

## Mit einer puren Vollflächen- dämmung lassen sich Wind- und Luftdichtheits- schicht einfach herstellen.

### Begriff "Luftdichtheitsschicht":

Die Luftdichtheitsschicht ist die raumseitig, also auf der warmen Seite der Konstruktion angebrachte Schicht, die das Durchströmen der Konstruktion verhindern soll. Die dafür geeigneten Materialien sind Folien oder Plattenwerkstoffe, die luftdicht verarbeitet werden. Je nach Konstruktion und Werkstoff kann diese Schicht auch gleichzeitig als Dampfsperre oder Dampfbremse verwendet werden.

### Begriff "Winddichtheitsschicht":

Die Winddichtheitsschicht ist die aussenseitig, also auf der kalten Seite der Konstruktion angebrachte Schicht, die das Einströmen kalter Außenluft in die Konstruktion verhindern soll. Die dafür geeigneten Materialien sind Unterspannbahnen, Unterdeckbahnen und Unterdachbahnen, sowie die Vollflächendämmung oberhalb der Sparren, die im Naht- und Stoßbereich,

sowie an allen Anschlüssen winddicht verklebt sind.

### Begriff Luftwechselrate:

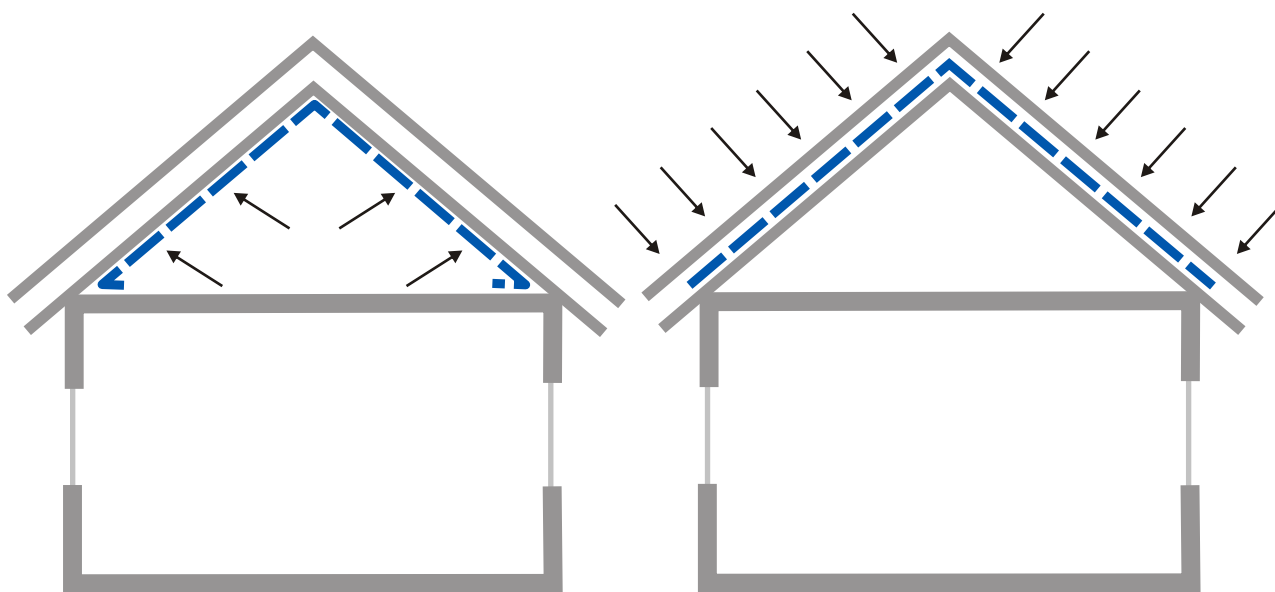
Die Luftwechselzahl gibt an, wie häufig das Volumen des Gebäudes pro Stunde ausgetauscht wird. Sie wird mit dem Buchstaben "n" angegeben, mit einer tiefgestellten Zahl als Angabe, auf welchen Gebäudedruck (in Pascal) sich der Wert bezieht - z.B.  $n_{50}$ . Die Dimension ist 1/h.

### Beispiel:

Wird die gesamte Raumluft innerhalb von einer halben Stunde ausgetauscht, so beträgt die Luftwechselzahl  $2 \text{ h}^{-1}$ .

### Begriff "Luftdichtheitswert":

Dieser Wert gibt an, wieviel Luftvolumen pro Stunde durch die Fläche einer Anschlussfuge, bei einem Druckunterschied von 50 Pa strömt.



Die raumseitig angebrachte Luftdichtheitsschicht verhindert das Durchströmen der Konstruktion.

Die Winddichtheitsschicht verhindert das Einströmen kalter Außenluft.



### Die Anforderungen der EnEV

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) stellt Anforderungen an die Dichtheit und den Mindestluftwechsel von Neubauten.

So muss nach § 5 EnEV "... die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend dem Stand der Technik abgedichtet ..." werden.

Damit reagiert die Verordnung auf die von Luftdichtigkeiten verursachten Energieverluste und Bauschäden. Die Luftdichtheit eines Gebäudes trägt also vor allem dazu bei, dass...

- sich die Wärmeverluste erheblich reduzieren, da warme Raumluft nicht durch undichte Fugen unkontrolliert entweichen kann
- Bauschäden vermieden werden, weil kein Feuchttransport durch undichte Stellen ins Bauteilinnere stattfinden kann
- das Wohnklima verbessert wird, da

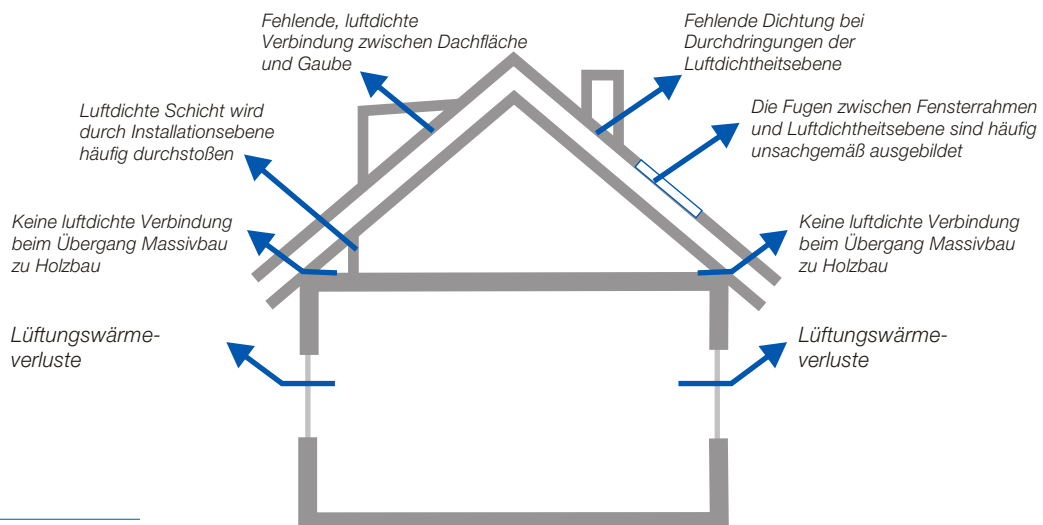
Zugluft weitgehend vermieden werden kann

- sich die Luftqualität im Wohnraum insgesamt verbessert, wenn Feuchteschäden, z.B. durch Schimmelpilze verhindert werden.

Zusätzlich wird in der EnEV ein Maß für die Dichtheit des gesamten Gebäudes festgelegt. Bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa dürfen die folgenden Luftwechselraten bei Gebäuden nicht überschritten werden:

ohne raumluftechnische Anlagen	3 h <sup>-1</sup>
mit raumluftechnischen Anlagen	1,5 h <sup>-1</sup>

Bei Passivhäusern wird die Dichtheit normalerweise noch nach oben gesetzt. Dort beträgt die Anforderung an die Luftwechselrate zwischen 0,3 und 0,5 h<sup>-1</sup>.



Grafik: Mögliche Wärmeverluste aufgrund von Luftundichtigkeiten im Steildach

Wertvolle Wärme kann durch zahlreiche Faktoren verloren gehen.



## Das Blower-Door-Verfahren oder Differenzdruckverfahren

Mit dem Blower-Door-Verfahren können Luftundichtigkeiten zerstörungsfrei und bei jeder Wetterlage aufgespürt werden.

Dafür wird ein regelbares Gebläse luftdicht in die Öffnung einer Aussentür eingebaut. Damit ein Luftüberdruck, bzw. ein Luftunterdruck erzeugt werden kann, müssen alle Fenster und

Türen im Gebäude geschlossen sein. Bedingt durch das Bedürfnis nach Druckausgleich strömt nun durch jede Luftundichtigkeit in der Gebäudehülle ein Luftstrom, beim Überdruck von innen nach außen und beim Unterdruck von außen nach innen.

Diese Undichtigkeiten können mit Hilfe eines Thermoanemometers, der die Luftgeschwindigkeit misst, aufgespürt werden (siehe Bild).



Die Undichtigkeiten können optisch sichtbar gemacht werden, indem das zu untersuchende Gebäude mit Nebel geflutet wird. Der Nebel strömt durch die undichten Stellen nach außen.

## Thermographie-Verfahren

Beim Thermographie-Verfahren können thermische Schwachstellen mit Hilfe einer Infrarotkamera, die die unterschiedlichen Oberflächentemperaturen eines Bauteils sichtbar macht, aufgespürt werden.

Dieses Verfahren kann nur angewandt werden, wenn zwischen Gebäudeinnentemperatur und Außentemperatur ein großes Gefälle herrscht.

## Kombination zweier Verfahren

Eine Kombination zwischen Blower-Door- und Thermographie-Verfahren ist am sinnvollsten, um alle Luftundichtigkeiten erkennen und dauerhaft beseitigen zu können.



### Der Blower-Door-Test:

Ein regelbares Gebläse wird luftdicht in die Aussentür eines Gebäudes eingebaut und erzeugt im Inneren einen Luftunterdruck.



kompetenz

## Mit der puren Dämmzarge können Dachflächen- fenster winddicht und wärme- brückenfrei an die Dachfläche angeschlossen werden.

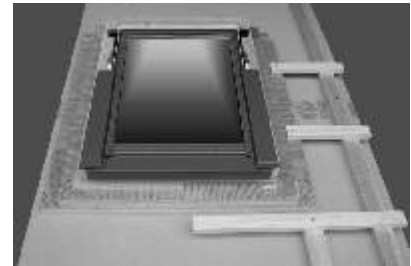
### Ausführung einer luftdichten Konstruktion mit PUR/PIR-Hart- schaum als Vollflächendämmung oberhalb der Sparren

Polyurethan-Hartschaum kann auf-  
grund seiner geschlossenzelligen

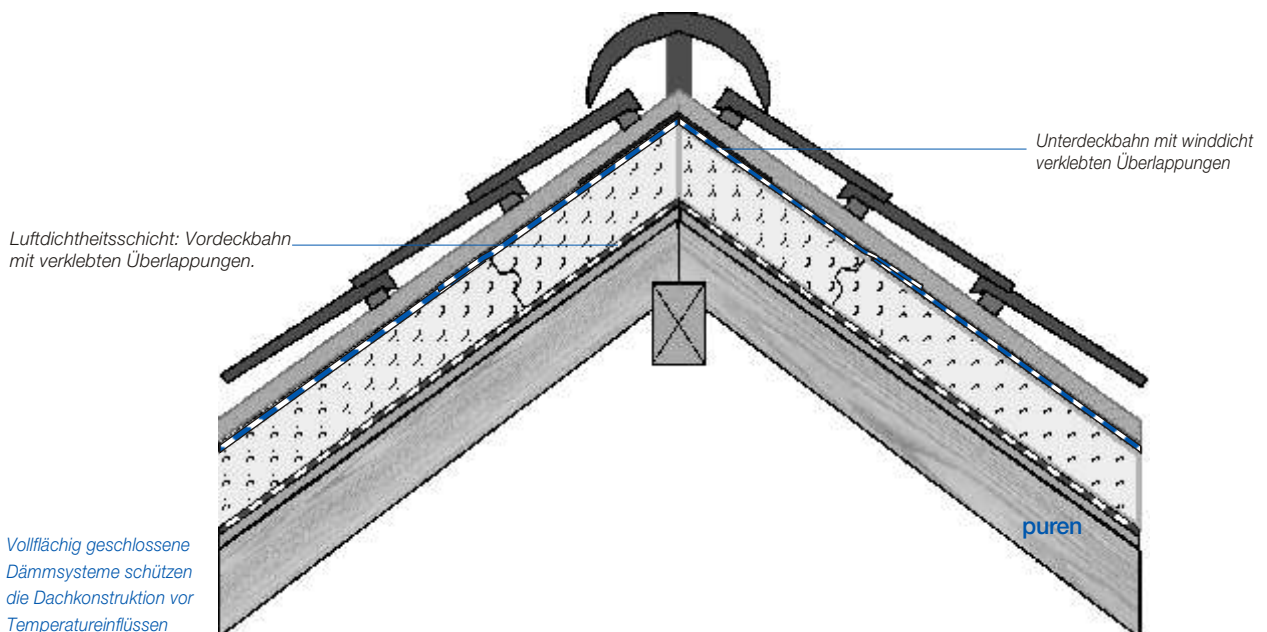
Struktur nicht von Luft durchströmt  
werden. PUR-Hartschaumplatten  
können daher in der Fläche als luft-  
dichtes Material eingestuft werden.  
Für die Anforderungen der EnEV an  
die Luftdichtheit ist es erforderlich, im  
Bereich von Fugen und Stößen durch  
zusätzliche, bauliche Maßnahmen, wie  
z. B. das fachgerechte Verlegen von  
Folien luftdichte Konstruktionen zu  
schaffen.

Für die korrekte, EnEV-gerechte  
Ausführung von Detailbereichen wie  
zum Beispiel First, Traufe, Ortgang  
und Dachflächenfenster haben wir  
unter Kapitel 3 unseres Planungs-  
orders ausführliche Planungs-  
details ausgearbeitet, die alle Maßnahmen für  
eine luftdichte Konstruktion enthalten.

Speziell die puren Dämmzarge zum  
luftdichten Einbau von Dachflächen-  
fenstern gewährleistet eine wärmebrü-  
ckenfreie Montage mit winddichten  
und regensicheren Anschlüssen an die  
Dachfläche.



Im Internet stehen unter  
[www.puren.com](http://www.puren.com) ausführliche  
Planungsdetails, die Verlegeanleitung  
und die Einbauanleitung der Dämm-  
zarge als Download zur Verfügung.





### Vollflächendämmung auf einer Sichtholzschalung

Hier läßt sich eine erforderliche Luftdichtigkeitsschicht in der Fläche einfach erreichen, indem man eine Vordeckbahn auf der Sichtholzschalung verlegt. Die Überlappungen müssen verklebt werden.

### Dämmung direkt auf den Sparren

Bei der Dämmung direkt auf den Sparren bleibt der Dachstuhl nicht sichtbar und wird raumseitig verkleidet. Eine erforderliche Luftdichtheitschicht wird in der Regel aus praktischen und bauphysikalischen Gründen unterseitig der Sparren im Rahmen des Innenausbau angebracht. Bei der Verlegung einer Nut- und Federschalung unterhalb der Sparren muss deshalb die Luftdichtigkeitsschicht entweder vor der Verlegung der Dämmplatten auf den Sparren, oder vor dem Anbringen der Holzschalung unter den Sparren befestigt und luftdicht angeschlossen werden.

Bei der Verlegung von Gipskartonplatten als unterseitige Verkleidung der Sparren kann die Luftdichtheitschicht entfallen, wenn Fugen und Anschlüsse nach der DIN 4108 Teil 7 ausgeführt werden.

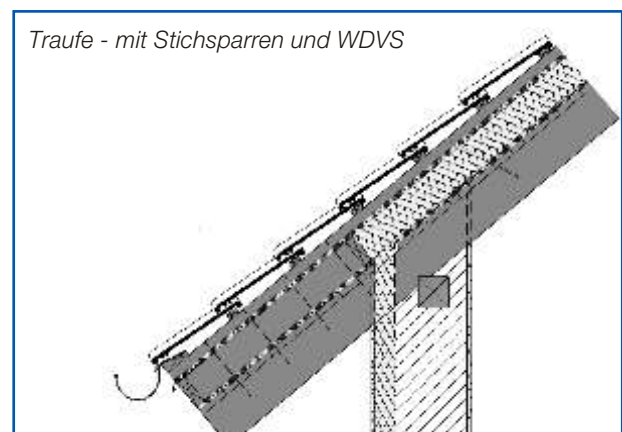
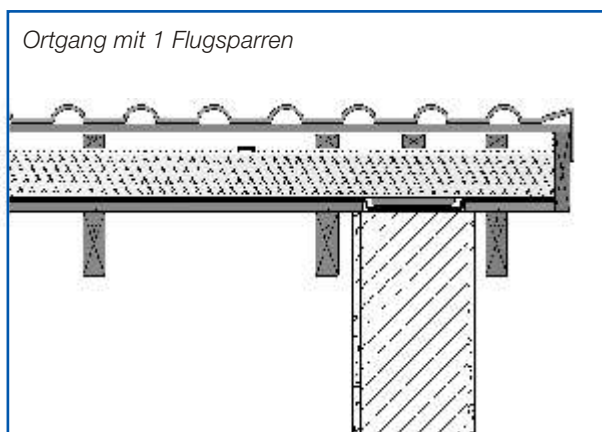
### Fazit

Die Luftdichtigkeit sollte grundsätzlich von einem Fachmann ausgeführt werden, denn in der DIN 4108-7 finden sich unter "Ausführung der Luftdichtheitschicht" folgende Hinweise:

"Beim Herstellen der Luftdichtheitschicht ist auf eine sorgfältige Ausführung der Arbeiten aller am Bau Beteiligten zu achten.

Es ist weiterhin zu beachten, dass die Luftdichtheitschicht und ihre Anschlüsse während und nach dem Einbau weder durch Witterungseinflüsse noch durch nachfolgende Arbeiten beschädigt werden. Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit der Luftdichtheitschicht hängen wesentlich von ihrer fachgerechten Ausführung ab.

Die Verarbeitungsrichtlinien der verwendeten Materialien sind zu berücksichtigen."



In Kapitel 3 des Planungsordners finden Sie unter "Planungsdetails" zahlreiche Beispiele für die korrekte Ausführung der Luftdichtheitschichten.