



Flachdächer mit SterlingOSB-Zero

- Entscheidungskriterien für die richtige Bauweise
- Planungs- und Ausführungshinweise
- Wirtschaftliche Konstruktionen



Flachdächer – ein Markt mit Potential für den Holzbau

Definition Flachdach

in Abhängigkeit der Dachneigung nach DIN 68800-2

Flachdächer:

$DN \geq 2\%$ und $\leq 5\%$ (3°)

Flach geneigte Dächer:

$DN > 3^\circ$ und $\leq 5^\circ$ (10 %)

Auch hierfür gelten die hier aufgeführten Informationen.

Bei Abdichtung direkt auf OSB ist eine geeignete Trennlage vorzusehen, bei Metalldachdeckungen eine strukturierte Trennlage (Wirrfaserbahn)

Vergleich der Flachdachbauarten auf Seite 4

Hinweise zum Feuchteschutz auf den Seiten 5

Konstruktionsbeispiel für den Hallenbau auf Seite 7

Flachdächer und flach geneigte Dächer erfreuen sich großer Beliebtheit bei Planern und Nutzern. Als oberer Abschluss kompakter, hoch wärmegeprägter Gebäudehüllen im Neubau aber auch für Aufstockungen und Erweiterungen beim Bauen im Bestand. Durch die Möglichkeit der Vorfertigung ist die Holzbauweise auch bei großflächigen Hallen eine beliebte Bauweise. Die richtige Kombination aus Holztragwerk und SterlingOSB-Zero bietet dabei zahlreiche Vorteile:

- Tragfähige Konstruktionen bei leichter Bauweise
- Effektive, hochwärmegeprägte Konstruktionen
- Qualitätssicherung und kurze Bauzeit durch hohen Vorfertigungsgrad
- Nachhaltige Bauweise u.a. durch Verwendung ressourcenschonender Baustoffe

SterlingOSB-Zero – der Untergrund auf den man Bauen kann

Planer und Verarbeiter können aus einem vielfältigen Angebot an ausgereiften Dachabdichtungs- und Dachdeckungssystemen wählen. SterlingOSB-Zero eignet sich dabei als idealer Untergrund für hochwertige Dachabdichtungssysteme aus Bitumen-, Kunststoff- oder EPDM-Dachbahnen. Auch in Kombination mit Dachdeckungssystemen aus Aluminium, verzinktem Blech oder Edelstahl ist SterlingOSB-Zero hervorragend einsetzbar.

Das Flachdach als multifunktionales Bauteil

Das Flachdach als oberster Abschluss der Gebäudehülle hat multifunktionelle Aufgaben zu erfüllen. Neben dem Wärme- und Hitzeschutz kommt gerade im Holzbau dem Feuchteschutz besondere Bedeutung zu. Die hier dargestellten Konstruktionen erfüllen diese Anforderungen bei fachgerechter Ausführung, ersetzen jedoch keinen bauphysikalischen Nachweis durch einen Fachplaner.

Feuchteschutz bei einschaliger Bauweise

Bei hoch wärmegeprägten nicht belüfteten Konstruktionen mit Dämmung in Ebene der Tragkonstruktion kommt es auf das richtige Feuchtemanagement an. Mit SterlingOSB-Zero steht hierfür ein moderner Holzwerkstoff zu Verfügung, der durch seine PMDI-Verklebung und die conti-finished-Oberfläche als tragende und aussteifende Dachschalung eine hohe Robustheit gegenüber Feuchteinwirkungen bietet.

Vorelementierte Bauweisen für den Hallenbau

Wie bei der Holzrahmenbauweise praktiziert, kann SterlingOSB-Zero auch im Flachdach als raumseitige luftdichte und dampfbremsende Ebene Anwendung finden. Wenn die Platte dazu noch tragende Funktion übernimmt, ist diese Bauweise prädestiniert für vorgefertigte Elemente. Bei Dachelementen im gewerblich-industriellen Bereich bleibt die unterseitige Beplankung aus SterlingOSB-Zero häufig die sichtbar bleibende Oberfläche.



Besonders positiv: Unsere SterlingOSB ist jetzt klimapositiv, bewertet vom Beratungsinstitut Wood und dem internationalen EPD®-System aus Schweden. Das bedeutet, dass diese OSB-Platten während der gesamten Nutzung deutlich mehr CO₂ speichern, als wir im Prozess vom Wald bis zur Baustelle ausstoßen. Deshalb kann es von Bauplanern kalkulatorisch genutzt werden, um Kohlenstoffemissionen eines Gebäudes auszugleichen.

Grundsätzliche Ausführungshinweise

Baufeuchte kontrollieren

Dauerhaft hohe Baufeuchtigkeit durch den Einbau von Nassestrichen oder durch Verputzarbeiten kann zu einer erheblichen Feuchtebelastung von Dachkonstruktionen führen. Deshalb ist für eine kontrollierte Bautrocknung zu sorgen. Bei der Anwendung feuchtevariabler Dampfbremsen können bei hoher Umgebungsfeuchte große Mengen Feuchtigkeit in die Konstruktion eindringen. Durch Verwendung von SterlingOSB-Zero, ggf. in Kombination mit feuchtevariablen Dampfbremsen, werden solche Feuchtespitzen vermieden.

SterlingOSB als unterseitige Dampfbremse reduziert den Feuchteintrag bei hohen Baufeuchten.

Witterungsschutz vorsehen

Bei hölzernen Flachdachkonstruktionen ist es von besonderer Bedeutung, bereits während der Montage einen Witterungsschutz vorzusehen. Hierzu sollte auf der Holzkonstruktion eine erste Abdichtungslage als Behelfsabdichtung eingeplant werden. Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Rohkonstruktion bereits ein Gefälle von 2% aufweist um anfallendes Regenwasser ableiten zu können.

Behelfsabdichtung auf der Tragkonstruktion einplanen, Holzfeuchte begrenzen:
 Vollholz: $u \leq 18\%*$
 Holzwerkstoffe: $u \leq 12\%$
 *bei beidseitig geschlossenen Konstruktionen Begrenzung der Holzfeuchte auf $u \leq 15\%$

Durch Witterungseinflüsse befeuchtete Konstruktionen müssen vor Schließen getrocknet sein. SterlingOSB-Zero mit conti-finished-Oberfläche ist auf der Oberfläche unempfindlich gegenüber kurzfristiger Bewitterung – die geforderte Einbaufeuchte von maximal 12% wird werkseitig zugesichert.

Plattenstöße richtig ausbilden

Wie bei anderen Holzwerkstoffen auch ist bei SterlingOSB-Zero auf eine fachgerechte Fugenausbildung bei der Plattenverlegung zu achten. Um Zwängungen aufgrund einer konstruktionsbedingten Feuchtezunahme der Beplankung insbesondere bei nicht belüfteten Konstruktionen zu vermeiden, sind bei Plattenformaten von 1,25 x 2,50 m grundsätzlich 3 mm breite Fugen vorzusehen. Bei SterlingOSB-Zero ist bereits 1 mm Fuge in die Nut-Feder-Verbindung eingearbeitet.

3 mm Fuge bei Beplankungsstößen vorsehen

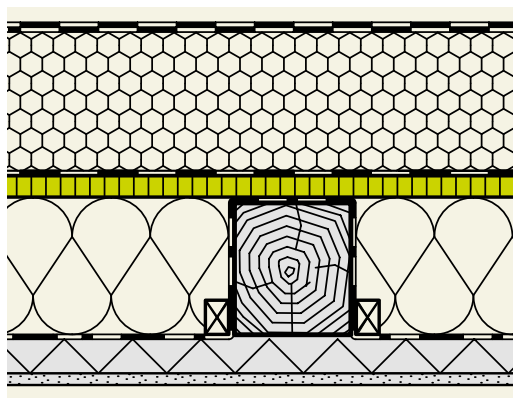
Schimmelpilze an Dachüberständen vermeiden

An außenliegenden Dachuntersichten ist eine Schimmelpilzbildung auf der Oberfläche von Holzwerkstoffplatten ein häufiger Streitpunkt. SterlingOSB-Zero wurde nicht als Holzwerkstoff für den dekorativen Anwendungsbereich konzipiert und sollte deshalb nur im Ausnahmefall als sichtbare Dachuntersicht in Verbindung mit einer Überdämmung sowie einer fachgerechten Beschichtung verwendet werden.

SterlingOSB als sichtbare Untersicht nach Rücksprache mit **TB.OSB**

Sanierung von Flachdächern mit SterlingOSB-Zero

SterlingOSB-Zero hat sich auch bei der Sanierung von Flachdächern bewährt. Grundsätzlich gelten für die Ausführung die baukonstruktiven Hinweise für einschalige Dachkonstruktionen, siehe Seite 5. Bei einer Sanierung von außen ist besonderer Wert auf eine fachgerecht ausgeführte Luftdichtheitsebene mit dampfbremsenden Eigenschaften zu legen. Vorteilhaft im Sanierungsfall ist die Kombination von SterlingOSB-Zero als tragende und aussteifende Beplankung in Verbindung mit einer dicken Überdämmung z.B. aus EPS/XPS.



Beispiel einer Flachdachsanierung von außen mit über den Sparren verlegter feuchtevariabler Dampfbremse und Gefälledämmung. Die Überdämmung sollte mindestens dem Maß der Gefachdämmung entsprechen.

Belüftete Flachdächer

Belüftete Dächer werden häufig als zweischalige und nicht belüftete als einschalige Bauweise bezeichnet.

Belüftungsregeln

nach DIN 68800-2, Bild A.16

Freie Belüftungshöhe

≥ 50 mm bei l = 10 m

+ 20 mm je weiterer Meter

= 150 mm bei max l = 15 m*

Be- und Entlüftungsöffnungen

Öffnungen mit ≥ 40 % des Belüftungsquerschnitts, direkt gegenüberliegend

*Für Dachlängen größer 15 Meter

gibt es derzeit keine Regelwerke für die Planung der Belüftung.

Belüftete oder nicht belüftete Ausführung?

Grundsätzlich: Belüftete Systeme sind bei richtiger Ausführung besser in der Lage, anfallende Feuchtigkeit unter der Dachschalung abzuführen. Zudem ist eine nach außen diffusionsoffene Bauweise möglich, was diese Konstruktionen weniger empfindlich gegenüber unplanmäßigem Feuchteanfall macht, z.B. durch erhöhte Einbaufeuchte oder infolge Baufeuchte. Allerdings ist der baukonstruktive Aufwand zur Herstellung der Belüftung erheblich und mit großen Bauteildicken verbunden.

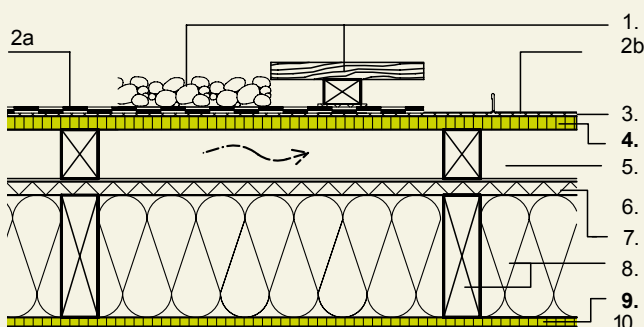
Vor- und Nachteile belüfteter und nicht belüfteter Konstruktionen

Belüftetes Flachdach	Nicht belüftetes Flachdach
+ Feuchteschutz (diffusionsoffene Bauweise)	+ kompaktere Bauweise
+ individuelle Nutzung der Dachfläche möglich	+ Nutzung der Konstruktionshöhe für Dämmung
+ sommerlicher Hitzeschutz	+ einfache Anschlussdetails
- hohe Bauteilaufbauten durch Belüftungsebene	+ hoher Vorfertigungsgrad
- zusätzliche Konstruktionsebene	+ zweite Abdichtungsebene
- hoher Aufwand für Be- u. Entlüftungsöffnungen	- Anspruchsvolles Feuchtemanagement
- geringerer Vorfertigungsgrad	- Eingeschränkte Dachnutzung

Das belüftete Dach – für kleinere Dachflächen mit Dachneigung sinnvoll

Wichtig beim belüfteten Flachdach ist ein ausreichend dimensionierter Belüftungsquerschnitt einschließlich seiner Be- und Entlüftungsöffnungen. Je flacher die Dachneigung und je länger die Belüftungswege sind, umso größer muss dieser werden, damit die Belüftung in Gang gesetzt wird. Die Holzschutznorm DIN 68800-2 fordert eine Querschnittshöhe von mindestens 8 cm bei Dachneigungen ab 3°; bei Begrünungen werden 15 cm gefordert, jeweils begrenzt auf 15 m Belüftungsweglänge. SterlingOSB kann hier sowohl als unterlüftete Dachschalung als auch als raumseitige Dampfbremsebene Anwendung finden und gleichzeitig aussteifende Funktion übernehmen.

Ausführungsempfehlungen für belüftete Dachkonstruktionen mit SterlingOSB-Zero



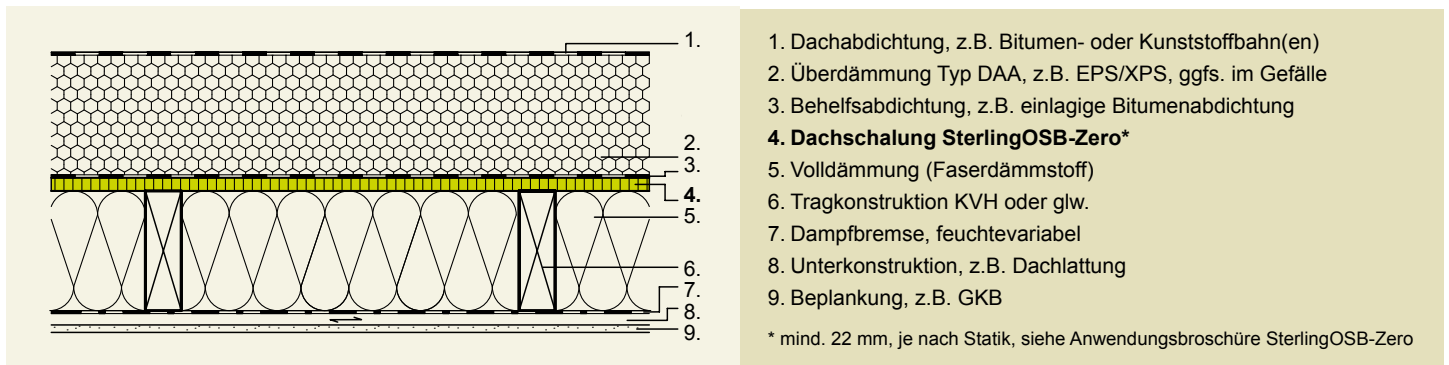
1. Deckschichten möglich, z.B. Kies, Begrünung, Terrasse
2. Dachabdichtung (a) bzw. Metalldachdeckung (b)
3. Trennlage, bei Metalldachdeckung strukturiert
- 4. Dachschalung, z.B. 22 mm SterlingOSB/3-Zero**
5. Belüftungsebene (ohne Unterbrechungen)
≥ 50 mm bei l = 10 m, 150 mm bei max l = 15 m
6. Unterdeckbahn, diffusionsoffen
7. Holzfaserplatte ($s_d \leq 0,3$ m) oder Brettschalung
8. Faserdämmung bzw. Tragkonstruktion
- 9. Dampfbremse mit $s_d \geq 2$ m,
z.B. 15 mm SterlingOSB/3-Zero, luftdicht verklebt**
10. Bekleidung, ggf. auf Unterkonstruktion

Nicht belüftete Flachdächer

Eine Überdämmung der hölzernen Tragkonstruktion erhöht die Robustheit des Dachaufbaus nicht zuletzt durch eine zweite Abdichtungsebene. Vordimensionierung der Überdämmung gemäß Anlagen in [1]

Das einschalige Flachdach – empfehlenswert mit Überdämmung

Die Zusammenfassung von Trag- und Dämmebene machen bereits Holzrahmenkonstruktionen unschlagbar in Bezug auf das Verhältnis von Dämmwirkung zu Bauteildicke. Diesen Vorteil kann man sich für Flachdächer zunutze machen. Dennoch sollte eine Überdämmung der tragenden Holzkonstruktion vorgesehen werden, weil dadurch die Tauwassergefahr im Bereich der Dachschalung sinkt und die Anordnung einer zweiten Abdichtungsebene möglich ist. Mit SterlingOSB-Zero liegt ein für diesen Anwendungsfall geeigneter, weil robuster und tragfähiger Holzwerkstoff vor.



Mit zunehmender Überdämmung nimmt die Tauwasserbelastung i. d. R. ab

Voraussetzungen für sicheren Feuchteschutz

Für diese Konstruktionen ist ein ausgeklügeltes Feuchtemanagement erforderlich, so dass es zu keiner nachteiligen Veränderung des Feuchtegehaltes in der Holzkonstruktion kommt. Wichtigste baukonstruktive Bedingungen hierfür sind:

- Einbau trockener Baustoffe, durch Verwendung von KVH bzw. BSH für die Tragkonstruktion
- Vermeidung von Luftundichtigkeiten durch fachgerechte Luftdichtheitsebene
- Begrenzung des Feuchteintrags aus Wasserdampfdiffusion durch Dampfbremse
- Nachweis einer ausreichenden Trocknungsreserve (nicht zu diffusionsdicht)

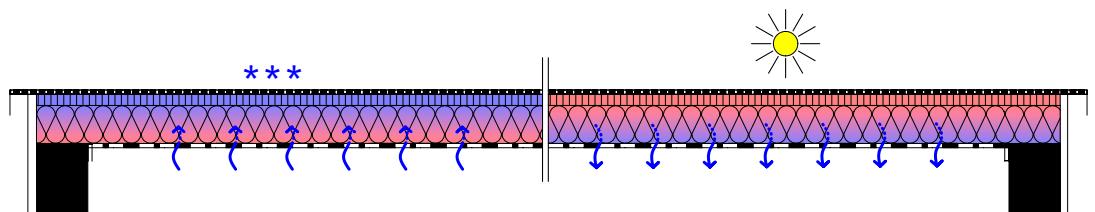
Trocknungsreserven schaffen

In der Holzschutznorm DIN 68800-2 wird eine jährliche Trocknungsreserve von 250 g/m² für beidseitig geschlossene Konstruktionen gefordert. Nur unter bestimmten Randbedingungen kann auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet werden, siehe Tabelle. Ziel ist es, eine ausreichende Erwärmung der Dachoberseite zu erzielen, welche die geforderte Rücktrocknung zu Rauminnenseite bewirkt. Damit ist für Konstruktionen ohne chemischen Holzschutz (GK 0) die Verwendung von Dampfbremsen mit $s_d \geq 100$ m ausgeschlossen.

Tabelle für nachweisfreie Flachdachkonstruktionen ohne Überdämmung auf Seite 6

Trocknungsprinzip:

Im Winter begrenzter Feuchteintrag infolge Dampfdiffusion, im Sommer Rücktrocknung durch Umkehrdiffusion zum Innenraum hin durch Erwärmung der Dachoberseite.



Flachdächer mit Nutzschichten

Dächer mit aufliegender Bekiesung, extensiver Dachbegrünung oder Terrassenbelag, sowie verschattete Konstruktionen müssen gesondert betrachtet werden, sofern die Dämmung nicht vollständig oberhalb der Konstruktion angeordnet ist. Dies ist auf die geringere Erwärmung der Dachoberseite und eine dadurch bedingte reduzierte Rücktrocknung zurückzuführen. Beispielkonstruktionen sowie Hinweise zur Vordimensionierung enthält die Planungsbroschüre des Informationsdienst HOLZ [1].
Genauere rechnerische Nachweise, sogenannte hygrothermische Simulationen, werden durch Fachplaner mit spezieller Software durchgeführt, z.B. WUFI® (IBP Holzkirchen) oder Delphin (TU Dresden).

Nutzschichten auf Flachdächern sind in Verbindung mit einer vollständigen Überdämmung die bauphysikalisch unkomplizierteste Lösung, die keines Feuchteschutz-nachweises bedarf.

Konstruktionen ohne Überdämmung als Sonderlösung

Der Verzicht auf eine Überdämmung ist im Prinzip möglich, entsprechende Bauteile sind jedoch als Sonderkonstruktion anzusehen. Risiko ist hierbei die erhöhte Tauwasserbelastung durch die starke Abkühlung der Holzkonstruktion auf der Oberseite und die fehlende zweite Abdichtungsebene. Diese Bauweise sollte deshalb temporären Bauwerken, kleinflächigen Bauteilen ($A < 20 \text{ m}^2$) oder Gebäuden vorbehalten sein, bei denen eine dauerhafte Verschattungsfreiheit sichergestellt und eine Qualitätssicherung der Ausführung mit Leckageortung vorgesehen sind.

Einschalige Konstruktionen ohne Überdämmung gelten als Sonderkonstruktion und sind nur in Ausnahmefällen mit qualitätssichernden Maßnahmen zulässig [1].

Ausführungsbedingungen für nachweisfreie Flachdachkonstruktionen ohne zusätzliche Überdämmung

Die Bedingungen nach DIN 68800-2 (Bild A.19) müssen alle eingehalten werden; es handelt sich um eine Sonderkonstruktion)*

Bedingung	Erläuterung
1. Werkseitige Vorfertigung bzw. Baustellenfertigung bei kleinflächigen Bauteilen mit $\max A \leq 20 \text{ m}^2$ (z.B. Gauben)	Stöße und Anschlüsse der Abdichtung müssen unverzüglich nach Montage der Elemente hergestellt werden. Bei Baustellenfertigung gilt dies für das Herstellen der Abdichtung, alternativ einer Behelfsabdichtung
2. Dachgefälle mindestens 2° bzw. 3%	Im Endzustand (nach Verformung) $\geq 2\%$ zwecks sicherem Wasserablauf
3. Dunkle Dachabdichtung oder Metaldachdeckung auf strukturierter Trennlage	Dachabdichtungsbahn mit Strahlungsabsorptionsgrad $\geq 80\%$ bzw. Zinkblechdeckung, vorzugsweise vorbewittert
4. Keine die Erwärmung mindernde Deckschichten, verschattungsfreie Dachfläche	Dauerhafte Verschattungsfreiheit erforderlich, keine Überdeckung der Dachfläche durch Bekiesung, extensive Begrünung, Terrassenbeläge oder Solaranlagen
5. Verwendung technisch getrockneter Holzprodukte, Vollholz mit $u_m \leq 15\%$, Holzwerkstoffe mit $u_m = 12 \pm 3\%$	Die Trockenheit der Holzbauteile ist auch während und nach dem Einbau sicherzustellen (Witterungsschutz, Schutz vor Baufeuchte)
6. Hohlraumfreie Dämmung aus Mineralfaser-, Holzweichfaser- oder Zellulosedämmstoffen mit bauaufs. Zulassung	Hohlräume auf der kalten Seite der Dämmschicht sind zu vermeiden, Dämmstoffe aus Holzfasern und Zellulose erweisen sich als vorteilhaft
7. Feuchtevariable (feuchteadaptive) Dampfbremse mit bestimmten technischen Eigenschaften	Diffusionswiderstand $s_d \geq 3 \text{ m}$ bei $\leq 45\%$ mittlere relative Luftfeuchte und $1,5 \text{ m} \leq s_d \leq 2,5 \text{ m}$ bei $71,5\%$ r.F.
8. Ungestörte Luftdichtheitsebene	Installationen sind raumseitig der Luftdichtheitsebene zu führen, visuelle Prüfung und Blower-Door-Messung werden empfohlen
9. Diffusionsfähige raumseitige Beplankungen	Diffusionswiderstand $s_d \leq 0,5 \text{ m}$ (Abweichungen, z.B. OSB-Beplankung, mit besonderem Nachweis möglich)

* Diese Regeln gelten bei Einsatz über Räumen in normalem Wohnklima nach EN 15026 (40-60 % relative Luftfeuchte bei 20-22°C).

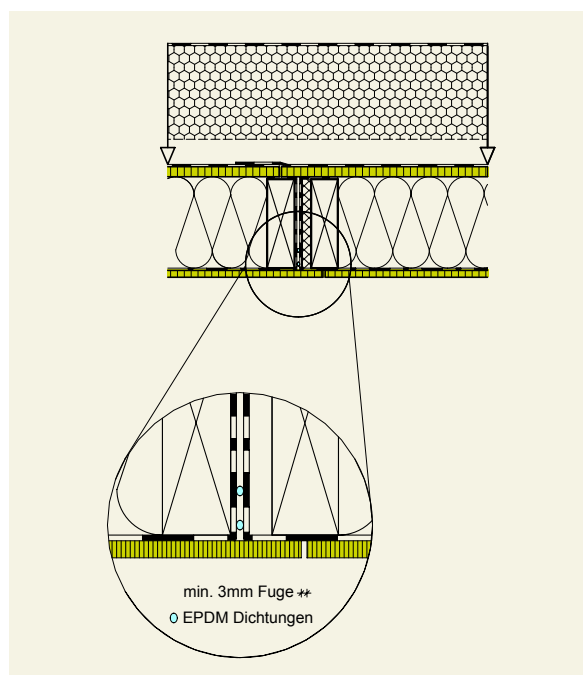
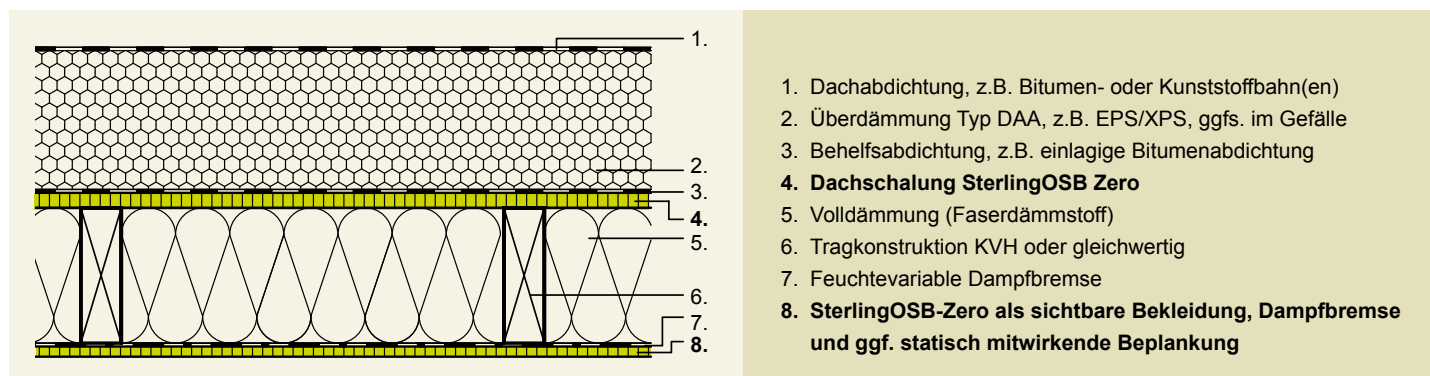
Hallendächer mit SterlingOSB-Zero

Hallendächer mit SterlingOSB-Zero

Eine Optimierung einschaliger Flachdachkonstruktion bietet sich durch die Anwendung der groß-formatigen SterlingOSB-Zero als beidseitige Beplankung an. Die komplett vorgefertigten Dachelemente können als Ein- und Mehrfeldträger z.B. bei Hallendächern auf eine Haupttragkonstruktion aufgebracht werden. Wird die untere Beplankungsebene ebenso wie die obere Dachschalung statisch mittragend angesetzt, entsteht ein hinsichtlich seines Tragverhaltens effizienter zusammengesetzter Querschnitt.

Zur Steigerung der Robustheit dieser Konstruktionen empfiehlt West Fraser eine feuchtevariable Dampfbremse oberhalb der raumseitigen SterlingOSB-Zero einzubringen. Diese Kombination bewirkt einen Ventileffekt: Die durch die SterlingOSB-Zero geschützte Dampfbremse erhöht den Diffusionswiderstand bei Feuchteinwirkung von innen, ermöglicht aber dennoch eine Rücktrocknung zum Innenraum.

Die clevere Lösung: Kombination aus variabler Dampfbremse und SterlingOSB-Zero für sicheren Feuchteschutz



Ausführung von Elementstößen

Besondere Beachtung erfordert die luftdichte Ausführung der Elementstöße, die bei richtiger Planung ohne aufwändige Baustellenarbeiten erfolgen kann. Durch das Einlegen von Fugenbändern aus EPDM (z.B. Trelleborg) kann die Luftdichtheit bereits beim Verlegen der Elemente sichergestellt werden.

SterlingOSB-Zero Typ OSB/3 oder OSB/4?

Die häufige Frage nach dem Vorteil von OSB/4 kann wie folgt beantwortet werden: Die Erhöhung der Tragfähigkeit der Dachelemente steigt mit der Steifigkeit der Verbindung zwischen Balken und OSB-Beplankung. Der Einfluss der höheren Festigkeit von SterlingOSB/4-Zero ist hierbei von untergeordneter Bedeutung.

Die Verwendung von OSB/4 bringt dann wirtschaftliche Vorteile, wenn sie stark biegebeansprucht sind, z.B. bei der Beplankung in Längsrichtung der Elemente oder bei Abständen der Tragkonstruktion größer als etwa 1 Meter. Tabellen zur Vordimensionierung enthält die Planungsbroschüre Bauen mit SterlingOSB-Zero [2].

West Fraser ist einer der weltweit führenden Hersteller von Holzwerkstoffen, vor allem von Oriented Strand Boards (SterlingOSB). Unsere technisch ausgereiften SterlingOSB-Platten sind vielseitig verwendbar, konstruktiv am Bau, in der Verpackungs- oder Möbelindustrie und im DIY-Bereich. Beim Hausbau z. B. werden SterlingOSB-Platten für die Wände oder das Dach ebenso eingesetzt wie für den Boden.



Weitere Informationen

zum Planen und Bauen mit SterlingOSB-Zero, wie Plattenformate, Ausschreibungstexte und FAQ finden Sie auf www.westfraser.de. Umfangreiche technische Informationen enthält die Anwendungsbroschüre. Download und Bestellung auf unserer Internetseite.

Verwendete Regelwerke

DIN 68800-2:2022-02: Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau

Fachliteratur

[1] Schmidt, Daniel; Kehl, Daniel: Informationsdienst HOLZ – Flachdächer in Holzbauweise, 1/2019; holzbau handbuch Reihe 3/2/1 – www.informationsdienst-holz.de

[2] Bauen mit SterlingOSB-Zero – www.sterlingosb.de