



■ Beiblatt zur DIN EN 13829

„Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden  
- Bestimmung der Luftdurchlässigkeit  
von Gebäuden - Differenzdruckverfahren“

**Hinweis:**

Um eine einheitliche Gebäudepräparation zu ermöglichen und um bei der Ausführung der Messung Rechtssicherheit zu gewährleisten, hat der FLiB-Vorstand mehrheitlich beschlossen, sich bei der Wahl des Prüfverfahrens nach DIN EN 13829 (Verfahren A oder B) zur Überprüfung der Dichtheit von Gebäuden nach Anlage 4 Nr. 2 EnEV 2009 der Interpretation der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz, veröffentlicht durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), anzuschließen.

Die Auslegungen des FLiB in dem vorliegenden Beiblatt, Verfahren A anzuwenden, stellt weiterhin eine Variante dar, die Auskunft über die Lüftungstechnischen Eigenschaften eines Gebäudes gibt.

[Zum Dokument](#)



■ Vorwort zur 2. Auflage	4
■ Erläuterung zur Entstehung der DIN EN 13829	4
■ Einleitung	4
■ 1 Anwendungsbereich	4
■ 2 Normative Verweisungen	4
■ 3 Begriffe	4
■ 4 Geräte	4
■ 5 Messverfahren	5
■ 6 Auswertung	6
■ 7 Prüfbericht	6
■ 8 Meßgenauigkeit, Umgang mit dem Ergebnis	7
■ Anhang 1: Bestimmung des zu untersuchenden Gebäudeteils	8
■ Anhang 2: Flussdiagramm	9
■ Anhang 3: Checkliste für Abnahmemessung „Verfahren A“	10
■ Anhang 4: Tabelle Geissler „zusätzliche Meßunsicherheit infolge Wind“	11
■ Anhang 5: Auszug aus DIN 277	12
■ Die Arbeit des Fachverbandes FLiB	14

## i m p r e s s u m

Hrsg. FLiB e.V.  
Gottschalkstraße. 28a, 34127 Kassel  
Tel. 07 00 - 35 42 35 42  
info@flib.de, www.flib.de

Grafik Gerd Kleinert, Kassel

Titelfoto „Haus Reichmann“, becker-ohlmann.de

Druck eps, Kassel

# FLiB - Beiblatt zur DIN EN 13829

## VORWORT ZUR 2. AUFLAGE DES FLiB-BEIBLATTES ZUR DIN EN 13829

Die Ihnen nun endlich vorliegende, überarbeitete 2. Ausgabe des FLiB-Beiblattes zur DIN EN 13829 stellt das Arbeitsergebnis der AG „Beiblatt“ auf der Grundlage der im Mai 2001 von der Mitgliederversammlung verabschiedeten Version dar. Die Anmerkungen aus dem Kreise der FLiB Mitglieder und verschiedener Institutionen sind im Rahmen der Überarbeitung im Frühjahr / Sommer 2002 mit eingeflossen. Allen, die an der Erstellung des Beiblattes mitgewirkt und durch ihre Kommentare und Anregungen die nun vorliegende Version mit erarbeitet haben, möchte ich an dieser Stelle recht herzlich danken.

In der überarbeiteten Fassung werden einige Begriffe verständlicher erläutert, die in der ersten Auflage etwas unglücklich formuliert waren. Nicht zuletzt soll der Abdruck eines Teils der DIN 277 - 1 im neuen Anhang 5 zum besseren Verständnis der verschiedenen Flächen- und Volumenbegriffe beitragen.

Die AG „Beiblatt“ nimmt auch weiterhin Ihre Kommentare / Änderungswünsche entgegen und berücksichtigt diese in der nächsten Auflage des Beiblattes. Anmerkungen, die prinzipiell gegen den Inhalt der DIN EN 13829 sprechen, werden auch künftig nicht berücksichtigt.

Das Beiblatt muß sich nun in der 2. Auflage in der täglichen Arbeit der Meßteams bewähren und sicherlich der ein oder anderen Diskussion, z.B. über den Meßzeitpunkt, standhalten. Bitte beachten Sie, dass es sich beim FLiB -Beiblatt um eine Kommentierung der Norm und nicht um einen Änderungsvorschlag zur DIN EN 13829 handelt.

Kassel im Juni 2006  
**Torsten Bolender**  
 Obmann AG „Beiblatt“

## VORWORT ZUR 1. AUFLAGE FLiB - BEIBLATT ZUR DIN EN 13829

Erläuterung zur europäischen Norm DIN EN 13829 „Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren“.

Die vorliegenden Erläuterungen zur europäischen Messnorm DIN EN 13829 wurden von einem Arbeitskreis des Fachverbandes Luftdichtheit im Bauwesen e.V. (www.FLiB.de) ab Herbst 2000 bis Anfang 2001 erstellt und von der Mitgliederversammlung am 11. Mai 2001 mit einigen Änderungen angenommen.

Das Beiblatt erläutert und ergänzt die Norm und in Hinblick auf eine Abnahmemessung (Verfahren A), die zukünftig von FLiB Messteams, die durch den Fachverband zertifiziert wurden, durchgeführt werden soll.

## ERLÄUTERUNG ZUR ENTSTEHUNG DER DIN EN 13829

Eine Sperrminorität von nationalen Normungsausschüssen verhinderte 1997 die Übernahme der internationalen Messnorm ISO 9972 als europäische Norm. Die Gründe für die Gegenstimmen waren verschieden. In Deutschland, das auch mit Nein gestimmt hatte, bestand die Befürchtung, dass wegen der hohen Anforderungen viele Messungen verschoben, oder Zusatzkosten für mehrmalige Anfahrten entstehen würden (Hinweis: Temperaturunterschied zwischen innen und außen und dem erforderlichen niedrigen Winddruck auf die Gebäudehülle).

Die ISO 9972 stellt hohe Anforderungen an die Messgenauigkeit, um exakte Steigerungswerte der Ausgleichsgeraden und Volumenströme bei geringen Druckdifferenzen zu ermitteln.

Die vorliegende Norm ist zur Überprüfung der Grenzwerte gemäß DIN 4108 Teil 7 in der jeweils neuesten Fassung bindend.

## E I N L E I T U N G

Keine Bemerkungen

## 1 ANWENDUNGSBEREICH

Keine Bemerkungen

## 2 NORMATIVE VERWEISUNGEN

Keine Bemerkungen

## 3 B E G R I F F E

Keine Bemerkungen

### 3.1 LECKAGESTROM

Keine Bemerkungen

### 3.2 INNENVOLUMEN

Keine Bemerkungen

### 3.3 GEBÄUDEHÜLLE

Keine Bemerkungen

### 3.4 VOLUMENBEZOGENER LECKAGESTROM BEI DER BEZUGSDRUCKDIFFERENZ

Keine Bemerkungen

### 3.5 LUFTDURCHLÄSSIGKEIT

Keine Bemerkungen

### 3.6 NETTOGRUNDFLÄCHENBEZOGENER LECKAGESTROM

Keine Bemerkungen

### 3.7 SYMBOLE UND EINHEITEN

Keine Bemerkungen

## 4 G E R Ä T E

### 4.1 ALLGEMEINES

Unter „regelmäßig“ ist zu verstehen:

Druckmessgeräte müssen alle 2 Jahre kalibriert bzw. überprüft werden.

Quecksilberthermometer müssen alle

10 Jahre, andere Temperaturmessgeräte alle 4 Jahre kalibriert / überprüft werden.

Das Prüfintervall für Volumenstrom-Messeinrichtungen ist 4 Jahre. Mechanische Beschädigungen (z.B. Verformungen an der Luftfördereinrichtung, verschobene Skalen etc.) am Messsystem erfordern nach der Instandsetzung eine erneute Kalibration / Überprüfung.

Die angegebenen Spezifikationen der beschriebenen Messkanäle/-instrumente gelten bei Umgebungstemperaturen von 5°C bis 30°C. Die regelmäßige Kalibration / Überprüfung erfolgt bei einer Umgebungstemperatur von 20°C +/-2°C.

Näheres zum Kalibrierverfahren / Prüfverfahren regelt eine FLiB-Richtlinie. Der Nachweis der regelmäßigen Kalibration / Überprüfung des verwendeten Messgeräts ist zu führen, wobei der Zeitpunkt der nächsten Kalibration / Überprüfung aus dem Nachweis hervorgehen muss.

## 4.2 AUSTRÜSTUNG

Vor jeder Messung ist das verwendete Messgerät einer eingehenden Sichtkontrolle zu unterziehen, z. B. auf mechanische Beschädigungen, Verschmutzung, Verstopfung oder Beschädigung der Schläuche etc..

### 4.2.1 LUFTFÖRDEREINRICHTUNG

Keine Bemerkungen

### 4.2.2 DRUCKMESSGERÄT

Wünschenswert für die Messung nach 5.3.4 ist ein erweiterter Messbereich bis 100 Pa mit einer Genauigkeit von +/- 3 Pa im Bereich von 60 Pa bis 100 Pa.

### 4.2.3 VOLUMENSTROM MESSEINRICHTUNG

Keine Bemerkungen

### 4.2.4 THERMOMETER

Der Messbereich des Thermometers sollte -20°C bis +50°C betragen. Die Genauigkeitsangabe von +/-1K bezieht sich auf diesen Bereich.

## 5 MESSVERFAHREN

### 5.1 MESSBEDINGUNGEN

#### 5.1.1 ALLGEMEINES

Keine Bemerkungen

#### 5.1.2 ZU UNTERSUCHENDER GEBÄUDETEIL

Siehe hierzu auch Anlage 1.

Nach DIN EN 13829 „umfasst der zu untersuchende Gebäudeteil alle absichtlich beheizten, gekühlten oder mechanisch belüfteten Räume.“

Als „beheizt“ sind insbesondere alle direkt, z. B. durch einen Heizkörper, beheizten Räume anzusehen.

Sofern die thermische und die luftdichte Gebäudehülle übereinstimmen (d.h. im gleichen Bauteil liegen), sind außerdem alle Räume innerhalb der thermischen Gebäudehülle „absichtlich beheizt“. Dabei ist es unerheblich, ob ein Raum direkt, z. B. durch einen Heizkörper, oder indirekt, d. h. durch Luftverbund oder Wärmeleitung von anderen Räumen beheizt wird.

**Beispiel 1:** Liegen Wärmedämmung und Luftdichtung in der Dachfläche über dem Spitzboden, dann ist der Spitzboden „absichtlich beheizt“. Für die Messung ist die Dachbodenluke zu öffnen. Das Volumen des Spitzbodens wird angerechnet.

**Beispiel 2:** Ein außerhalb der thermischen Gebäudehülle liegender Heizraum, der durch die Abwärme von Kessel, Speicher und Rohrleitungen erwärmt wird, ist nicht „absichtlich beheizt“ und deshalb nicht zu untersuchen.

Schwieriger ist die Entscheidung dann, wenn die Lage der thermischen oder der luftdichten Gebäudehülle unklar ist oder wenn beide in verschiedenen Bauteilen liegen.

**Beispiel 3:** Die Wärmedämmung liegt in der Dachfläche über dem Spitzboden, es gibt dort aber keine Luftdichtung. Dann ist davon auszugehen, dass die Luftdichtung in der obersten Geschossdecke liegt. Der Spitzboden außerhalb der Luftdichtung wird als „nicht absichtlich beheizt“ angesehen. Für die Messung bleibt die Dachbodenluke geschlossen, das Volumen des Spitzbodens wird nicht angerechnet.

**Beispiel 4:** Ein innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegender Haus-technikraum steht im Luftverbund zur Außenluft (Zuluft für den Heizungskessel). Der Raum wird als „nicht absichtlich beheizt“ angesehen. Die Tür bleibt

bei der Messung verschlossen und das Volumen wird nicht angerechnet.

**Beispiel 5:** Die Wärmedämmung liegt in der obersten Geschossdecke, die Luftdichtung in der Dachfläche. Dann ist der Spitzboden „nicht beheizt“. Für die Messung bleibt die Dachbodenluke geschlossen, das Volumen des Spitzbodens wird nicht angerechnet.

EN 13829 erlaubt: „Einzelne Teile eines Gebäudes können separat gemessen werden.“ Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass sich dabei auch „innere Leckagen“ auf das Messergebnis auswirken.

Die Untersuchung von Gebäudeteilen ist insbesondere dann sinnvoll, wenn einzelne Nutzungseinheiten, z. B. einzelne Wohnungen in einem Mehrfamilienhaus, separat gemessen werden. So kann die lokale Konzentration von Undichtigkeiten z. B. in Dachgeschosswohnungen festgestellt werden. Darüber hinaus können auf diese Weise auch große Gebäude untersucht werden, für deren Gesamtmessung die Gebläseleistung nicht ausreicht.

Nicht sinnvoll ist die Messung einzelner Räume innerhalb einer Nutzungseinheit. Die Grenzwerte aus Energieeinsparverordnung (EnEV) und DIN 4108-7 gelten nicht für einzelne Räume innerhalb einer Nutzungseinheit (z. B. innerhalb einer Wohnung).

#### 5.1.3 MESSZEITPUNKT

Siehe hierzu Anhang 2.

#### 5.1.4 WETTERBEDINGUNGEN

Keine Bemerkungen

### 5.2 VORBEREITUNG

#### 5.2.1 ALLGEMEINES

Das Verfahren A soll benutzt werden, um die Anforderungen der DIN 4108-7 und der EnEV bzw. gleichwertiger Verordnungen nachzuweisen (Abnahmemessung).

Im Verfahren B wird die Qualität der Gebäudehülle ohne haustechnische oder Lüftungstechnische oder sonstige Öffnungen bewertet. Evtl. nach diesem Verfahren ermittelte Kenngrößen können nicht zur Erfüllung von Anforderungen (DIN 4108-7, WschVO, EnEV usw.) herangezogen werden.

*Bitte den Hinweis auf der Titelseite beachten!*

### 5.2.2 BAUTEILE

Anhang 3 gibt eine Hilfestellung zur Vorbereitung der Messung nach Verfahren A.

Es gilt:

Außentüren und Fenster von Räumen außerhalb des zu untersuchenden Gebäudeteils bleiben für die Messung unberücksichtigt.

### 5.2.3 HEIZUNGS-, LÜFTUNGS- UND KLIMAAANLAGEN

Die Luftdurchlässe von kontinuierlich betriebenen mechanischen Lüftungsanlagenteilen werden temporär abgedichtet. Das schließt die Strömungsfläche von passiven, z.B. außenwandintegrierten Zuluftelementen **nicht** ein. Die Zuluftelemente werden wie alle anderen absichtlich vorhandenen Öffnungen (z. B. Fenster) behandelt und im vom Nutzer beeinflussbaren Zustand (geschlossen, aber nicht abgedichtet) gemessen. Temporär betriebene Lüftungsanlagenteile (WC-Lüfter) werden ausgeschaltet und im Nutzungszustand belassen.

### 5.2.4 LUFTFÖRDEREINRICHTUNG

Das Messsystem und die Lage der Schläuche sollten auf gleicher Höhe eingebaut bzw. verlegt werden. Siehe hierzu auch 5.2.5 in der Norm.

### 5.2.5 DRUCKMESSGERÄTE

Laut DIN EN 13829 wird die Druckdifferenz auf Höhe des untersten Geschosses der untersuchten Gebäudehülle gemessen.

Anders als nach ISO 9972 wird nicht in der druckneutralen Zone gemessen. Somit lässt sich die Größe der (durch Thermik verursachten) natürlichen Druckdifferenz feststellen und nach 5.3.3 entscheiden, ob die Messung gültig ist oder nicht.

Nebenbei wurde bei dieser Festlegung auch an die Praktikabilität gedacht: In vielen Fällen wäre es aufgrund der baulichen Gegebenheiten gar nicht möglich, ein handelsübliches Meßsystem auf Höhe der druckneutralen Zone einzubauen.

## 5.3 VERFAHRENSCHRITTE

### 5.3.1 VORAUSGEHENDE PRÜFUNG

Keine Bemerkungen

### 5.3.2 TEMPERATUR- UND WINDBEDINGUNGEN

Keine Bemerkungen

### 5.3.3 NATÜRLICHE DRUCKDIFFERENZ

Keine Bemerkungen

### 5.3.4 DIFFERENZDRUCK-MESSREIHE

Keine Bemerkungen

## 6 AUSWERTUNG

### 6.1 BEZUGSGRÖSSEN

Keine Bemerkungen

#### 6.1.1 INNENVOLUMEN

Das Innenvolumen sollte vom Prüfer selbst ermittelt und nachvollziehbar dokumentiert werden, unter Angabe der Quellen für die Maße.

Wenn das Volumen von einer anderen Person ermittelt wurde, so muss der Prüfer eine stichpunktartige Kontrolle der Maße vornehmen. Auch in diesem Fall muss die Volumenberechnung nachvollziehbar dokumentiert sein, unter Angabe der Quellen für die Maße.

Die Berechnung des Innenvolumens über den umbauten Raum (Bruttorauminhalt) unter Zuhilfenahme eines Reduktionsfaktors ist in aller Regel zu ungenau. Dieses Verfahren kann angewendet werden, wenn die daraus ermittelte Kenngröße (z.B.  $n_{50}$  Wert) um mindestens 30 Prozent unter oder über dem einzuhaltenden Grenzwert liegt.

Laut DIN EN 13829 ist das Innenvolumen „das Luftvolumen im untersuchten Gebäude oder Gebäudeteil. Es wird berechnet, indem die Nettogrundfläche (siehe 6.1.3) mit der mittleren lichten Raumhöhe multipliziert wird.“ Es gilt DIN 277 (Anhang 5).

Die mittlere lichte Raumhöhe ist der senkrechte Abstand zwischen den Oberflächen des Bodenbelages und der Oberfläche der sichtbaren Decke.

Unterzüge, sichtbare Sparren etc. werden bei der Berechnung des Innenvolumens nicht abgezogen.

#### 6.1.2 HÜLLFLÄCHE

Keine Bemerkungen

#### 6.1.3 NETTOGRUNDFLÄCHE

Diese abgeleitete Größe wurde auf Wunsch deutscher Experten (bislang als NBV50) neu aufgenommen. Sie soll die Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden und deren Auswertung kostengünstiger machen, weil die Nettogrundfläche eines

Gebäudes im Vorfeld der Planung bekannt ist.

Die Nettogrundfläche stimmt im allgemeinen nicht mit der Wohnfläche überein, da bei der Berechnung der Wohnfläche Abschläge für die eingeschränkte Nutzung berücksichtigt werden.

*Hinweis: Es werden im Rahmen der Berechnung der Nettogrundfläche auch die Flächen berücksichtigt, deren zugehörige Raumhöhe kleiner als 1,5 m ist. Um gerade im Dachgeschoss Verwechslungen mit der Wohnfläche nach 2.BV zu vermeiden, ist es sinnvoll, bei der Anforderung von Grundrissplänen darauf hinzuweisen, dass bei Raumhöhen unter 2 m beide Flächen ausgewiesen werden sollen. Einmal die Wohnfläche und einmal die Nettogrundfläche. Die größere Fläche ist dann die Nettogrundfläche.*

Weitere Hinweise zur Berechnung ergeben sich aus der DIN 277-1 (Auszug, Anhang 5).

### 6.2 BERECHNUNG DES LECKAGESTROMS

Keine Bemerkungen

### 6.3 ABGELEITETE GRÖSSEN

Die abgeleiteten Kenngrößen wie  $n_{50}$ ,  $q_{50}$  oder  $w_{50}$  werden mit zwei wertangegebenden Ziffern mathematisch gerundet angegeben (z.B. 0,97; 1,3; 11).

## 7 PRÜFBERICHT

Erläuterung zu c):

Alle provisorischen Abdichtungen müssen im Prüfbericht dokumentiert werden.

Ergänzung zu d):

Einbauort des Messgerätes muß angegeben werden.

Ergänzung zu f):

Name des Prüfers (FLiB-Mitgliedsnummer), Firma und Unterschrift. FLiB zertifizierte Prüfer sollen ihren FLiB-Stempel verwenden.

Im Prüfbericht sollte folgender Hinweis aufgenommen werden:

„Mit dem Verfahren der Luftdurchlässigkeitsmessung können bestimmte Mängel der Luftdichtung erkannt werden. Andere (verdeckte) Mängel lassen sich somit nicht ausschließen.“

## 8 MESSGENAUIGKEIT, UMGANG MIT DAM ERGEBNIS

### 8.1 ALLGEMEIN

Ist der gemessene Wert und die daraus ermittelte Kenngröße ohne die Fehlerbetrachtungen kleiner / gleich als der von einer Norm / Verordnung (z. B. EnEV, DIN 4108-7) geforderte Mindestwert, dann gilt die Anforderung als erfüllt.

#### Beispiel:

Ermittelter  $n_{50}$  Wert:  $2,9 \text{ h}^{-1} \pm 10\%$   
Grenzwert z.B. lt. DIN 4108-7 vom August 2001 ist  $\leq 3,0 \text{ h}^{-1}$ .

Der ermittelte Wert ist ohne die Fehlerbetrachtung kleiner als der in der Norm geforderte Grenzwert. Die Anforderungen bezüglich der Kenngröße  $n_{50}$  sind damit erfüllt.

Die Unsicherheiten der eingesetzten Messsysteme und weitere Einflußgrößen können 8.3 entnommen werden.

### 8.2 BEZUGSGRÖSSE

Erläuterung:

Für die Ermittlung von Innenvolumen, Hüllfläche und Nettogrundfläche wird eine in 8.3 empfohlene typische Unsicherheit angenommen. Diese wird bei der Berechnung der abgeleiteten Größen mittels Fehlerfortpflanzung berücksichtigt.

### 8.3 GESAMTUNSICHERHEIT

Anforderung der DIN EN 13829:

„Für jede abgeleitete Größe muss eine Schätzung ihres Vertrauensbereiches in die Auswertung einbezogen werden.“

Da die Gesamtunsicherheit keinen Einfluss auf die Erfüllung von Grenzwerten hat, kann sie durch ein stark vereinfachtes Rechenverfahren ermittelt werden.

Die Gesamtunsicherheit (Fehler  $h$ ) der abgeleiteten Größen,  $n_{50}$ ,  $q_{50}$ ,  $w_{50}$  setzt sich zusammen aus dem Fehler der Volumenstrommessung bei 50 Pascal  $V_{50}$  (Fehler  $f$ ) und dem Fehler, der bei der Ermittlung der Bezugsgröße (Fehler  $g$ ) entsteht.

Zur Ermittlung der einzelnen Fehler kann folgende vereinfachte Formel herangezogen werden:

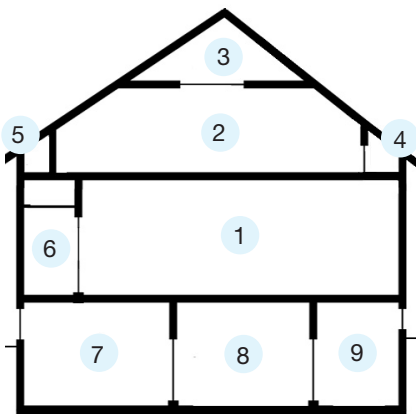
$$f = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + e^2}$$

$$h = \sqrt{f^2 + g^2}$$

- a [%]** Fehler der Volumenstrommessung nach Herstellerangaben. Fehlerbereich:  $a = 4\%$  bis  $7\%$ .
- b [%]** Fehler bei der Bestimmung des Gebäudedruckes. Fehlerbereich:  $b = 1$  bis  $5\%$  (z.B.  $b = 1\%$  bei elektronischen Druckmessgeräten,  $b = 3\%$  bei analogen Druckmessgeräten).
- c [%]** Fehler aufgrund von Windeinflüssen. Siehe Tabelle Anhang 4. Fehlerbereich:  $c = 0\%$  bei Windstille,  $c = 3\%$  z.B. bei leichtem Wind (weitere Werte in Anhang 4).
- d [%]** Fehler aufgrund des barometrischen Druckes des Standortes. Fehlerbereich:  $d = 2\%$  wenn barometrischer, absoluter Druck eingegeben wird (der meteorologische wäre falsch),  $d = 5\%$  wenn Standardbedingungen eingegeben werden.
- e [%]** Fehler aufgrund **keiner** Mittelwertbildung. Fehlerbereich:  $e = 0\%$  wenn der Mittelwert einer Unterdruck- und Überdruckmessung herangezogen wird,  $e = 7\%$  wenn nur eine Messung herangezogen wird.
- g [%]** Fehler aus der Ermittlung der Bezugsgröße Fläche oder Volumen. Dieser Fehler setzt sich zusammen aus den Maßtoleranzen zwischen den Angaben in den Plänen und der Realität sowie den Zweifelsfällen, ob die Anrechenbarkeit bestimmter Flächen und Volumina richtig ist. Fehlerbereich:  $g = 3\%$  bei genauer Bestimmung der Bezugsgrößen,  $g = 6\%$  bei stichprobenhafter Kontrolle der Bezugsgrößen,  $g = 12\%$  bei Abschätzung des Innenvolumens über das Bruttovolumen.

**A N H A N G 1****BESTIMMUNG**

Bestimmung der zu untersuchenden Räume und des Luftvolumens bei Messung nach DIN EN 13829 – Verfahren A.

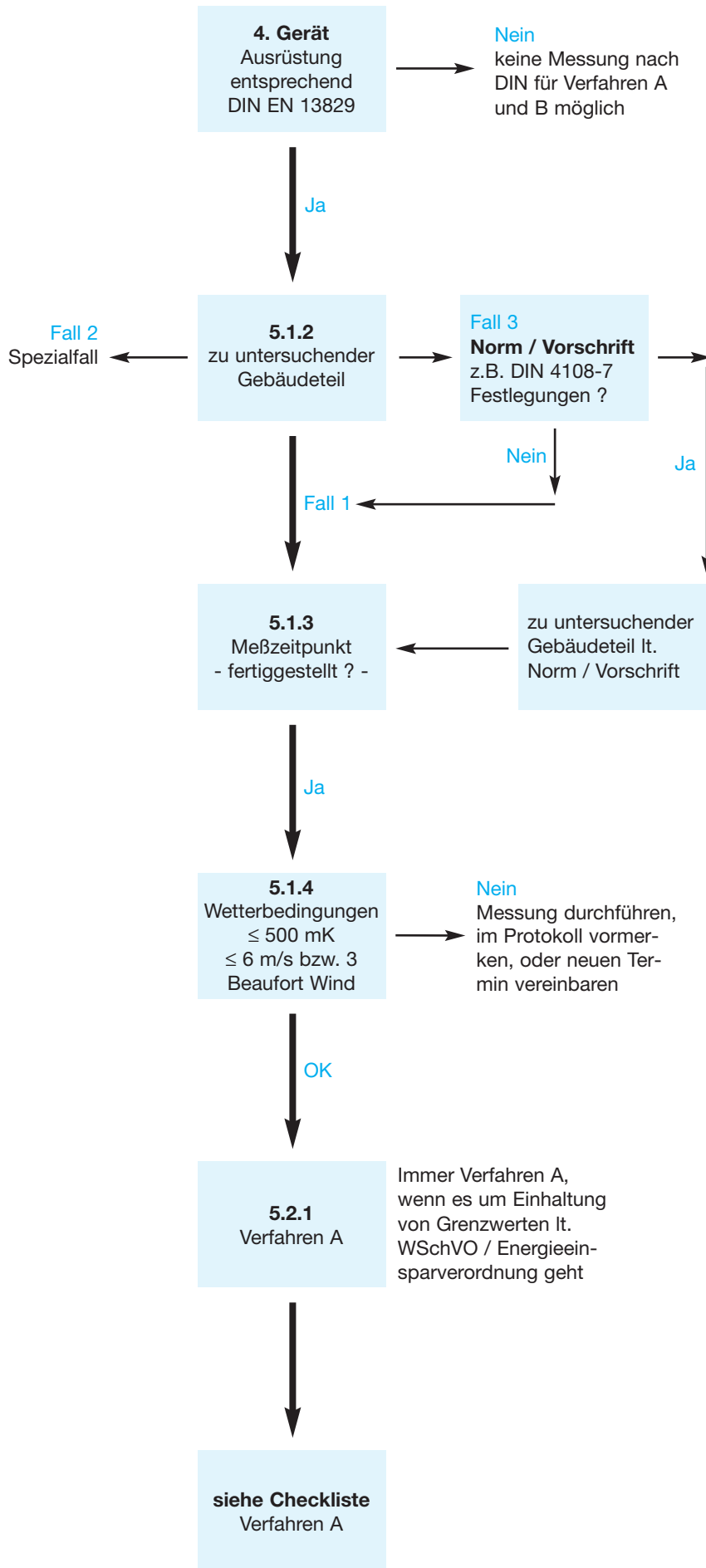


Übersicht zur Bestimmung des anrechenbaren Luftvolumens einer Prüfung (s.a. Erläuterung nach 6.1.1)

Raum 1	Beheizt	Volumen wird angerechnet.
Raum 2	Beheizt	Volumen wird angerechnet. Nettogrundflächen für Flächen unter 1,5 m werden angegeben.
Raum 3	Nicht beheizt	Nicht beheizt, auch wenn Dämmung über den First läuft. Keine Angabe einer Nettogrundfläche. Bodentreppe bleibt geschlossen. Wenn Dämmung und Luftdichtheitsebene über First läuft und eine Nettogrundfläche angegeben ist, wird der Raum mitgemessen und Türe geöffnet.
Raum 4,	Nicht beheizt, zugänglich	Verfahren A: Volumen nicht angerechnet; Abseite bleibt geschlossen. Raum ist wegen fehlender Höhe nicht begehbar.
Raum 5,	Nicht beheizt, nicht zugänglich	Volumen wird nicht angerechnet.
Raum 6	Beheizt	Volumen wird angerechnet. Die lichte Höhe des Raumes ist der Abstand der Oberfläche des Fußbodenbelages zu der sichtbaren Unterseite der Deckenbekleidung.
Raum 7	Beheizt	Volumen wird angerechnet, Tür geöffnet.
Raum 8, Kellerabgang	Nicht beheizt, aber im Luftverbund zu beheizten Räumen	Volumen wird angerechnet. Pläne kontrollieren, ob Nettogrundfläche richtig ermittelt wurde (Verkehrsflächen), Raumhöhe teilw. bis OK Fußboden EG).
Raum 9	Nicht beheizt, und im Luftverbund nach außen	Haustechnikraum. Volumen wird nicht angerechnet. Türe wird geschlossen und die Fenster geschlossen (Nutzungszustand).

**FLUSSDIAGRAMM**

Hinweis:  
Numerierung lt. DIN EN 13829



**A N H A N G 3**
**CHECKLISTE FÜR ABNAHMEMESSUNG  
„VERFAHREN A“ (KENNGRÖSSE)**

\*) Falls Geräte / Einbauten fehlen, so sind diese temporär abzudichten. Diese Abdichtungsmaßnahmen sind zu protokollieren.

Bauteil / Öffnung / Einbau etc.	Bemerkung
Außentüren	Tür zu, evtl. abschließen
Innentüren	Tür auf, evtl. sichern
Schranktüren	keine Maßnahmen
Bodenluke zum unbeheizten Spitzboden	Tür zu
Kellertür zum unbeheizten Keller / Kellerflur / Kellertreppenabgang	Tür auf, wenn Räume dahinter beheizt
Offener Kamin	Außer Betrieb, Asche raus, Zuluft schließen
Kachelofen / Einbauofen / Beistellherd od. Ähnl. *)	Außer Betrieb, Asche raus, Zuluft schließen
Raumluftabhängig betriebene (Gas-) Feuerstätten im beheizten Gebäudebereich	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Kamin, Kachelofen, Einbauofen etc. die raumluftunabhängig betrieben werden	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Raumluftunabhängig betriebene (Gas-) Feuerstätten im beheizten (z.B. Brennwertgeräte) Gebäudebereich	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Klappen / Türen / Luken zu unbeheizten Gebäudebereichen (Garage, Abstellräume)	Tür zu, evtl. abschließen
Schlüssellöcher	keine Maßnahmen
Kanalentlüftungsventile im beheizten Gebäudebereich	Abdichten
Dunstabzugshaube *)	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Erdwärmetauscher (Zuluft Lüftungsanlage)	Abdichten
Spaltlüftungsbeschläge an Fenstern / Dachflächenfenster	Schließen, keine Maßnahmen
Zuluftelemente (mech. Abluftanlage)	Schließen, keine Maßnahmen
Zu-/ Abluftventile (Zu-/ Abluft Lüftungsanlage)	Abdichten
Briefkastenklappen / -schlitze	Schließen, keine Maßnahmen
Katzenklappen	Schließen, keine Maßnahmen
Öffnung „Zuluft“ im Heizungskeller/ Öllager	keine Maßnahmen
Wäschetrockner im beheizten Gebäudeteil mit Abluft nach außen *)	Schließen, keine Maßnahmen
Wäscheschacht zum unbeheizten Gebäudeteil	Schließen, keine Maßnahmen
Zentrale Staubsaugeranlage	Schließen, keine Maßnahmen
Rolladengurtdurchführungen	keine Maßnahmen
Deckel von Schächten mit Pumpen / Installationen im beheizten Gebäudeteil	Schließen, keine Maßnahmen
Luken / Klappen zu Abseiten im Dachgeschoß	Schließen, keine Maßnahmen
Fehlender Fenstergriff	Abdichten, Vermerk in Protokoll
Leerrohre zu unbeheizten Gebäudebereichen (z.B. für nachträgliche Montage von Solaranlagen)	keine Maßnahmen
Im beheizten Gebäudeteil angeordnete Hinterlüftungsöffnung von Schornsteinen	keine Maßnahmen
Abgehängte Decke	keine Maßnahmen
Fenster in unbeheizten Räumen	Schließen

Geltungsbereich: EFH bzw. kleine MFH bis 21/2 Geschosse (freistehende Häuser und Reihenhäuser). **A:** Sehr geschütztes Gebäude, **B:** Teilweise exponiertes Gebäude, **C:** Sehr exponiertes Gebäude

## A N H A N G 4

### TABELLE GEISSLER „ZUSÄTZLICHE MESSUNSICHERHEIT INFOLGE WIND“

Bitte beachten Sie bei der Anwendung der Tabelle die Fußnote 1

Windstärke nach Beaufort	Bezeichnung	Windgeschwindigkeit <sup>1)</sup>	Beschreibung	Maximaler Meßfehler infolge der Windströmung					
				[%] <sup>2)</sup>			[%] <sup>3)</sup>		
				A	B	C	A	B	C
0	Still	kleiner als 0,45	Windstille; Rauch steigt senkrecht empor	0	0	0	0	0	0
1	Leiser Zug	0,45 bis 1,34	Windrichtung nur durch Zug von Rauch, nicht durch Windfahne angezeigt	0	0	0	0	0	0
2	Leichte Brise	1,8 bis 3,1	Wind im Gesicht fühlbar; Blätter säuseln; Windfahne bewegt sich	1	2	3	0	1	2
3	Schwache Brise	3,6 bis 5,4	Blätter und dünne Zweige bewegen sich; Wind streckt einen Wimpel	2	9	11	4	5	6
4	Mäßige Brise	5,8 bis 8	Hebt Staub und loses Papier; bewegt Zweige und dünne Äste	8	24	27	5	20	23
5	Frische Brise	8,5 bis 10,7	Kleine Laubbäume beginnen zu schwanken; auf Seen bilden sich Schaumköpfe	15	40	50	10	35	40

<sup>1)</sup> Meteorologische Windgeschwindigkeit (freies Gelände). Die vor Ort mit einem Anemometer gemessene Windgeschwindigkeit liegt bei ca. der Hälfte des angegebenen Wertes.

<sup>2)</sup> Eine Referenzdruckmeßstelle, ca. 10 m vom Gebäude entfernt, vor direkter Anströmung geschützt (perforierte Schachtel, Schaumstoff).

<sup>3)</sup> Vier um das Gebäude herum verteilte Meßstellen mit Schläuchen gleicher Länge. Meßstellen messen Staudruck.

Quelle: Dr.-Ing. Achim Geißler

**AUSZUG AUS DIN 277**

Teil 1 - Ausgabe Juni 1987

**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt für die Berechnung der Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken oder von Teilen von Bauwerken.

Grundflächen und Rauminhalte sind unter anderem maßgebend für die Ermittlung der Kosten von Hochbauten (Kostengruppen 3.1 bis 3.4 nach DIN 276 Teil 2) und bei dem Vergleich von Bauwerken.

Anmerkung: Eine weiterführende Untergliederung von Grundflächen nach Nutzungsarten als in dieser Norm ist in DIN 277 Teil 2 festgelegt.

**2 Begriffe****2.1 Brutto-Grundfläche (BGF)**

Die Brutto-Grundfläche ist die Summe der Grundflächen aller Grundrissebenen eines Bauwerkes.

Nicht dazu gehören die Grundflächen von nicht nutzbaren Dachflächen und von konstruktiv bedingten Hohlräumen, z. B. in belüfteten Dächern oder über abgehängten Decken.

Die Brutto-Grundfläche gliedert sich in Konstruktions-Grundfläche und Netto-Grundfläche.

**2.2 Konstruktions-Grundfläche (KGF)**

Die Konstruktions-Grundfläche ist die Summe der Grundflächen der aufgehenden Bauteile aller Grundrissebenen eines Bauwerkes, z. B. von Wänden, Stützen und Pfeilern. Zur Konstruktions-Grundfläche gehören auch die Grundflächen von Schornsteinen, nicht begehbaren Schächten, Türöffnungen, Nischen sowie von Schlitzfenstern.

**2.3 Netto-Grundfläche (NGF)**

Die Netto-Grundfläche ist die Summe der nutzbaren, zwischen den aufgehenden Bauteilen befindlichen Grundflächen aller Grundrissebenen eines Bauwerkes. Zur Netto-Grundfläche gehören auch die Grundflächen von freiliegenden Installationen und von fest eingebauten Gegenständen, z. B. von Öfen, Heizkörpern oder Tischplatten.

Die Netto-Grundfläche gliedert sich in Nutzfläche, Funktionsfläche und Verkehrsfläche.

.....

**2.8 Netto-Rauminhalt (NRI)**

Der Netto-Rauminhalt ist die Summe der Rauminhalte aller Räume, deren Grundflächen zur Netto-Grundfläche gehören.

**3 Berechnungsgrundlagen****3.1 Allgemeines****3.1.1**

Grundflächen und Rauminhalte sind nach ihrer Zugehörigkeit zu folgenden Bereichen getrennt zu ermitteln:

- Bereich a:  
überdeckt und allseitig in voller Höhe umschlossen.
- Bereich b:  
überdeckt, jedoch nicht allseitig in voller Höhe umschlossen.
- Bereich c:  
nicht überdeckt.

Sie sind ferner getrennt nach Grundrissebenen, z. B. Geschossen, und getrennt nach unterschiedlichen Höhen zu ermitteln.

**3.1.2**

Waagerechte Flächen sind aus ihren tatsächlichen Maßen, schrägliegende Flächen aus ihrer senkrechten Projektion auf eine waagerechte Ebene zu berechnen.

**3.1.3**

Grundflächen sind in m<sup>2</sup>, Rauminhalte in m<sup>3</sup> anzugeben.

**3.2 Berechnung von Grundflächen****3.2.1 Brutto-Grundfläche**

Für die Berechnung der Brutto-Grundfläche sind die äußeren Maße der Bauteile einschließlich Bekleidung, z. B. Putz, in Fußbodenhöhe anzusetzen. Konstruktive und gestalterische Vor- und Rücksprünge an den Außenflächen bleiben dabei unberücksichtigt.

Brutto-Grundflächen des Bereichs b sind an den Stellen, an denen sie nicht umschlossen sind, bis zur senkrechten Projektion ihrer Überdeckungen zu rechnen.

Brutto-Grundflächen von Bauteilen (Konstruktions-Grundflächen), die zwischen den Bereichen a und b liegen, sind zum Bereich a zu rechnen.

**3.2.2 Konstruktions-Grundfläche**

Die Konstruktions-Grundfläche ist aus den Grundflächen der aufgehenden Bauteile zu berechnen. Dabei sind die Fertigmaße der Bauteile in Fußbodenhöhe einschließlich Putz oder Bekleidung anzusetzen. Konstruktive und gestalterische Vor- und Rücksprünge an den Außenflächen, soweit sie die Netto-Grundfläche nicht beeinflussen, Fuß-, Sockelleisten, Schrammborde sowie vorstehende Teile von Fenster- und Türbekleidungen bleiben unberücksichtigt.

Die Konstruktions-Grundfläche darf auch als Differenz aus Brutto- und Netto-Grundfläche ermittelt werden.

**3.2.3 Netto-Grundfläche, Nutz-, Funktions- und Verkehrsfläche**

Bei der Berechnung der Netto-Grundfläche sind die Grundflächen von Räumen oder Raumteilen unter Schrägen mit lichten Raumhöhen

- von 1,5 m und mehr, sowie

- unter 1,5 m

stets getrennt zu ermitteln.

Für die Ermittlung der Netto-Grundfläche bzw. der Nutz-, Funktions- oder Verkehrsfläche im einzelnen sind die lichten Maße der Räume in Fußbodenhöhe ohne Berücksichtigung von Fuß-, Sockelleisten oder Schrammborden anzusetzen.

Für Netto-Grundflächen des Bereichs b gilt Abschnitt 3.2.1 zweiter Absatz, sinngemäß.

Die Grundflächen von Treppenträumen und Rampen sind als Projektion auf die darüber liegende Grundrissebene zu berechnen, soweit sie sich nicht mit anderen Grundflächen überschneiden.

Grundflächen unter der jeweils ersten Treppe oder unter der ersten Rampe werden derjenigen Grundrissebene zugerechnet, auf der die Treppe oder Rampe beginnt. Sie werden ihrer Nutzung entsprechend zugeordnet.

Die Grundflächen von Aufzugsschächten und von begehbaren Installationschächten werden in jeder Grundrissebene, durch die sie führen, berechnet.

.....

**3.3.2 Netto-Rauminhalt**

Der Netto-Rauminhalt ist aus den Netto-Grundflächen nach Abschnitt 3.2.3 und den lichten Raumhöhen zu berechnen.

**Hinweis**

*Wiedergegeben mit der Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Maßgebend für die Anwendung der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin erhältlich ist.*

## Die Arbeit des Fachverbandes FLiB

### DER FACHVERBAND LUFTDICHTHEIT IM BAUWESEN E.V. (FLiB)

Der "Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V." wurde u. a. mit dem Ziel gegründet, die Bedeutung der Luftdichtheit im Bauwesen in der Öffentlichkeit durch Aufklärung und Beratung bekannt zu machen.

Die dauerhaft luftdichte Ausführung von Bauteilen und Anschlüssen entsprechend dem Stand der Technik wird in DIN 4108 bereits seit 1982 gefordert. Die Energieeinsparverordnung fordert einen Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle bei allen Gebäuden mit Lüftungstechnischer Anlage. DIN 4108-7 nennt ebenso wie die EnEV entsprechende zahlenmäßige Anforderungen.

### LUFTDICHTHEIT

Eine luftdichte Gebäudehülle ist maßgeblich für die

- Reduktion des Heizenergieverbrauchs
- Vermeidung von Bauschäden
- Vermeidung von Zugluft
- Verbesserung der Raumluftqualität
- Optimierung der Betriebsbedingungen und Effizienz von Lüftungsanlagen
- ... u.v.a.m.

### AUFGABEN UND ZIELE

Der Fachverband fördert Forschung und Entwicklung, konkretisiert den Stand der Technik durch Erstellung von Fachregeln und unterstützt Gesetzgebung und Normung. Er entwickelt einheitliche Meßstandards, um die Qualitätssicherung am Bau zu fördern, sorgt für die Vergleichbarkeit von Meßverfahren und bietet Schulungen sowie eine Zertifizierung an.

Auf der Basis, der am 1. Februar 2002 in Kraft getretenen Energieeinsparverordnung (EnEV), ist damit zu rechnen, daß mehr und mehr Luftdichtheits-

messungen durchgeführt werden. Der Fachverband hat es sich zum Ziel gesetzt, über das Angebot der Zertifizierung „Zertifizierter Prüfer der Gebäudeluftdichtheit im Sinne der EnEV“ einschlägiger Dienstleistungsanbieter die Qualität der Dienstleistung sicherzustellen.

Die Zertifizierungsprüfung wird ab März 2002 bundesweit angeboten.

Der Verband veröffentlicht jährlich einen statistischen Überblick über die von den Mitgliedern durchgeführten Messungen.

Er stellt Informationen zu Details luftdichter Konstruktionen sowie zu entsprechend geeigneten Materialien und Produkten bereit. Die Erarbeitung von Kriterien zur Produktbewertung bzw. -prüfung mit dem Ziel einer unabhängigen Qualitätskontrolle wird durch den Verband unterstützt, um die Planungs- und Ausführungssicherheit zu erhöhen.

**Wir vermitteln unsere Mitglieder an Bauherren, Architekten, u.v.a.m. die Auskunft und Hilfe zu allen Aspekten der Luftdichtheit im Bauwesen benötigen.**

### A N M E L D U N G

Ich habe Interesse an einer Mitgliedschaft im Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V. (FLiB e.V.).

Rückantwort, bitte ausschneiden oder kopieren und faxen oder per Post an:

FLiB e.V.  
Gottschalkstraße 28a  
34127 Kassel  
Tel. 07 00 - 35 42 35 42  
Fax 05 61 / 4 00 68 26



Fachverband Luftdichtheit  
im Bauwesen e.V.

Besuchen Sie uns im Internet  
unter [www.flib.de](http://www.flib.de)

Firma

Name

Vorname

Straße

PLZ

Ort

Telefon

Fax

eMail

Homepage

Datum / Unterschrift

Firmenbeschreibung

Die in blau dargestellte Angaben sind freiwillig und für die Adressangabe im Internet vorgesehen.

[www.flib.de](http://www.flib.de)

---

