

WINDDICHT – LUFTDICHT – DAMPFDICHT

Was ist im Steildach praxisgerecht?

Eine Vielzahl von Anforderungen des konstruktiven Wärme- und Feuchteschutzes werden an Dachkonstruktionen gestellt. Regelwerke wie die Energieeinsparverordnung (EnEV) und die DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau“ geben dabei nur den Rahmen vor. Der Planer ist aufgefordert, praxisgerechte Wege für die Umsetzung zu finden.

Winddicht

Eine Winddichtung schützt vor dem Eindringen kalter Außenluft in strömungsoffene Wärmedämmstoffe (z. B. Mineralfasern); sie sollte dampfdurchlässig sein, damit Feuchtigkeit aus der Konstruktion diffundieren kann – andernfalls ist eine Luftsperrschicht mit erhöhtem Dampfsperwert auf der Rauminnen-seite erforderlich bzw. ein rechnerischer Tauwassernachweis zu führen. Die Winddichtung ist im Regelfall einfacher zu planen als die Luftdichtung, auch liegen hierfür keine Prüfverfahren vor.

Luftdicht

Die DIN 4108 behandelt schon lange das Thema Luftdichtheit. Mit der EnEV kommt der Prüfung der luftdichten Gebäudehülle nach dem Blower-Door-Verfahren eine besondere Rolle als „Bonus-Faktor“ bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs zu. Luftdicht nach DIN 4108 Teil 3 und 7 heißt: jegliche Konvektion (Einströmen von feuchter Luft durch Fugen und Undichtigkeiten in der Gebäudehülle aufgrund eines Gesamtdruckgefälles) auf der Innenseite von Außenbauteilen ist zu verhindern. Bei Undichtigkeiten können durch Kondensation Feuchtigkeitsschäden im Bauteil auftreten.

Diffusion

Neben der Luftdichtung sind die elementaren bauphysikalischen Bedingungen an den konstruktiven Feuchteschutz zu beachten, die durch Diffusion, also den Transport von molekularem, dampfförmigen Wasser durch Bauteile hindurch beschrieben werden.

DIN 4108 Teil 3 definiert die Bauteile:

- diffusionsoffene Schicht:
Bauteilschicht mit $s_d \geq 0,5$ m
- diffusionshemmende Schicht:
Bauteilschicht mit $0,5 > s_d \geq 1500$ m
- diffusionsdichte Schicht:
Bauteilschicht mit $s_d > 1500$ m.

Dies ist im Übrigen die einzige Definition zu den Begriffen Dampfsperre und -bremse!

In der Konstruktion eines Außenbauteils darf kein schädliches Tauwasser entstehen, das den Wärmeschutz und die Standsicherheit der Tragkonstruktion gefährdet oder zu einem Schädlingsbefall führt. Eindringene Feuchtigkeit muss wieder hinaus diffundieren können.

Auf einen Nachweis mit Diffusionsberechnungen kann bei belüfteten Dachkonstruktionen und bei unbelüfteten Dachkonstruktionen nach DIN 4108 Teil 3 verzichtet werden.

Belüftete Dächer

Nach DIN 4108 Teil 3 können belüftete Dachkonstruktionen unter bestimmten Bedingungen ausgeführt werden. Bei Betrachtung des Austrocknungsverhaltens und der Winddichtheit setzen sich aber unbelüftete Dachkonstruktionen mit relativ diffusionsoffenen Bauteilschichten durch. Diffusionshemmende Bauteilschichten mit einem $s_{d,i}$ -Wert > 100 m unterhalb der Wärmedämmschicht zeigen sich für Holzkonstruktionen wenig geeignet; bereits eingedrungene Feuchtigkeit bleibt langfristig im Dach und

kann zu Schäden führen. Die Bauteilschichten sollen die Austrocknung zum Raum hin ermöglichen.

Nicht belüftete Dächer

Nicht belüftete Dächer können nach DIN 4108 Teil 3 ohne rechnerischen Nachweis ausgeführt werden, wenn die folgenden Rahmenbedingungen eingehalten werden:

$s_{d,ea}$	außen	$s_{d,i}$	innen
	0,1		1,0
	0,3		2,0
	0,3		$s_{d,i} \geq 6 \times s_{d,ea}$

Bei nicht belüfteten Dächern mit belüfteter oder nicht belüfteter Dachdeckung und äußeren diffusionshemmenden Schichten mit $s_{d,e} > 2,0$ m kann erhöhte Baufeuchte oder später durch Undichtheiten eingedrungene Feuchte nur schlecht oder gar nicht austrocknen. Luftsperrschichten mit zu hohen $s_{d,i}$ -Werten lassen keine Umkehrdiffusion zu und schränken das Austrocknungspotenzial der Konstruktion nach innen ein.

Auch wenn Zusatzmaßnahmen nach Herstellerangaben einen $s_{d,i}$ -Wert von weniger als 0,1 m haben, wird nach DIN 4108 Teil 3 für die Innenausbauschicht ein $s_{d,i}$ -Wert ≥ 1 m gegenübergestellt, um eine theoretische Betrachtung ohne Praxisbezug zu vermeiden. Beträgt das Verhältnis $s_{d,i}$ zu $s_{d,ea}$ mindestens 6:1, kann auf einen Tauwassernachweis verzichtet werden.

Holzschutz nach DIN 68800-2

Diffusionsoffene Konstruktionen werden auch in der DIN 68 800 Teil 2 „Holzschutz – Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau“ beschrieben. Ziel ist der Verzicht auf chemische Holzschutzmittel zugunsten vorbeugender baulicher Maßnahmen. Weiterge-

hende Anforderungen an das Austrocknungspotenzial nach innen und außen ergänzen die DIN 4108.

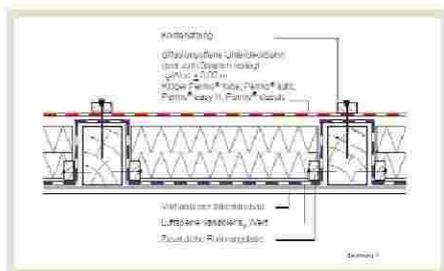
Feuchtesicherheit

Diffusionsoffene, unbelüftete Dachkonstruktionen sind bei normalen raumklimatischen Bedingungen problemlos auszuführen. Auf eine dampfsperrende Wirkung der Luftbremse sollte nicht verzichtet werden. „Intelligente“ Luftsperrn fördern die Austrocknung nach innen, insbesondere im Sommer.

Sanierungslösungen im Vergleich

Scheint die Planung und Ausführung einer luftdichten Ebene im Neubau noch einfach, so wird die Sanierung mit dem Einbau weiterer Dämmschichten nach EnEV oftmals zu einem Problem, wenn die Innenausbauschichten erhalten bleiben sollen.

Aus der Sicht des Praktikers sind folgende Systeme üblich:



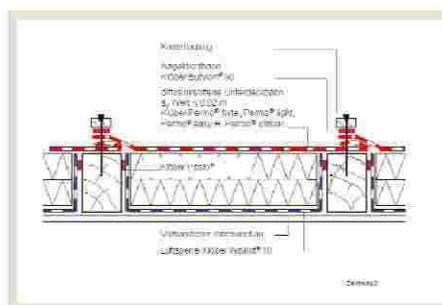
Verlegung einer Luftsperrre quer zum Sparren

- Abnehmen des Altdaches
- Einbau der Luftsperrre mit einem variablen s_d -Wert oder einem Dampfsperrwert von s_d -Wert 1 m quer zum Sparren
- Zusatzlatte zur Fixierung der „Wannen“
- Einbau Mineralfaserdämmstoff
- Abdeckung mit einer diffusionsoffenen Unterdeckbahn s_d 0,02 m

Beurteilung:

Eingedrungene Feuchtigkeit diffundiert sowohl nach innen als auch nach außen. Allerdings muss für die Verlegung das Altdach

großflächig abgeräumt werden, mit der Gefahr des Einregens. Es besteht die Gefahr von Undichtigkeiten an den Nahtstellen mit doppelseitigen Klebeband und Faltenbildung. Insgesamt erscheint diese Lösung zeitaufwändig und wegen der Gefahr von Leckstellen der Luftdichtung problematisch.

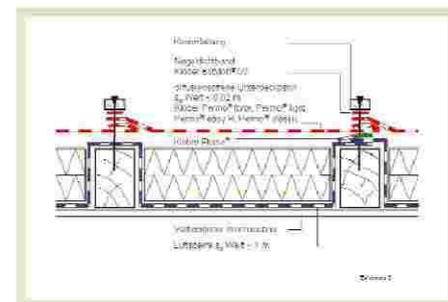


Verlegung einer herkömmlichen diffusionshemmenden Luftsperrre

- Abnehmen des Altdaches
- Wannenförmiger Einbau von Klüber Wal-lint® 10 in Sparrenrichtung
- Luftdichter Anschluss mit Klüber Pasto® (Verzicht auf Anpresslatte)
- Einbau der Dämmung in die „Wanne“
- Abdeckung in Sparrenrichtung mit einer diffusionsoffenen Unterdeckbahn s_d 0,02 m
- Ausführung als regensicheres Unterdach mit einem Nageldichtband unter der Konterlattung (Winddicht bei minimalen Mehrkosten)

Beurteilung:

Feuchteschäden sind nicht zu befürchten, da Feuchtigkeit schadlos abgeführt wird. Der Einbau erfolgt sparrenfeldweise; schlechtes Wetter ist unproblematisch, die Abschnitte werden schnell geschlossen. Überlappungsundichtigkeiten und Nahtverbindungen in Längsrichtung sind ausgeschlossen. Die Abdeckung mit der Unterdeckbahn erfolgt in Richtung Traufe-First. Die Stöße werden im Sparrenbereich geschlauft, die Regensicherheit gegen Nagelperforation unter der Konterlattung mit einem Butylband erhöht.



Verlegung einer diffusionshemmenden Luftsperrre mit einem s_d 1 m über den Sparren

- Abnehmen des Altdaches
- Wannenförmiger Einbau der Luftsperrre über den Sparren in Sparrenrichtung (ohne Anschlussfixierung durch Latten oder Dichtstoffe)
- Schließen der Nahtverbindung auf vorhandener Innenausbauschicht oder auf dem Sparren
- Einbau der Dämmung in die „Wanne“
- Abdeckung mit einer diffusionsoffenen Unterdeckbahn s_d 0,02 m
- Ausführung als regensicheres Unterdach mit einem Nageldichtband

Beurteilung:

Feuchtigkeit kann nach innen und nach außen diffundieren. Schlechtes Wetter ist unproblematisch, da die Sparrenabschnitte feldweise erstellt werden. Die Luftsperrbahn wird einseitig am Sparren befestigt. Durch den Einbau der Dämmung bringt sich die Luftsperrre automatisch in Position und wird auf dem anderen Sparren befestigt. Folgebahnen werden analog verlegt, der Überlappungsbereich mit einseitigem Klebeband verklebt. Die Abdeckung der Dämmung mit einer Unterdeckbahn erfolgt in Richtung Traufe-First. Die Stöße werden im Sparrenbereich geschlauft, die Regensicherheit gegen Nagelperforation unter der Konterlattung mit einem Nageldichtband (winddicht) erhöht.

Insgesamt erscheinen die Varianten 2 und 3 vorteilhaft. Einseitige Klebebänder lassen die

Überprüfung der Klebverbindung zu. Die Verlegung der Unterdeckbahn von Traufe Richtung First ermöglicht einen schnellen, winddichten Einbau und erzielt durch das Nagelband ein Höchstmaß an Regensicherheit. Normen und Regelwerke geben die Bedingungen für die Bauteilschichten vor; die Erfüllung dieser Bedingungen sind entweder rechnerisch nachzuweisen oder durch den Planer unter Verwendung praxiserprobter Produkte zu belegen. Mit abgestimmten Systemen erhält der Planer entsprechende Sicherheit bei Neubau und Sanierung.

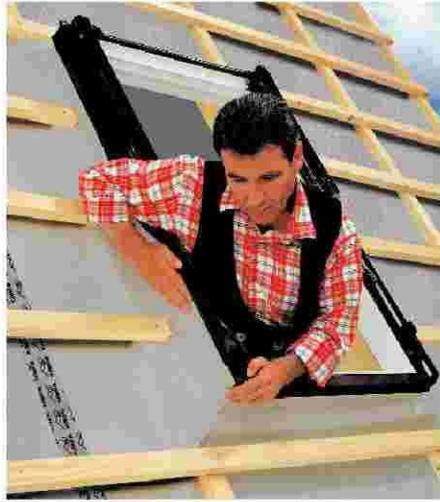


Bild 1 (Permo HD Fenster außen)
Anschlusschürze für Durchdringungen,
winddicht, regensicher, wasserdicht

Foto innen kann ich
leider nicht öffnen

Bild 2 (Flecto Foto innen)
Luftdichter Anschluss einer Durchdringung
der Luft/Dampfsperre mit einem Formteil