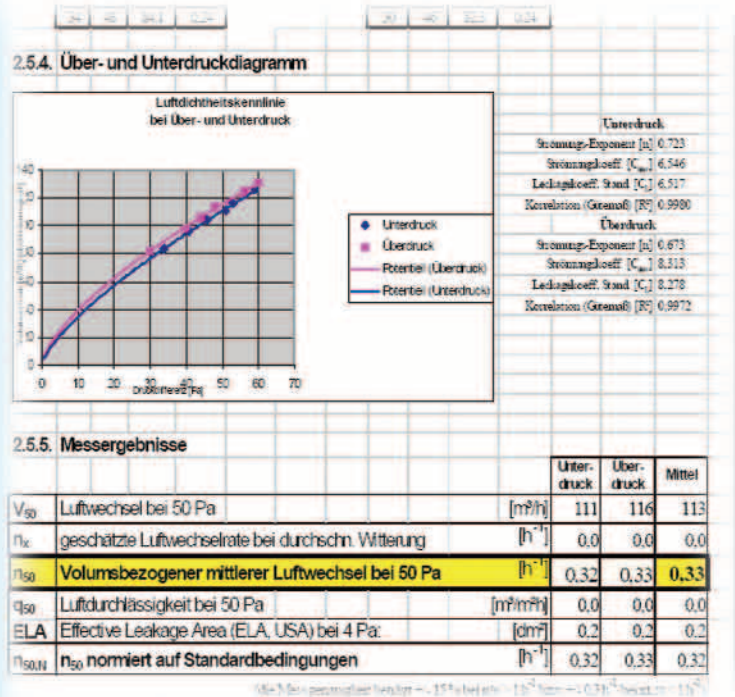


Ziegel

Empfehlung für

luftdichtes Bauen



im Ziegel-Massivbau

Vorwort

Ökologisch bewusstes Bauen ist eine umfassende Aufgabe von der Planung über die Materialauswahl bis zur Gebäudeerrichtung. Eine luftdichte Gebäudehülle ist dabei ein Indikator für eine sorgfältige Bauausführung und eine wesentliche Voraussetzung zur Erreichung des heute als Stand der Technik anzusehenden Niedrigenergiehaus- oder Passivhaus-Standards. Sie erfordert die Abstimmung zwischen den einzelnen Gewerken, vor allem zwischen



Maurer, Fenstermonteur, Zimmerer, Installateur und Elektriker. In mehreren Bundesländern ist darüber hinaus der Nachweis der Einhaltung eines Grenzwertes im Gebäude Druck-Test Voraussetzung für die Zuteilung von Wohnbauförderungsmitteln. Mehr und mehr wird daher das Thema Luftdichtheit ein wesentlicher Erfolgsfaktor beim Neubau von Wohngebäuden.

Die Ziegelindustrie hat sich darum entschlossen, in Kooperation mit dem Ökobau Cluster NÖ eine baustellengerechte Informationsbroschüre zu erarbeiten, die zeigt, wo die sensiblen Bereiche bei Gebäuden sind und wie Lösungsmöglichkeiten aussehen können.

Josef Seidl

Clustermanager Ökobau Cluster NÖ

Gerhard Koch

Geschäftsführer Verband Österreichischer Ziegelwerke

Ökobau Cluster
Niederösterreich



Allgemeines

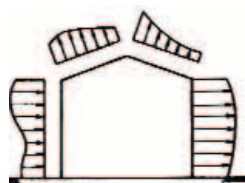
Massivbauten aus Ziegel lassen sich relativ problemlos dauerhaft luftdicht ausführen. Für die flächigen Bauteile gilt, dass nassverputztes Mauerwerk mit mindestens einer verputzten Oberfläche grundsätzlich luftdicht und auch kontrollierbar ist. Durch den Trocken- und Brennprozess der Ziegel wird das Schwinden und Quellen bereits vorweggenommen und zum Abschluss gebracht, sodass – im Gegensatz zu anderen Baumaterialien wie zum Beispiel Holz – durch diese Bewegungen keine nennenswerten Auswirkungen auf den Bauteil entstehen. Somit ist bei Außenwänden die Gewähr für dauerhafte Dichtheit gegeben.

Da unsere 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 noch zahlreiche Problemstellen bei den Bauteilanschlüssen. Durch entsprechende Planung, Materialauswahl sowie sorgfältige Ausführung mit begleitender Bauüberwachung kann bei allen Bauweisen eine luftdichte Gebäudehülle erreicht werden.

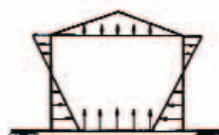
Luftdichtheit – Winddichtheit

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, weil sie spezifisch leichter ist als kalte – oder eine Lüftungsanlage. Daher sollte man zwischen diesen beiden Begriffen unterscheiden.

Abbildung 1: Unterschiedliche Antriebskräfte für Luftströmungen im Gebäude



Winddruckverteilung



Thermischer Auftrieb



Mechanische Belüftungseinrichtung

Luftdichtheit

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

Im Ziegel-Massivbau bildet in der Regel der Innenputz die luftdichte Ebene.

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 Unterspannbahn hat unter anderem die Funktion, den Wind von der Dämmung fernzuhalten und damit die Dämmwirkung der Wärmedämmung dauerhaft sicher zu stellen. Die Unterspannbahn liegt außen und stellt die Winddichtheit her. Sie wird überlappend verlegt. Wichtig ist, dass sie diffusionsoffen ist. Es darf keine Dampfsperre sein bzw. muss der gesamte Aufbau bauphysikalischen Regeln entsprechen.

Achtung: Wenn in einer Ausschreibung von „winddichten Anschlüssen“ die Rede ist, sind sicher „luftdichte Anschlüsse“ gemeint! Im Zweifelsfalle sollte man nachfragen.

Bedeutung der Luftdichtheit

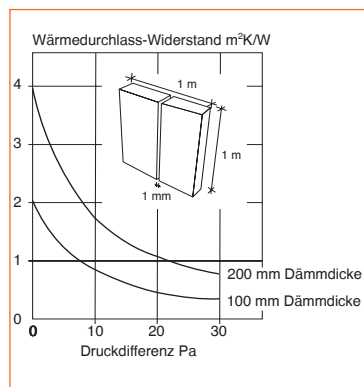
Die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist ein Qualitätsmerkmal und ist aus folgenden Gründen wichtig.

- **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 – vor allem bei organischen Materialien – das Material bzw. die Konstruktion selbst und ist ein Nährboden für Schimmel und sonstige Pilze.
Gefährdet sind hier insbesondere Leckagen im Decken-, Dach- und Fensterbereich.
- **Verringerung der Lüftungswärmeverluste**
Während bei der Wärmedämmung (Verringerung von Transmissionswärmeverlusten) heute ein hoher Standard erreicht ist, ist die Luftdichtheit (Verringerung von Lüftungswärmeverlusten) bisher zu wenig beachtet worden. Bei modernen Häusern mit sehr geringem Heizwärmebedarf kann der Lüftungswärmeverlust anteilmäßig mehr als 50 Prozent betragen. Unkontrollierte Lüftungswärmeverluste lassen sich mit einer luftdichten Gebäudehülle stark reduzieren.
- **Verhinderung des Eintrages von Luftschadstoffen in die Raumluft**
Je nach Windrichtung kann sich die Strömungsrichtung der Luft durch die Leckstellen des Gebäudes

umkehren. Wenn die Luft in das Gebäude hinein strömt, können Fasern des Dämmmaterials, Stäube, Pollen oder Sporen in den Innenraum gelangen.

- **Vermeidung von Zugluft**
Kalte Außenluft, die über Leckagen durch die Gebäudehülle gelangt, kann zu unangenehmen Zugluferscheinungen oder Unbehagen führen.
- **Sicherstellung der Funktion der Lüftungsanlage**
Mit einer Lüftungsanlage, mit oder ohne Wärmerückgewinnung, wird der hygienisch notwendige Luftwechsel sichergestellt, ohne Luft über undefinierte Leckstellen der Gebäudehülle zu leiten. Luft strömt nur dort, wo ein Druckgefälle vorhanden ist. Deshalb baut eine Lüftungsanlage 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.
- **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.
- **Sicherstellung der Dämmwirkung von Außenbauteilen**
Wärmedämmung beruht auf dem Einschluss von Luft in Hohlräumen des Dämmmaterials. Wenn das Dämmmaterial von Luft durchströmt wird, wird ihm die Wärme entzogen und das Dämmmaterial verliert seine Wirkung. Diese Erfahrung macht jeder am eigenen Leib, wenn er im Winter bei windigem Wetter über dem wärmedämmenden Wollpullover keine winddichte Windjacke trägt.

Abbildung 2: Luftströmungen durch undichte Hüllflächen verringern den wirksamen Wärmedurchlasswiderstand um mehr als 1/3



Quelle: Björn Carlsson, Arne Elmroth, Per-Ake Envall: „Airtightness and thermal insulation“, Stockholm 1980

Ein hier nicht behandeltes Thema ist das Thema Brandschutz und das Thema Rauch- und Brandgase. Mit Ziegel und einer brandsicheren Luftdichtebene (Putz) ist man hier – was die Konstruktion betrifft – auf der sicheren Seite.

Vorgangsweise

Zur Sicherstellung einer luftdichten Gebäudehülle wird die nachfolgend beschriebene Vorgangsweise empfohlen:

Planung

Bereits in der Entwurfsphase, spätestens aber im Rahmen der Detailplanung ist vom Planer ein Luftdichtheitskonzept zu erstellen.

Darin sind die Dichtungsebenen und sämtliche Bauteilanschlüsse mit Konstruktions- und Materialwechseln durchzuplanen.

Besonders zu beachten sind dabei Übergänge, die bei Materialwechsel auftreten und Durchdringungen der Gebäudehülle. Hier sind generell die sensibelsten Stellen zu erwarten, da auch die Dichtungsebenen unterschiedlich verlaufen können, wie zum Beispiel beim Übergang der massiven Wand hin zum Sparrendach. Wichtig bei der Konzepterstellung ist das Prinzip einer durchgehenden dichten Gebäudehülle, leicht nachvollziehbar mit der Methode des „roten Stiftes“ im Grundriss und im Gebäudeschnitt (Achtung: dreidimensionale Denkweise).

Ausschreibung

Im Rahmen der Ausschreibung sind dann die im Luftdichtheitskonzept festgehaltenen Detaillösungen den entsprechenden Gewerken zuzuordnen.

Ausführung

Die Bauleitung hat darauf zu achten, dass das Luftdichtheitskonzept auch umgesetzt wird. Die Ausführung muss sehr sorgfältig geschehen, daher sind die Handwerker entsprechend einzuweisen. Die wesentlichen Materialien und Arbeitsgänge sind baustellenüblich, sie müssen nur bewusst für die Herstellung einer dichten Gebäudehülle eingesetzt werden. Spezielle Detailpunkte und Bauteilanschlüsse sind auf der Baustelle, ähnlich wie die Bewehrung, durch eine Abnahme zu überprüfen und zu protokollieren. 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.

Prüfung

Die Prüfung der Luftdichtheit erfolgt nach ÖNORM EN 13829 durch den sogenannten n_{50} -Test (Luftdurchlässigkeitsmessung) – auch bekannt unter „Blower-Door-Test“, mit dem der n_{50} -Wert ermittelt wird. Dabei wird im Gebäude ein Unter- bzw. Überdruck von 50 Pascal erzeugt (50 Pascal entsprechen ca. einem Winddruck von 33 km/h = ca. 9 m/s). Je nach Dichtheit des Gebäudes ist dazu ein mehr oder weniger großer Volumenstrom nötig, um den Prüfdruck konstant zu halten. Dieser Volumenstrom (V_{50}) wird ins Verhältnis zum Gebäudeluftvolumen (V_L) gesetzt:

$$n_{50} = V_{50}/V_L \quad [h^{-1}]$$

Das Ergebnis ergibt die Luftwechselrate und zeigt wie oft das gesamte Raumvolumen je Stunde bei einer Druckdifferenz von 50 Pa ausgetauscht wird. Je kleiner der Wert, desto luftdichter das Gebäude.

Bei Messung der Luftdichtheit von Gebäuden oder Gebäudeteilen sind folgende Grenzwerte einzuhalten:

Quelle	Grenzwerte der Luftdichtheit	
	Gebäude ohne Lüftungsanlage	Gebäude mit Lüftungsanlage
ÖNORM		
EN 13829:2001	$n_{50} \leq 3,0 h^{-1}$	$n_{50} \leq 1,5 h^{-1}$
Verfahren A		
Kriterien des PHI		
Darmstadt für PH	–	$n_{50} \leq 0,6 h^{-1}$

Die in den Wohnbauförderungen der einzelnen Bundesländer angegebenen Grenzwerte halten sich im Wesentlichen an diese Vorgaben. Es gibt jedoch auch einige Abweichungen, die wieder von Bundesland zu Bundesland verschieden sind. Nachfolgend einige Beispiele (Stand 2004):

	Gebäude ohne Lüftungsanlage	Gebäude mit Lüftungsanlage
Niederösterreich		
NÖ Wohnbauförderung NEH	$n_{50} \leq 3,0 h^{-1}$	$n_{50} \leq 1,0 h^{-1}$
NÖ Wohnbauförderung PH	–	$n_{50} \leq 0,6 h^{-1}$
Wien		
Niedrigenergiehaus-Förderung	$n_{50} \leq 3,0 h^{-1}$	$n_{50} \leq 1,5 h^{-1}$
Passivhaus-Förderung	–	$n_{50} \leq 0,6 h^{-1}$
Oberösterreich		
OÖ Bautechnikverordnung erhöhte Wohnbauförderung für Passivhäuser	$n_{50} \leq 3,0 h^{-1}$	$n_{50} \leq 1,5 h^{-1}$
	–	$n_{50} \leq 0,6 h^{-1}$

Experten empfehlen zwei n_{50} -Tests durchzuführen:

- einmal sobald als möglich/sinnvoll (vor Estrich, vor Fassade, vor Ausbau mit GKF-Platten, ...),
- einmal im Nutzungszustand.

Ausführungsregeln

Mauerarbeiten

Modernes Ziegel-Mauerwerk besteht aus großformatigen Hochlochsteinen, die entweder eine Schnitthöhe von 23,8 cm (Blockziegel) oder 24,9 cm mit Planschliff (Planziegel) haben. In der Stoßfuge sind sie mit einer Verzahnung (Nutmutter und Feder) versehen.

- 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.
- Lagerfugen sind vollflächig zu vermörteln.

Verarbeitung von Blockziegeln – folgende fehlerhafte Lagerfugenvermörtelungen sind unbedingt zu vermeiden (auch aus statischen Gründen):

- die Randbereiche der Mauersteine bleiben unvermörtelt (Mörtel eher mittig, unvollständige Ränder),
- es werden nur die Randbereiche vermörtelt (die klassischen Mörtelbänder).

Verarbeitung von Planziegeln – mit der neu entwickelten VD-Mörtelaustragswalze kann der VD-Dünnbettmörtel (VD steht für „Vollflächige Dünnbettmörtelfuge“) etwa ein bis zwei Millimeter dick, gleichmäßig und vollflächig deckelnd auf den Hochlochziegel aufgetragen werden. Es kann auch mit der herkömmlichen Dünnbettmörtelaustragsmethode luftdicht gebaut werden, jedoch bietet das neue VD-System durch die vollflächige Mörtelfuge wesentlich mehr Sicherheiten.

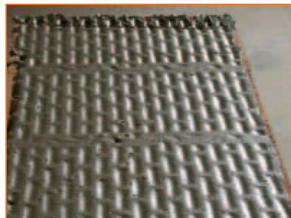
Abbildung 3: Hochlochziegel mit dem neuen VD-Dünnbettmörtel und der VD-Mörtelwalze



Planziegel mit VD Mörtelwalze



Planziegel mit VD Dünnbettmörtel und Walze



Planziegel mit VD-Dünnbettmörtel

Eine durchgehend geschlossene Lagerfuge verhindert, dass es zu einer über mehrere Steinscharen durchgehenden Lochkanalausildung kommt und unter Umständen weitläufig verzweigte und durchströmte Luftwegenetze – bei mangelhafter Luftdichtheits- und Winddichtheitsebene – entstehen. Sind Grifflöcher vorhanden, so bleiben diese offen. Da sie aber von Schar zu Schar versetzt sind, ist die Lagerfuge trotzdem dicht.

Bei Wärmedämmverbundsystemen ist auf eine korrekte Plattenverklebung zu achten. Üblicherweise wird der Kleber nach der Randwulst - Punkt Methode aufgebracht. Die Klebermenge ist so zu wählen, dass sich eine Kontaktfläche von mindestens 40% ergibt.

Weitere Tipps für Maurerarbeiten

- Stoßfugen werden in der Regel knirsch vermauert, wobei eine klaffende Fuge von max. 5 mm tolerierbar ist. Fugen über 5 mm und andere ev. Fehlstellen sind spätestens drei Tage vor dem Verputzen mit Mauermörtel zu schließen (Fugenverschluss).
- Bei Zwischenwandanschlüssen ist die Anschlussfuge zu vermörteln (Glattstrich). Das gilt auch für Ständerwände in Leichtkonstruktion.
- Die letzte Lagerfuge bei Fensterparapeten, Mauerkronen, Brüstungen oder Kniestöcken ist mit einer vollflächigen Mörtelschicht abzudeckeln.

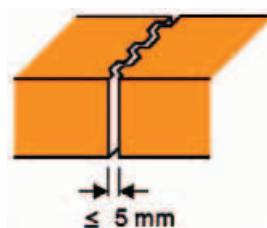
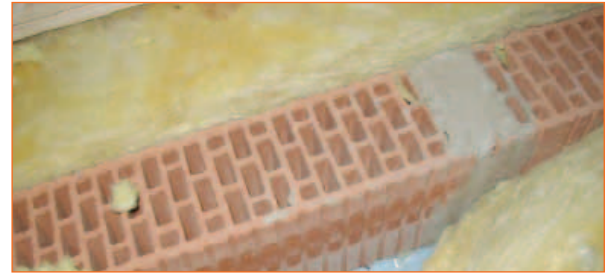


Abbildung 4: Falsche Ausführung: Hier wurde der Kniestock nicht abgedeckt.



- Fertigrollladenkästen am Auflager rundum mit Mörtel abgleichen.
- Deckenausparungen, Deckendurchbrüche, Kamin-durchführungen: Installationen ausstopfen und sorgfältig verschließen (Brandschutz beachten).

Verputzarbeiten

Mauerwerk wird durch den vollflächig aufgetragenen Innenputz luftdicht. In der Regel ist der Innenputz vor dem Außenputz bzw. einem Wärmedämmverbundsystem und dem Fußbodenaufbau herzustellen. Das Verputzen mancher Teilflächen kann aus Gründen des Bauablaufes früher oder auch später als das allgemeine Verputzen der Wandflächen erfolgen. Für die Luftdichtheit bedeutsame, zu verputzende Sonderflächen sind sonst evtl. gar nicht mehr zugänglich oder auch noch nicht vorhanden.

- Der Putz muss sauber und vollflächig vom Rohfußboden bis zur Rohdecke gezogen werden, auch an später nicht mehr einsehbaren Stellen.
Empfehlung: Der Fußboden ist vor Beginn der Putzarbeiten von losen Teilen (Schutt, Staub) zu reinigen (Schaber, Industriesauger).

Abbildung 5: Verputzte Außenwand von Rohdeckenoberkante bis Rohdeckenuntergante inkl. gedämmtem und verputztem Notkamin, Kellenschnitt zwischen Kaminverputz und Außenwand (Acrylverfugung noch fehlend)



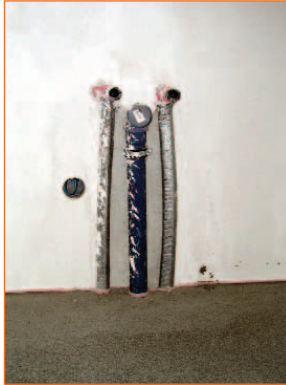
- Hinter Sanitärobjekten (Bade- und Duschwannen, Spülkästen, Rohrleitungen usw.) an Außenwänden muss verputzt werden bevor die Sanitärinstallationsarbeiten erfolgen.



Verputz hinter der Vormauerung an der Außenwand im Sanitärbereich



Verputz hinter dem Notkamin an der Außenwand



Aufputzinstallation für Spüle und Geschirrspüler in der Küche

Abbildung 6

Abbildung 7:

Hier wurde erst nach dem Verlegen des Lüftungsrohres für die kontrollierte Wohnraumlüftung verputzt, es fehlt ein Verputz oder Glattstrich hinter dem Lüftungsrohr an der Außenwand



- Hinter Ausbauplatten vor massivem Mauerwerk muss ebenfalls verputzt werden. Durch das unverputzte Außenmauerwerk gelangen sonst Luftströme hinter die Platten und bei den Plattenstößen bzw. bei Durchdringungen, wie beispielsweise Steckdosen, findet sich immer ein Leck.

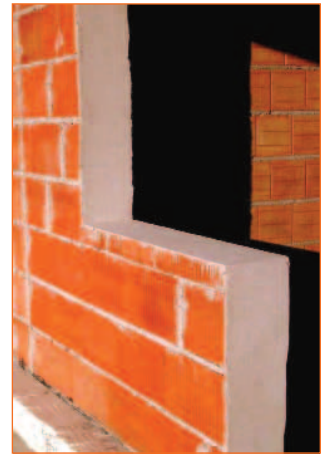
Abbildung 8: So sollte es nicht gemacht werden: Ausbauplatten mit Steckdosen, dahinter unverputztes Mauerwerk



- Die Fenster- und Türleibungen sind sorgfältig und ebenflächig zu verputzen (Glattstrich), um eine glatte Oberfläche für den Einbau zu gewährleisten.

Abbildung 9:

Ein Beispiel für einen sauberen Glattstrich und deckelnde Mörtelschicht auf dem Fensterparapet

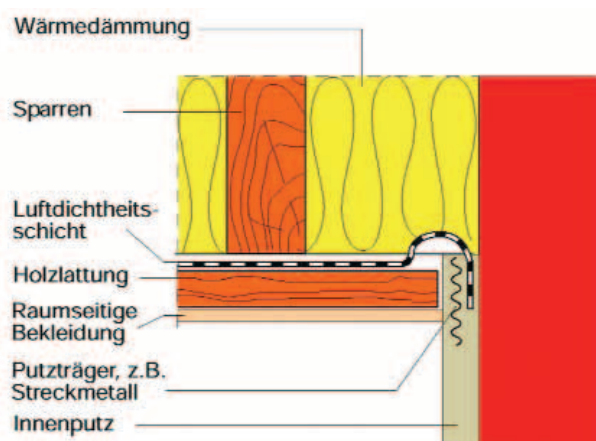


Die richtige Einbaulage des Fensters in der Außenwand ist abhängig vom Wandaufbau, den Befestigungs- und Abdichtungsmöglichkeiten, dem Isothermenverlauf und den Anforderungen an die Gestaltung innen und außen.

- Bei Fertigteildecken ist ein sauberer Fugenverschluss oder Verputz wichtig – die Rohdecke gewährleistet die Luftdichtheit, nicht der Estrich.
- Aussparungen für Elektro- und Installationsverteilerkästen in Außenwänden sind an allen fünf Seiten sorgfältig und ebenflächig zu verputzen. Hier überlagern sich oft die Undichtheits-Effekte von flächigen Putzfehlstellen mit Durchdringungen von Rohren und Leitungen.
- Gemauerte Kniestöcke sind komplett zu verputzen.
- Die Folie von Leichtbaukonstruktionen ist beim Übergang zu Mauerwerk ausreichend lang in die Putzschicht stehen zu lassen und mit Streckmetall als Putzträger zu versehen. Sehr oft wird die Folie vom Verputzer irrtümlich abgeschnitten statt eingeputzt.

Abbildung 10:

Prinzipskizze aus DIN 4108-7 über den Anschluss der Folie



- Kamine aus porösen Kaminsteinen (Leichtbeton-Mantelsteine) sind stark luftdurchlässig. Daher müssen solche Kamine
 - vollständig verputzt oder verspachtelt (siehe z.B. Seite 5, Bild rechts unten) bzw.
 - vor anbringen einer Verkleidung (z.B. Gipskartonplatten) mit einer Folie luftdicht eingepackt werden.

Elektro- und Installationsarbeiten

- Parallele Rohrdurchführungen durch die Gebäudehülle nicht bündeln. Es ist nur bei Einzelrohren eine funktionierende Abdichtung zwischen Rohr und Mauerwerk herstellbar.

Abbildung 11: Solche getrennte Rohrdurchführungen kann man dicht bekommen



- Es gibt für alle gängigen Leitungsmaterialien (Kunststoff, Metall und Steinzeug) spezielle Anschlussformteile für Mauerwerksdurchdringungen. Gängige Hohlraumfüller wie Mineralwolle oder PU-Schaum (versprödet beim Altern) 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.

Abbildung 12: Verschiedene Hersteller bieten winddichte Geräteverbindungsboxen an. Die notwendige Öffnung wird mit einem Öffnungsschneider hergestellt.



- 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.

Abbildung 13: So sollte es nicht gemacht werden: Verteiler- und Steckdosen nur mit Mörtelbatzen fixiert, Installationschlitz nicht verfüllt



- Elektroleitungen sind nach erfolgter Installation an den Hüllrohren mit Acryl abzudichten (Achtung: keine aggressiven Silikone verwenden). Eine gute Variante wäre die Verwendung von Dichtungseinsätzen.

- 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 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.

Fenster- und Türeinbau

Grundsätzlich sollte der Aufbau von innen nach außen immer diffusionsoffener sein:

- Außen: wind- und schlagregendicht
- Mitte: Dämmung
- Innen: luftundurchlässig und wasserdampfdicht

Dies ist erreichbar mit Hilfe von Dichtungsbändern (z.B. Butylbänder) und Füllstoffen bzw. Hinterfüllprofilen. Wie der luftdichte Anschluss im Detail letztlich ausgeführt wird bleibt dem Fenstermonteur überlassen. Der Grundsatz „innen dichter als außen“ muss jedoch beachtet werden. Oftmals wird das Fenster einfach mit Bauschaum eingesetzt und angeputzt. Bauschaum (PU-Schaum) ist nach bisherigen Erfahrungen aber nicht bzw. nicht dauerhaft luftdicht!

Abbildung 14:

So schaut ein gemäß ÖNORM B 5320 richtig ausgeführter Fensteranschluss aus.



Wie bereits erwähnt sind Schaumabdichtungen ungenügend.

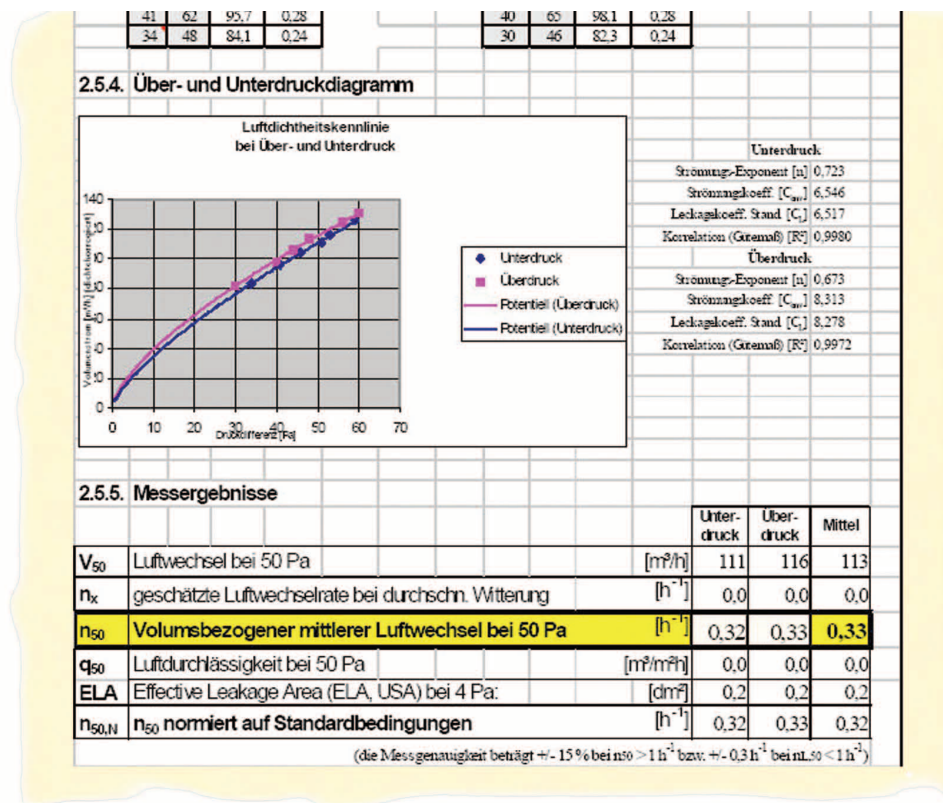
Häufig werden auch APU-Leisten verwendet, dies stellt eine kostengünstige Möglichkeit der Fensterabdichtung dar. Es gibt verschiedene Systeme – mit und ohne Dichtbändern. Generell gilt: Die Anschlussfugen zwischen Fenster und Baukörper müssen sorgfältig geplant und unter Verwendung dauerelastischer Dichtungen sachgerecht ausgeführt werden.

In Österreich (Stand Oktober 2004) gibt es dazu die ÖNORM B 5320, Ausgabe 01.12.2000 mit dem Titel „Bauanschlussfuge für Fenster, Fenstertüren, Türen und Tore in Außenbauteilen – Grundlagen für Planung und Ausführung“. Im Beiblatt 1, Ausgabe 1.12.2000 und im Beiblatt 1/A1, Ausgabe 1.11.2003 sind Anschlusssituationen beispielhaft dargestellt.

Noch ein Hinweis aus der ÖNORM B 5320 zur Oberfläche von Wandöffnungen für alle Arten von Wänden. Die ÖNORM sagt: „Die Oberflächen der Wandöffnungen sind glatt und lückenlos herzustellen.“

Ergebnisse von Luftdichtheitsmessungen

Hier sehen sie als Beispiel einen Ausschnitt der Auswertung einer Luftdurchlässigkeitsmessung nach EN 13829.



Zum Schluss einige Beispiele von Luftdurchlässigkeitsmessungen bei aktuellen Ziegelmassivbauten mit verschiedenen Wandsystemen.

Diese Beispiele zeigen, dass bei entsprechender Bewusstseinsbildung der n₅₀-Wert von 0,6 h⁻¹ erreicht, ja sogar unterschritten werden kann.

Nr.	Auftraggeber	Datum	Messort	Ergebnis	Messfirma	Wandsystem	Sonstiges
				n ₅₀ [1/h]			
1	Aust-Bau Ges.m.b.H.	31.03.2003	Laa/Thaya	0,4	Isocell	HLZ 25 + VWS	
2	M+G Bauträger GmbH	20.11.2003	Ternitz	0,4	Isocell	HLZ 25 + VWS	
3	Wohnungseigentum – Tirol	11.03.2004	Telfs	0,6	Isocell	HLZ 25 + WD 22 cm + HLZ 12	1)
4	BM. Murawatz	06.07.2004	Neunkirchen	0,6	Isocell	HLZ 25 + VWS	
5	WAG (Wohnungsanlagen Ges.m.b.H.)	02.08.2004	Linz	0,33	Land OÖ	HLZ 25 + WD 23 cm + HLZ 10	1)
6	Aust-Bau Ges.m.b.H.	15.09.2004	Ebersdorf	0,2	Arge-PH	HLZ 20 + VWS	1)

1) Zum Messzeitpunkt war die Ziegelinnenschale und der Innenputz fertig (die Schlussmessung erfolgt nach Fertigstellung des Wandsystems mit Ziegelaußenschale und Außenputz bzw. des gesamten Objekts, dadurch sind noch bessere Werte zu erwarten)

Impressum

Verband Österreichischer Ziegelwerke
 Wienerberg City, Wienerbergstraße 11
 1100 Wien
 Tel.: 01/587 33 46 • Fax: 01/587 33 46-11
 e-mail: verband@ziegel.at
 http://www.ziegel.at

