


Schadenvermeidung bei der Solaranlage

Solar-Update 08.11.2023

Marco Walker
Leiter Höhere Berufsbildung
Bildungszentrum Polybau

1 | © Polybau



Themen

- Analyse des Montage-Untergrundes
- Schichten der Gebäudehülle und Montagehinweise
- Lösungsansätze zur Verhinderung von Schäden an der Gebäudehülle
- Fazit
- Denkanstösse zum Flachdach

2 | © Polybau

Analyse des Montage-Untergrundes



3 | © Polybau

Analyse des Montage-Untergrundes

- Im linken Ortbereich wäre eine PV-Anlage möglich



4 | © Polybau

Analyse des Montage-Untergrundes

- Lebensdauer der Dacheindeckung sollte min. weitere 25 Jahre betragen (bei Aufdachanlagen).
- Ist die Konterlattenhöhe sowie die Be- und Entlüftung des Daches ausreichend?
- Achtung: Bei bewohnten und beheizten Gebäuden ist ein Unterdach eine bauliche Vorschrift
- Gibt es durch die Montage der Solaranlage erhöhte Anforderungen an das Unterdach?

5 | © Polybau



Analyse des Montage-Untergrundes

Beispiel: Biberschwanz-Einfachdeckung

- ungeeignet für Aufdachanlagen
- Bestehende Einfachdeckungen häufig mit Holzschindeln (Lebenserwartung 15-20 Jahre)
- Bei Fugendichtung mit Kunststoffplatten: keine Hakenmontage möglich
- Bild: Ziegel mit Frostschäden (Abplatzungen) müssen ersetzt werden

6 | © Polybau

Analyse des Montage-Untergrundes

- Lebensdauer der Dacheindeckung sollte min. weitere 25 Jahre betragen (bei Aufdachanlagen).
- Der U-Wert der Dachkonstruktion sollte einen Wert von mindestens 0.25 W/m²K aufweisen (Neubau 0.17 W/m²K)
- Kann eine energetische Verbesserung der Dachkonstruktion von innen vorgenommen werden?
- Kann die bestehende Dachkonstruktion veränderte, punktuelle Belastungen aufnehmen?
- Achtung: Bei bewohnten und beheizten Gebäuden ist ein Unterdach eine bauliche

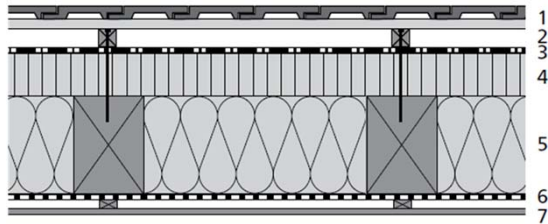
7 | © Polybau

Analyse des Montage-Untergrundes

- Ist die Konterlattenhöhe sowie die Be- und Entlüftung des Daches ausreichend?
- Gibt es durch die Montage der Solaranlage erhöhte Anforderungen an das Unterdach?

8 | © Polybau

Steildachaufbauten

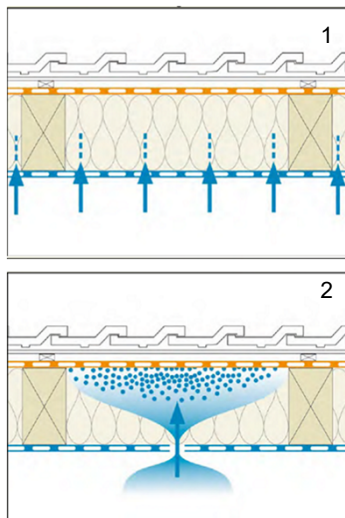


Konstruktion mit **Dämmung zwischen den Sparren**

1. Dacheindeckung und Dachlattung
2. Konterlattung / Durchlüftungsraum zwischen Unterdach und Deckmaterial
3. Unterdach
4. Wärmedämmung über Sparren
5. Wärmedämmung zwischen Sparren
6. Dampfbremse
7. Installationslatte und Täfer oder Gipsdecke

9 | © Polybau

Dampfbremse / Luftdichtigkeitsschicht



1. Die Dampfbremse lässt eine bestimmte Menge an Feuchtigkeit in die Dachkonstruktion. (siehe SD-Wert)
Es darf nur so viel Feuchtigkeit in eine Konstruktion gelangen, wie durch das Unterdach (oder wieder zurück durch die Luftdichtigkeit) austrocknen kann.
2. Durch eine Leckage gelangt zu viel Luftfeuchtigkeit in die Dachkonstruktion. Diese sammelt sich auf der Unterseite des Unterdaches an und kondensiert. Diese Feuchtigkeitsansammlung verschlechtert die Wärmedämmung und Holzteile in der Konstruktion beginnen zu faulen.

10

Schadenbilder nach unsachgemässer Installation



Leckage in der Dampfbremse

Leckagen in der Dampfbremse führen zu einer unzulässigen Ansammlung von Feuchtigkeit in der Konstruktion.

Feuchtigkeitsansammlungen führen zu Kondenswasserbildung und in der Folge zu Schimmelbildung und faulendem Holz.

Dampfbremse / Luftdichtigkeitsschicht



- Leckagen, müssen unbedingt verhindert werden
- Durchdringungen (z.B. Solarleitung) müssen zwingend luftdicht angeschlossen werden
- Leckagen und unsachgemässe Durchdringungen führen an solchen Stellen zu dauerhaften Kondenswasserschäden in der Konstruktion

→ Hinweis: Die beschriebene Problematik kann bei Durchdringungen im Vordachbereich vernachlässigt werden.

Unterdach

Funktion eines Unterdaches

- Schutz vor Witterung während der Bauphase
- Schutz vor eindringendem Wasser
 - Defektes Deckmaterial
 - Rückschwellwasser
 - Spritzwasser oder Flugschnee
 - Tiefe Dachneigung
- Regenwasserdicht & Diffusionsoffen

Unterdach

Bei Unterdächern werden drei verschiedene Beanspruchungen unterschieden:

- Unterdächer für **normale Beanspruchung**
- Unterdächer für **erhöhte Beanspruchung**
- Unterdächer für **ausserordentliche Beanspruchung**

Werden Solarelemente in der Funktion als Deckmaterial verwendet, so sind aufgrund von möglichen Einwirkungen bezüglich Wärme und Feuchte auf das Unterdach geeignete Schutzmassnahmen zu projektieren. SIA 232/1 Art.2.2.7.8

Das Unterdach muss Temperaturen bis 80° Celsius schadlos aushalten. (Bei Indach-Anlagen)

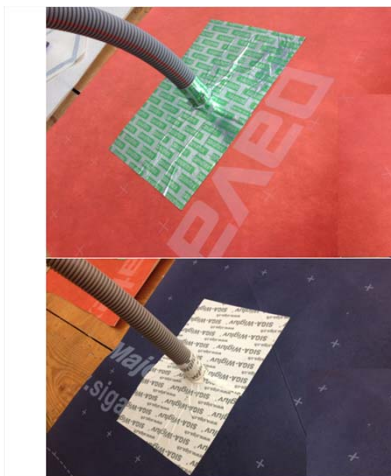
Unterdach für «normale Beanspruchung»



- Diese Unterdächer müssen dicht sein gegen frei abfließendes Meteorwasser
- Z.B. Faserzementplatten, Holzfaserplatten, Holz-Weichfaserplatten
- Die horizontalen und vertikalen Fugen sind «nur» überlappend ausgeführt
- Nageldichtungen werden empfohlen (Bei Ausführung mit Folien muss immer gedichtet werden)
- Dachdurchbrüche werden mit systemzugehörigen Anschlussbändern ausgeführt.

15

Unterdach für «erhöhte Beanspruchung»



- Diese Unterdächer müssen bei Stauwasser bis 50 mm wasserdicht sein
- Z.B: Unterdachfolie bei Überlappungen überklebt oder geleimt
- Nagelbänder oder Nageldichtungen sind zwingend vorgeschrieben
- Dachdurchdringungen jeglicher Art (z.B. Leitungen) müssen mit systemzugehörigen Komponenten so abgedichtet werden, dass die Qualität des Unterdaches (Stauwasser bis 50 mm) gewährleistet ist.

16

Unterdach für «ausserordentliche Beanspruchung»



- Diese Unterdächer müssen bei Wasserstau über 50 mm und einem zu erwartenden Wasserdruck, dicht sein.
- Z.B: Unterdachfolien thermisch verschweisst
- Nagelbänder und Nageldichtungen sind bei Folienunterdächern zwingend vorgeschrieben
- Dachdurchdringungen jeglicher Art (z.B. Leitungen) müssen mit systemzugehörigen Komponenten so abgedichtet werden, dass die Qualität des Unterdaches (Stauwasser über 50 mm und Wasserdruck) bestehen bleibt

17

Konterlatte



- Die Befestigung der Konterlatte muss bei Folienunterdächern zwingend abgedichtet werden z.B. durch Nagelbänder (links) oder Nageldichtungen (rechts) (es gibt auch perforationssichere Bahnen)
- Konterlatten dienen als Montageebene für die Lattung des Deckmaterials
- Bildet die Durchlüftungsebene zwischen Unterdach und Deckmaterial
- Bei undichten Dächern kann eintretendes Wasser abfliessen
- Ermöglicht einen Luftstrom und trocknet angefallene Feuchtigkeit (z.B. durch Spritzwasser, Schmelzwasser oder Kondensat) wieder aus
- Die Hinterlüftung verbessert den sommerlichen Wärmeschutz

18 | © Polybau

Problematik: Befestigung der Dachhaken

→ Eine Nachträgliche Montage von Nageldichtungen ist nicht möglich!

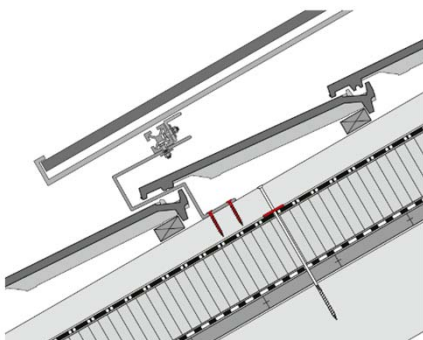


Bild 5.7: Die Schrauben zur Montage der Dachhaken durchdringen das Unterdach nicht.

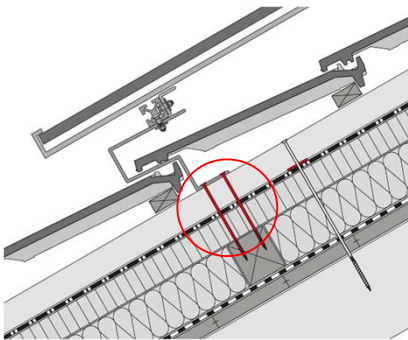


Bild 5.8: Die Schrauben der Dachhaken durchdringen das Unterdach. Diese Durchdringungen müssen mit Nagelbändern/Nageldichtungen abgedichtet werden.

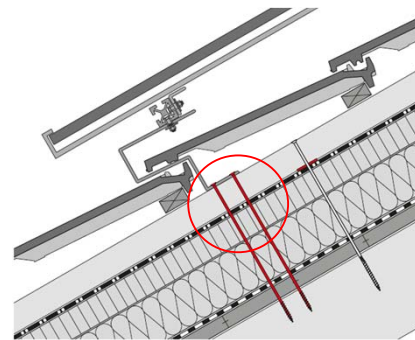
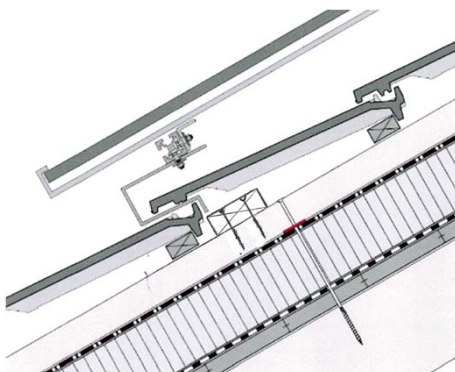


Bild 5.9: Die Schrauben der Dachhaken reichen bis in den Sparren. Diese Durchdringungen müssen mit Nagelbändern/Nageldichtungen abgedichtet werden.

19 | © Polybau

Mögliche Lösung bei der Hakenmontage

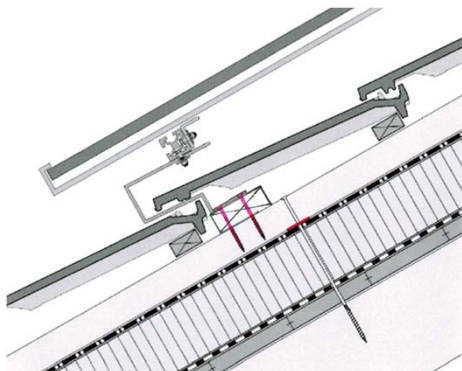


Unterlagsbrett 30mm x 100mm montieren als Unterlage für die Dachhaken

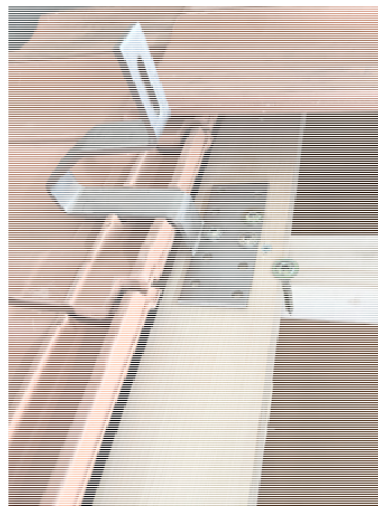


20 | © Polybau

Mögliche Lösung bei der Hakenmontage



- Stabile Auflage der Dachhaken.
- Verschraubung mit mehreren 80mm-Schrauben möglich, ohne Verletzung des Unterdaches.



21 | © Polybau

Problematik bei der Hakenmontage



- Am Kopfschloss des unteren und Fusschloss des oberen Ziegels wurde zu viel abgetragen
- Vom Sturm aufsteigendes Wasser, Spritzwasser und Flugschnee gelangen unter das Deckmaterial

22 | © Polybau

Hakenmontage



- Dachhaken platzieren und anzeichnen

23 | © Polybau

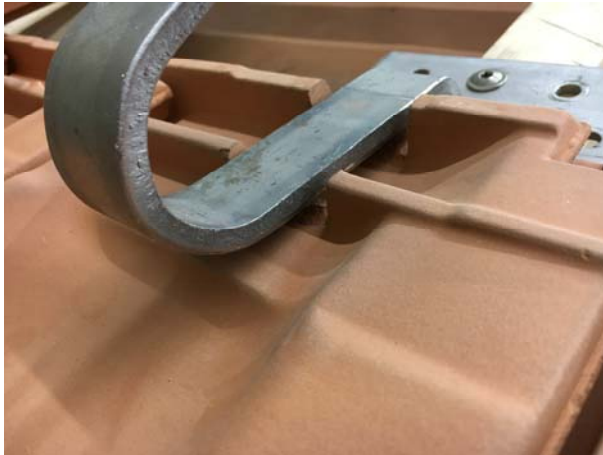
Hakenmontage



- Mit der Trennscheibe Rippen einschneiden
- Mit Schrothammer die Rippen am Kopfschloss entfernen

24 | © Polybau

Hakenmontage



- Dachhaken montieren
- Abstand vom Haken zum Ziegel muss min. 5mm betragen
- Der Dachhaken darf unter maximaler Belastung keinen Druck auf den Ziegel übertragen

25 | © Polybau

Hakenmontage



- Oberer Ziegel platzieren und anzeichnen

26 | © Polybau

Hakenmontage



- Rippen am Fusschloss mit der Trennscheibe einschneiden und mit dem Schrothammer entfernen

27 | © Polybau

Hakenmontage



Die Belastung des Dachhakens ist ausserhalb der Konterlatte

- Ein zusätzliches Stück Konterlatte bringt Stabilität
- Verschraubung der Konterlatte von der Seite (keine Durchdringung des Unterdaches)

28 | © Polybau

Schadenbilder nach unsachgemässer Installation



Defekte Ziegel

- Der Dachhaken wurde zu schwach dimensioniert, in unzulässigen Abständen montiert oder bei der Montage auf dem Ziegel abgestützt.
- Der Ziegel ist unter der zu hohen Belastung gebrochen.

29 | © Polybau

Schadenbilder nach unsachgemässer Installation



Defekte Ziegel

- Das Deckmaterial erfüllt seine Funktion nicht mehr
- Bei jedem Niederschlag entwässert sich das Dachwasser auf das Unterdach
- Wassereintritt über längere Zeit lässt die Holzkonstruktion faulen

30 | © Polybau

Schadenbilder nach unsachgemässer Installation

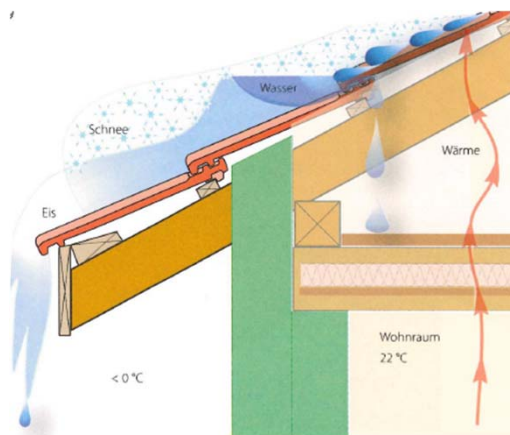


Leckage im Unterdach

- Das Unterdach hat seine Funktion nicht erfüllt
- Die Verschraubung eines Dachhakens wurde ohne Nageldichtung durch das Unterdach geschraubt und beschädigte die Unterdachfolie
- Eintretendes Wasser durch das Deckmaterial (def. Ziegel) konnte durch die Schraubenlöcher in die Konstruktion eindringen

31 | © Polybau

Rückschwellwasser



- Rückschwellwasser kann während der Schneeschmelze im Frühling das Unterdach in vergleichbarem Masse belasten, wie ein defekter Ziegel
- Ein defektes oder unzulässig perforiertes Unterdach führt zu Wassereintritten und Schädigung der Dachkonstruktion

32 | © Polybau

Fazit

- Eine ungeeignete Dachunterkonstruktion rechtfertigt nicht die Beschädigung bestehender Schichten
- Bei einem Schadenfall wird zuerst nach der Ursache des Schadens gesucht und anschliessend nach dem Verursacher
- Der Schadenverursacher haftet für die Wiederinstandstellung der Konstruktion → im vorliegenden Beispiel eine komplette Dachsanierung

Mögliche Verhinderung eines Schadeneintritts:

- Regelmässige Kontrolle der Dacheindeckung (Verhinderung von Wassereintritt)

33 | © Polybau

Denkanstösse zum Flachdach

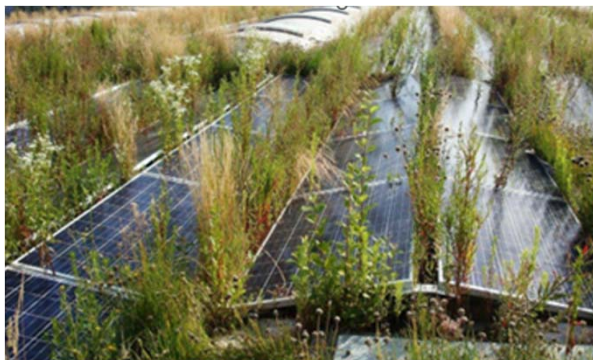


Nur weil ein Flachdach dicht aussieht, heisst das nicht, dass es auch dicht ist...



34 | © Polybau

Denkanstösse zum Flachdach



- Die sorgfältige Evaluation nach einem geeigneten Montage-System auf dem Flachdach ist elementar
- Achtung: Begrünungen sind oft bauliche Vorschriften (Retention) und dürfen nicht ersatzlos entfernt werden!

35 | © Polybau



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Marco Walker
Leiter Höhere Berufsbildung
Bildungszentrum Polybau

36 | © Polybau