



PLANUNGSHILFE

## Solarenergie und Dachbegrünung

Leben auf dem Dach



# Gründach und Solar – Synergieeffekte nutzen

Gründächer erfüllen vielerlei Funktionen. So ergänzen sie u. a. die Wärmedämmung, schützen die Dachabdichtung, bieten Lebensraum für Pflanzen und Tiere, halten Regenwasser zurück, verbessern das Kleinklima und stellen wichtige Erholungsflächen dar.

Auch Solaranlagen werden zunehmend mit Dachbegrünung kombiniert, weil dies große Synergieeffekte bringt: Die Dachbegrünung dient gleichzeitig als Auflast zur Windsogsicherung der Solar-Anlage, was Dachdurchdringungen überflüssig macht und zudem hohe Punktlasten verhindert.

Die Photovoltaik-Module wiederum profitieren hinsichtlich ihres Wirkungsgrades durch die kühlere Oberfläche der Dachbegrünung im Vergleich zu Kiesdächern.



Messergebnisse belegen:

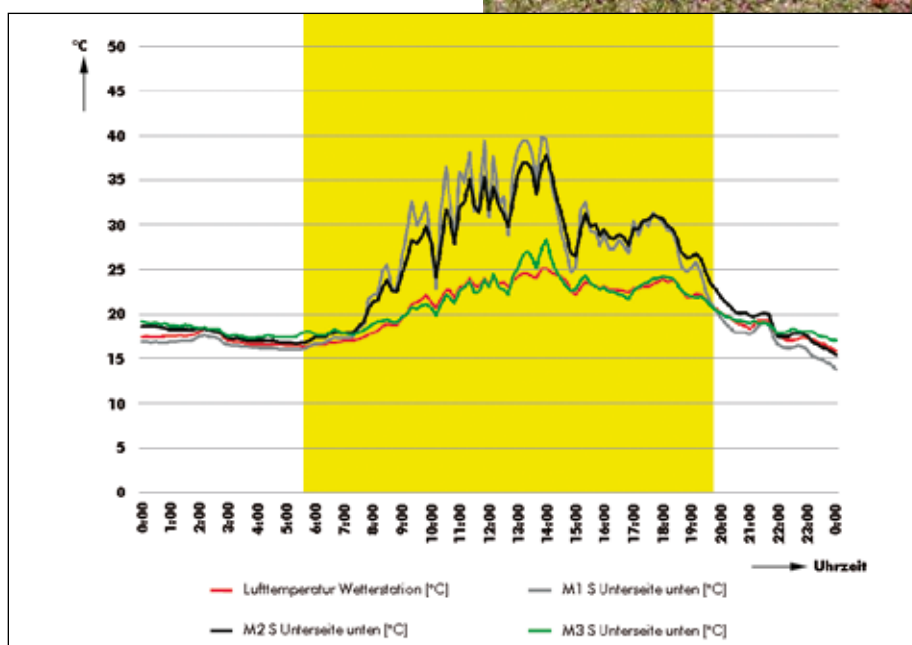
## Dachbegrünung steigert nachhaltig den Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad von Photovoltaik-Modulen ist abhängig von deren Temperatur. Es gilt die Faustregel „je wärmer das Modul, desto geringer der Wirkungsgrad“.

Die Temperatur der so genannten „Standard Test Conditions“, bei denen Module gemessen werden, liegt bei 25 °C. In der Praxis heizen sich Module durch die Sonne aber stark auf. Dies wird durch eine heiße Oberfläche des Daches, wie z. B. bei dunklen Abdichtungsbahnen oder Kiesdächern, noch verstärkt. Dabei werden leicht Temperaturen bis zu 90 °C erreicht.

Ein Gründach hingegen bleibt auch an heißen Tagen moderat temperiert, die Oberflächentemperatur übersteigt hier kaum 30 bis 35 °C.

Die Veränderung der Leistungsfähigkeit der Module in Abhängigkeit der Temperatur ist produktabhängig und beträgt bei üblichen Solarmodulen bis zu 0,5 % pro Kelvin (K).



Beispielhafte Temperaturkurven an einem Tag im Juli. Die Temperatur der Module über den Bitumenbahnen (schwarze und graue Kurve) steigen bis fast 40 °C an, während das Modul über der Dachbegrünung (grüne Linie) bei max. 27 °C bleibt und damit ganz nah an der Umgebungstemperatur (rote Linie).



# Mehr Möglichkeiten mit ZinCo



Systemaufbau „SolarVert®“

4



„SolarVert®“ mit Schmetterlings-Anordnung

6



„SolarVert®“ mit Sattel-Anordnung

7



„SolarVert®“ mit senkrechter Modul-Anordnung

8



Solarthermie auf Gründächern

9



Absturzsicherung mit Fallnet® SB 200-Rail, denn Sicherheit ist oberstes Gebot!

10



Solar mit Fallnet® ASG – das filigrane durchdringungsfreie Arbeitsschutzgeländer

11

# Systemaufbau „SolarVert®“

ZinCo bietet mit dem Systemaufbau „SolarVert®“ höchste Flexibilität und die passende Lösung für jedes Solarprojekt. Mit der in den Systemaufbau SolarVert® integrierten ZinCo Solarbasis® bleibt die ökologische Leistungsfähigkeit der Dachbegrünung voll erhalten. Der Aufbau eignet sich für Flachdächer bis 5° Dachneigung. Das System ist auch mit der Absturzsicherung Fallnet® SB 200-Rail kombinierbar, um sicheren Zugang für Pflege- und Wartungsgänge zu ermöglichen.



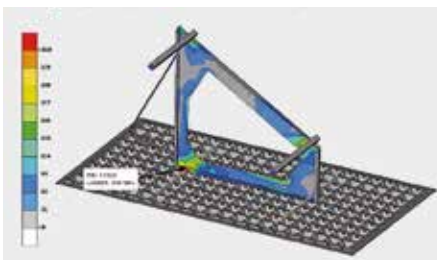
Teilansicht des Daches auf dem InCenter in Landsberg/Lech nach der Fertigstellung (links) und mit etablierter Vegetation (rechts)

## Die Vorteile von SolarVert® im Überblick:



### Leistungssteigerung durch kühlere Oberfläche der Begrünung

Gründächer sorgen für eine niedrigere Umgebungstemperatur im Vergleich zum nackten oder bekieseten Dach. Damit ergeben sich mit SolarVert® messbare Vorteile.



### Statische Beurteilung gibt Planungssicherheit

Für die Solarbasis und den Solargrundrahmen liegt eine statische Beurteilung gemäß DIN EN 1993-1 und DIN EN 1999-1 (Eurocodes 3 bzw. 9) vor, beispielhaft siehe Abbildung oben.

Bei Bedarf kann eine objektspezifische statische Berechnung erstellt werden.



### Einsatz auch für Solarthermie-Anlagen

Im Gegensatz zu Photovoltaik-Anlagen werden Solarthermie-Kollektoren in der Regel steiler auf dem Dach platziert. Hierfür bieten wir Solargrundrahmen von 5-45° in 5° Schritten an. Die Montage der Thermiekollektoren ist in der Regel eine Sonderkonstruktion. Sprechen Sie uns für weitere Unterstützung an.



### Dachdurchdringungsfreier Einbau

Der Begrünungsaufbau dient gleichzeitig als notwendige Auflast zur Windsogsicherung der Solaranlage, was heikle Dachdurchdringungen überflüssig macht und zudem hohe Punktlasten verhindert.



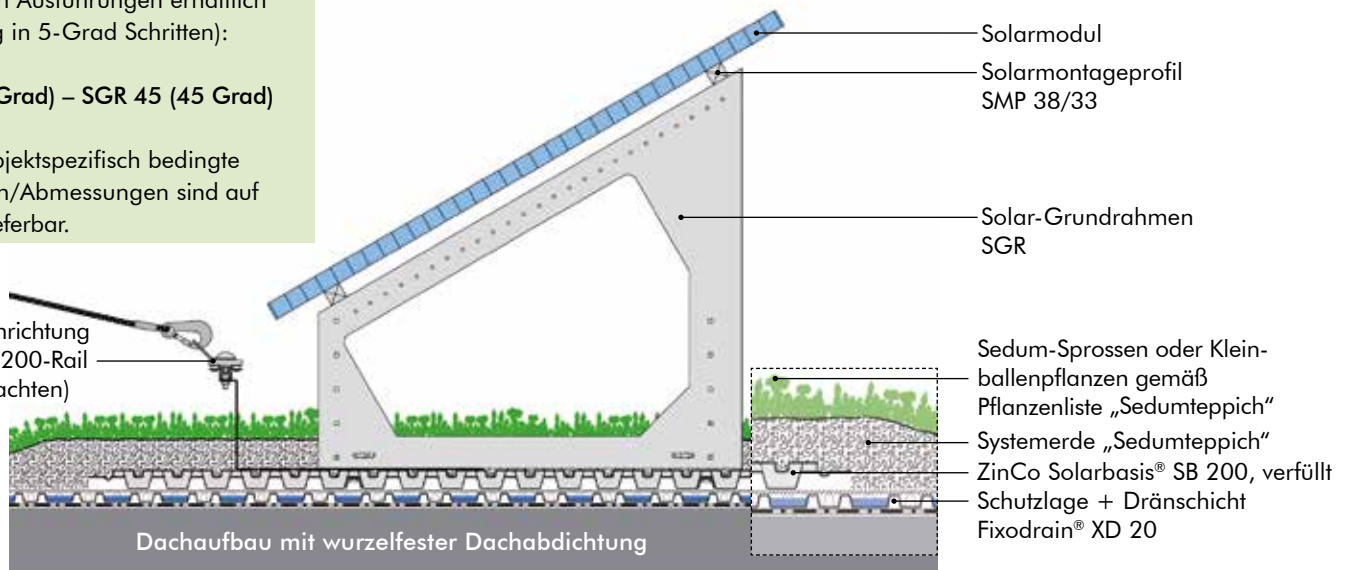


Die Solar-Grundrahmen sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich (Abstufung in 5-Grad Schritten):

**SGR 5 (5 Grad) – SGR 45 (45 Grad)**

Weitere objektspezifisch bedingte Neigungen/Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

Anschlageinrichtung Fallnet® SB 200-Rail (Auflast beachten)



**Aufbauhöhe:**

ab ca. 12 cm

**Gewicht, trocken/ bei maximaler Wasserkapazität:**

ab ca. 90/120 kg/m<sup>2</sup> \*

**Wasserspeichervolumen:**

ab ca. 26 l/m<sup>2</sup>

\* die erforderliche Auflast und das daraus resultierende Gewicht des Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie nach statischem Nachweis zu ermitteln.

Bitte beachten:

Für die erforderliche Auflast ist das Trockengewicht, für die Bemessung der Deckenkonstruktion jedoch das bei maximaler Wasserkapazität Gewicht maßgebend.

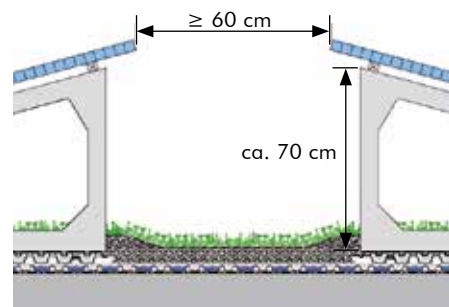
Beim auflasthaltenen Rückhaltesystem Fallnet® SB 200-Rail sind mind. 120 kg/m<sup>2</sup> (trocken) erforderlich. Ein weiterer Synergieeffekt dieses Systems, da im Rand- und Eckbereich erhöhte Auflasten zur Windsogsicherung erforderlich sind.

# „SolarVert®“ mit Schmetterlings-Anordnung



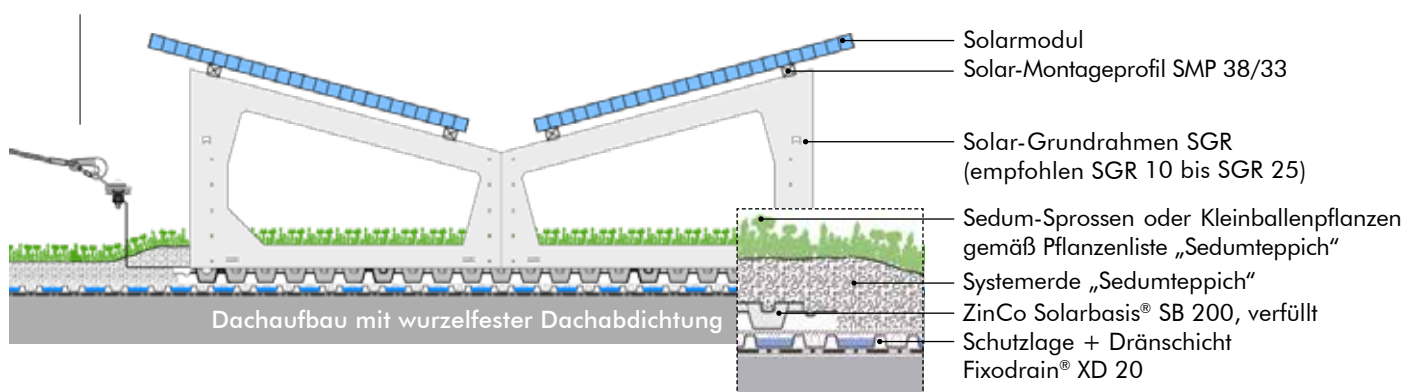
Module in Ost-West-Ausrichtung können in Form eines „Satteldachs“ oder eines „Schmetterlings“ ausgeführt werden. Bei der Variante „Schmetterling“ stoßen die beiden Grundrahmen mit der niedrigen Seite aneinander, so dass Niederschlagswasser mittig auf die ZinCo Solarbasis®

SB 200-Platte geleitet und dort in beide Richtungen verteilt wird. Die Vegetationsfläche unter den Modulen ist vom Wartungsgang gut zu erreichen, da die Module dort ca. 70 cm Abstand zur Substratoberfläche aufweisen.



## Systemaufbau am Beispiel „Schmetterling“

Bei Bedarf Absturzsicherung  
Fallnet® SB 200-Rail



<b>Aufbauhöhe:</b>	ab ca. 12 cm
<b>Gewicht, trocken/ bei maximaler Wasserkapazität:</b>	ab ca. 90/120 kg/m <sup>2</sup> *
<b>Wasserspeichervolumen:</b>	ab ca. 26 l/m <sup>2</sup>

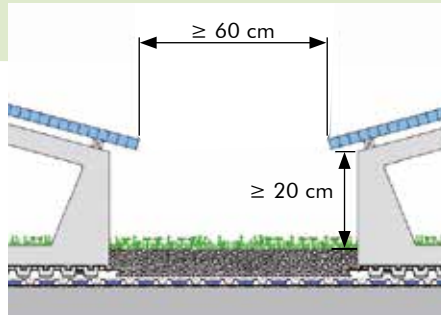
\* Die erforderliche Auflast und das daraus resultierende Gewicht des Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie nach statischem Nachweis zu ermitteln.

Bitte beachten: Für die erforderliche Auflast ist das Trockengewicht, für die Bemessung der Deckenkonstruktion jedoch das bei maximaler Wasserkapazität Gewicht maßgebend.

# „SolarVert®“ mit Sattel-Anordnung

Beim Aufständersystem „Sattel“ werden zwei Grundrahmen so auf einer ZinCo Solarbasis® SB 200-Platte verschraubt, dass die beiden Grundrahmen mit ihrer höheren Seite aneinanderstoßen.

Die Vorderkante der Panels hat dabei ausreichend Abstand zur Substratoberfläche, so dass auch unter den Panels Pflanzen wachsen können. Durch den Hochpunkt zwischen den Solar-Panels wird z. B. Schnee nach außen abgeleitet, deshalb kommt dieser Aufbau z. B. in schneereichen Gebieten öfter zum Einsatz.

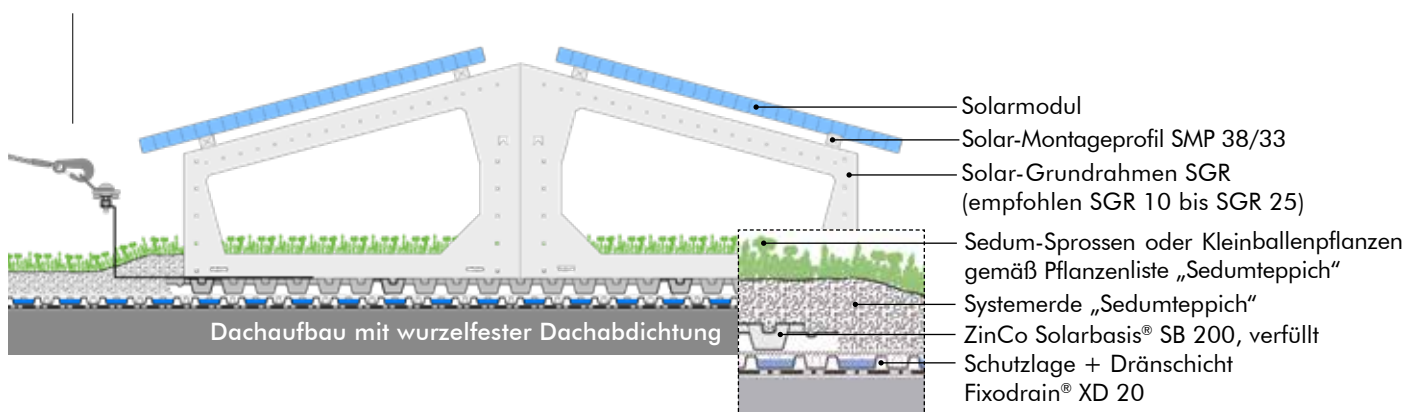


Gemäß FLL-Dachbegrünungsrichtlinien sollte der Abstand zwischen Oberkante Substrat und Unterkante Module mindestens 20 cm betragen.

Um eine effiziente Pflege zu gewährleisten, sollte der Reihenabstand zwischen den Modulen mindestens 60 cm betragen.

## Systemaufbau am Beispiel „Sattel“

Bei Bedarf Absturzsicherung  
Fallnet® SB 200-Rail



<b>Aufbauhöhe:</b>	ab ca. 12 cm
<b>Gewicht, trocken/ bei maximaler Wasserkapazität:</b>	ab ca. 90/120 kg/m <sup>2</sup> *
<b>Wasserspeichervolumen:</b>	ab ca. 26 l/m <sup>2</sup>

\* Die erforderliche Auflast und das daraus resultierende Gewicht des Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie nach statischem Nachweis zu ermitteln.

Bitte beachten: Für die erforderliche Auflast ist das Trockengewicht, für die Bemessung der Deckenkonstruktion jedoch das bei maximaler Wasserkapazität Gewicht maßgebend.

# „SolarVert®“ mit senkrechter Modul-Anordnung



„SolarVert®“ mit senkrechter Modul-Anordnung vereint die Vorteile der Ost-West und der Südausrichtung. Durch geeignete Pflanzenauswahl oder helle Untergründe kann die Leistung sogar noch weiter optimiert werden.

Bifaciale PV-Module nutzen die Licht-einstrahlung auf beiden Seiten. Werden diese mit der Modul-Achse nach Süden

ausgerichtet, haben die Module ihre Leistungsspitzen am Vor- und Nachmittag und speisen damit den Strom dann ein, wenn konventionelle, südausgerichtete Photovoltaik-Anlagen nur eine geringe Leistung aufweisen.

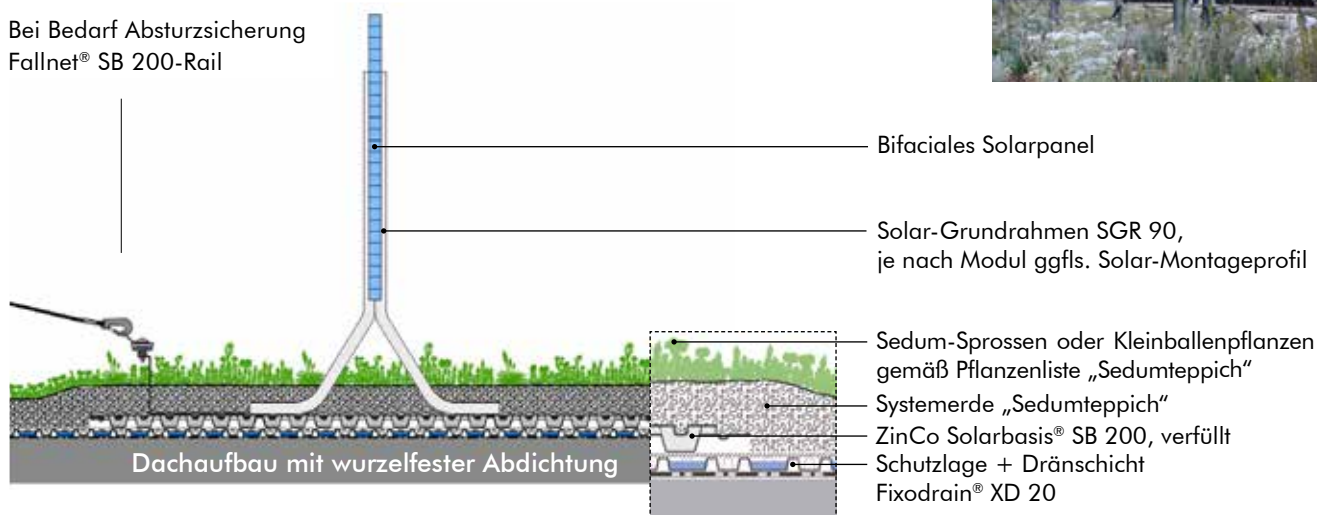
Durch die senkrechte Aufständerung wird die Vegetation besser mit Wasser und Licht versorgt.

Besonders geeignet ist diese Aufständerung für Regionen, in denen mit großen Schnee-Mengen zu rechnen ist.

Der Solar-Grundrahmen SGR 90/48 und SGR 90/72 aus Aluminium wurde speziell für den Einsatz von Bifacial-Modulen konzipiert und ist auf die ZinCo Solarbasis® SB 200 abgestimmt.

## Systemaufbau am Beispiel „Vertikal“

Bei Bedarf Absturzsicherung  
Fallnet® SB 200-Rail



Aufbauhöhe:	ab ca. 12 cm
Gewicht, trocken/ bei maximaler Wasserkapazität:	ab ca. 90/120 kg/m <sup>2</sup> *
Wasserspeichervolumen:	ab ca. 26 l/m <sup>2</sup>

\* Die erforderliche Auflast und das daraus resultierende Gewicht des Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie nach statischem Nachweis zu ermitteln. Bitte beachten: Für die erforderliche Auflast ist das Trockengewicht, für die Bemessung der Deckenkonstruktion jedoch das bei maximaler Wasserkapazität Gewicht maßgebend.



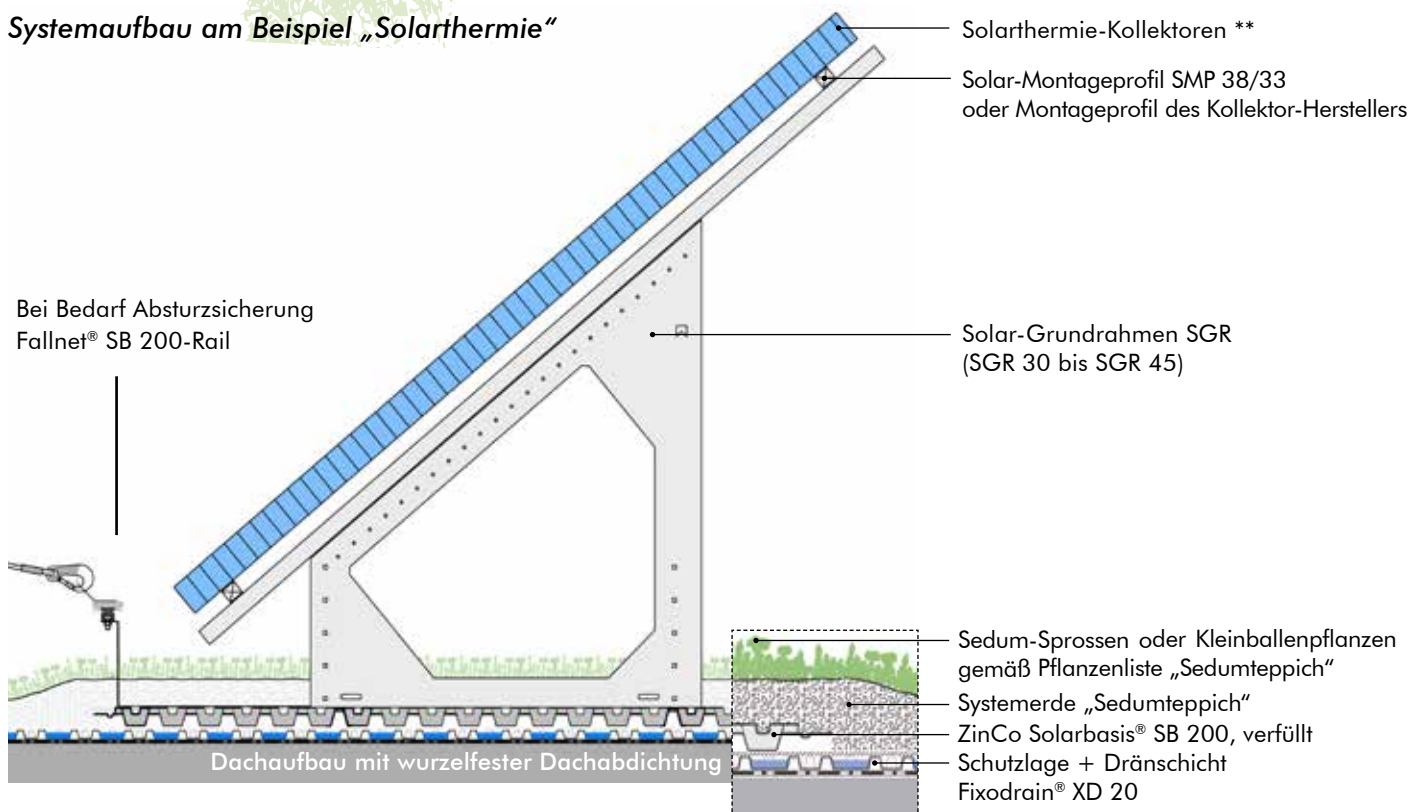


# Solarthermie auf Gründächern

Auch mit den meisten Solarthermie-Anlagen ist eine Kombination mit einem Gründach gut möglich. Im Gegensatz zu Photovoltaik-Anlagen werden Solarthermie-Kollektoren (Flachkollektoren oder Vakuumröhrenkollektoren) mit meist 40°–45° in der Regel steiler auf dem Dach platziert. Bei der Planung ist das Eigengewicht der Solarthermie-Kollektoren zu beachten, das in der Regel erheblich größer ist als bei PV-Modulen.



## Systemaufbau am Beispiel „Solarthermie“



Aufbauhöhe:	ab ca. 12 cm
Gewicht, trocken/ bei maximaler Wasserkapazität:	ab ca. 90/120 kg/m <sup>2</sup> *
Wasserspeichervolumen:	ab ca. 26 l/m <sup>2</sup>

\* Die erforderliche Auflast und das daraus resultierende Gewicht des Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie nach statischem Nachweis zu ermitteln.  
Bitte beachten: Für die erforderliche Auflast ist das Trockengewicht, für die Bemessung der Deckenkonstruktion jedoch das bei maximaler Wasserkapazität Gewicht maßgebend.

\*\* Bitte beachten Sie die Montageanleitung des Herstellers.

# Absturzsicherung mit Fallnet® SB 200-Rail, denn Sicherheit ist oberstes Gebot!

Bei Arbeiten auf Flachdächern, wozu auch Wartungsarbeiten von Solaranlagen zählen, sind ab einer Absturzhöhe von in der Regel 2,00 m Einrichtungen erforderlich, die ein Abstürzen von Personen verhindern. Einzelanschlagpunkte sind hier zur Sicherung in der Regel keine praktikable Lösung, da Solaranlagen meist bis nah an den Dachrand gebaut werden.

Die Lösung für solche Situationen bietet die Anschlagereinrichtung Fallnet® SB 200-Rail. Sie wurde speziell für den Einsatz in Verbindung mit der ZinCo Solarbasis® SB 200 entwickelt.

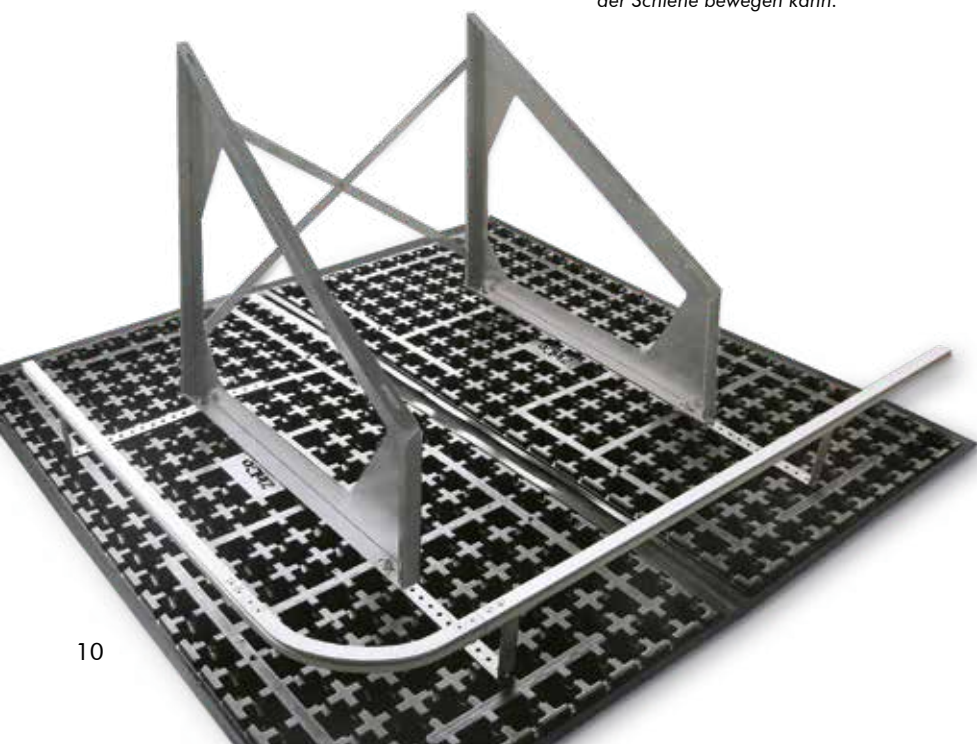
Dabei wird die bereits vorhandene Peripherie der Photovoltaikanlage für die Anschlagereinrichtung mitgenutzt. Nur die Schiene, der Schienenhalter und bei Bedarf objektspezifisches Zubehör werden ergänzt. So lässt sich schnell und kostengünstig eine effektive, benutzerfreundliche und optimal in die Dachlandschaft integrierte Absturzsicherung realisieren.



*Der horizontal bewegliche Läufer für die persönliche Schutzausrüstung sorgt für maximale Benutzerfreundlichkeit, da sich der Benutzer nur einmal einklinken muss und sich dann entlang der Schiene bewegen kann.*



*Dachdurchdringungsfreier Einbau, da die nötige Auflast lediglich mit ZinCo Systemerde oder alternativem Schüttgut erbracht wird.*



*Um die Dachfläche bestmöglich auszunutzen, werden Solaranlagen in der Regel bis nah an den Dachrand gebaut. Mit Fallnet® SB 200-Rail lassen sich Arbeiten in Randbereichen absolut sicher ausführen.*

# Dauerhafte und technisch perfekte Lösungen!

Diese Planungshilfe dient Ihnen als Unterstützung bei allen Fragen rund um das Biodiversitätsdach. Für die objektspezifische Ausarbeitung Ihrer konkreten Bauvorhaben stehen Ihnen selbstverständlich unsere technischen Fachberaterinnen und Fachberater mit Rat und Tat zur Seite: von der Planungsphase bis zum gelungenen Abschluss Ihres Projektes.

Sie benötigen weitere Informationen zum Thema „Genutzte Dachlandschaften“?

Entsprechende Planungshilfen und Broschüren können Sie kostenlos bestellen unter [www.zinco.de/prospekte](http://www.zinco.de/prospekte)



oder direkt herunterladen [www.zinco.de/downloads](http://www.zinco.de/downloads).



## ZinCo Hotline

Angebots- und Auftragsabwicklung  
Tel. 07022 9060-600  
[angebote@zinco.de](mailto:angebote@zinco.de)

Anwendungstechnik  
Tel. 07022 9060-770  
[technik@zinco.de](mailto:technik@zinco.de)



Unsere zertifizierten Solar+Grün-Partnerbetriebe unterstützen Sie von der Planung bis zum fachgerechten Aufbau. Unter [www.zinco.de/solar/zertifizierte-partner](http://www.zinco.de/solar/zertifizierte-partner) oder scannen Sie den QR Code, finden Sie einen Fachbetrieb in Ihrer Nähe.



Bild: Stadtwerte Weilheim i.OB



ZinCo GmbH · Lise-Meitner-Straße 2 · 72622 Nürtingen  
Telefon 07022 9060-600 · [info@zinco.de](mailto:info@zinco.de) · [www.zinco.de](http://www.zinco.de)

# Solar mit Fallnet® ASG – das filigrane durchdringungsfreie Arbeitsschutzgeländer

Eine Kollektivlösung als Absturzsicherung wie das Fallnet® ASG bietet den Vorteil, dass alle Menschen, die auf dem Dach arbeiten, gleichermaßen gegen Absturz gesichert sind.

Das Arbeitsschutzgeländer kann entweder senkrecht oder geneigt aufgestellt und gut mit der Solarbasis® SB 200 kombiniert werden.

Das Fallnet ASG überzeugt dabei durch eine einfache Handhabung, geringes Gewicht und höchste Stabilität und wird selbstverständlich durchdringungsfrei aufgestellt, d.h. lediglich durch das Gewicht der Begrünung gehalten.

Durch seine wenigen Bauteile, die eine schnelle Montage ermöglichen und die frei einstellbare hohe Spannweite von

bis zu 2,6 m zwischen den Geländerpfosten, ist es insbesondere ein System für lange Strecken und Großprojekte. Das gesamte System ist mit nur einem Werkzeug mittels Akkuschauber montierbar.

Kleine Unebenheiten können durch die Höhenverstellung ausgeglichen werden. **Das Fallnet® ASG ist Dekra-zertifiziert.**

## Die Vorteile auf einen Blick:

- Erfüllt die Empfehlungen der ARGEBAU und DGUV.
- Schnelle Montage.
- Keine hohen Punktlasten.
- Keine Dachdurchdringung.
- Erfüllt EN 13374 Klasse A.
- Bis 5° Dachneigung einsetzbar
- Dachbegrünungsaufbau wird als Auflast genutzt.
- Einfach und schnell einzubauen unabhängig vom Untergrund

