



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.

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.

Messergebnisse belegen:

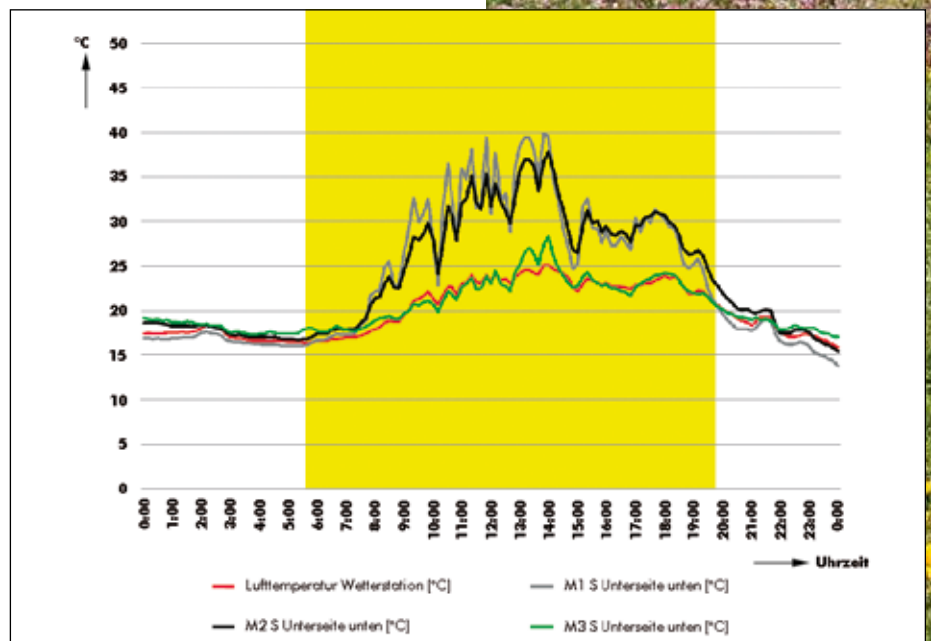
Dachbegrünung steigert nachhaltig den Wirkungsgrad

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



„SolarVert®“ mit Schmetterlings-Anordnung

4



„SolarVert®“ mit Sattel-Anordnung

5



„SolarVert®“ mit senkrechter Modul-Anordnung

6



Solarthermie auf Gründächern

7



„SolarVert®“ in Kombination mit
PV-Röhren von tubesolar

8



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

10



Solar mit Fallnet® ASG – das filigrane
durchdrinungs freie Arbeitsschutzgeländer

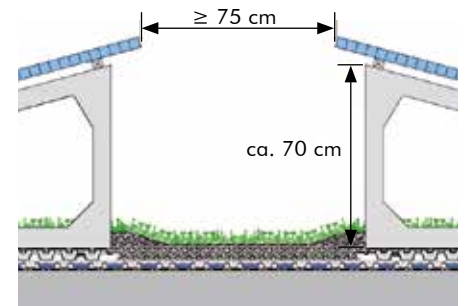
11

„SolarVert®“ mit Schmetterlings-Anordnung



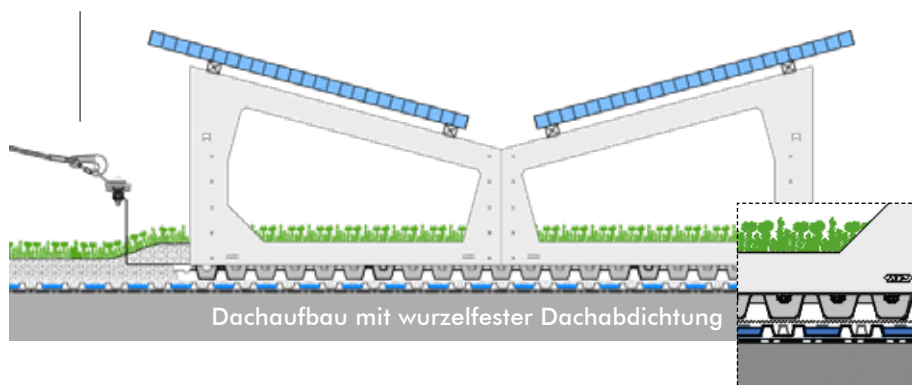
Module in Ost-West-Ausrichtung können in Form eines „Satteldachs“ oder eines „Schmetterlings“ ausgeführt werden. Bei der Variante „Schmetterling“ stoßen die beiden Grundrahmen mit der niedrigen Seite aneinander, so dass Niederschlagswasser mittig auf die ZinCo Solarbasis® SB 200-Platte geleitet und dort 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



Solarmodul

Solar-Grundrahmen

Sedum-Sprossen oder Kleinballenpflanzen
gemäß Pflanzenliste „Sedumteppich“
Systemerde „Sedumteppich“
ZinCo Solarbasis® SB 200, verfüllt
Schuttlage + Dränschicht
Fixodrain® XD 20

Aufbauhöhe:	ab ca. 12 cm
Gewicht, trocken/wassergesättigt:	ab ca. 90/120 kg/m²*
Wasserspeichervolumen:	ab 120 kg/m²*

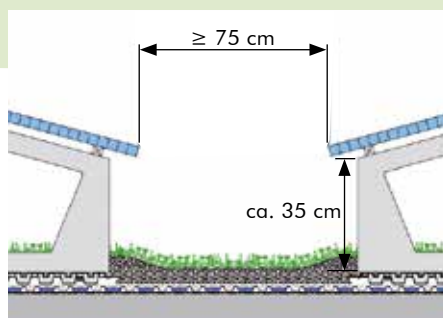
* Die erforderliche Auflast und das daraus resultierende Gewicht des Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie nach statischem Nachweis zu ermitteln.

Bitte beachten: Für die erforderliche Auflast ist das Trockengewicht, für die Bemessung der Deckenkonstruktion jedoch das wassergesättigte 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.

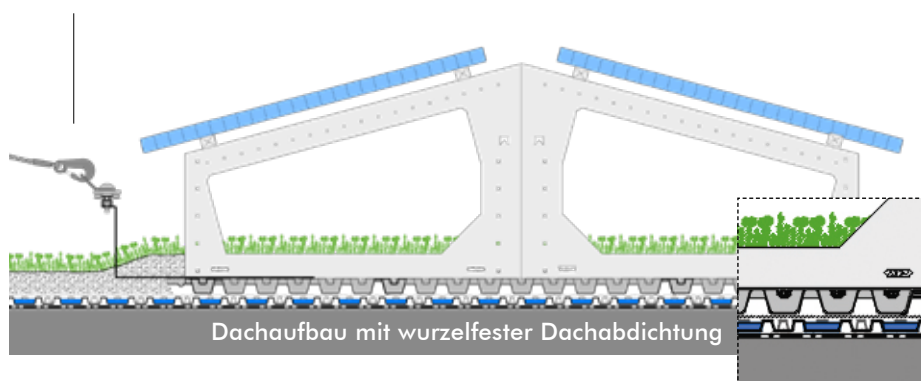


Ideal ist eine Aufständersystem, bei der sich die untere Modulkante ca. 35 cm über der Vegetationsschicht befindet, um eine Verschattung durch Pflanzen zu vermeiden.

Um eine effiziente Pflege zu gewährleisten, sollte der Reihenabstand zwischen den Modulen mindestens 75 cm betragen.

Systemaufbau am Beispiel „Sattel“

Bei Bedarf Absturzsicherung
Fallnet® SB 200-Rail



Solarmodul

ZinCo Solar-Montageprofil SMP 38/33

ZinCo Solar-Grundrahmen SGR
(SGR 5 bis SGR 45)

Sedum-Sprossen oder Kleinballenpflanzen
gemäß Pflanzenliste „Sedumteppich“

Systemerde „Sedumteppich“,
ab 60 mm *

ZinCo Solarbasis® SB 200, verfüllt
Fixodrain® XD 20

Aufbauhöhe:	ab ca. 12 cm
Gewicht, trocken/wassergesättigt:	ab ca. 90/120 kg/m ² *
Wasserspeichervolumen:	ab 120 kg/m ² *

* Die erforderliche Auflast aus Schüttstoffen (Trockengewicht) zur Lagesicherung des Solar-Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie über einen statischen Nachweis zu ermitteln und entsprechend anzupassen. Für die Bemessung der Deckenkonstruktion ist jedoch das wassergesättigte 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 Lichteinstrahlung 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.

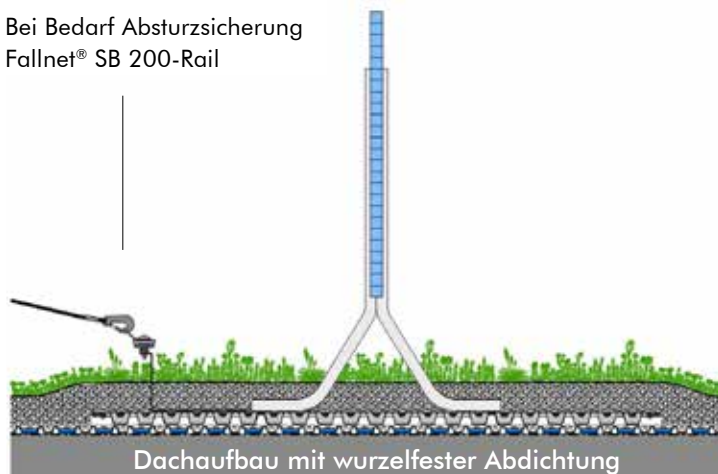
Durch die senkrechte Aufständerung wird die Vegetation besser mit Wasser und Licht versorgt.

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 Stahl Magnelis® 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/wassergesättigt:	ab ca. 90/120 kg/m²*
Wasserspeichervolumen:	ab ca. 26 l/m²

* 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 wassergesättigte Gewicht maßgebend.

Bifaciales Solarpanel



Solar-Grundrahmen SGR 90

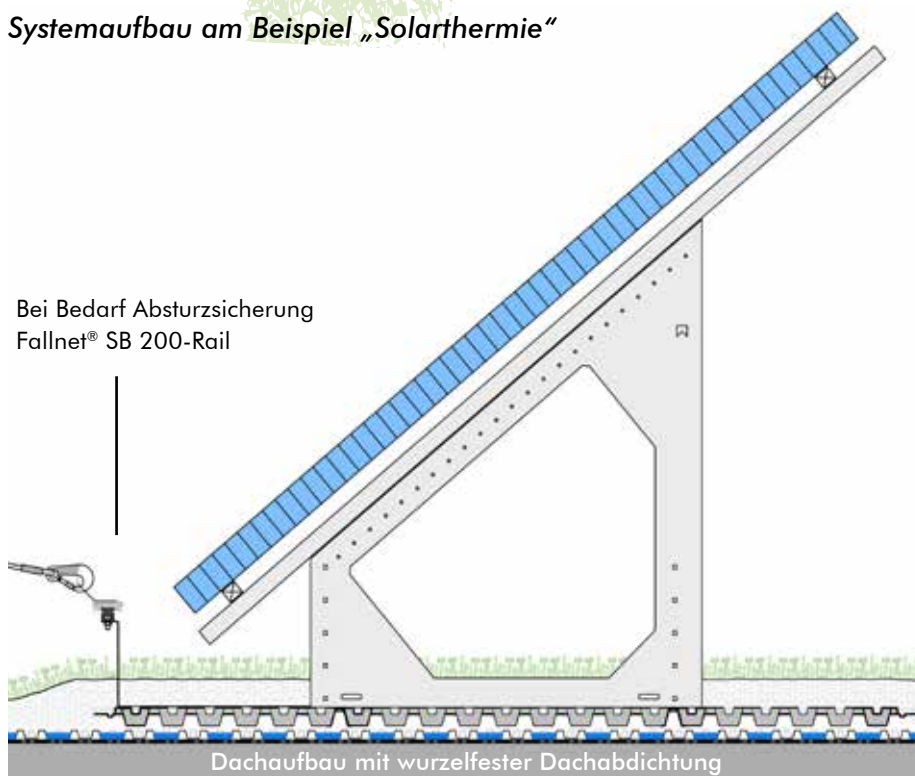
Sedum-Sprossen oder Kleinballenpflanzen gemäß Liste „Sedumteppich“
Systemerde „Sedumteppich“ *
ZinCo Solarbasis® SB 200, verfüllt
Fixodrain® XD 20

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. Die dafür nötigen Grundrahmen werden je nach Objektgegebenheit gefertigt.



Systemaufbau am Beispiel „Solarthermie“



Solarthermie-Kollektoren **

ZinCo Solar-Montageprofil SMP 38/33

ZinCo Koppelungsprofil

ZinCo Solar-Grundrahmen SGR
(SGR 30 bis SGR 45)

Sedum-Sprossen oder Kleinballenpflanzen
gemäß Pflanzenliste „Sedumteppich“
Systemerde „Sedumteppich“, ab 60 mm*
ZinCo Solarbasis® SB 200, verfüllt
Fixodrain® XD 20

Aufbauhöhe:	ab ca. 12 cm
Gewicht, trocken/wassergesättigt:	ab ca. 90/120 kg/m²*
Wasserspeichervolumen:	ab ca. 26 l/m²

* Die erforderliche Auflast aus Schüttstoffen (Trockengewicht) zur Lagesicherung des Solar-Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie über einen statischen Nachweis zu ermitteln und entsprechend anzupassen. Für die Bemessung der Deckenkonstruktion ist jedoch das wassergesättigte Gewicht maßgebend.

** Bitte beachten Sie die Montageanleitung des Herstellers.

„SolarVert®“ in Kombination mit PV-Röhren von tubesolar



Tubesolar bietet mit der Entwicklung der einzigartigen, patentierten PV-Röhren einen völlig neuen Ansatz für Photovoltaik-Module.

Gegenüber bisherigen Photovoltaik-Flächenmodulen ermöglichen diese, gerade in der Kombination mit Grün, große Vorteile, denn die PV-Röhrenmodule lassen Licht und Wasser durch und bieten den Pflanzen damit optimale Wachstumsbedingungen.

Auch die partielle Beschattung der Vegetation hat Vorteile, vor allem in trockenen Regionen. Die Verdunstung (und somit der Wasserverbrauch) wird reduziert und die Pflanzen werden vor zu intensiver Sonne geschützt. Zudem sind sie auch besser gesichert vor Hagel und Vogelfraß. Die Module können dachparallel angeordnet werden und bieten damit gute Voraussetzungen für eine unkomplizierte Pflege der Dachbegrünung.



Neben Flachdächern mit extensiven Dachbegrünungen sind die Röhrenmodule auch hervorragend mit Intensivbegrünungen kombinierbar. Sie können einfach in beliebiger Höhe montiert und damit als Terrassenüberdachung genutzt werden.

Leichtbauweise möglich

Die Röhrenmodule punkten dank ihrer zylindrischen Form und der vorhandenen Zwischenräume in vielen weiteren Aspekten, angefangen von der Selbstreinigung bis hin zu klaren Statikvorteilen.

Die leichten Röhrenmodule in horizontaler Bauweise bieten eine deutlich geringere Wind-Angriffsfläche, wodurch die Aufständering kleiner dimensioniert werden kann. So ist eine kostengünstige Leichtbauweise möglich.



Dachdurchdringungsfreie Aufständering

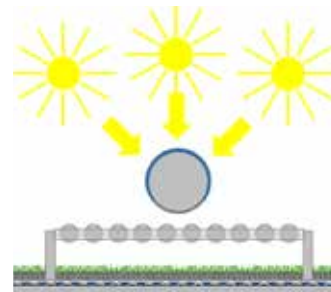
Die horizontale Aufständering macht die Montage zudem einfach und schnell. Und diese funktioniert wie immer bei ZinCo ohne Dachdurchdringung, da die Solarbasisplatten von der Substratauflast der Dachbegrünung lagesicher gehalten werden.

Einfache Pflege und Wartung

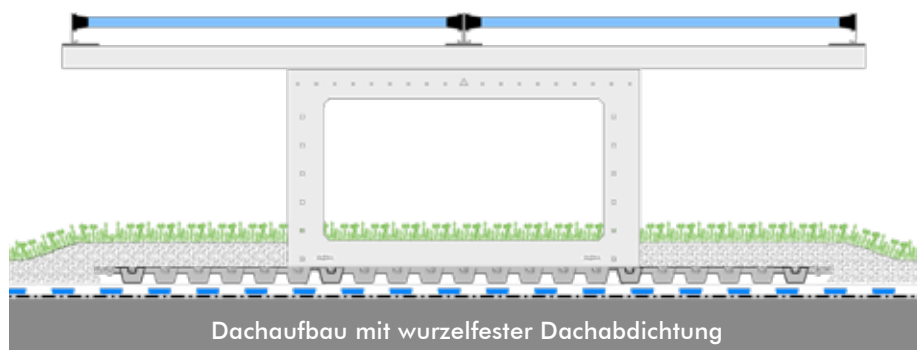
Damit die Anlage für Pflege und Wartung zugänglich bleibt, können entweder von vornherein Wartungsgänge vorgesehen werden oder die Röhrenmodule können von ihrer horizontalen Aufständering einfach ausgehängt werden.

Kontinuierliche Stromerzeugung

Röhrenmodule erzeugen über den Tag nahezu kontinuierlich Strom, da die Sonnenstrahlen zu jedem Zeitpunkt des Tages im selben Winkel auf den jeweiligen Röhrenabschnitt auftreffen. Grundsätzlich ist eine gleichmäßig über den Tag verteilte Stromgewinnung erstrebenswert. Diese korreliert zeitlich mit dem Stromverbrauch und erfordert so weniger Speicherkapazitäten. Außerdem trägt dies zur generellen Netzentlastung bei.



Systemaufbau am Beispiel mit Röhrenmodulen von tubesolar



Aufbauhöhe:	ab ca. 12 cm
Gewicht, trocken/wassergesättigt:	ab ca. 90/120 kg/m²*
Wasserspeichervolumen:	ab ca. 26 l/m²

* Die erforderliche Auflast aus Schüttstoffen (Trockengewicht) zur Lagesicherung des Solar-Aufbaus ist je nach Standort und Gebäudegeometrie über einen statischen Nachweis zu ermitteln und entsprechend anzupassen. Für die Bemessung der Deckenkonstruktion ist jedoch das wassergesättigte Gewicht maßgebend.

Röhrenmodul von tubesolar
ZinCo Solar-Montageprofil SMP 38/33
und Montageplatte

ZinCo Solar-Grundrahmen SGR 0

ZinCo Solarbasis® SB 200, verfüllt
Begrünungsebene „Sedumteppich“
Systemerde „Sedumteppich“ *
Fixodrain® XD 20

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.



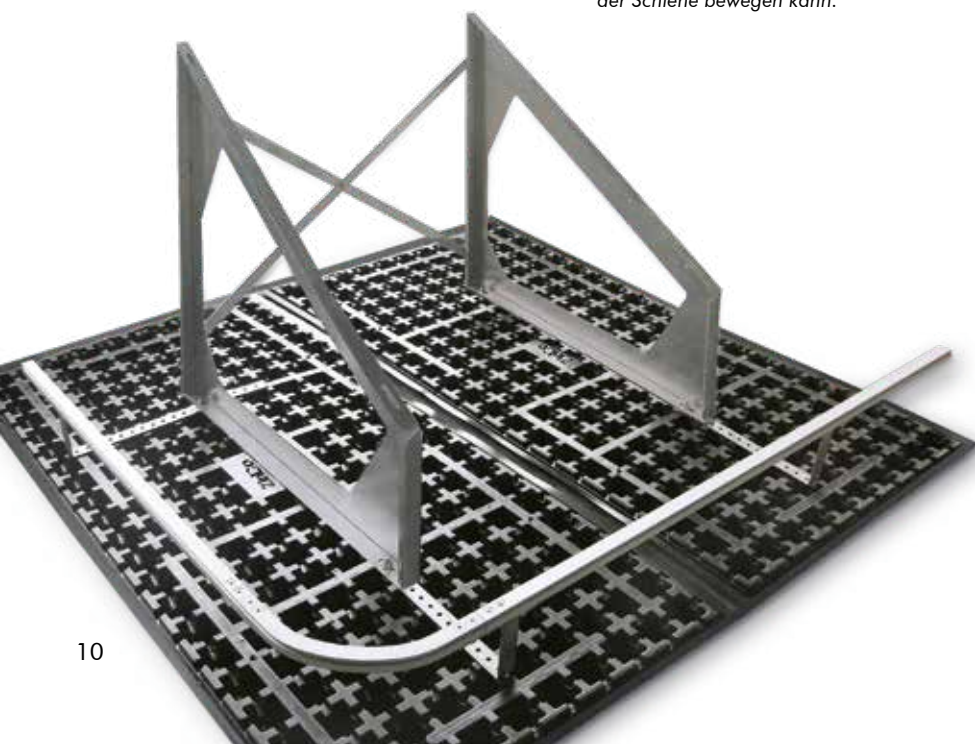
Der horizontal bewegliche Läufer für die persönliche Schutzausrüstung sorgt für maximale Benutzerfreundlichkeit, da sich der Benutzer nur einmal einklinken muss und sich dann entlang der Schiene bewegen kann.



Dachdurchdringungsfreier Einbau, da die nötige Auflast lediglich mit Zincolit® bzw. 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.



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.

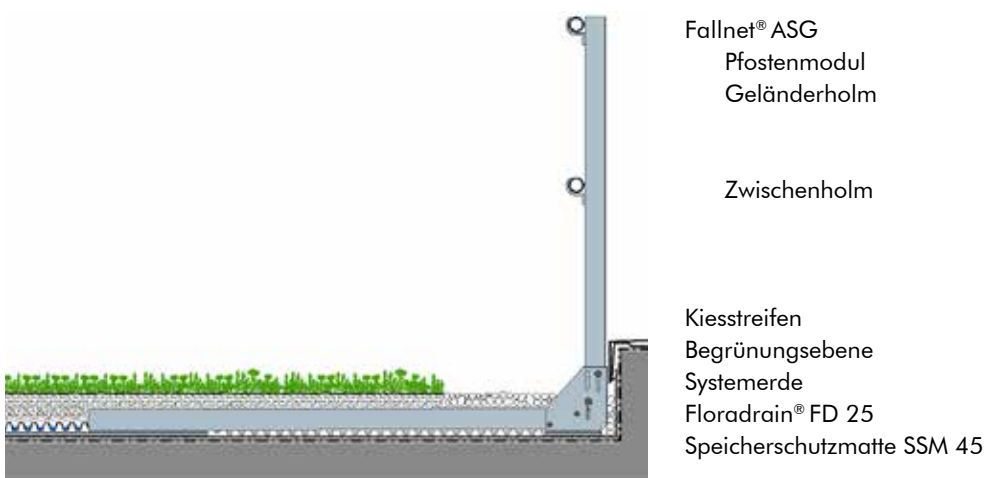
Durch seine wenigen Bauteile, die eine schnelle Montage ermöglichen und die frei einstellbare hohe Spannweite von

bis zu 2,6 m zwischen den Geländer-Pfosten, ist es insbesondere ein System für lange Strecken und Großprojekte. Das gesamte System ist mit nur einem Werkzeug mittels Akkuschrauber 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



Dauerhafte und technisch perfekte Lösungen!

Diese Planungshilfe gibt Ihnen einen generellen Überblick über die Technik von Solarnutzung in Kombination mit begrünten Dächern.

Für die objektspezifische Ausarbeitung Ihrer konkreten Bauvorhaben stehen Ihnen selbstverständlich unsere technischen Fachberater mit Rat und Tat zur Seite: von der Planungsphase bis zur Erstellung der entsprechenden Leistungsverzeichnis-Texte.

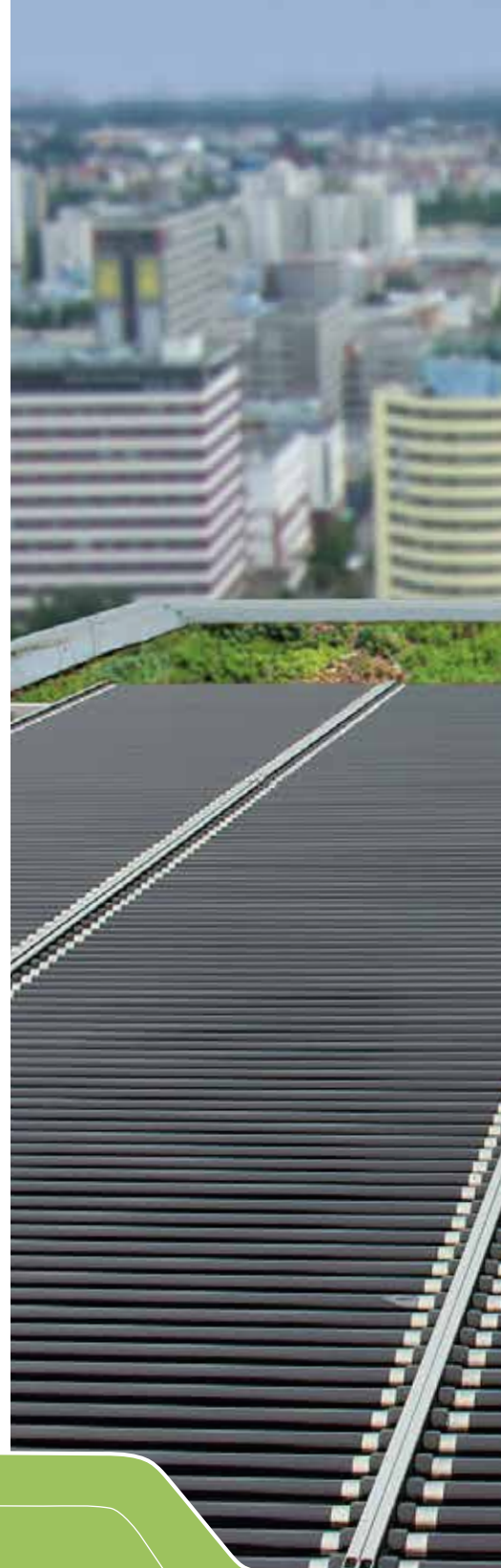
ZinCo Hotline

Angebots- und Auftragsabwicklung
Tel. 07022 9060-600
angebote@zinco.de

Anwendungstechnik
Tel. 07022 9060-770
technik@zinco.de



Unsere zertifizierten SolarGrün-Partnerbetriebe unterstützen Sie von der Planung bis zum fachgerechten Aufbau. Unter www.zinco.de/solar/zertifizierte-partner oder scannen Sie den QR Code, finden Sie einen Fachbetrieb in Ihrer Nähe.



ZinCo GmbH · Lise-Meitner-Straße 2 · 72622 Nürtingen
Telefon 07022 9060-600 · info@zinco.de · www.zinco.de