

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
Bestimmung des Luftwechsels in Gebäuden
 Indikatorgasverfahren
 (ISO 12569:2000) Deutsche Fassung EN ISO 12569:2000

DIN
EN ISO 12569

ICS 91.120.10

Thermal performance of buildings — Determination
 of air change in buildings — Tracer gas dilution method
 (ISO 12569:2000);
 German version EN ISO 12569:2000

Performances thermiques des bâtiments — Détermination
 du renouvellement d'air dans les bâtiments — Méthode de
 dilution de gaz traceurs (ISO 12569:2000);
 Version allemande EN ISO 12569:2000

Die Europäische Norm EN ISO 12569:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 12569:2000 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal insulation“ unter deutscher Mitwirkung erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss zu CEN/TC 89 eingesetzte Arbeitsausschuss 00.89.00 „Wärmeschutz“.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen und Europäischen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN ISO 7345 siehe DIN EN ISO 7345

EN ISO 9972 siehe DIN EN 13829

Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise

DIN EN ISO 7345, *Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345:1987); Deutsche Fassung EN ISO 7345:1996.*

DIN EN 13829, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden — Differenzdruckverfahren (ISO 9972:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 13829:2000.*

Fortsetzung 21 Seiten EN

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
 Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN — Normenausschuss

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
Bestimmung des Luftwechsels in Gebäuden
Indikatorgasverfahren
(ISO 12569:2000)

Thermal performance of buildings — Determination of
air change in buildings — Tracer gas dilution
method (ISO 12569:2000)

Performances thermiques des bâtiments — Détermi-
nation du renouvellement d'air dans les bâtiments —
Méthode de dilution de gaz traceurs (ISO 12569:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1. November 2000 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	4
4 Prüfeinrichtung	4
5 Durchführung	7
6 Angabe der Prüfergebnisse	10
7 Messgenauigkeit	12
8 Prüfbericht	13
Anhang A (informativ) Messgenauigkeit des Indikatorgasanalysators	13
Anhang B (informativ) Kalibrierung des Indikatorgasanalysators	14
Anhang C (informativ) Vertrauensbereiche	15
Anhang D (informativ) Messabweichungsanalyse	17
Anhang E (informativ) Zur Auswahl der Prüfverfahren	18
Anhang F (informativ) Arten von Indikatorgasen	19
Anhang G (informativ) Einzelheiten im Prüfbericht	19
Literaturhinweise	20
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	21

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 12569:2000 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal insulation“ 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 Mai 2001, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2001 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 12569:2000 wurde vom CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind in Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

Die Anhänge A bis G dieser Norm dienen nur der Information.

Einleitung

Der Luftwechsel macht häufig einen erheblichen Anteil der aufzuwendenden Heiz- oder Klimatisierungsenergie eines Gebäudes aus. Er hat außerdem Einfluss auf die Feuchte und Verunreinigung der Luft im Gebäude. Feuchtehaltige Luft, die unter dem Einfluss von Luftdruckdifferenzen durch Risse in der Gebäudehülle und unter dem Einfluss von Dampfdruckdifferenzen durch Strukturelemente einströmt, kann kondensieren und eine Materialschädigung verursachen. Luftvolumenströme und Luftwechselraten hängen von der Größe und Verteilung undichter Stellen, von durch Wind und Temperatur hervorgerufenen Druckdifferenzen, von der Betriebsweise eines Lüftungssystems und dem Verhalten der Gebäudenutzer ab. In allen Gebäuden ist auch aus Gründen der Hygiene ein geeignetes Maß an Be- und Entlüftung erforderlich.

In dieser Norm werden drei Prüfverfahren zur Bestimmung des Luftaustausches in einem Gebäude oder einer sonstigen Umhüllung, die als einzelne Zone charakterisiert werden kann, vorgestellt, wobei diese Verfahren auf der Messung von Indikatorgaskonzentrationen beruhen. Die Messung der Indikatorgaskonzentration, und in einigen Fällen auch die des Volumenstroms des Indikatorgases, das der Zone zugeführt wird, ermöglicht die Berechnung des Volumenstroms der aus der Zone herausströmenden Luft. Der Luftvolumenstrom der Zuluft kann hieraus abgeleitet werden. Folgende drei Prüfverfahren werden vorgestellt:

- a) Indikatorgasverfahren mit abfallender Konzentration (5.4), bei dem die Abnahme der Indikatorgaskonzentration mit der Zeit nach vorausgegangener Indikatorgasinjektion gemessen wird,
- b) Indikatorgasverfahren mit konstanter Injektion (5.5), bei dem die Indikatorgaskonzentration, die sich bei einer bekannten, konstanten Injektionsrate des Indikatorgases einstellt, gemessen wird, und
- c) Indikatorgasverfahren mit konstanter Konzentration (5.6), bei dem die Menge an Indikatorgas, die erforderlich ist, um dieses bei einer konstanten Konzentration zu halten, gemessen wird.

Jedes dieser Prüfverfahren erfordert bestimmte Strategien zur Indikatorgasinjektion und zur Probenentnahme. Es existieren weitere Messtechniken, die jedoch außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Prüfverfahren liegen.

Weil der Luftaustausch von solch veränderlichen Bedingungen wie der Nutzung des Gebäudes, der Windgeschwindigkeit sowie den Innen- und Außentemperaturen abhängt, liefert diese Norm keine direkten Angaben über die Luftdichtheit des Gebäudes. Zur Messung der Luftdichtheit sollte ISO 9972 herangezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt die Anwendung des Indikatorgasverfahrens zur Bestimmung des durch Witterungsbedingungen oder maschinelle Lüftung hervorgerufenen Luftwechsels einer einzelnen Zone. Zu den Indikatorgasverfahren gehören das Prüfverfahren mit abfallender Konzentration, das Prüfverfahren mit konstanter Injektion und das Prüfverfahren mit konstanter Konzentration. Die Konzentration des Indikatorgases wird mit Hilfe eines Gasanalysators bestimmt. Die Luftwechselrate wird beim Konzentrationsabklingverfahren direkt aus dem Konzentrationsabfall des Indikatorgases über die Zeit berechnet. Beim Konstant-Injektionsverfahren und beim Konstant-Konzentrationsverfahren wird der Luftvolumenstrom direkt aus dem Volumenstrom des Indikatorgases berechnet.

Diese Prüfverfahren sind auf ein beliebiges einzelnes Indikatorgas beschränkt. Für die damit verbundene Datenanalyse wird angenommen, dass die Indikatorgaskonzentration innerhalb der Zone durch einen Messwert charakterisiert werden kann, der ein Durchschnitt aus zwei oder mehreren Messwerten sein kann.

ANMERKUNG Das unter 5.6 angegebene Verfahren mit konstanter Konzentration wird üblicherweise für die Bestimmung des Luftvolumenstroms in mehreren Zonen verwendet und ermöglicht die Messung des Luftvolumenstroms von außen in jede Zone, falls die Zonen auf der gleichen Konzentration gehalten werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen

oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 7345, *Thermal insulation — Physical quantities and definitions*.

ISO 9972, *Thermal insulation — Determination of building airtightness — Fan pressurization method*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in ISO 7345 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

Luftvolumenstrom

$\dot{V}$

gesamtes Luftvolumen, das je Zeiteinheit von der Umgebung in die Zone einströmt

ANMERKUNG Sie wird in Kubikmeter je Sekunde oder je Stunde ausgedrückt (m^3/s , m^3/h).

3.2

Luftwechselrate

n

Quotient aus dem je Zeiteinheit aus der Umgebung in die Zone eintretenden Volumenstrom und dem Gesamtvolumen der Zone

ANMERKUNG Sie wird in Reziproksekunden oder Reziprokstunden ausgedrückt ($1/\text{s}$, $1/\text{h}$).

3.3

Gebäudehülle

Umfassungsfläche, die das Innenvolumen eines Gebäudes von der Umgebung trennt

3.4

einzelne Zone

Raum oder eine Raumgruppe, in dem bzw. der überall eine gleichmäßige Konzentration eines Indikatorgases aufrechterhalten werden kann und ein Luftaustausch nur mit der Umgebung erfolgt

3.5

Indikatorgas

Gas, das mit Luft vermischt und in sehr geringen Konzentrationen gemessen werden kann, um den Luftwechsel zu untersuchen

ANMERKUNG Das Indikatorgas dient nicht zur Untersuchung der Luftbewegung. Es wird vielmehr dazu verwendet, die Luftübertragung, den Luftaustausch oder die Infiltration von Luft zu untersuchen. Die Art der Indikatorgase, die Messgeräte sowie Bestimmungsgrenzen, zulässige Konzentration und spezifische Dichte der Indikatorgase sind in Anhang F angegeben. Ein Gas, dessen Temperatur sich extrem von der Raumtemperatur unterscheidet, sollte nicht für das Indikatorgasverfahren angewendet werden.

4 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung besteht aus Hilfsmitteln für die Verteilung des Indikatorgases und die Entnahme von Luftproben, einem Gasanalysator zur Messung der Indikatorgaskonzentration der Luftproben und weiteren Messgeräten wie folgt.

4.1 Kalibriergas für die Indikatorgaskonzentration

Luft mit einer bekannten Indikatorgaskonzentration.

Das Indikatorgas ist innerhalb sicherer Grenzen bezüglich der Konzentration anzuwenden. Bedingungen, unter denen die an Oberflächen und in untergeordneten Hohlräumen absorbierte Menge des Indikatorgases verglichen mit der Indikatorgasmenge in der Zone bedeutend ist, sind zu vermeiden. Bedingungen, bei denen die sich einstellende Indikatorgaskonzentration im Vergleich zum natürlichen Anteil dieses Gases in der Atmosphäre gering ist, sind zu vermeiden. Die Anwendung radioaktiver Indikatorgase sollte vermieden werden.

4.2 Geräte für die Indikatorgasinjektion und -verteilung

Eines der folgenden Geräte, das für das Prüfverfahren geeignet ist, ist auszuwählen.

4.2.1 Skalierte Spritze oder ein anderer Behälter bekannten Volumens mit einer Vorrichtung zur gesteuerten Abgabe seines Inhalts.

4.2.2 Indikatorgas in Druckflasche mit Messblende, einem entsprechenden Feinmessventil, einem elektronischen Durchflussregler oder einem anderen Gerät zur Messung und Regelung des Indikatorgas-Volumenstroms.

4.3 Geräte zur Verteilung des Indikatorgases

Eines der folgenden Geräte, das für das Prüfverfahren geeignet ist, ist auszuwählen:

4.3.1 Ventilatoren, die ein gutes Vermischen von manuell injizierten Indikatorgasen innerhalb der Zone ermöglichen. Diese Ventilatoren müssen so beschaffen sein, dass sie keinerlei Einfluss auf die Luftwechselrate ausüben.

4.3.2 Schläuche, die das Indikatorgas über Verzweigungen oder Umschalter verteilen. Alle Teile der Schlaucheinrichtung müssen deutlich mit „Nur für Indikatorgas“ und mit der Stelle, zu der das Indikatorgas zugeführt wird, beschriftet sein.

ANMERKUNG Undichte Stellen in Schläuchen können Indikatorgas an unerwünschten Stellen und in unerwünschten Mengen freisetzen.

4.4 Probenentnahmeeinrichtungen für das Indikatorgas

4.4.1 Werkstoffe für Probenentnahmeeinrichtungen

Die Werkstoffe für Indikatorgas-Probenentnahmeeinrichtungen dürfen das verwendete Indikatorgas nicht absorbieren, nicht mit ihm reagieren oder durchlässig dafür sein. Je nach der Art des Indikatorgases können Glas, Kupfer und nichtrostender Stahl geeignete Werkstoffe sein. Für flexible Behälter kann Metallfolie geeignet sein. Weitere verwendbare Werkstoffe sind Polypropylen, Polyethylen und Polyamid. Werkstoffe, die Indikatorgas absorbieren, können größere Messunsicherheiten verursachen.

ANMERKUNG Aus ungeeigneten Werkstoffen können Substanzen freigesetzt werden, die Störungen des Indikatorgasanalysators hervorrufen können. Je nach Indikatorgas sind beispielsweise weiche Kunststoffe zu vermeiden.

4.4.2 Einrichtungen für die manuelle Probenentnahme

Einschließlich Spritzen, flexiblen Flaschen oder Luftprobenbeutel, deren Fassungsvermögen der dreifachen Mindestprobengröße des eingesetzten Gasanalysators entspricht.

Jede Einrichtung muss mit einem Aufkleber versehen sein, der mit dem Zeitpunkt und dem Ort der Probenentnahme zu beschriften ist.

Einrichtungen für manuelle Probenentnahme müssen luftdicht verschlossen sein, um sicherzustellen, dass die Probe weder verdünnt noch verunreinigt wird. Es ist zu vermeiden, dass Probenbehälter erneut verwendet werden, bevor sichergestellt ist, dass sie nicht mehr mit Indikatorgas verunreinigt sind.