

Nr. 128

Flachdächer  
in Holzbauweise

# Infokompakt

**ULRICH**  
IHR STARKER HOLZ-FACHHANDEL

Einschalige Flachdächer  
Sicher und wirtschaftlich

Praxistipps für Planung  
und Montage

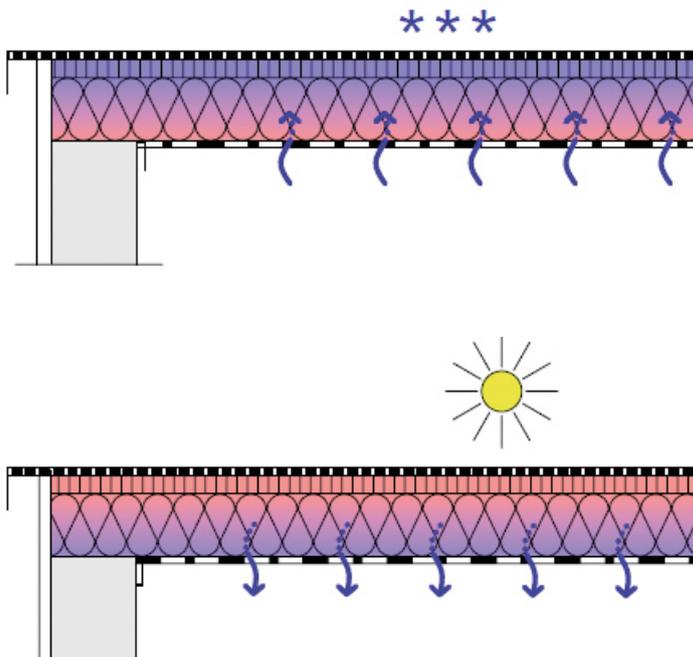
Das Runde muss ins Flache  
Konvexe Flachdach-Fenster

Foto: iStock/tattywelshe

► Gewährleistungssicheres Bauen

► Praxislösungen

► Downloads



Grafiken: Nordbord

### 7 goldene Regeln für ein schadenfreies Flachdach

1. Gefälle > 3% vor, bzw. 2% nach Verformung (im Endzustand).
2. Dunkle, verschattungsfreie Dachfläche, bzw. mit Strahlungsabsorption  $a \geq 80\%$ .
3. Keine Deckschichten, welche die Erwärmung reduzieren (bspw. Bekiesung, Begrünung, Terrassenbeläge, ...).
4. Innenseitig geeignete feuchtevariable Dampfbremse.
5. Keine unkontrollierbaren Hohlräume auf der kalten Seite der Dämmschicht.
6. Überprüfte Luftdichtheit (Blower-Door-Nachweis).
7. Kontrollierte und dokumentierte Holzfeuchte von Tragwerk und Schalung vor dem Schließen der Konstruktion (Holz:  $u \leq 15 \pm 3$  Masse-Prozent; Holzwerkstoffe:  $u \leq 12 \pm 3$  Masse-Prozent).

*Umkehrdiffusion: Die Grafiken links zeigen die prinzipielle Situation während der Tauperiode (oben) und der Verdunstungsperiode (unten). Die Erwärmung des Dachs durch die Sonne und eine variable Dampfbremse an der Innenseite erlauben eine Rücktrocknung im Sommer.*

## Einschalige Flachdächer: Sicher und wirtschaftlich

Flachdächer aus Holz bieten diverse, auch wirtschaftliche Vorteile: Der umbaute Raum lässt sich optimal nutzen und die wärmeübertragende Fläche ist minimal. Auch bei geplante Staffelgeschossen oder nachträglicher Aufstockung und als Dachterrasse gewinnen sie an Bedeutung.

Grundsätzlich unterscheiden wir zwei Konstruktionsprinzipien: mehrschalige, belüftete Konstruktionen (sog. Kaltdächer) und einschalige unbelüftete Konstruktionen (sog. Warmdächer). In der Praxis haben sich einschalige, nicht belüftete Konstruktionen mit gedämmter Tragebene durchgesetzt. Diese sind kompakt, können vorelementiert werden und bieten ein sehr gutes Verhältnis zwischen Bauteildicke und Dämmwirkung.

### Unbelüftet und Dicht-Dicht... besser nicht!

Der klassischen Lehre folgend wurden diese Konstruktionen früher oft als „Dicht-Dicht“-Aufbau ausgeführt, d. h. mit einer innenseitigen PE-Folie ( $s_{d,i} = 100$  m) und einer diffusionsdichten Abdichtung auf der Außenseite. Diese Ausführung ist allerdings nicht ohne Risiko. Schadenfälle aus der Vergangenheit zeigen, dass solche Aufbauten hinsichtlich eingedrungener Feuchte, bspw. durch erhöhte Einbaufeuchten oder Leckagen relativ intolerant sind, da diese durch den geschlossenen Aufbau nicht abgeführt werden können.

Im Gegensatz dazu lassen Konstruktionen mit einer feuchtevariablen Dampfbremse an der Innenseite eine Rücktrocknung (Rückdiffusion, Umkehrdiffusion) im Sommer zu und bieten damit eine deutlich höhere Sicherheit.

### Was sagen die Normen?

Bis zur Neufassung der DIN 4108-3 hatte diese Norm einen Dicht-Dicht-Flachdachaufbau zugelassen, weil sie nicht zwischen Beton- und Holzbalkendecken unterschied. Mit der Neufassung der DIN 4108-3 wurde das anders: Jetzt ist dieser Aufbau ohne rechnerischen Nachweis nicht mehr möglich, wenn es sich um ein unbelüftetes Dach mit Dachabdichtung handelt, bei dem das Dach in Holzbauweise ausgeführt wird und sich Holz oder Holzwerkstoffe oberhalb einer diffusionshemmenden Schicht mit  $s_{d,i} \geq 100$  m befinden.

### GK 0

Um die Gebrauchsklasse 0 nach DIN 68800-2 und den Verzicht auf chemischen Holzschutz zu erreichen, gibt es drei Möglichkeiten:

- ▶ DIN 68800-2 zeigt im Anhang ein Konstruktionsbeispiel (A.20) für ein außenseitig dampfdichtes Holzbaufachdach, bei dem ein rechnerischer Nachweis entfallen kann, allerdings ist dieser an viele strenge baurechtliche, planerische und konstruktive Bedingungen geknüpft (s. HolzLand-Praxis-Tipp).
- ▶ Nachweis des Tauwasserschutzes nach DIN 4108-3, Anhang A (sog. Glaser-Verfahren). Wegen der erforderlichen Trocknungsreserve von  $250 \text{ g}/(\text{m}^2\text{a})$  sind Dicht-Dicht-Konstruktionen praktisch ausgeschlossen, da die innenseitige Dampfsperre eine sommerliche Rücktrocknung verhindert und es über die Zeit zu einer Aufweitung kommt.
- ▶ Genauere Berechnung mittels hygrothermischer Simulation nach DIN EN 15026. Diese enthält Sicherheitszuschläge und Funktionen, um negative Einflüsse in die Berechnung einzubeziehen (realistischere Klimasituation, Deckschichten, Aufbauten usw.).

Während das Glaser-Verfahren lediglich die stationäre Wärmeleitung und Dampfdiffusion berücksichtigt, werden bei der hygrothermischen Simulation Wärme- und Feuchtespeicherung, Wirkungen latenter Wärme und der Transport mittels Flüssigkeiten und Konvektion unter realistischen Rand- und Anfangsbedingungen über eine längere Zeit untersucht.

Zu beachten ist, dass Deckschichten (Kies, Gründächer, Verschattungen / Aufbauten, Terrassenbeläge, Gartenmöbel usw., evtl. auch punktuell) einen Nachweis ohne zusätzliche konstruktive Maßnahmen i. d. R. ausschließen, weil der Wärmeeintrag über die direkte Sonnenstrahlung und damit ein Erwärmen der Dachoberfläche unerlässlich für die Rücktrocknung ist. In diesem Fall wird eine Überdämmung mit 5 - 10 cm druckfestem Dämmstoff der Holzbalkenlage die Lösung sein, die den Taupunkt nach oberhalb der Holzkonstruktion verschiebt, wo er unproblematisch ist.



Foto: Technische Medien – Christian Meyer

In der Praxis haben sich einschalige, nicht belüftete Konstruktionen mit gedämmter Tragebene durchgesetzt.

## Praxistipps für Planung und Montage

HOLLAND-WISSEN

In den letzten etwa 10 Jahren waren Flachdächer verstärkt Gegenstand wissenschaftlicher Arbeiten und Langzeitstudien. Die Ergebnisse sind in die aktuellen Normen eingeflossen, haben das Verständnis, vor allem der bauphysikalischen Vorgänge verbessert und die Sicherheit von Flachdächern deutlich verbessert.

### Hinweise zu Planung und Ausführung

Viele Hinweise zur sicheren Ausführung sind bereits in den „sieben goldenen Regeln“ (s. HolzLand-Praxis-Tipp, Seite 2) aufgeführt. Die häufigsten Ursachen für Feuchtschäden bei Flachdächern finden sich in der Infobox rechts.

Einige Fachleute halten die Schäden durch Undichtigkeiten in dieser Rangfolge für überbewertet und messen einer erhöhten Holzfeuchte durch zu nass verbautes Holz oder durch Feuchtigkeit, die während der Bauphase in die Konstruktion/das Material gelangt deutlich mehr Bedeutung bei.

Deshalb ist der Einbau technisch getrockneten Holzes mit zulässiger Holzfeuchte selbstverständlich. Damit es trocken bleibt, sind dichte Notdächer zum Feierabend ein „Muss“. Niederschlag während der Bauphase ist eine der häufigsten Ursachen für spätere Bauschäden.

### Solare Einflüsse nutzen/Verschattungen vermeiden

Dunkle Dachflächen fördern hohe Temperaturen und damit die Rücktrocknung im Gefach. Materialien, die das unterstützen (bspw. dunkle Dachbahnen), sind bevorzugt einzusetzen. Gleichzeitig sind Einflüsse, die eine Erwärmung durch die Sonne längere Zeit verhindern, zu vermeiden. Das können bspw. hohe Dachaufbauten (Photovoltaik, Solarthermie), Attiken, Nachbargebäude, Bäume, Bekiesungen, Beläge von Dachterrassen, Garten-Möblierung oder Dachbegrünungen bewirken.

Eine dynamische Feuchteschutzberechnung (hygrothermische Simulation) mit den realen Rahmenbedingungen ist vor Baubeginn durchzuführen.

### Wie kommt die Feuchte in das Dach?

Eine Befragung von Sachverständigen und Gutachtern\*) kommt zu den folgenden, häufigen Ursachen:

- ▶ Schäden durch Leckagen der luftdichten Schicht
- ▶ erhöhte Holzfeuchte
- ▶ unzulässig hohe Baufeuchte, wie Estrich, Putz aber auch Niederschläge
- ▶ Schäden durch Undichtigkeiten der Dachhaut
- ▶ Zu hohe Raumluftfeuchte

\*) ALBau – Aachener Institut für Bauschadenforschung und angewandte Bauphysik gGmbH, 2014

### Verantwortlichkeiten zuordnen und Fertigstellung kontrollieren

- ▶ Schon in der Planungsphase Abläufe und Zuständigkeiten gewerkeübergreifend planen.
- ▶ Durchdringungen der Dachfläche möglichst durch entsprechende Planung vermeiden.
- ▶ Nur geeignetes Systemzubehör aus dem Fachhandel verwenden. Anschlüsse und Durchdringungen fachgerecht ausführen, bspw. nach den „Flachdachrichtlinien“ des ZDDH.
- ▶ Gewährleistungssicherheit: Abgeschlossene Gewerke kontrollieren, abnehmen und dokumentieren (Holzfeuchte-, Blower-Door-Messung, visuelle Kontrollen).

### Fazit

Unbelüftete Flachdächer, die normativ und nach dem Stand der Technik geplant und gebaut werden, funktionieren feuchtetechnisch einwandfrei. Hygrothermische Simulationen sorgen für ein hohes Sicherheitsniveau. In DIN 68800-2 ist festgelegt, dass die verwendete feuchtevariable Dampfbremse über eine bauaufsichtliche Zulassung verfügen muss. Diese und alle anderen Baustoffe für sichere Flachdachkonstruktionen erhalten Sie bei Ihrem HolzLand-Fachhandelspartner – kompetente Beratung inklusive!



Das Velux Flachdach-Fenster Konvex-Glas überzeugt mit elegantem Design und fügt sich hervorragend in die Dächer von Wohngebäuden und Büros ein.  
Fotos: Velux Deutschland GmbH

## Das Runde muss ins Flache

Mit dem neuen Flachdach-Fenster Konvex-Glas ist Velux eine außergewöhnliche Verbindung von Design und Funktion gelungen.

Die gewölbte Form der randlosen äußeren Scheibe im Zusammenspiel mit dem dunkelgrauen Aluminium-Rahmen überzeugt durch eine elegante Optik. Deshalb eignet sich die neue Tageslichtlösung mit ihrer konvexen äußeren Verglasung besonders gut für die sichtbare Installation in Dächern von Wohngebäuden und Büros. Zudem haben die Tageslichtingenieure von Velux das Design des Flachdach-Fenster Konvex-Glas gezielt für den Einsatz von Velux Sonnenschutzprodukten optimiert. So kann die innovative Fensterlösung nicht nur innen mit einem Wabenplissee zur Abdunkelung oder einem Plissee zur Tageslichtregulierung kombiniert werden, sondern auch von außen mit der Solar-Hitzeschutz-Markise ausgerüstet werden, die zwischen innerer und äußerer Scheibe installiert wird.

Weiteres Plus des innovativen Designs: Aufgrund der konvex geformten Außenscheibe kann Regenwasser vollständig ablaufen. Auch in Punkto Energieeffizienz glänzt das Flachdach-Fenster Konvex-Glas: Die Kombination aus zweifach-verglaster Isolierglasscheibe im Aufsetzkranz und äußerer, bis zu sechs Millimeter starker Scheibe aus gehärtetem Glas sorgt für ausgezeichnete Wärmedämmeigenschaften und reduziert darüber hinaus sowohl Regen- und Hagelgeräusche als auch Verkehrslärm deutlich.

Das neue Flachdach-Fenster Konvex-Glas ist als festverglaste und elektrisch zu öffnende Ausführung in acht verschiedenen Größen – von 60 x 60 cm bis 100 x 150 cm – erhältlich und kann auf Dächern mit einer Neigung von 0-15 Grad eingebaut werden. Dank der gewölbten Außenscheibe ist dabei kein zusätzlicher Aufkeilrahmen zur Gewährleistung einer Mindestneigung erforderlich.

**70188 Stuttgart-Ost**  
Ulmer Str. 141  
(zwischen Gaskessel und Großmarkt)  
Tel. 07 11 / 1 68 52 - 0

[WWW.HOLZ-ULRICH.DE](http://WWW.HOLZ-ULRICH.DE)

### HOLZLAND-TECH-CHECK

#### VELUX Flachdach-Fenster „KONVEX-GLAS“

- ▶ Festverglast und elektrisch öffnbar in acht verschiedenen Größen verfügbar
- ▶ Für flache und flach geneigte Dächer von 0-15 Grad (kein Aufkeilrahmen erforderlich)
- ▶ Ausgezeichnete Wärmedämmeigenschaften (U-Wert 1,2 nach DIN EN ISO 14351-1)
- ▶ Durchsturzsicher gemäß GS-BAU 18
- ▶ Guter Einbruchschutz (RC 2 nach DIN EN 1627)

Für Sicherheit beim Betreten des Flachdachs sorgt dabei – wie auch bei allen anderen Ausführungen des Velux Flachdach-Fensters – das Verbund-Sicherheitsglas auf der Innenseite der Isolierglasscheibe. Sie wurde von der Prüfstelle der BG-Bau gemäß GS-Bau 18 als durchsturzsicher zertifiziert.

Gemeinsam mit dem Flachdach-Fenster Flach-Glas und der Variante mit Kuppel bietet Velux damit für jeden individuellen Anspruch an Tageslichtlösungen in flachen oder flachgeneigten Dächern eine passende Lösung.

#### Impressum

Herausgeber:  
HolzLand GmbH  
Deutsche Straße 5  
44339 Dortmund

Redaktion:  
Technische Medien,  
Christian Meyer

Layout und Druck:  
HolzLand GmbH

#### Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung!

Die Gültigkeit, Vollständigkeit und Richtigkeit der Aussagen ist eigenverantwortlich vom Anwender zu überprüfen. Für irrtümlich falsche Angaben wird keine Haftung übernommen.

**ULRICH**  
**IHR STARKER HOLZ-FACHHANDEL**