

Konditionen unserer Dienstleistung

Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes eines Flachdaches in Holzbauweise vor der Installation einer Photovoltaikanlage



Hygrothermische Simulation der Dachkonstruktion nach DIN 15026 / DIN 4108-3 Anhang D mit WUFI mit Erstellung eines Gutachtens

Vorbemerkungen

Einfluss von Photovoltaikanlagen auf den klimabedingten Feuchteschutz von Flachdächern in Holzbauweise

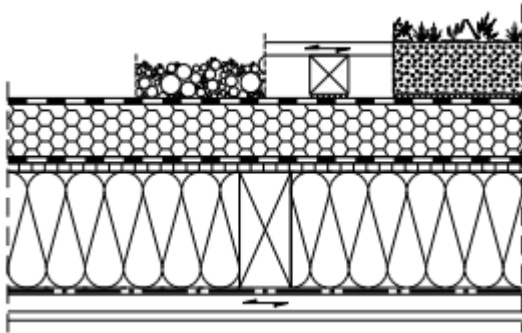
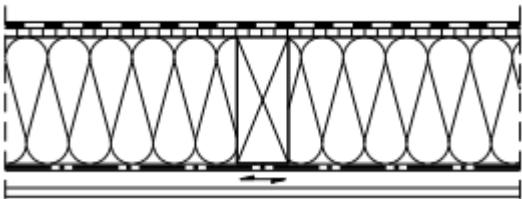
Die Installation einer Photovoltaikanlage auf einem Gebäudedach beeinflusst den Feuchtehaushalt der Dachkonstruktion, da die Photovoltaikmodule die darunterliegende Dachfläche verschatten.

Eine aufgeständerte Photovoltaikanlage verändert die Strahlungsbilanz eines Daches enorm: Gemäß WTA-Merkblatt 6-8 verringert eine aufgeständerte Photovoltaikanlage die Fähigkeit der Dachfläche zur Aufnahme der Wärmestrahlung auf 30 Prozent des Ausgangswertes, während die Fähigkeit zur Wärmeabgabe durch die nur teilweise Abschirmung der Dachfläche durch die Photovoltaikanlage nur um 50 Prozent reduziert wird. Dadurch heizt sich die Dachkonstruktion durch die Sonnenstrahlung nicht mehr so stark auf - was im Sommer die Rücktrocknung aus der Dachkonstruktion verringert und im Winter den Feuchtegehalt innerhalb der Dachkonstruktion erhöht.

Für Flachdachkonstruktionen mit **Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen zwischen stark diffusionshemmenden Schichten** wie Bitumen oder PVC kann die Verschattung durch eine Photovoltaikanlage den klimabedingten Feuchteschutz ernsthaft in Gefahr bringen. Ein zu hoher Feuchtegehalt von Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen führt zu verringerter statischer Tragkraft des Holzes, größerem Verzug und im Extremfall sogar zum "selbstkompostierenden Flachdach", d.h. der Schädigung und Zerstörung der Holzfasern durch Pilze. Gerade bei einem Flachdach mit Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen zwischen stark diffusionshemmenden Schichten - diese werden in der vom Informationsdienst Holz veröffentlichten [Broschüre zur Bauphysik von Flachdächern in Holzbauweise](#) als Konstruktionstypen II und III bezeichnet - ist es daher immens wichtig, vor der Installation einer Photovoltaikanlage zu prüfen, ob die Verschattung durch die Anlage nicht zu einem Feuchteschaden führen könnte.

Welche Flachdachkonstruktionen müssen vor der Installation von Photovoltaikanlagen auf ausreichenden Feuchteschutz geprüft werden?

Typisierung gemäß der vom Informationsdienst Holz veröffentlichten [Broschüre zur Bauphysik von Flachdächern in Holzbauweise](#). Die nachfolgend aufgeführten Darstellungen sind dieser Broschüre entnommen. Für die folgenden unbelüfteten Flachdachkonstruktionen (prinzipieller Aufbau) ist im Allgemeinen vor der Installation von Photovoltaikanlagen die Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes durch hygrothermische Simulation mit WUFI notwendig, um Feuchteschäden zu vermeiden:

Darstellung des Bauteilquerschnitts	Beschreibung der Bauteilschichten
<p>Typ II, Wärmedämmung in der Tragebene mit Überdämmung</p>  <p>Bild: Informationsdienst Holz, Broschüre zur Bauphysik von Flachdächern in Holzbauweise</p>	<p>In der Praxis häufig anzutreffender Aufbau in Reihenfolge von außen nach innen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kies / Begrünung / Terrassenbelag oder ohne Auflast,2. Dachabdichtung,3. Zusatzdämmung,4. Behelfsabdichtung,5. Holzschalung / OSB o.ä.6. Gefach mit Faserdämmstoff voll ausgedämmt, Sparren (Nadelholz),7. Dampfbremse,8. Unterkonstruktion,9. Gipskartonplatte / andere Beplankung.
<p>Typ III, Wärmedämmung ausschließlich in der Tragebene</p>  <p>Bild: Informationsdienst Holz, Broschüre zur Bauphysik von Flachdächern in Holzbauweise</p>	<p>In der Praxis häufig anzutreffender Aufbau in Reihenfolge von außen nach innen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Dachabdichtung,2. Holzschalung / OSB o.ä.3. Gefach mit Faserdämmstoff voll ausgedämmt, Sparren (Nadelholz),4. Dampfbremse,5. Unterkonstruktion,6. Gipskartonplatte / andere Beplankung.

Die in der vom Informationsdienst Holz veröffentlichten [Broschüre zur Bauphysik von Flachdächern in Holzbauweise](#) aufgeführten Konstruktionen:

- Typ I, unbelüftet, Wärmedämmung oberhalb der Tragebene (Aufdachdämmung), sowie
- Typen IV und V, jeweils mit Belüftungsebene,

sind hinsichtlich einer Schädigung von Holzbauteilen durch Verschattung der Konstruktion unkritisch und müssen nicht simuliert werden. Diese Konstruktionen sind bei korrekter Ausführung „nachweisfrei“.

Unser Angebot zur Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes eines Flachdaches in Holzbauweise vor der Installation einer Photovoltaikanlage

Leistungsbeschreibung

Hygrothermische Simulation des Dachaufbaus nach DIN EN 15026 mit der [Software WUFI 2D des Fraunhofer Instituts für Bauphysik](#). Mit der hygrothermischen Simulation werden Wärme- und Feuchteströme in und aus der Dachkonstruktion über mehrere Jahre berechnet. Zu Grunde gelegt werden zutreffende Daten für das Außenklima und das zu erwartende Innenklima. Für kritische Bauteile aus Holz oder Holzwerkstoffen in der Dachkonstruktion wird der Verlauf des errechneten Feuchtegehaltes ausgewertet und die Möglichkeit einer dauerhaften Schädigung überprüft.

Im Auftragsumfang prüfen wir in einem Berechnungsdurchlauf, ob der klimabedingte Feuchteschutz nach DIN 4108-3 für Ihr Dach auch mit einer darauf installierten Photovoltaikanlage noch vorhanden ist und ob Sie damit auf Ihr Flachdach eine Photovoltaikanlage installieren können, ohne Ihre Dachkonstruktion zu schädigen.

Sollte die Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes für Ihr Flachdach in Holzkonstruktion negativ ausfallen, zeigen wir prinzipiell mögliche Wege auf (noch keine konkrete Planungsleistung), wie Sie Ihr Flachdach so umrüsten können, dass Sie mit hohem Bauschadensfreiheitspotenzial eine Photovoltaikanlage darauf betreiben können.

Die hygrothermische Simulation einer Flachdachkonstruktion mit WUFI 2D entspricht den in DIN 4108-3 Anhang D genannten Berechnungsmethoden für den Nachweis der Anforderungen an den Feuchteschutz im Inneren von Bauteilen gemäß DIN 4108-3 Kapitel 5.2.1.

Die Berechnungsgrundlagen, Berechnungsergebnisse und daraus gewonnenen Erkenntnisse fassen wir in einem Gutachten zusammengefasst und senden Ihnen dieses im PDF-Format zu.

Honorar

Für die oben beschriebene Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes eines Flachdaches in Holzbauweise vor der Installation einer Photovoltaikanlage mit einem Simulationsdurchlauf und Erstellung eines Gutachtens

Honorar pauschal netto:	1.780,00 €
zzgl. 19 % Umsatzsteuer:	338,20 €
Honorar brutto inklusive Umsatzsteuer:	2.118,20 €

Sollte die Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes eines Flachdaches in Holzbauweise vor der Installation einer Photovoltaikanlage negativ ausfallen, beraten wir Sie gerne wenn gewünscht im Nachgang im Detail zu den von uns im Gutachten aufgezeigten prinzipiell möglichen Lösungen und führen Ihnen dazu nötigenfalls weitere Simulationen für das betreffende Dach durch. Diese weiteren Beratungsleistungen führen wir zu unserem Stundensatz von **89,- €/h zzgl. 19% Umsatzsteuer (105,91 €/h brutto)** durch.

Zahlungsbedingungen

Unsere Rechnung bezahlen Sie innerhalb 10 Tagen mit 3% Skonto oder innerhalb 30 Tagen ohne Abzug.

Ausführungsbeginn

Freibleibend, nach Vereinbarung entsprechend unserer vorhandenen Kapazitäten zum Zeitpunkt der Auftragserteilung.

Ihr Auftrag an uns

Gerne können Sie die nachfolgenden Felder nutzen, um uns Ihren Auftrag zur Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes eines Flachdaches in Holzbauweise vor der Installation einer Photovoltaikanlage wie oben beschrieben zu erteilen. Bitte senden Sie uns dieses Dokument nach dem Ausfüllen per E-Mail an info@ibburkhardt.de.

Für eventuelle Fragen zu hygrothermischen Simulationen mit WUFI und zum klimabedingten Feuchteschutz von Flachdächern in Holzbauweise bei der Installation von Photovoltaikanlagen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Am besten erreichen Sie uns unter der genannten E-Mail-Adresse.

Auftraggeberin / Auftraggeber

Firma (falls zutreffend):	<input type="text"/>
Vor und Nachname:	<input type="text"/>
Straße und Hausnummer:	<input type="text"/>

Postleitzahl:	<input type="text"/>
Ort:	<input type="text"/>

Standort des Gebäudes

Ggf. Name des Gebäudes:	<input type="text"/>
Straße und Hausnummer:	<input type="text"/>
Postleitzahl:	<input type="text"/>
Ort:	<input type="text"/>

Aufbau des Flachdaches

Bitte senden Sie uns ggf. verfügbare Planungsunterlagen zu Ihrem Flachdach oder füllen Sie bitte die Felder der Tabelle aus.

Dachoberfläche (nur Typ II), bitte ankreuzen oder angeben:	<input type="radio"/> ohne Auflast / Nutzung <input type="radio"/> Kies, Stärke in cm: <input type="text"/> <input type="radio"/> Begrünung, Stärke in cm: <input type="text"/> <input type="radio"/> andere: <input type="text"/>
Dachabdichtung, bitte ankreuzen bzw. angeben:	<input type="radio"/> Blech mit Farbe der Oberfläche: <input type="text"/> <input type="radio"/> Polyvinylchlorid (PVC) der Farbe: <input type="radio"/> Hellgrau <input type="radio"/> Schwarz Typ und Stärke der PVC-Dachbahn: <input type="text"/>

	<p><input type="radio"/> EPDM mit Farbe der Oberfläche:</p> <p><input type="radio"/> Weiß</p> <p><input type="radio"/> Schwarz</p> <p>Typ und Stärke der EPDM-Dachbahn:</p> <input type="text"/>
	<p><input type="radio"/> Bitumen mit Farbe der Oberfläche:</p> <p><input type="radio"/> Grau oder grün beschiefert</p> <p><input type="radio"/> Schwarz</p> <p>Typ und Stärke der Bitumen-Dachbahn:</p> <input type="text"/>
	<p><input type="radio"/> andere: <input type="text"/></p> <input type="text"/>
Zusatzdämmung (nur Typ II):	<p>■ Material: <input type="text"/></p> <p>■ WLG: <input type="text"/></p> <p>■ Stärke in cm: <input type="text"/></p>
Behelfsabdichtung (nur Typ II):	<input type="text"/>
Holzschalung:	<p>■ Material: <input type="text"/></p> <p>■ Stärke in mm: <input type="text"/></p>
Dämmung im Gefach*:	<p>■ Material: <input type="text"/></p>

<p>■ WLK:</p>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<p>■ Stärke in cm:</p>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<p>Dampfbremse, Typ:</p>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<p>Bepankung:</p>	<p><input type="radio"/> Gipskarton 12,5 mm</p> <p><input type="radio"/> 2x Gipskarton 12.5 mm</p> <p><input type="radio"/> andere: <input style="width: 400px;" type="text"/></p>

* Im Dachaufbau ist das Gefach mit der Dämmung die hinsichtlich möglichen Feuchteschäden kritischste Stelle. Hier wird die Holzschalung ggf. zuerst geschädigt. Die Schalung direkt über dem Sparren bleibt im Vergleich trockener.

Die in der Regel 3 cm starke Luftschicht zwischen der Dampfbremse und der raumseitigen Bepankung ist für den klimabedingten Feuchteschutz nicht relevant. Deswegen muss die Unterkonstruktion nicht näher beschrieben werden.

Weitere Daten zum Dach

Bitte füllen Sie die Felder der Tabelle aus oder senden Sie uns bitte dazu vorhandene Planunterlagen.

<p>Orientierung (Himmelsrichtung), bitte ankreuzen:</p>	<p><input type="radio"/> Nord <input type="radio"/> Nordost <input type="radio"/> Ost <input type="radio"/> Südost</p> <p><input type="radio"/> Süd <input type="radio"/> Südwest <input type="radio"/> West <input type="radio"/> Nordwest</p>
<p>Dachneigung:</p>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<p>eventuell bereits vorhandene andere Verschattungen der Dachfläche:</p>	<input style="width: 100%;" type="text"/> <input style="width: 100%;" type="text"/> <input style="width: 100%;" type="text"/>

Nutzung der Räume unter der betreffenden Dachfläche, bitte ankreuzen oder angeben:	<input type="radio"/> Wohnnutzung <input type="radio"/> Büronutzung <input type="radio"/> andere: <input type="text"/>
vorgesehener Aufbau der Photovoltaikanlage, bitte ankreuzen:	<input type="radio"/> aufgeständert (z.B. 30°) <input type="radio"/> flächenparallel zur Dachfläche montiert

Ihre Unterschrift zur Auftragserteilung

Sie haben das Recht, binnen vierzehn Tagen formlos und ohne Angabe von Gründen diesen Vertrag zu widerrufen. Die Widerrufsfrist beträgt vierzehn Tage ab dem Tag unserer Auftragsbestätigung.

Datum: , Ort:

Unterschrift / Stempel Auftraggeber*in

Auftragsbestätigung durch uns

Ausführung der Prüfung des klimabedingten Feuchteschutzes eines Flachdaches in Holzbauweise vor der Installation einer Photovoltaikanlage voraussichtlich ab

KW / 20

Neumarkt i.d.OPf.,

Unterschrift Ingenieurbüro Carsten Burkhardt