

Luftdichtes Bauen im Ziegel-Massivbau

Empfehlungen und Praxistipps



ZU RECHT ZIEGEL

Luftdichtes Bauen im Ziegel-Massivbau

Empfehlungen und Praxistipps

Impressum

2. Auflage 2017,

Adaptierung der Vorgängerbroschüre

Herausgeber: Fachverband der Stein- und

keramischen Industrie, Initiative Ziegel

Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien

www.ziegel-technik.at

Fotos: Fachverband der Stein- und

keramischen Industrie, Initiative Ziegel,

Wienerberger AG, Fotolia

Layout: COMO GmbH, 4020 Linz, www.como.at

Herstellung: www.bts.at

Die Informationen erfolgen nach bestem

Wissen und Gewissen, jedoch ohne Gewähr.

Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Inhalt

- 04 Gut zu wissen
- 05 Luftdichtheit ≠ Winddichtheit
- 06 8 Gründe für luft- und winddichte Gebäude
- 08 Planung – Ausschreibung – Ausführung
- 10 Praxistipps:
Vom Konzept zum luftdichten Gebäude
 - 11 Mauerarbeiten
 - 12 Verputzarbeiten
 - 14 Elektro- und Installationsarbeiten
 - 15 Fenster- und Türeimbau
- 16 Schnell-Check
- 18 Wohnbauförderungen
- 19 Anhang



NACHHALTIG BEWUSSTES BAUEN IST EINE UMFASSENDE AUFGABE

Sie beginnt bei der Planung des Gebäudekonzepts am Standort, setzt sich fort bei der Materialauswahl zur Gebäudeerrichtung und führt zur eingebauten Haustechnik und zum Einsatz der verschiedenen Energieträger (Heizen und Kühlen) über das ganze Jahr und die gesamte Nutzungsphase des Objekts mit (möglichst geringem) Wartungs- und Reparaturaufwand an den ausgeführten Bauteilen und Bauteilschichten bis hin zu einem Abbruch und Recycling.

Eine luftdichte Gebäudehülle erfordert die Abstimmung zwischen den einzelnen Gewerken und ist auch ein Indikator für eine sorgfältige Bauausführung.

In allen Bundesländern ist darüber hinaus beim Neubau über die OIB-Richtlinien die Einhaltung von Grenzwerten der Luft- und Winddichtigkeit gefordert.

Die Ziegelindustrie zeigt in dieser Broschüre wo sensible Bereiche bei Gebäuden in Ziegel-Massivbauweise liegen und wie Lösungsmöglichkeiten aussehen können.



Gut zu wissen



Mauerwerk mit mindestens einer verputzten Oberfläche gilt grundsätzlich als luftdicht.

Problemstellen können durch unterschiedliche Materialien, Mischbauweise, bei Bauteilanschlüssen und Durchdringungen auftreten.

Mit Planung, Materialauswahl sowie sorgfältiger Ausführung mit begleitender Bauüberwachung kann bei allen Bauweisen eine luftdichte Gebäudehülle erreicht werden.

Massivbauten aus Ziegel lassen sich relativ problemlos dauerhaft luftdicht ausführen. Für die flächigen Bauteile aus Ziegel gilt, dass verputztes Mauerwerk mit mindestens einer verputzten Oberfläche grundsätzlich luftdicht ist. Und dies ist auch über die ganze Lebensdauer optisch und qualitativ überprüfbar.

Im Gegensatz zu anderen Baumaterialien, wie zum Beispiel Holz, ist bei Ziegel das Quellen und Schwinden bereits abgeschlossen.

Somit ist mit Ziegel bei Außen- und Innenwänden in dieser Hinsicht die Gewähr für dauerhafte Dichtheit gegeben.

Da Gebäude jedoch unterschiedliche Materialien und Komponenten enthalten, wie Fenster, Türen, Dachstühle bzw. in „Mischbauweise“ errichtet werden, wie beispielsweise Vollgeschosse in Mauerwerk mit Ziegel- oder Betondecken und einem ausgebauten Dachgeschoß in Leichtkonstruktion, ergeben sich Problemstellen bei den Bauteilanschlüssen.

Durch entsprechende Planung, Materialauswahl sowie sorgfältige Ausführung mit begleitender Bauüberwachung kann bei allen Bauweisen eine luftdichte Gebäudehülle erreicht werden.

Luftdichtheit ≠ Winddichtheit

Die Begriffe Luftdichtheit und Winddichtheit werden häufig verwechselt. Der Wind ist aber nur eine der Antriebskräfte, die Luftströmungen verursachen. Andere sind zum Beispiel die Thermik – warme Luft steigt nach oben – oder eine Lüftungsanlage. Daher sollte man zwischen diesen beiden Begriffen unterscheiden. Die aktuell gültige Fassung der OIB-Richtlinie 6 (OIB-330.6-009/15) besagt, dass beim Neubau die Gebäudehülle luft- und winddicht ausgeführt sein muss.

Luftdichtheit

Luftdichtheit wird durch die innere Dichtebene sichergestellt, die verhindert, dass feuchte Innenluft durch Fugen in die Konstruktion eindringt und dort Feuchteschäden verursacht bzw. umgekehrt, dass kalte Außenluft durch Lecks in den Innenraum gelangt. Die „Luftdichtheitsschicht“ verhindert die Luftströmung durch Bauteile hindurch und ist in der Regel auf der Warmseite der Gebäudehülle anzubringen.

Die luftdichte Ebene des Ziegelmauerwerks wird, in der Regel, vom herkömmlichen Innenputz gebildet, der deshalb auch im Bauanschluss stets bis an die luftdichte Ebene angrenzender Bauteile auszuführen ist: bis an Rohfußböden, bis an Rohdecken, bis an die Wandbildner der Zwischenwände (bei vorgesetzten Fertigteilkaminen auch dahinter durchgehend) und Ähnliches.

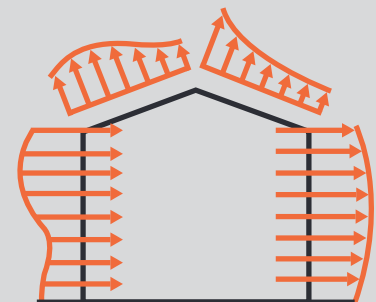
Sichtbare Oberflächen sind typischerweise im Ziegel-Massivbau bei Hochlochziegeln für tragendes oder nichttragendes Mauerwerk vollflächig verputzt. Für die Funktion der Luftdichtheit kann aber auch ein geeigneter Verschluss der Fugen genügen oder eine geeignete Spachtelung an Flächen (z. B. Spachtelung hinter vorgestellten Kaminen, vorgemauerten Spülkästen ...). Natürlich ist auch eine normativ korrekt ausgeführte Lager- und Stoßverfugung mit Lager- und Stoßfugen-Mörtel in diesem Sinne geeignet.

Winddichtheit

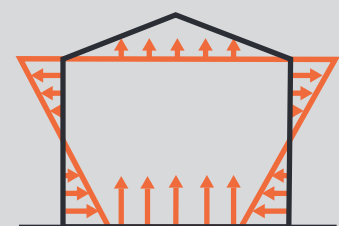
Bei der Winddichtheit geht es um die Frage, ob Wind von außen in die Dämmung eindringen und sie durchströmen kann. Die üblicherweise in eine Dachkonstruktion eingebaute diffusionsoffene Unterdeckbahn hat unter anderem die Funktion, den Wind von der Dämmung fernzuhalten und damit die Wirkung der Wärmedämmung dauerhaft sicherzustellen. Bitte beachten Sie dazu auf die ÖNORM Planung und Ausführung von Unterdächern und Unterspannungen (ÖNORM B 4119: 2010 12 15).

Merke:
Innen: luftdicht.
Außen: winddicht.

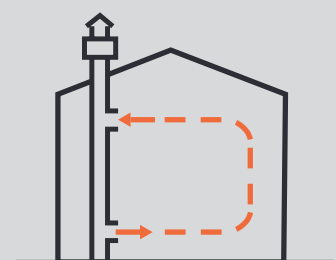
Unterschiedliche Antriebskräfte für Luftströmungen im Gebäude



Winddruckverteilung



Thermischer Auftrieb



Mechanische Belüftungseinrichtung

8 gute Gründe für luft- und winddichte Gebäude

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist ein Qualitätsmerkmal und aus folgenden Gründen wichtig:

1

Vermeidung von Tauwasser in der Konstruktion

Wenn warme, feuchte Luft aus dem Innenraum in den kälteren Bereich der Baukonstruktion gelangt, kann der enthaltene Wasserdampf kondensieren. Die sich niederschlagende Feuchte gefährdet besonders bei organischen Baustoffen das Material bzw. die Konstruktion und ist ein Nährboden für Schimmel, sonstige Pilze und/oder Bakterien. **Ziegel ist anorganisch und daher weniger gefährdet.**

2

Verringerung von Lüftungswärmeverlusten

Während bei der Wärmedämmung (Verringerung von Transmissionswärmeverlusten) heute vielfach ein hoher Standard erreicht wird, sind Luftdichtheit (Verringerung von Lüftungswärmeverlusten) und Winddichtheit (Durchströmung der Wärmedämmung) noch teilweise vernachlässigt.

3

Sicherstellung der Dämmwirkung von Außenbauteilen

Wärmedämmung beruht auf dem Einschluss von Luft in den Hohlräumen des Dämmmaterials. Wenn das Dämmmaterial von Luft durchströmt wird, wird ihm Wärme entzogen und das Dämmmaterial verliert seine Wirkung.

4

Verhinderung des Eintrages von Luftschadstoffen und Gerüchen in die Raumluft

Je nach Windrichtung kann sich die Strömungsrichtung der Luft durch die Leckstellen des Gebäudes umkehren. Wenn die Luft in das Gebäude hineinströmt, können Fasern von Dämmmaterialien, Stäube, Schimmelpilzsporen oder Gerüche, beispielsweise aus benachbarten Wohnungen, in den Innenraum gelangen.

5

Vermeidung von Zugluft

Kalte Außenluft, die über Leckagen durch die Gebäudehülle gelangt, kann zu unangenehmen Zuglufterscheinungen oder Unbehagen führen.

6

Sicherstellung der Funktion der Lüftungsanlage

Mit einer Lüftungsanlage, mit oder ohne Wärmerückgewinnung, wird der hygienisch notwendige Luftwechsel auf genau definiertem Weg sichergestellt, ohne Luft über undefinierte Leckstellen der Gebäudehülle zu leiten. Luft strömt nur dort, wo ein Druckgefälle vorhanden ist. Deshalb baut eine Lüftungs-

anlage geringe Druckdifferenzen zwischen Zu- und Ablufträumen auf. Leckstellen stören dabei. Eine luftdichte Gebäudehülle ist daher die Voraussetzung für den Einbau von Lüftungsanlagen mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung.

7 Sicherstellung des Schalldämm-Maßes von Bauteilen

Jedes Leck in einer Wand, zum Beispiel Schlitz oder Ritzen, verschlechtert den Luftschallschutz. Gute Luftdichtheit ist daher eine notwendige, allerdings keine hinreichende Voraussetzung für guten Schallschutz nach außen und zu Nachbarwohnungen.

8 Vermeidung von kalten Bereichen

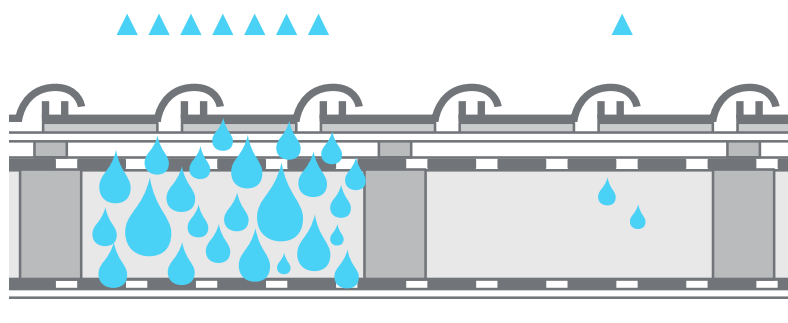
Diese tritt besonders in Fußbodennähe im Erdgeschoss durch kalte Außenluft, die durch die Gebäudehülle gelangt und nach unten fällt, auf.

» Mit Ziegel und einer brandsicheren Luftdichteebene (Putz) ist man auch was Brandschutz, Rauch- und Brandgase betrifft auf der sicheren Seite.

» Bei einer Feuerwiderstandsklassifizierung von beidseitig unverputzten Wänden müssen Ziegelfugen auf beiden Wandflächen ausgefugt (verschlossen) sein.

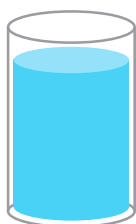
i Informationen zum Brandschutz finden Sie auf www.ziegel-technik.at

Darstellung des Einflusses von Fehlstellen auf das Kondensatrisiko



1 mm Baufuge
über 1 m Länge

**Durchströmung
durch das fehlerhafte Bauteil**
360 g Wasser/Tag m²



**Dampfdiffusion
durch das intakte Bauteil**
1 g Wasser/Tag m²



Die Darstellung bezieht sich auf eine Dachfläche von 10 m Länge und 6 m Höhe.

Der Feuchteeintrag durch die 1 mm breite Fuge wurde auf die gesamte Dachfläche umgerechnet, um eine bessere Vergleichbarkeit mit dem Feuchteeintrag durch Diffusion zu haben.

2 Pascal ist ein typischer Druckunterschied durch Konvektion im Gebäude. Windkräfte können zu deutlich höheren Werten und entsprechend höherer Durchfeuchtung führen. Die Abbildung basiert auf einer Untersuchung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik.

Quelle: Energieagentur Nordrhein Westfalen

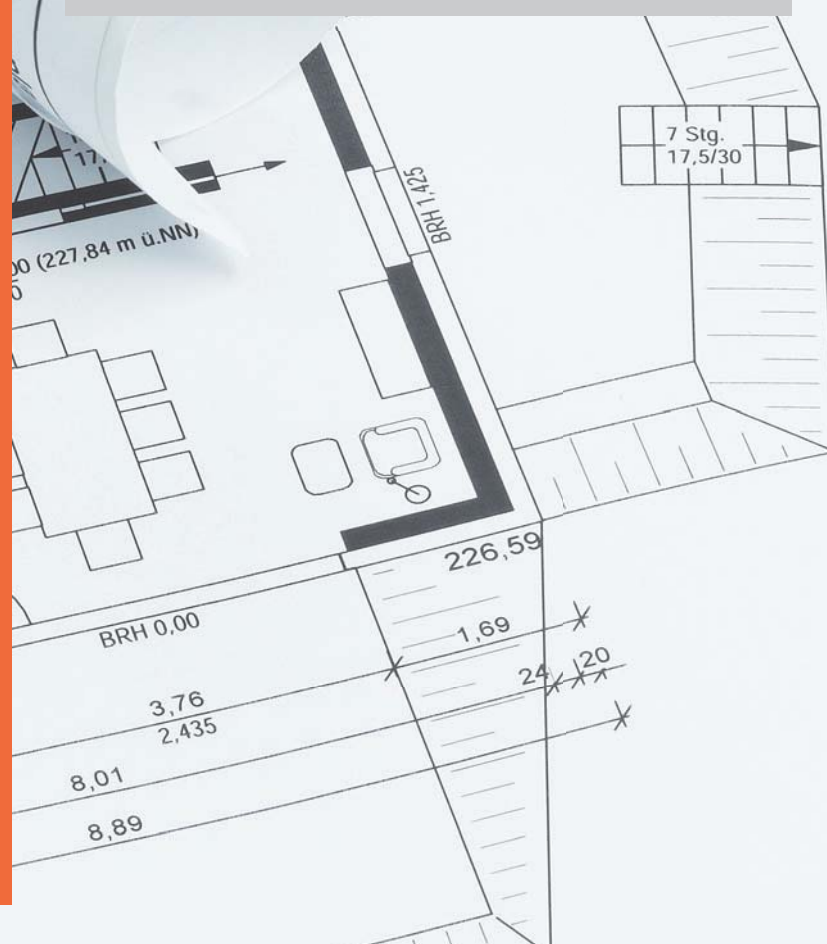
Planung Ausschreibung Ausführung

Bei jedem Bauvorhaben muss bereits in der Entwurfsphase, spätestens aber im Rahmen der Planung ein Luftdichtheitskonzept erstellt werden. Auch der Bauherr ist hier gefragt.

Die jeweiligen Arbeitsbereiche müssen zum Zeitpunkt der Arbeiten zugänglich sein. Besonders zu beachten sind Übergänge bei Materialwechsel und Durchdringungen der Gebäudehülle.

Entwurfsplanung

- Für jedes Bauteil festlegen, welche Bauteilschicht die Luftdichtung übernimmt.
- Stiftregel: Die luftdichte Ebene umschließt das Gebäudeinnere ohne Unterbrechung. Das beheizte Gebäudevolumen im Schnitt bzw. im Grundriss lückenlos mit einem Stift nachzeichnen. Es darf nur je eine durchgehende Luft- bzw. Winddichtebene geben.
- Vielfach ist es für ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis hilfreich, beispielsweise Unterputzinstallationen, Verteilerkästen (Heizung, Elektro, Medien ...) in Innenwände zu verlegen und diese ebenfalls nicht in Schachtwänden anzuordnen. Dadurch schafft der Planer die Voraussetzung für eine problemlose Umsetzung durch die ausführenden Gewerke.
- Durchdringungen der Luftdichtheitsebene von Rohren, Kabeln etc. soweit wie möglich vermeiden, Länge der Anschlüsse minimieren.



Ausführungsplanung

- Geschlossenheit der luftdichten Hülle überprüfen.
- Materialien für die Luftdichtheitsebene und Anschlüsse festlegen.
- Dauerhaftigkeit der Anschlüsse und Materialien berücksichtigen.
- Ausführungsdetails und Arbeitsanweisungen formulieren.

Ausschreibung

- Thema Luftdichtheit explizit in Ausschreibung und Verträge aufnehmen (auch OVE-Richtlinie R7:2011).
- Ausschreibung von laufenden Metern Anschlüssen bzw. einzelnen Durchdringungen.
- Materialien genau spezifizieren.
- Baubegleitende Untersuchung und Luftdichtheitsmessung nach Fertigstellung der Gebäudehülle gesondert ausschreiben.

Ausführung

- Baubegleitende Untersuchung und Luftdichtheitsmessung in den Bauablauf einplanen.
- Sichtkontrolle der ausgeführten Anschlüsse und Durchdringungen, verwendete Materialien überprüfen, Dampfbremsen/Folien verkleben.
- Fenster und Türen laut ÖNORM B 5320 dicht einbauen, Zuständigkeit: Fenstermonteur.
- Massivbau: Innenputz dicht herstellen (bis zur Rohdecke geputzt), Zuständigkeit: Baumeister.
- Leichtbau: Luftdichtungsebene herstellen, Zuständigkeit: Zimmermeister, Trockenbauer.
- Rauchfang verputzen, Zuständigkeit: Baumeister.
- Ziegelwände hinter Rauchfängen, Abwassersträngen oder anderen Einbauten verputzen, Zuständigkeit: Baumeister.
- Elektroinstallationen dicht einbauen (E-Verteiler, Hohlwand- oder Unterputzdosen ...), Zuständigkeit: Elektriker.
- Diverse Leerrohre nach außen abdichten (z. B. Solaranlage, Elektroleitungen ...), Zuständigkeit: Elektriker, Installateur.
- Luftdichtheitsmessung durchführen, n_{50} -Wert: ...



Praxistipps: Vom Konzept zum luftdichten Gebäude



Bei schwierigen Situationen (z. B. enge Leitungsführung in klein dimensioniertem Schacht über mehrere Geschoße) kann eine Baubesprechung vor Ort unter Einbeziehung aller beteiligten Gewerke (Baufirma, Installateur, Elektriker, Putzfirma, Brandabschotter, Trockenbauer, Luftdichtheitsprüfer ...) hilfreich sein.

Dabei wird exakt festgelegt, in welcher Abfolge welche Installationen von wem an welcher Position im Schacht vorgenommen werden und wann eine Luftdichtheitsprüfung erfolgt.



Die luftdichte Gebäudehülle muss das gesamte beheizte und/oder mechanisch belüftete Volumen vollflächig umschließen, im Geschoßwohnbau möglichst jede einzelne Wohneinheit für sich selbst, um hier Leckagen über Stiegenhäuser, Versorgungsschächte, Wohnungstrennwände etc. auszuschließen.

Besonders bei Gewerken mit übergreifenden Arbeiten, wie Rohbau und Elektroinstallationen, ist darauf zu achten, dass die luftdicht ausgeführten Bauteile und Anschlüsse nicht vom nachfolgenden Gewerk wieder zerstört werden. Typische Beispiele sind Leitungsführungen durch luftdichte Bauteile, die nicht wieder abgedichtet werden. **Immer wieder ist daher zu prüfen: Passt das Luftdichtheitskonzept noch? Führt ein Reihenfolge-tausch von Gewerken zu Problemen?**

Die Prüfung der Luftdichtheit erfolgt nach ÖNORM EN ISO 9972:2016 (D) und ÖNORM B 9972:2016 durch das sogenannte Differenzdruckverfahren – Luftwechselrate bei Bezugsdruckdifferenz, typischerweise 50 Pascal, d. h. n_{50} -Wert. Als Anwendungsbereich dieser Norm ist die Messung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden oder Gebäudeteilen vor Ort vorgesehen.



Einen Auszug der gesetzlichen Grundlagen finden Sie im Anhang auf Seite 19.

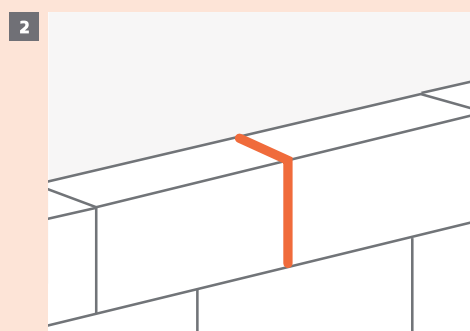
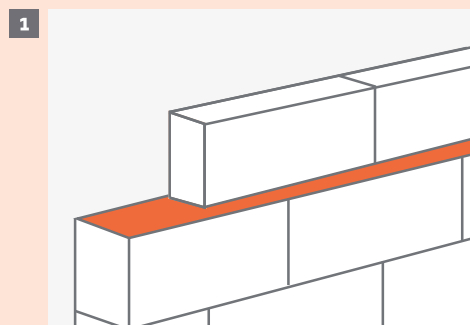
Mauerarbeiten

Modernes Ziegel-Mauerwerk besteht aus großformatigen Hochlochziegeln, die entweder eine Schnitthöhe von 23,8 cm (Blockziegel) und 1,2 cm Mörtellagerfuge oder 24,9 cm und 0,1 mm Planmörtelfuge (deckelnd oder nicht deckelnd) mit Planschliff (Planziegel) haben. In der Stoßfuge sind sie typischerweise mit einer Verzahnung (Nut und Feder) versehen. Wie vorne ausgeführt wird der Begriff Putz im Sinne der Luftdichtheit synonym mit Spachtelung / Glattnstrich verwendet.

- Außenwände sind in der Regel ohne Vorlage vollflächig auf die Kellerdecke aufzusetzen. Wenn eine Vorlage erforderlich ist, dann ist der vorliegende Bereich des Ziegels von unten mit Mörtel zu verschließen.
- Bei Verarbeitung von Blockziegeln empfehlen wir eine vollflächige Vermörtelung (bis zum Rand) (Grafik **1**)
Eine durchgehend geschlossene Lagerfuge kann bei mangelhafter Luftdichtheits- und Winddichtheitsebene verhindern, dass es zu einer über mehrere Steinscharen durchgehenden Lochkanalausbildung kommt und unter Umständen durchströmte Luftwegenetze entstehen. Sind Grifflöcher vorhanden, so bleiben diese offen. Da sie aber von Schar zu Schar versetzt sind, ist die Lagerfuge trotzdem dicht.
- Stoßfugen werden in der Regel knirsch vermauert, wobei eine klaffende Fuge von max. 5 mm tolerierbar ist (Grafik **2**). Fugen über 5 mm und andere ev. Fehlstellen sind spätestens drei Tage vor dem Verputzen mit Mauermörtel zu schließen (Fugenverschluß).
- Bei Zwischenwandanschlüssen von Ständerwänden in Leichtkonstruktion ist die Anschlussfuge zu vermörteln (bzw. mit Glattnstrich auszuführen), dies kann auch bei gleitenden Wandanschlüssen und nicht satt vermörtelten Stoßfugen sinnvoll sein. Bezüglich Wandanschlüsse beachten Sie auch das Buch „Ziegel im Hochbau“. (Siehe Literaturverzeichnis im Anhang, Seite 19)
- Die letzte Lagerfuge bei Fensterparapeten, Mauerkronen, Brüstungen oder Kniestöcken ist mit einer vollflächigen Mörtelschicht abzudeckeln.
- Fertigrollladenkästen am Auflager rundum mit Mörtel abgleichen.
- Deckenaussparungen, Deckendurchbrüche, Kamindurchführungen: Installationen ausstopfen und sorgfältig verschließen (Brandschutz beachten).

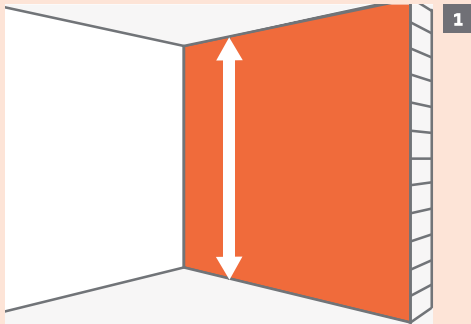
Wärmedämmverbundsystem

Bei Wärmedämmverbundsystemen ist auf eine korrekte Plattenverklebung zu achten. Der Kleber wird nach der Randwulst-Punkt-Methode oder vollflächig aufgebracht. Die Klebermenge ist so zu wählen, dass sich eine Kontaktfläche von mindestens 40 Prozent ergibt. (Bitte beachten Sie die gültigen Verarbeitungsnormen.)

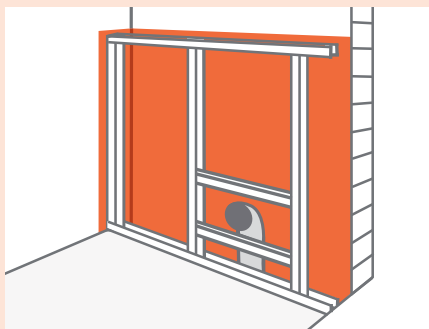


Es gibt unterschiedliche Kombinationen von Ziegel in der Herstellung vor Ort (unterschiedliche Lochgeometrien, Füllungen mit Mineralwolle und Beton, ...) mit mineralischen Mörtelvarianten (Mauermörtel, Planmörtel deckelnd / nicht deckelnd, Rollmörtel) oder Klebesystemen im Ziegelmauerwerksbau und bei Ziegelfertigteilen. Bei sachgemäßer Ausführung nach den Herstellervorschriften und Normen sind alle Variationen luft- und winddicht herzustellen!

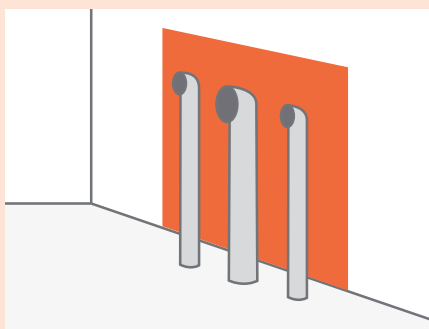
Verputzarbeiten



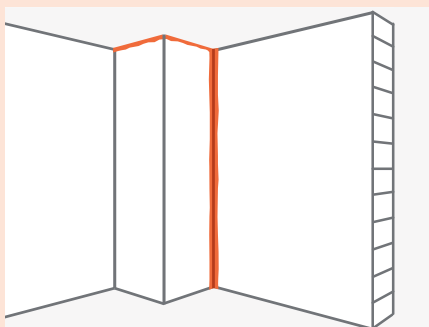
1



2



3



4

Mauerwerk wird durch den vollflächig aufgetragenen Innenputz (Spachtelung) luftdicht. In der Regel ist der Innenputz vor dem Außenputz bzw. einem Wärmedämmverbundsystem und dem Fußbodenaufbau herzustellen.

- Der Putz muss sauber und vollflächig vom Rohfußboden bis zur Rohdecke gezogen werden, auch an später nicht mehr einsehbaren Stellen (Grafik 1). Die Rohdecke gewährleistet die Luftdichtheit, nicht der Estrich.

- Auch oberhalb von abgehängten Decken ist die Wand zu putzen oder spachteln.

- Aussparungen für Elektro- und Installationsverteilerkästen in Außenwänden sind an allen fünf Seiten sorgfältig und ebenflächig zu verputzen. Hier überlagern sich oft die Undichtheitseffekte von flächigen Putzfehlstellen mit Durchdringungen von Rohren und Leitungen. (Siehe auch Seite 14)

HINWEIS: Wenn man Aussparungen für Elektro- und Installationsverteiler nicht in der Luftdichtheitsebene einbaut, (beispielsweise in eine Innenwand einbaut) kann man sich manchmal komplizierte Lösungen oder Aufwand einsparen.

- Gemauerte Kniestöcke sind komplett zu verputzen.

- Der Fußboden ist vor Beginn der Putzarbeiten, wo notwendig, von losen Teilen (Schutt, Staub) zu reinigen (Schaber, Industriesauger).

- Verputz im Sanitärbereich: auch hinter der Vormauerung an der Außenwand verputzen (Grafik 2)

- Verputz in der Küche: Aufputzinstallation für zum Beispiel Spüle und Geschirrspüler verwenden, spart Installations-schlitz und mögliche Schwachstellen, die Leitungen und Anschlüsse sind gut kontrollierbar. (Grafik 3)

Kamine aus porösen Kaminsteinen (Leichtbeton-Mantelsteine) sind stark luftdurchlässig. Daher müssen solche Kamine

- vollständig verputzt oder verspachtelt (Grafik 4) bzw.

- vor Anbringen einer Verkleidung (z. B. Gipskartonplatten) mit einer Folie luftdicht eingepackt werden.

- Bei hinterlüfteten Kaminsystemen: Kaminfuß mit Hinterlüftungsgitter darf nicht innerhalb der dichten Gebäudehülle angeordnet sein!

- Gegebenenfalls Information über die Luftdurchlässigkeit der Komponenten des Kaminsystems beim Hersteller anfordern.

Hinter einem Lüftungsrohr für die kontrollierte Wohnraumlüftung und andere Leitungen an der Außenwand oder Schachtwand muss ein Verputz oder Glatzstrich sein. Wird der Verputz erst nach dem Verlegen des Rohres angebracht, ist es empfehlenswert, einen Mindestabstand zwischen Rohrleitung und Wand, Raumecke und Geschoßdecke – entsprechend einer Faustregel etwa dem Rohrdurchmesser – einzuplanen, damit dahinter verputzt werden kann (Grafik 5).

HINWEIS: Auch hinter Fertigteil-Stiegenläufen ist das Mauerwerk zu verspachteln, ein häufig vergessener Punkt.

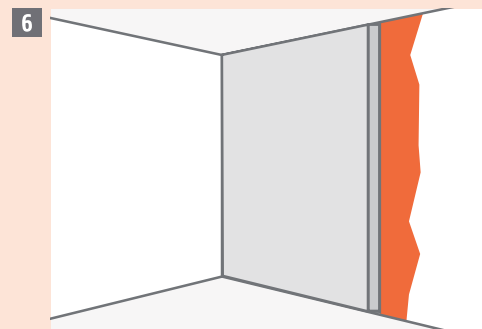
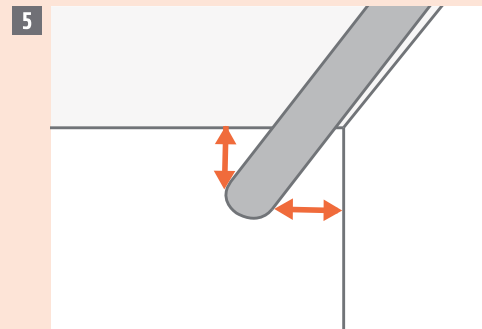
Hinter Ausbauplatten vor massivem Außenmauerwerk muss ebenfalls verputzt werden. Durch unverputztes Außenmauerwerk würden sonst Luftströme hinter die Platten gelangen und bei den Plattenstößen bzw. bei Durchdringungen, wie beispielsweise Steckdosen, ein Leck zum Austritt finden (Grafik 6).

Die richtige Einbaulage des Fensters in der Außenwand ist abhängig vom Wandaufbau, den Befestigungs- und Abdichtungsmöglichkeiten, dem Isothermenverlauf und den Anforderungen an die Gestaltung innen und außen.

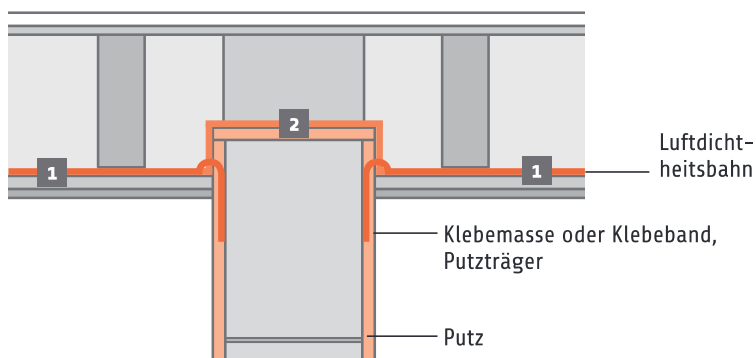
Die Folie von Leichtbaukonstruktionen ist beim Übergang zu Mauerwerk ausreichend lang zum Einputzen in die Putzschicht stehen zu lassen und, wenn notwendig mit Streckmetall als Putzträger zu versehen. Sehr oft wird die Folie vom Verputzer irrtümlich abgeschnitten statt eingeputzt.

Die Folie an der obersten Geschoßdecke bzw. unter dem Dach kann in zwei Varianten eingeputzt werden:

- 1 jeweils an den Innenwänden (gut überprüfbar)
- 2 durchgängig über die Mauerkrone (Achtung Bauablauf beachten, Gewerkereihenfolge)



Folien unbedingt einputzen!

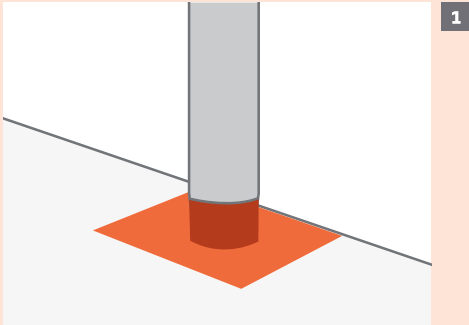


Das Verputzen von Mauerkronen sollte vor dem Aufstellen des Dachstuhls erfolgen. Betongurte/Ringanker auf Mauerkronen gelten als luftdicht.

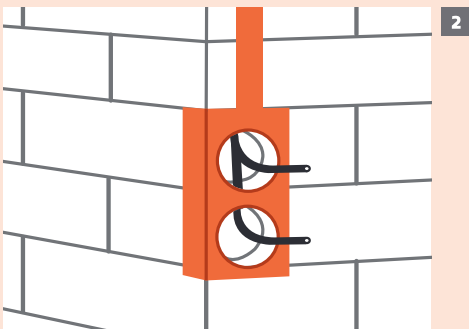
Notwendige Ausführung

Wird die Luftdichtheitsbahn an der Innenwand angeklebt, muss der Mauerabschnitt auch oberhalb der luftdichten Ebene inkl. Mauerkrone verputzt werden, um Konvektion innerhalb des Mauerwerks zu verhindern. Die Anbindung der luftdichten Ebene an die Innenwand erfolgt mittels Klebedichtmasse oder Klebeband. Sind Folien und / oder Klebeband nicht vlieskaschiert, muss das Verputzen der Anschlussstelle nachträglich mit einem Putzträger erfolgen.

Elektro- und Installationsarbeiten



1



2

Bitte beachten sie die ÖVE-Richtlinie 7:2011.

- Es gibt für alle gängigen Leitungsmaterialien (Kunststoff, Metall und Steinzeug) spezielle Anschlussformteile für Mauerwerksdurchdringungen (Grafik 1). Gängige Hohlräumfüller wie Mineralwolle oder PU-Schaum (versprödet beim Altern, reißt bei späteren Manipulationen wieder auf) sind nicht dauerhaft luftdicht. Es kann vorteilhaft sein, Leitungen einige Zentimeter über der Rohdecke ins Mauerwerk übergehen zu lassen. Einerseits kann die Leitung auch unterhalb gut eingeputzt werden, andererseits ist durch die Verlegung einer Dämmschicht die Reduzierung von Wärmebrücken möglich.
- Verteiler- und Steckdosen im Hochlochziegel satt im Gipsbett einsetzen, rund um die Dose und anschließendes Rohr ca. 10 cm dicht einbetten und nicht nur mit Gipsbatzen fixieren (Grafik 2).
- Alternativ: Luftdichtes Installationsmaterial verwenden. Dieses gib es auch für die nachträgliche Sanierung nicht luftdichter UP-Installationen (Verwendung von Dichtungseinsätzen).
- Elektroleitungen sind nach erfolgter Installation an den Hüllrohren mit Acryl oder geeigneten Stopfen abzudichten. (Achtung: keine aggressiven Silikone verwenden).
- Installationsschächte und -schlitze müssen nach Einbau der Leitungen verfüllt werden. Wenn nur überputzt wird, hat man verdeckte Luftkanäle mit diffusen Auslässen (z. B. an Deckenanschlüssen).
- Der Zählerkasten (Elektro-/Installationskästen) ist innerhalb der warmen Gebäudehülle vorzusehen. Ist das nicht möglich, dann sollte ein Subzähler gesetzt werden. Damit verringert sich die Anzahl der Durchbrüche zwischen warm und kalt.



Verschiedene Hersteller bieten winddichte Geräteverbindungs-dosen an. Die notwendige Öffnung wird mit einem Öffnungsschneider hergestellt.

Fenster- und Türeinbau

Auch beim Fenstereinbau in Ziegelmauerwerk kann die luftdichte Ebene mit einem luftdichten Anschluss des Innenputzes an den Fensterstock erfolgen (Grafik 3).

Als Anforderungen und Prüfkriterien sind in ÖNORM B 5320 (2016), Anhang C festgehalten: „Die Luftdurchlässigkeit des Fensteranschlusses darf die längenbezogene Luftdurchlässigkeit $a \leq 0,1 \text{ m}^3/[\text{m}\cdot\text{h}\cdot(\text{daPa})^{2/3}]$ betragen.

Für Anputzleisten liegen im Mauerwerksbau seitens ausgewählter Hersteller viele Prüfzeugnisse unabhängiger Prüfinstitute vor, welche bei einem Fenstereinbau mit Anputzleisten innen und außen, aber ohne Klebefolien, in Kombination mit Fensterschaum und einem Fenster mit Mitteldichtungssystem, die Unterschreitung dieses Grenzwertes der längenbezogenen Luftdurchlässigkeit um den Faktor 5 dokumentieren (meist gemessen mit einseitiger Ausführung).

Wird die Luftdichte-Ebene im Zuge der Bauanschlussplanung und -ausführung wie beschrieben mit einer ausreichend luftdichten Verbindung des Innenputzes und des Fensterrahmens hergestellt, kann im Ziegelmauerwerk auf die zusätzliche Verwendung von Klebefolien zwischen Wandbildner und Fensterstock verzichtet werden.

Ist die Fensterlaibung mit offenen Ziegelkammern, gestemmt Flächen etc. uneben, so ist diese Fläche oder die ganze Fenster- und Tür-laibung ebenflächig zu verputzen oder mit einem Glattstrich zu versehen, um eine glatte Oberfläche für den Einbau zu gewährleisten.

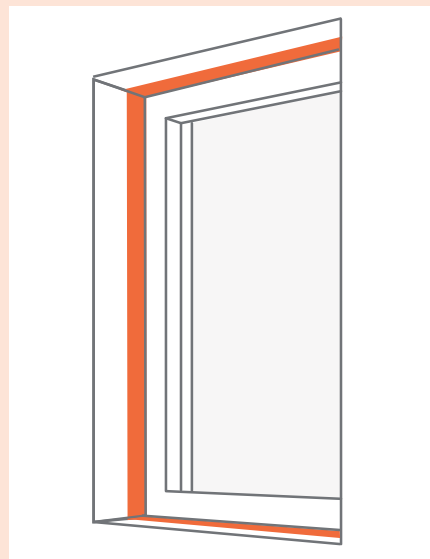
Offenen Ziegelkammern sollten jedenfalls eine deckelnde Schicht (Putz-/Mörtelschicht) erhalten oder durch andere geeignete Ausführungen „gedeckt“ werden.

Hinweis Glattstrich

Wenn das Mauerwerk in der Fensterlaibung im gesamten Umfang normgerecht im Sinne der ÖNORM B 3346 ausgeführt ist, wenn also Unebenheiten eine Tiefe von 5 mm nicht übersteigen und Vertiefungen wie Mörtelfugen, Ausbrüche, Kiesnester, Lunken und dergleichen im Wandbildner/tragenden Baukörper dauerhaft ausgeglichen sind, dann muss kein Glattstrich vorgesehen werden.

Falls ein Glattstrich ausgeführt wird, muss dieser (nach ÖNORM) über die Tiefe des Fensterstocks und darüber hinaus innen und außen mindestens 6 cm weitergeführt werden und sollte eine Korngröße von höchstens 1,5 mm aufweisen. Der Glattstrich kann in der Laibung und/oder an der (Außen-)Fläche des Wandbildners erforderlich sein.

3



Seitens der Initiative Ziegel wird die Verwendung von Anputzleisten empfohlen. Sie steigern die Luftdichtheit des Anschlusses.

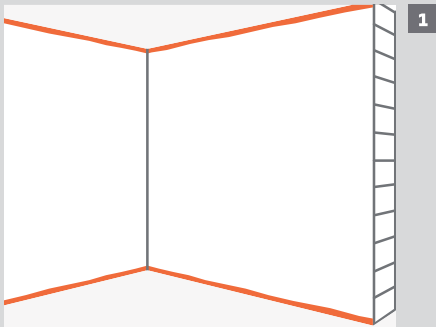


Bitte beachten Sie dazu auch die Fachinformation „Fenstereinbau im Ziegelmassivbau“

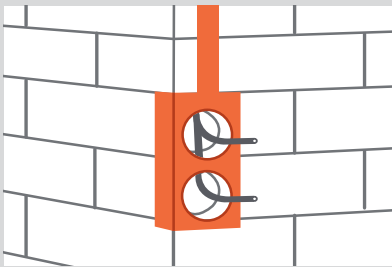


Herausgeber:
Fachverband der
Stein und kerami-
schen Industrie,
Initiative Ziegel,
Wiedner Hauptstr. 63,
1045 Wien, Version 3,
Oktober 2017

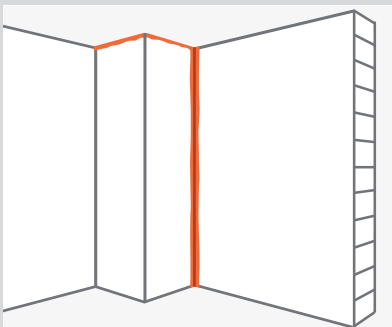
Schnell-Check des Luftdichtheitskonzepts



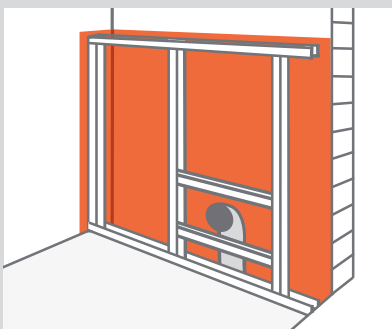
1



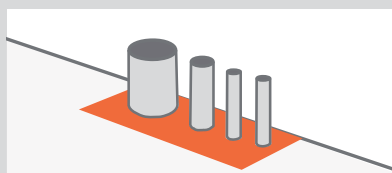
2



3



4



5

Die Checkliste anbei dient als Anleitung zur Sichtprüfung des Luftdichtheitskonzepts. (Wichtig: Sie stellt kein Abnahmeprotokoll dar.)

Außenwände: Innenputz

- Mauerwerk vollflächig verputzt?
- Innenputz bis an den Rohfußboden und die Rohdecke herangeführt? (Grafik 1)
- Mauerkronen der Außenwände verputzt? (z. B. bei Hochlochziegeln)

Wände: Elektroleitungen

- Gerätedosen in Außenwänden entweder vollflächig in Putz eingebettet oder als luftdichte Dose ausgeführt? (Grafik 2)
- Leerrohre und Kabelkanäle an den Enden luftdicht verschlossen (z. B. durch geeignete Stopfen)?
- Elektroleitungen luftdicht an das Rohr/den Kanal angeschlossen?

Kamine

- Kamin allseitig und Außenwand hinter dem Kamin verputzt?
- Verputzen des Kamins im zugänglichen Bereich und Anbindung an die luftdichte Ebene der angrenzenden Bauteile? (Grafik 3)

Vorwandinstallationen

- Dahinter befindliches Mauerwerk vollflächig verputzt? (Grafik 4)

Ziegeldecken ohne Aufbeton

- Bei Keller- oder Obergeschoßdecken ohne Aufbeton oder Balkendecken ist die Luftdichtheit gesondert herzustellen.

Installationsschächte

- Schächte und Durchbrüche zum Keller und Spitzboden luftdicht verschlossen? (Grafik 5)

Fenster und Türen

- Luftdichter Anschluss an verputzte Fläche? (Grafik 6)
- Brüstungsbereich mit Glatzstrich versehen?

Zusätzlich bei Türen und bodentiefen Fenstern

- Schwellenbereich luftdicht an den Rohfußboden angebunden? (Grafik 7)

HINWEIS: In der Sanierung ist dafür gegebenenfalls der Bodenaufbau zurückzuschneiden.

- Vorhandene Montagewinkel vollständig mit luftdichtem Anschlussmaterial überdeckt? (aus baupraktischer Sicht kann es einfacher sein, unter dem Montagewinkel den luftdichten Anschluss herzustellen, d. h. zuerst den luftdichten Anschluss herstellen, dann den Montagewinkel setzen).

Dachflächen- und Gaubenfenster

- Luftdichtheitsbahn spannungs- und lastfrei am Blendrahmen des Dachfensters angebunden? (Grafik 8)

Rohrdurchführungen

HINWEIS: Ausreichend Platz für Anbindung an die luftdichte Ebene vorsehen (mind. Handbreite).

- Rohre einzeln durchgeführt? Im Durchdringungsbereich glattwandiges Rohr verwendet? (Grafik 9)
- Rohre von Antennenmasten innenseitig verschlossen?

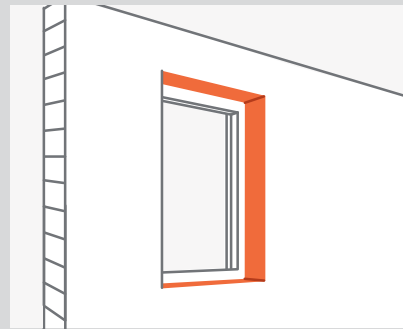
Leitungsdurchführungen

- Leitungen einzeln durchgeführt und abgedichtet? (Grafik 10)
- Leerrohre an den Enden abgedichtet?
- Elektroleitungen luftdicht an das Rohr/den Kanal angeschlossen?

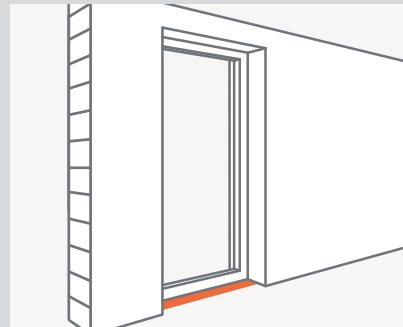
Wichtige Hinweise

- Türen (auch Brandschutztüren) zu unbeheizten Bereichen, wie Keller, Garage, Heizraum, Holzlagerraum, sollten allseitig umlaufend eine Dichtung aufweisen.
- Für Einbauten (z. B. in GK-Decken), wie zum Beispiel Deckeneinbaustrahler, ist aufgrund der Wärmeentwicklung ein ausreichender Abstand zu hitzeempfindlichen Materialien der Luftdichtheitsebene vorzusehen.
- Bei technischen Einbauten, wie Dunstabzugshaube, Trockner, Feuerstätte, Rauch- und Wärmeabzug etc., ist bei der Auswahl auf eine zum energetischen Konzept passende Ausführung zu achten.

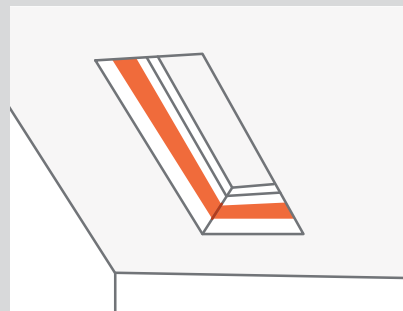
6



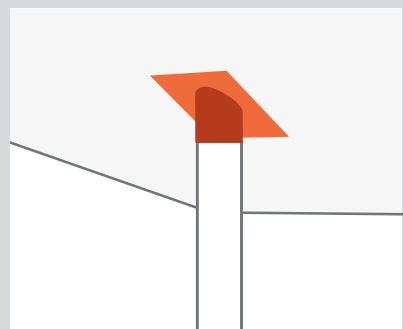
7



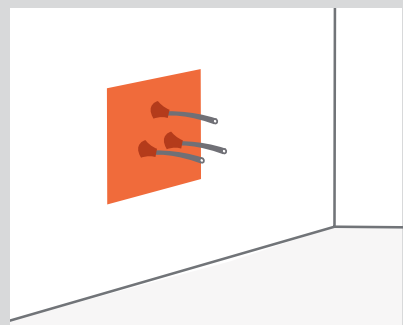
8



9



10



Wohnbau- förderungen

Anbei finden Sie Links zu den Wohnbauförderungen der Bundesländer.
Bitte beachten Sie, dass Aktualisierungen ständig möglich sind.



Burgenland



www.burgenland.at/wohnen-energie/wohnen/wohnbaufoerderung/



Kärnten



www.ktn.gv.at/42054_DE-SERVICE-Foerderungen?detail=2



Niederösterreich



www.noe.gv.at/Formulare-Foerderungen/Foerderungen.html



Oberösterreich



www.land-oberoesterreich.gv.at/12819.htm



Salzburg



www.salzburg.gv.at/bauenwohnen_/Seiten/wohnbaufoerderung.aspx



Steiermark



www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/74836184/DE/



Tirol



www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung/



Vorarlberg



www.vorarlberg.at/vorarlberg/bauen_wohnen/wohnen/wohnbaufoerderung/start.htm



Wien



www.wien.gv.at/wohnen/wohnbaufoerderung/foerderungen/

Gesetzliche Grundlagen zur Prüfung der Luftdichtheit (Ergänzende Informationen zu Seite 10)

Direktzitat aus – OIB-330.6-009/15 OIB-Richtlinie 6.

4 Anforderungen

4.9 Luft- und Winddichtheit

Beim Neubau muss die Gebäudehülle luft- und winddicht ausgeführt sein, wobei die Luftwechselrate n_{50} – gemessen bei 50 Pascal Druckdifferenz zwischen innen und außen, gemittelt über Unter- und Überdruck und bei geschlossenen Ab- und Zuluftöffnungen (Verfahren 1) – den **Wert 3 pro Stunde** nicht überschreiten darf. Wird eine mechanisch betriebene Lüftungsanlage mit oder ohne Wärmerückgewinnung eingebaut, darf die Luftwechselrate n_{50} den **Wert 1,5 pro Stunde** nicht überschreiten. Bei Wohngebäuden mit einer Brutto-Grundfläche von nicht mehr als 400 m², bei Doppel- und Reihenhäusern ist dieser Wert für jedes Haus, bei Wohngebäuden mit einer Brutto-Grundfläche von mehr als 400 m² für jede Wohnung bzw. Wohneinheit einzuhalten. Ein Mittelwert der einzelnen Wohnungen bzw. Wohneinheiten ist nicht zulässig. Der Wert ist auch für Treppenhäuser, die innerhalb der konditionierten Gebäudehülle liegen, inklusive der von diesen erschlossenen Wohnungen einzuhalten. Bei Nicht-Wohngebäuden der Gebäudekategorien 1 bis 12 gemäß Punkt 3 bezieht sich die Anforderung auf jeden Brandabschnitt.

klimaaktiv Kriterien

Anforderungen Wohnen Neubau:

Mindestanforderung (Musskriterium): $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$

Anforderungen Wohnen Sanierung:

Mindestanforderung (Musskriterium): $n_{50} \leq 2,0 \text{ h}^{-1}$

Bitte beachten: Bei länderspezifischen Förderungen kann der Grenzwert davon abweichen.



Literatur

ÖNORM EN ISO 9972,
Ausgabe: 2016-03-15
Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren (ISO 9972:2015)

ÖNORM B 9972,
Ausgabe 2016-03-15
Anwendung des Differenzdruckverfahrens zur Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren – Nationale Festlegungen und nationale Ergänzungen zur ÖNORM EN ISO 9972

ÖNORM B 3415,
Ausgabe 2015-06-01
Gipsplatten und Gipsplattensysteme – Regeln für die Planung und Verarbeitung

ÖNORM B 4119,
Ausgabe 2010-12-15
Planung und Ausführung von Unterdächern und Unterspannungen

ÖVE-Richtlinie R 7: 2011-11-01
Luftdichte Gebäudehülle – Richtlinien für die Elektroinstallation

Fenstereinbau im Ziegelmassivbau – Fachinformation
Fachverband der Stein- und keramischen Industrie Österreich,
Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien,
Version 3, Oktober 2017

Anton Pech (Hrsg.)
Ziegel im Hochbau, Theorie und Praxis
XVI, 414 Seiten, Verlag Birkhäuser,
ISBN 978-3-0356-0606-5 (geb. Ausgabe).

**Fachverband der Stein- und keramischen Industrie
Initiative Ziegel**

Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien
www.ziegel-technik.at

