

Kurzfassung

Das vorliegende WTA-Merkblatt greift erstmals zusammenhängend die Thematik der Luftdichtheit im Gebäudebestand auf und zeigt Verfahren zur Festlegung eines Anforderungsniveaus sowie Lösungsansätze bei Maßnahmen im Gebäudebestand auf und gibt Hinweise zur Qualitätssicherung.

Auf besondere Aufgabenstellungen wie z. B. Bestandsanalyse, Planung und Ausführung der Luftdichtheit wird konkret eingegangen.

Das Merkblatt richtet sich an die am Bau beteiligten Planer und Ausführende, sowie an den Personenkreis der Qualitätssicherer.

Inhalt

- 1 EINLEITUNG
- 2 GLOSSAR
- 3 ANFORDERUNGSNIVEAU FÜR GEBÄUDE IM BESTAND
Anforderungen an die Gebäudehülle,
Allgemeine Anforderungen und Anforderungsniveau entsprechend des Sanierungsfalls
Berechnung der Anforderung an die Luftdichtheit
Hinweise zur Gebäudelüftung
- 4 BESTANDSANALYSE (ZUSTAND VOR DER SANIERUNG)
Leckortung bei Unterdruck
Flächen und Volumenberechnung
Aussagekraft der Strömungsgeschwindigkeit an Leckstellen, Strömungspfade
Dokumentation und Kommunikation
- 5 PLANUNG DER LUFTDICHTHEIT
Grundprinzipien, Ausschreibung und Überwachung
Regelausführung in der Fläche, verdeckte und verdeckende Flächen, Anschlüsse, Durchdringungen
Besonderheiten
Bewegungsfugen, Wechsel der Luftdichtheitsschicht von innen nach außen,
Abdichtung von Schächten oder anderen Öffnungen innerhalb der Gebäudehülle,
Luftdichtung im Dachbereich, nachträglicher Dachausbau im Spitzboden
- 6 AUSFÜHRUNG VON VERKLEBUNGEN UND ABDICHTUNGEN
Definition und Allgemeines, Untergrundbeschaffenheit, Untergrundvorbehandlung, tolerierbare
Abweichungen, Qualitätssicherung der Arbeiten
Kriterien zur Bewertung der Ausführung, Hinweise, Schnittstellen
- 7 QUALITÄTSSICHERUNG UND QUALITÄTSÜBERPRÜFUNG
Voraussetzungen für eine hohe Qualität der Arbeiten, Überprüfung
Überprüfung während der Ausführung
Fertigstellung einzelner Leistungen der Luftdichtheitsschicht
- 8 MESSUNG DER LUFTDURCHLÄSSIGKEIT
Bauzustand und Zeitpunkt für die Messungen
Randbedingungen (Bestandsaufnahme, Qualitätskontrollen, Abschlussmessung)
Messgeräte und Hilfsmittel
Durchführung der Einpunktmessung
Durchführung einer Schutzdruckmessung
Dokumentation
Messung 1: Bestandsaufnahme vor der Sanierungsplanung
Messung 2: Qualitätskontrolle während der Sanierungsarbeiten
Visuelle Überprüfung, Messtechnische Überprüfung bei Unterdruck
Abschlussmessung nach der Sanierung
- 9 RECHTLICHE ASPEKTE
- 10 LITERATURVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vergleichswerte für die Gebäudeluftdichtheit für unsanierte Gebäude:

Gebäudeart	n_{50} in h^{-1} bei einem $A_E/V_E = 1$
Gebäudetyp I Alle Bauteile der wärmeübertragenden Hüllfläche sind aus massiven Baustoffen mit Innenputz	kleiner 3
Gebäudetyp II Die Bauteile der wärmeübertragenden Hüllfläche sind aus massiven Baustoffen mit Innenputz und aus zusammengesetzten Bauteilen mit Durchdringungen (z.B. ausgebauter Dachraum, Holzbalkendecke zu ungeheizten Räumen ...)	3 - 5
Gebäudetyp III Die gesamte wärmeübertragende Hüllfläche besteht aus zusammengesetzten Bauteilen mit vielen Durchdringungen (z.B. Fachwerkhäuser ...).	größer 5

Tabelle 2: Zielwerte für die Gebäudeluftdichtheit nach der Sanierung:

Gebäudeart	q_{50} in $m^3/h \cdot m^2$	n_{50} in h^{-1}
Große Gebäude (ab 1500 m ³) mit überwiegend großflächigen Bauteilen	0,6	
Passivhaus-Standard (EnerPHit)		kleiner gleich
- Zielwert		0,6
- Grenzwert		1,0
Gebäude mit ventilatorgestützter Lüftung nach DIN 4108-7 Messung nach DIN 13829, Verfahren A oder Präparation nach DIN 4108-7 Tab. 1)		1,0
Gebäude mit freier Lüftung nach DIN 4108-7 (Messung nach DIN 13829, Verfahren A oder Präparation nach DIN 4108-7 Tab. 1)		2,0
Gebäude mit einem Innenvolumen über 1500 m ³ nach DIN 4108-7 (Messung nach DIN 13829, Verfahren A oder Präparation nach DIN 4108-7 Tab. 1)	2,0	
Anmerkung: Nicht aufgeführte q_{50} -Werte oder n_{50} -Werte sind nach folgenden Gleichungen zu berechnen:		
$n_{50} = \frac{q_{50} \cdot A_E}{V} \quad \text{oder} \quad q_{50} = \frac{n_{50} \cdot V}{A_E}$		

Anforderungsgrößen für Gebäude im Bestand

In bestehenden Regelwerken werden keine Anforderungen an die Luftdichtheit des Gesamtgebäudes formuliert, deshalb werden nachfolgend Möglichkeiten gegeben, Anforderungsgrößen objektspezifisch zur ermitteln.

Fall 2: Sanierung von Teilen der Gebäudehülle

Zur Beurteilung der Qualität der Gebäudehülle können die Messwerte mit den Werten in Tabelle 1 verglichen werden.

Die geänderten oder ersetzten Bauteile müssen den Anforderungen der gültigen Fassung der EnEV und allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

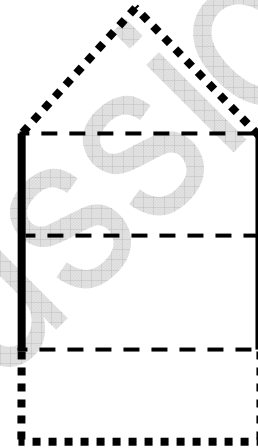
Qualitätsstufe B:

Es soll mindestens der Messwert q_{50} aus der Bestandsmessung eingehalten werden.

Qualitätsstufe A:

Es soll mindestens der prognostizierte Wert nach folgender Gleichung eingehalten werden

$$q_{50, \text{Gesamtgebäude}} = \frac{q_{50, \text{alt}} * A_{E, \text{alt}} + q_{50, \text{neu}} * A_{E, \text{neu}}}{A_{E, \text{alt}} + A_{E, \text{neu}}}$$



$A_{E, \text{alt}}$ - - - - -
 $A_{E, \text{neu}}$ ———

mit:

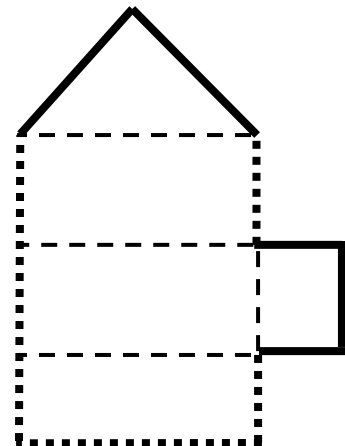
q_{50} hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit in $\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$

$A_{E, \text{alt, neu}}$ Hüllfläche in m^2 nach DIN EN 13829 (Innenmaßbezug)

Fall 3: Erweiterung des beheizten Gebäudevolumens

Für abgeschlossene Einheiten und für die neu geschaffenen beheizten Volumina müssen die Anforderungen der aktuell gültigen EnEV und der allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden.

Es soll mindestens der prognostizierte Wert nach obiger Gleichung eingehalten werden.



Übersicht und Angaben zur Messung in Abhängigkeit vom Sanierungsstand

Tabelle 3:

	Bestandsaufnahme	Qualitätskontrolle(n)	Abschlussmessung
Messzeitpunkt	Vor der Sanierungsplanung	Während und nach den Sanierungsarbeiten bzw. Erstellung der luftdichten Ebene	Nach Fertigstellung bzw. nach Abschluss der Sanierung
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Definition des Messverfahrens und des Sollzustands - Festlegung der Messzone - Berechnung des Volumens V - Berechnung der wärmeübertragenden Hüllfläche A_E 		
Gebäudepräparation zur Qualitätssicherung (q_{50})	Verfahren B nach DIN EN 13829 Alle absichtlich vorhandenen Öffnungen werden abgedichtet. Die Präparation sollte für alle Messzeitpunkte dieselbe sein.		
Abgeleitete Kenngrößen	q_{50}		n_{50}, q_{50}
Gebäudepräparation zur Messung (n_{50} , q_{50})	Temporäre Abdichtungen sind entsprechend zu dokumentieren.		Verfahren nach anerkannten Empfehlungen (DIBT, FLiB e.V.)
Durchführung und Auswertung	Vorgezogene Messung in Anlehnung an DIN EN 13829 oder Einpunktmessung	Vorgezogene Messung in Anlehnung an DIN EN 13829 oder Einpunktmessung	Messung nach DIN EN 13829 Vergleich mit Messung der Bestandsaufnahme
Dokumentation	Dokumentation der für die Planung wichtigen Erkenntnisse	Dokumentation aller relevanten Auffälligkeiten	Dokumentation nach DIN EN 13829
Vergleich des Messwertes mit den Anforderungen	In Anlehnung an DIN 4108-7 mit spezifischen Anforderungsgrößen entsprechend Kapitel 3	In Anlehnung an DIN 4108-7 mit spezifischen Anforderungsgrößen entsprechend Kapitel 3	Nach EnEV oder in Anlehnung an DIN 4108-7 mit spezifischen Anforderungsgrößen entsprechend Kapitel 3 und Zielwert im Bauvertrag