich von Über- und Unterdruckdifferenzen über der Gebäudehülle oder einem Teil davon erzeugen kann. Für den Zeitraum, der erforderlich ist, um die Ablesewerte des Volumenstroms zu erhalten, muss das System bei jeder Druckdifferenz einen konstanten Luftstrom liefern.

4.2.2 Druckmessgerät

Instrument, das in der Lage ist, Druckdifferenzen mit einer Genauigkeit von ± 1 Pa im Bereich von 0 Pa bis 100 Pa zu messen.

4.2.3 Volumenstrom-Messgerät

Gerät, das in der Lage ist, Luftvolumenströme mit einer Genauigkeit von ± 7 % des Messwerts zu messen.

Sorgfalt ist geboten, wenn das der Messung des Volumenstroms zugrunde liegende Prinzip auf einer Blende beruht. Der abgelesene Volumenstrom ist entsprechend der Dichte der Luft zu korrigieren [siehe Gleichung (2)].

4.2.4 Temperatur-Messgerät

Instrument, das in der Lage ist, die Temperatur mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ K zu messen.

5 Messverfahren**5.1 Messbedingungen****5.1.1 Allgemeines**

Es bestehen zwei Arten der Durchführung dieses Messverfahrens: Unterdruck oder Überdruck im Gebäude oder Gebäudeteil. Die Luftleckage der Gebäudehülle kann unabhängig von der Art der Durchführung gemessen werden. Die Genauigkeit dieses Messverfahrens ist in hohem Maße von den angewendeten Geräten und der angewendeten Ausrüstung sowie von den Umgebungsbedingungen abhängig, unter denen die Daten gewonnen werden.

ANMERKUNG 1 Überdruck bedeutet, dass der Druck innerhalb des Gebäudes höher ist als außerhalb. Unterdruck bedeutet, dass der Druck innerhalb des Gebäudes geringer ist als außerhalb.