

DIN EN 15759-2

ICS 97.195

Einsprüche bis 2016-03-08

Entwurf

**Erhaltung des kulturellen Erbes –
Raumklima –
Teil 2: Lüftung für den Schutz von Gebäuden und Sammlungen des
kulturellen Erbes;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15759-2:2015**

Conservation of cultural heritage –
Indoor climate –
Part 2: Ventilation to protect heritage buildings and collections;
German and English version prEN 15759-2:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-01-08 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst 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 in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 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 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15759-2:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 346 „Erhaltung des kulturellen Erbes“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-01-36 AA „Erhaltung des kulturellen Erbes, SpA zu CEN/TC 346“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 15759-2 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Erhaltung des kulturellen Erbes — Raumklima — Teil 2: Lüftung für den Schutz von Gebäuden und Sammlungen des kulturellen Erbes

Conservation of cultural heritage — Indoor climate — Part 2: Ventilation to protect heritage buildings and collections

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Schrittweiser Ansatz zur Regelung der Lüftung	7
5 Gesamtziel der Lüftung	9
6 Analyse von lüftungsbezogenen Risiken	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Lüftungsbezogene Risiken	10
6.3 Bewertung der lüftungsbezogenen Bedrohungen	11
7 Anforderungen an die Raumluftbeschaffenheit	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Raumklima	12
7.3 Luftschadstoffe	12
8 Empfehlungen für die Regelung der Lüftung	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Einfache Anpassungen zur Verbesserung des Raumklimas	13
8.3 Technische Geräte	13
8.4 Programmierbare Regeleinrichtungen	14
8.5 Überwachungssysteme	14
8.6 Ergänzende Maßnahmen	14
9 Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen	15
9.1 Einfluss auf ein Gebäude	15
9.2 Technische Aspekte	15
10 Bewertung der Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen	15
Anhang A (informativ) Begründung	16
Literaturhinweise	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15759-2:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 346 „Erhaltung des kulturellen Erbes“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Das Ziel der Lüftungsstrategie in einem Gebäude des Kulturerbes ist das Sicherstellen der optimalen Erhaltung des Gebäudes und seiner Sammlungen. Sollten Anforderungen an die Behaglichkeit für Menschen und die Konservierung in Widerspruch zueinander stehen, muss eine fallspezifische Lösung gesucht werden, wobei die Integrität des Gebäudes gewahrt wird. Das Raumklima ist ein entscheidender Faktor für die Konservierung der Bausubstanz von Gebäuden des Kulturerbes und ihres Inhalts oder verschiedener Objekte und Sammlungen von Kunst und Kunstgewerbe, die im Gebäudeinneren ausgestellt oder gelagert werden. Ein ungeeignetes Raumklima kann zu erheblichen Schäden führen.

Das Raumklima in Gebäuden des Kulturerbes wird durch die Schwankungen des Außenklimas und die Eigenschaften der Gebäudehülle beeinflusst: Luftdichtheit, Dämmung und hygrothermische Pufferung. Die Gebäudenutzung, z. B. das Öffnen von Türen und Fenstern, die Anwesenheit von Besuchern, das Heizen für die Sicherstellung der Behaglichkeit für Menschen oder die Beleuchtung mit Glühlampen beeinflussen ebenfalls das Raumklima. Die Regelung des Niveaus von extern und intern erzeugten Schadstoffen ist ein weiterer Bestandteil einer geeigneten Raumlufbeschaffenheit.

Der Luftaustausch und die Luftzirkulation sind deshalb wichtige Glieder bei der Bereitstellung einer für die Konservierung geeigneten Innenraumumgebung. Das Ziel dieser Norm ist die Beschreibung von Verfahren für die Regelung der Lüftung zum Schutz von Gebäuden und Sammlungen des kulturellen Erbes.

Diese Norm ist für die Anwendung durch Gebäudeeigentümer, Behörden und Fachleute, die an der Konservierung und Modernisierung von historisch, architektonisch und kulturhistorisch wertvollen Gebäuden oder von Gebäuden, die Sammlungen beherbergen, beteiligt sind. Sie zielt auf die Erleichterung des nachhaltigen Managements dieser Gebäude ab, indem sie Maßnahmen für die energiebezogene Leistung und die Verringerung der Treibhausgasemissionen, gemeinsam mit dem sachgerechten Schutz von Gebäuden und Sammlungen, einbezieht.

1 Anwendungsbereich

Die Europäische Norm stellt einen Leitfaden für die Regelung der Lüftung in Gebäuden des Kulturerbes oder in Gebäuden, die Sammlungen beherbergen, bereit, um die geeignete Konservierung der Bausubstanz und von im Gebäude enthaltenen Objekten zu erreichen, während gleichzeitig eine Innenraumumgebung erzeugt wird, die eine nachhaltige Nutzung dieser Gebäude ermöglicht. Die Norm ist eine Ergänzung zu bestehenden allgemeinen Normen zur Lüftung in Gebäuden, die den Schwerpunkt auf die Behaglichkeit für Menschen legen.

Diese Europäische Norm kann auch angewendet werden, um die Auswahl von Heizstrategien und Heizungsanlagen für Gebäude des Kulturerbes oder Gebäude, die Sammlungen beherbergen, zu unterstützen (für Leitfäden für die Beheizung von Andachtsstätten siehe EN 15759-1).

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).

EN 12599, *Lüftung von Gebäuden — Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumlufttechnischer Anlagen*

EN 15757, *Erhaltung des kulturellen Erbes — Festlegungen für Temperatur und relative Luftfeuchte zur Begrenzung klimabedingter mechanischer Beschädigungen an organischen hygroskopischen Materialien*

EN 15759-1:2011, *Erhaltung des kulturellen Erbes — Raumklima — Teil 1: Leitfäden für die Beheizung von Andachtsstätten*

EN 15898:2011, *Erhaltung des kulturellen Erbes — Allgemeine Begriffe*

EN 16095, *Erhaltung des kulturellen Erbes — Zustandsaufnahme an beweglichem Kulturerbe*

EN 16096, *Erhaltung des kulturellen Erbes — Zustandserhebung und Bericht für das gebaute Kulturerbe*

EN ISO 12569, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden und Werkstoffen — Bestimmung des spezifischen Luftvolumenstroms in Gebäuden — Indikatorgasverfahren (ISO 12569)*

ISO 16000-8, *Indoor air — Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe bezüglich der Erhaltung des kulturellen Erbes nach EN 15898:2011 und die folgenden Begriffe.

3.1

Luftaustausch

Luftaustausch ist das Luftvolumen, das einem Raum zugeführt oder daraus abgeführt wird; er kann aufgrund von Lüftung oder Infiltration auftreten (Einheit: m³)

3.2

Luftaustauschrate

Luftwechselzahl

Rate, mit der Luft in das Gebäude eintritt oder daraus austritt; angegeben, als das Volumen der Außenluft, das einen Innenraum je Stunde durchströmt, dividiert durch das Volumen des Raumes (Einheit: Luftwechsel je Stunde, h^{-1})

3.3

Lufttemperatur

T

Temperatur, die an einem Thermometer abgelesen wird, das an einer Stelle der Luft ausgesetzt ist, an der es vor direkter Sonnenstrahlung und sonstigen Energiequellen geschützt ist (Einheit: $^{\circ}\text{C}$)

[QUELLE: EN 15758:2010, Begriff 3.1]

3.4

konservatorisches Heizen

Beheizung eines Gebäudes oder seines Inhalts zur Verbesserung des Raumklimas zu Erhaltungszwecken; durch Erhöhen der Lufttemperatur wird ein gewünschter Wert oder Bereich der relativen Luftfeuchte aufrechterhalten

[QUELLE: EN 15759-1:2011, Begriff 3.1]

3.5

Taupunkttemperatur

Temperatur, auf die Luft bei konstantem Druck und konstantem Wasserdampfgehalt herabgekühlt wird, um Sättigung zu erreichen (Einheit: $^{\circ}\text{C}$)

[QUELLE: EN 15758:2010, Begriff 3.6]

3.6

Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage

HVAC

aktive Anlagen, die betrieben werden, um die Lufttemperatur (Beheizung), die Lufttemperatur und -feuchte (Klimatisierung) oder die Lüftung in einem Gebäude zu regeln

[QUELLE: EN 15757:2010, Begriff 3.4]

3.7

Raumklima

Klima in einem Gebäude, das sich auf die Erhaltung eines Gegenstandes des kulturellen Erbes oder auf die thermische Behaglichkeit bezieht

[QUELLE: EN 15759-1:2011, Begriff 3.6]

3.8

Infiltration

unbeabsichtigter oder versehentlicher Eintritt von Außenluft in ein Gebäude durch Spalten in der Gebäudehülle, die sich häufig bei Zargen und Beschlägen von Türen oder Fenstern befinden

3.9

Mikroklima

im kleinen räumlichen Maßstab betrachtetes Klima

[QUELLE: EN 15757:2010, Begriff 3.8]

Anmerkung 1 zum Begriff: Häufig in Bezug auf die Mikroumgebung, die mit dem betrachteten Objekt in Wechselwirkung tritt.

3.10

Mischungsverhältnis

Luftfeuchte-Mischungsverhältnis

Verhältnis der Masse an Wasserdampf m_v zur Masse der Trockenluft m_a , d. h.: $MR = m_v/m_a$ (Einheit: g kg^{-1})

[QUELLE: EN 16242:2012, Begriff 3.12]

3.11

natürliche Belüftung

Prozess, in dem Luft durch natürliche Kräfte durch Spalten in der Gebäudehülle (Infiltration) und Öffnungen (Lüftung) in das Gebäude eintritt und durch undichte Stellen, Öffnungen, Dachauslässe oder Lüftungsschächte aus dem Gebäude austritt

3.12

Außenklima

Synthese der täglichen Wetterbedingungen in einem bestimmten Bereich, die durch Langzeit-Statistiken des Zustands der Atmosphäre und der meteorologischen Variabilität in dem Bereich einschließlich sowohl der Durchschnittsdaten als auch der extremen Wettererscheinungen gekennzeichnet wird

[QUELLE: EN 15759-1:2011, Begriff 3.14]

3.13

relative Luftfeuchte

RH

Verhältnis des tatsächlichen Dampfdrucks zum Sättigungsdampfdruck (Einheit: %)

[QUELLE: EN 15757:2010, Begriff 3.9]

3.14

Anschmutzen

Änderung der Oberflächenfarbe durch die Ablagerung von Schwebstaub

3.15

Oberflächentemperatur

Temperatur einer gegebenen Oberfläche eines Gegenstands (Einheit: °C)

[QUELLE: EN 15758:2010, Begriff 3.18]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Oberflächentemperatur unterscheidet sich im Allgemeinen von der Lufttemperatur, auch variiert sie zwischen verschiedenen Gegenständen und verschiedenen Stellen ein und desselben Gegenstands.

3.16

Lüftung

Zuführen oder Ableiten von Luft in oder aus einem Raum durch natürliche oder mechanische Mittel

4 Schrittweiser Ansatz zur Regelung der Lüftung

Jedes Gebäude des Kulturerbes besitzt individuelle Merkmale. Daher sollten Risikofaktoren und -bereiche sowie Maßnahmen zum Umgang mit diesen Risiken durch Fachleute mit dem Fachwissen in den Bereichen Bauwesen, Regelung der Luftbeschaffenheit und Konservierung festgestellt werden.

Die folgenden Schritte müssen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden:

- a) Bestimmung des Gesamtziels des Eingriffs;
- b) Analyse der lüftungsbezogenen Risiken für das Gebäude sowie für die darin enthaltenen Objekte und Sammlungen;
- c) Festlegen von Anforderungen an die Raumluftbeschaffenheit;

- d) Vorbereitung von Empfehlungen für die Regelung der Lüftung;
- e) Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen;
- f) Bewertung ihrer Wirksamkeit;
- g) Bewertung der Auswirkung des Eingriffs am Gebäude und, falls erforderlich, Anpassung seiner Nutzung.

Die Zusammenfassung des Verfahrens für die Regelung der Lüftung in denkmalgeschützten Gebäuden oder Gebäuden, die Sammlungen beherbergen, ist in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Zusammenfassung des Verfahrens für die Regelung der Lüftung in denkmalgeschützten Gebäuden oder Gebäuden, die Sammlungen beherbergen (1 von 2)

Erforderliche Schritte	Zweck	Tätigkeiten
<u>Schritt a</u> Bestimmung des Gesamtziels des Eingriffs	Der Grund für den vorgeschlagenen Eingriff muss deutlich in Hinsicht auf die Nutzung und Konservierung des Gebäudes sowie der darin aufbewahrten Objekte und Sammlungen festgelegt werden	Entscheiden, ob eine Änderung der Lüftung im Gebäude erforderlich ist oder nicht (siehe Abschnitt 5)
<u>Schritt b</u> Analyse der lüftungsbezogenen Risiken für das Gebäude sowie für die darin enthaltenen Objekte und Sammlungen	Feststellen eines oder mehrerer Risiken aufgrund übermäßiger oder unzureichender Lüftung: — übermäßige Schwankungen der relativen Luftfeuchte (siehe 6.2.1); — hohe relative Luftfeuchte (siehe 6.2.2); — niedrige relative Luftfeuchte (siehe 6.2.3); — Kondensation von Luftfeuchte (siehe 6.2.4); — Salzscha den (siehe 6.2.5); — schädigende Auswirkungen von Schadstoffen (siehe 6.2.6).	1) Zustandserhebung (siehe 6.3.2); 2) Bestimmung der Luftaustauschrate (siehe 6.3.3); 3) Beurteilung der Raumluftbeschaffenheit (siehe 6.3.4).
<u>Schritt c</u> Festlegen von Anforderungen an die Raumluftbeschaffenheit	Angemessener Umgang mit festgestellten lüftungsbezogenen Bedrohungen	1) Festlegen der Strategie für die Verbesserung des Raumklimas (siehe 7.2); 2) Festlegen der Strategie zur Verringerung der Schadstoffeinwirkung (siehe 7.3). Anhang A – Beispiele für Anforderungen an die Raumluftbeschaffenheit

Tabelle 1 (2 von 2)

Erforderliche Schritte	Zweck	Tätigkeiten
<u>Schritt d</u> Erstellung von Empfehlungen für die Regelung der Lüftung	Angemessener Umgang mit festgestellten lüftungsbezogenen Bedrohungen	Festlegen der folgenden Maßnahmen: 1) Einfache Anpassungen zur Verbesserung des Raumklimas (siehe 8.2); 2) Technische Geräte (siehe 8.3); 3) Programmierbare Reguliereinrichtungen (siehe 8.4); 4) Überwachungssysteme (siehe 8.5); 5) Ergänzende Maßnahmen (siehe 8.6). Anhang A – Beispiele für Empfehlungen für die Regelung der Lüftung
<u>Schritt e</u> Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen	Erreichen der erforderlichen Lüftungsstrategie	1) Analyse der Auswirkung auf das Gebäude (siehe 9.1); 2) Erwägen der technischen Aspekte (siehe 9.2).
<u>Schritte f und g</u> Bewertung des Eingriffs	Bewertung der Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen und ihrer Auswirkung auf das Gebäude	Siehe Abschnitt 10 zum Erstellen einer Bewertung

5 Gesamtziel der Lüftung

Der Grund für einen vorgeschlagenen Eingriff muss deutlich in Hinsicht auf die Nutzung und Konservierung des Gebäudes sowie der darin enthaltenen Objekte und Sammlungen festgelegt werden.

Solange das frühere Raumklima keine Beschädigungen verursacht und ein annehmbares Maß an Behaglichkeit für Besucher und Bewohner besteht, muss die Lüftung nicht unbedingt geändert werden, sofern keine Änderungen bei der Nutzung oder andere Anforderungen, z. B. die Verbesserung der Energieeffizienz, dies erforderlich machen. Für Hinweise zur Bereitstellung einer angenehmen Innenraumumgebung für Menschen in belüfteten Gebäuden siehe EN 15251.

6 Analyse von lüftungsbezogenen Risiken

6.1 Allgemeines

Lüftung ist ein wirksamer Mechanismus der Verteilung, Abführung oder Zufuhr von Wärme, Feuchte, gasförmigen und partikelförmigen Schadstoffen, einschließlich Bakterien und Schimmelpilzsporen. Das bedeutet, dass die Folgen der Lüftung positiv oder negativ sein können und der Einsatz der Lüftung sollte sorgfältig untersucht, umgesetzt, gesteuert und verifiziert werden, um die Vorteile zu nutzen und ernsthafte Risiken für die Erhaltung aufgrund einer schlecht geplanten Nutzung zu verhindern.

Risiken können durch übermäßige oder unzureichende Lüftung verursacht werden.

6.2 Lüftungsbezogene Risiken

6.2.1 Übermäßige Schwankungen der relativen Luftfeuchte

Ungeregelte natürliche Belüftung kann zu Schwankungen der relativen Luftfeuchte in Räumen in zu starkem Ausmaß und Häufigkeit führen (siehe EN 15757 als Leitfaden für Festlegungen zur Temperatur und relativen Luftfeuchte und deren Schwankungen zur Begrenzung klimabedingter physischer Beschädigungen an Objekten, die feuchteempfindliche Materialien enthalten).

6.2.2 Hohe relative Luftfeuchte

In Gebäuden mit erheblichen inneren Feuchtequellen, einschließlich großer Besucherströme, kann geringer Luftaustausch zu einer hohen relativen Luftfeuchte führen, die das Risiko von Schimmelpilzwachstum, Salzdeliquescenz und -hydratation, hydrolysedominiertem Abbau von organischen Materialien, Metalloxidation und -korrosion oder von anderen Mechanismen des Abbaus bewirken.

6.2.3 Niedrige relative Luftfeuchte

Im Winter kann ein übermäßiges Einströmen kalter Luft, die eine begrenzte Wasserdampfmenge enthält, in ein beheiztes Gebäude, zu erheblichem Absinken der relativen Luftfeuchte in Innenräumen führen. Eine niedrige relative Luftfeuchte ist verantwortlich für oder steht in Zusammenhang zu mehreren Mechanismen des Abbaus, die Kulturerbeobjekte beeinträchtigen. Trockene Umgebungen werden staubig und erhöhen die elektrostatische Ablagerung. Hygroskopische Materialien wie Holz, Papier, Textilien, Leder oder Knochen setzen als Reaktion auf ein Absinken der relativen Luftfeuchte Feuchte frei, was die Schrumpfung der Materialien hervorruft, die zu Spannungen und physischen Schäden wie Bruch oder Verformung führt.

6.2.4 Kondensation von Feuchte

Kondensation von Feuchte tritt aufgrund des Zusammentreffens zweier Faktoren auf: niedrige Oberflächentemperaturen und ein hohes Luftfeuchte-Mischungsverhältnis der Luft, z. B. Kondensation im Frühling – aufgrund eines unregelmäßigen Einströmens warmer, feuchter Außenluft in eine Innenumgebung, die nach dem Winter immer noch kalt ist, was ein Merkmal von Stein- oder Ziegelgebäuden mit signifikanter thermischer Trägheit ist (siehe EN ISO 13788 für die Berechnung der raumseitigen Oberflächentemperatur von Bauteilen oder Bauelementen, unterhalb der ein Befall durch Schimmel bei der gegebenen Innentemperatur und relativer Luftfeuchte wahrscheinlich ist).

6.2.5 Salzschaaden

Durch übermäßige Lüftung erzeugte Luftströmungen über Wandoberflächen können die Verdunstung erhöhen und die Kristallisation von Salzen fördern.

6.2.6 Schädigende Wirkungen von Schadstoffen

Es wird allgemein anerkannt, dass die Quellen der wichtigsten gasförmigen Luftschadstoffe und Partikel sowohl im Außen- als auch im Innenbereich liegen können. Schlecht gesteuerte Lüftung kann einerseits ein unregelmäßiges Einströmen von Partikeln aus der Außenumgebung verursachen und andererseits in der Innenumgebung erzeugte Partikel unwirksam abführen.

Ferner können durch übermäßige Lüftung erzeugte Luftströmungen, die über Wandoberflächen verlaufen, die Ablagerung von Partikeln erhöhen und auf diese Weise das Anschmutzen fördern.