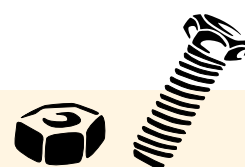


Montageanleitung mit statischem Nachweis



- schneller
 - stabiler
 - leichter...
- Das neue System!**



Randbedingungen für die Statik

Externe Lasteinwirkungen

Mehr als das Eigengewicht einer PV-Anlage beanspruchen Wind- und Schneelasten die Systemkomponenten und die Dachkonstruktion. Diese Lasteinwirkungen sind daher für jede Anlagenplanung zu ermitteln und speziell bei der Auslegung des Montagesystems zu berücksichtigen. Die Ermittlung der externen Lasten stützt sich auf DIN 1055 (Einwirkungen auf Tragwerke)*. Die Wind- und Schneelastzone für einen bestimmten Standort kann im Zweifel bei den örtlichen Behörden erfragt werden.

Anwendungsbereich dieser Montageanleitung

Alle Angaben zur Statik und Tragfähigkeit beruhen auf den technischen Regeln und Normen in Deutschland (v.a. DIN 1055). Bei der Berücksichtigung externer Lasten wurden folgende Vereinfachungen vorgenommen:

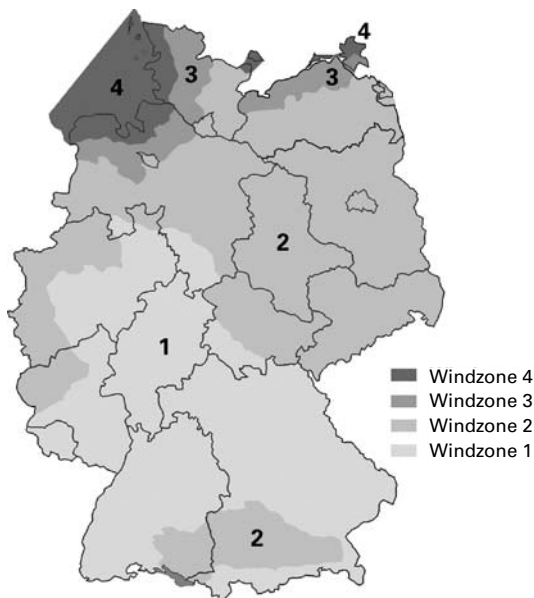
- Nur Pult- und Satteldächer werden als typische Dachformen betrachtet.
- Bezüglich der Windlasten wird nur ein zentraler Dachbereich und ein allseitiger Dachrandbereich unterschieden.
- Bezüglich der Schneelasten werden regelmäßig geformte Dächer mit gleichmäßiger Schneeverteilung vorausgesetzt; der Schnee soll ungehindert abrutschen können.
- Ausführliche Angaben finden sich in DIN 1055.

Windlasten nach DIN 1055-4 (2005-03)

Windbedingte Druck- und Sogkräfte hängen von folgenden Faktoren ab:

- Windzone nach DIN
- Höhe (über Gelände)
- Dachform und -neigung
- Position (Dachmitte/-rand)

Die Karte gibt einen Überblick über die Windzonen in Deutschland. Die Tabelle dient der vereinfachten Ermittlung des Windgeschwindigkeitsdrucks nach DIN (aus Zone und Höhe). Aus ihm errechnen sich je nach Dachform, Neigung und Modulposition die auf die Fläche einwirkenden Druck- und Soglasten.



Achtung: Erhöhte Belastung an den Dachrändern gemäß DIN!

Windzone		Geschwindigkeitsdruck q in kN/m ² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von:		
		h: bis 10 m	h: 10 m bis 18 m	h: 18 m bis 25 m
1	Binnenland	0,50	0,65	0,75
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
2	Binnenland	0,65	0,80	0,90
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
3	Binnenland	0,80	0,95	1,10
	Küste und Inseln der Ostsee	1,05	1,20	1,30
4	Binnenland	0,95	1,15	1,30
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	1,25	1,40	1,55
	Inseln der Nordsee	1,40	-	-

* Die Normenreihe DIN 1055 wird derzeit komplett überarbeitet. Die neuen Versionen, die im Bereich Wind- und Schneelasten bereits 2005 veröffentlicht wurden und häufig zu Verschärfungen führen, werden voraussichtlich 2007 verbindlich eingeführt. Sie gelten aber schon jetzt als Stand der Technik und sind bei aktuellen Auslegungen zu berücksichtigen.

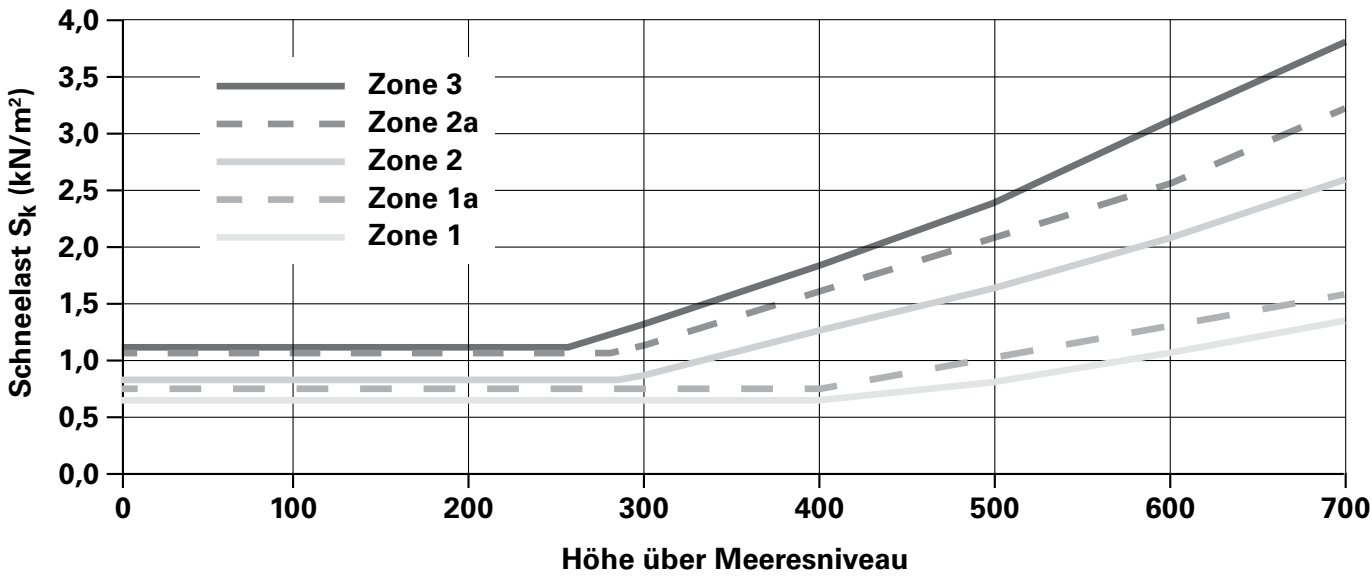
Schneelasten nach DIN 1055-5 (2005-07)

Gewichtslasten durch Schneeeauflage hängen von folgenden Faktoren ab:

- Schneelastzone nach DIN
- Höhe (über Meeresspiegel)
- Dachform und -neigung
- Position (besondere Dachformen)

Die Karte zeigt einen Überblick über die Schneelastzonen in Deutschland. Anhand der Grafik kann die Schneelast am Boden nach DIN (aus Zone und Höhe) abgeschätzt werden. Aus ihr errechnen sich je nach Dachform, Neigung und Modulposition die auf die Fläche einwirkenden Druck- und Schublasten.

Achtung: Genaue Belastung je nach Dachform gemäß DIN berücksichtigen!



Spannweite der AluTec Profile

Die maximal zulässige Spannweite der AluTec Profile ergibt sich aus den Abmessungen der eingesetzten Module (Länge und Rahmenhöhe), den Lasteinwirkungen und der Neigung des Solargenerators. Die folgenden Tabellen geben Anhaltspunkte für übliche Fälle*:

Spannweiten der AluTec Profile (in cm) bei 30° Dachneigung

Dachneigung 30°	Regelschneelast [kN/m ²]				
AluTec Profil	0,95	1,25	1,55	2,00	2,65
Modullänge 130 cm					
31	150	134	122	110	98
32	151	135	123	111	99
35	154	138	125	113	100
36	155	139	126	114	101
38	157	140	128	115	102
40	159	142	129	117	104
42	161	143	131	118	105
46	164	Bsp: 146	133	120	107
50	167	149	136	122	109
Modullänge 170 cm					
40	133	120	110	100	89
42	134	121	111	101	90
46	137	123	113	103	92
50	140	126	115	104	93

Beispiel: Rahmenhöhe 46 mm, Dachneigung 30°, Modullänge 1,30 m, Schneelast 1,25 kN/m² → Spannweite 146 cm

Im Randbereich der Anlage sollte wegen der erhöhten Windlast der seitliche Überstand über das äußerste AluVerPlus Profil hinaus 30 cm nicht überschreiten. Der AluTec Verbinder (siehe Seite 8) ermöglicht neben dem elektrischen Kontakt einen versatzfreien Übergang und wärmebedingte Ausdehnung. Die Biegesteifigkeit des Verbinders reicht aber nicht aus, um im statischen Sinn das Profil fortzusetzen. Keinesfalls kann daher ein Profil außerhalb des äußersten AluVerPlus Profils per Verbinder verlängert werden. Auch Anschlüsse zwischen dem äußersten und dem nächsten AluVerPlus Profil sind zu vermeiden.

Besonderheiten im Dachrandbereich

Hier kann die maximale Windsogbelastung 2 bis 3 mal so hoch sein wie in zentraleren Dachbereichen. Die Breite des betroffenen Streifens beträgt 1/10 der Gebäudebreite oder 1/5 der Gebäudehöhe (kleineren Wert verwenden).

Wenn hier Module installiert werden, ist das Montagesystem auf die erhöhte Belastung auszulegen:

- Die Profilspannweite verkürzt sich um bis zu ein Drittel.
- Die erforderliche Hakenanzahl (pro m² Modulfläche) verdoppelt sich.

* Der Windgeschwindigkeitsdruck wurde mit 0,80 kN/m² angesetzt. Dies deckt den größten Teil der Anlagenplanungen auf Schrägdächern (in Deutschland) ab.

Spannweiten der AluTec Profile bei anderen Dachneigungen

Dachneigung 15°		Regelschneelast [kN/m ²]			
AluTec Profil	0,95	1,25	1,55	2,00	2,65
Modullänge 130 cm					
31	164	145	131	119	103
32	165	146	132	118	104
35	171	151	137	122	108
36	173	153	138	124	109
38	175	156	141	126	111
40	176	159	144	129	114
42	177	163	147	132	116
46	181	168	152	135	119
50	183	172	155	139	122
Modullänge 170 cm					
40	142	129	118	107	95
42	145	131	120	109	97
46	149	135	124	112	100
50	153	138	127	115	103

Dachneigung 45°		Regelschneelast [kN/m ²]			
AluTec Profil	0,95	1,25	1,55	2,00	2,65
Modullänge 130 cm					
31	170	156	145	133	120
32	171	157	145	134	121
35	174	160	148	136	123
36	175	161	149	137	123
38	177	163	151	138	125
40	179	164	152	139	126
42	181	166	153	141	127
46	184	169	156	143	129
50	187	172	159	145	131
Modullänge 170 cm					
40	147	136	127	117	107
42	148	137	128	118	108
46	151	140	130	120	109
50	153	142	132	122	111

Belastbarkeit der Dachhaken

Die Tragfähigkeit der Aluguss-Dachhaken ist durch bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen (Zulassungsdaten und detaillierte Rechenergebnisse auf Anfrage).

Montage: Dachhaken und AluVerPlus Profil

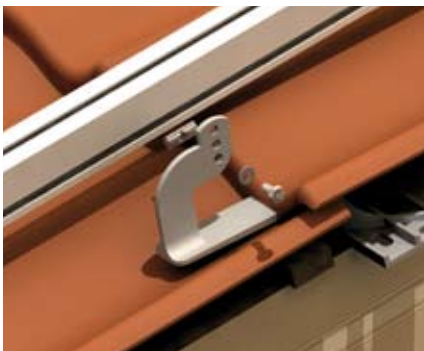


Verschraubung Dachhaken auf Sparren

- Ziegel herausnehmen oder hochschieben
- Dachhaken oberhalb der Dachlatte ansetzen (bei hohen Dachlatten ggf. dünne Holzplatte unterlegen)
- Bügel mittig ins Tal eines unterliegenden Falzziegels (ggf. Dachhaken mit seitlichem Bügelansatz verwenden)
- Schraubenlöcher vorbohren * (5,5 mm bei 8 mm-Schrauben) (Löcher nie senkrecht übereinander, sondern immer seitlich versetzt)
- Schrauben 8 x 80 mm (mit Scheiben d = 24 mm) mindestens 65 mm tief eindrehen (bei Verwendung von Unterleghölzern entsprechend längere Schrauben wählen)
- Ziegel wieder herunterschieben bzw. einlegen



* (selbstbohrende Schrauben sind nicht nach Norm geregelt, daher auf bauaufsichtliche Zulassung achten; Mindest-Einschraubtiefen, -Abstände und -Holzstärken beachten)



Befestigung AluVerPlus am Dachhaken

- Nutenstein einschwenken und auf Höhe der Montagefahne positionieren
- AluVerPlus Profil seitlich an den Dachhaken ansetzen
- Schraube M8x16 mm mit Scheibe (d = 16 mm) durchstecken und eindrehen (Anzugsmoment 25-30 Nm)
- zunächst am obersten und untersten Haken, hier i.d.R. tiefstes Loch nutzen (an den Haken dazwischen höhere Löcher nutzen, falls Sparren durchhängt)



Höhenverstellbare Dachhaken mit maximaler Sicherheit

- Extreme Stabilität der seitlichen Verschraubung mit AluVerPlus, nachgewiesen an der Fachhochschule Furtwangen (Höhenverstellbare Dachhaken mit Langloch zeigten deutliche Schwächen)
- Falls Höhenverstellbarkeit des Dachhakens (bis 28 mm) nicht ausreicht, erhalten Sie bei uns ein Verlängerungsteil (Damit können im Extremfall bis zu 70 mm ausgeglichen werden)

Montage: AluTec Profil auf AluVerPlus Profil

AluTec Montage mit Halteklammer auf AluVerPlus

- Nutenstein einschwenken
- Profil ansetzen
- Halteklammer auflegen
- Schraube M8x18 mm einsetzen und lose eindrehen
- Profil genau ausrichten
- Schraube anziehen (Anzugsmoment 25-30 Nm)



AluTec Stützprofil

- (optional vor allem bei hohen Schneelasten)
- Das AluTec-Stützprofil wird ebenso wie AluTec befestigt

Wann soll das AluTec Stützprofil eingesetzt werden?

Wir empfehlen grundsätzlich die Verwendung unseres Stützprofils, wenn die Regelschneelast über 1,25 kN/m² sein kann oder wenn mindestens zwei der folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

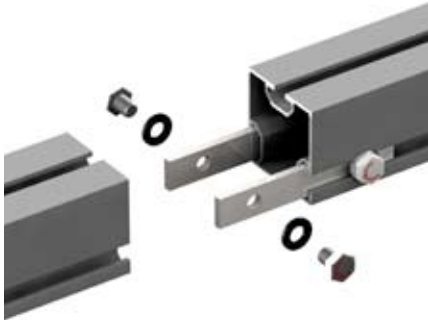
- Modulrahmen länger als 1,50 m
- Rahmenstärke geringer als 40 mm
- Regelschneelast größer als 1,00 kN/m²

Fertiges Gestell

- AluVerPlus und AluTec (ggf. Stützprofil)



Montage: Profil Verbinder



Material AluVerPlus Verbinder

- 2 Gewindeleisten M8, 98 mm lang
- 4 Schrauben M8x10 mm
- 4 Unterlegscheiben (d = 16 mm)



Montage AluVerPlus Verbinder

- Gewindeleisten (vormontiert) in eines der Profile einsetzen
- Profile ausrichten, Gewindeleisten mittig positionieren
- An jeder Gewindeleiste beide Schrauben fest (25-30 Nm) anziehen



Material AluTec Verbinder

Profil-Verbinder

- 2 Gewindestifte M6x12 mm mit Innensechskant und Kegelspitze



Montage AluTec Verbinder

- Profilverbinder (vormontiert) auf eines der Profile aufstecken
- Profile auf 10 mm Spalt ausrichten, Verbinder mittig positionieren
- Eine Schraube fest anziehen, die andere leichter (elektrischer Kontakt; aber Beweglichkeit bei thermischer Ausdehnung *)

* Ein 6 m-Alu-Stab dehnt sich bei Erwärmung von 0° auf 50° um 7,2 mm aus

Wichtiger Hinweis: Verbinder niemals außerhalb des äußersten Befestigungspunkts eines Profils montieren

Zuschnitt und Richtung der Profile

Länge: AluVerPlus Profil

$$\text{Länge} = (\text{Modullänge} + 12 \text{ mm}) \times \text{Modulanzahl übereinander} + 120 \text{ mm}$$

Beispiel:

4 Reihen Module mit 128,2 cm Länge
 $(1.282 \text{ mm} + 12 \text{ mm}) \times 4 + 120 \text{ mm} = 5.296 \text{ mm}$

Abstände nach Statik / Rasterempfehlung
(AluTec-Spannweiten) und Ziegellage



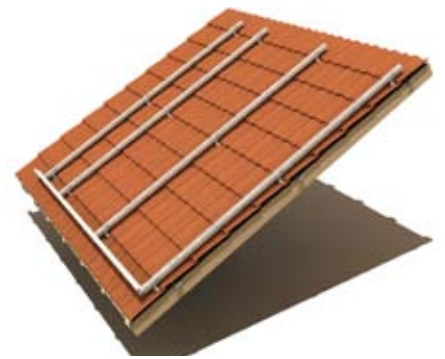
Länge: AluTec Profil

$$\text{Länge} = (\text{Modulbreite} + 3 \text{ mm}) \times \text{Modulanzahl nebeneinander}$$

Beispiel:

Pro Reihe 12 Module mit 64,4 cm Breite
 $(644 \text{ mm} + 3 \text{ mm}) \times 12 = 7.764 \text{ mm}$

Unterstes Profil zuerst montieren
(auf rechtwinklige Ausrichtung zum AluVerPlus achten)



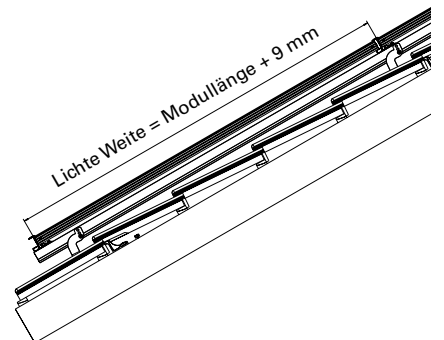
Abstand der AluTec Profile

Abstand zum nächsten Profil gemäß folgender Rechenformel:

$$\text{Lichte Weite} = \text{Modullänge} + 9 \text{ mm (siehe Zeichnung)}$$

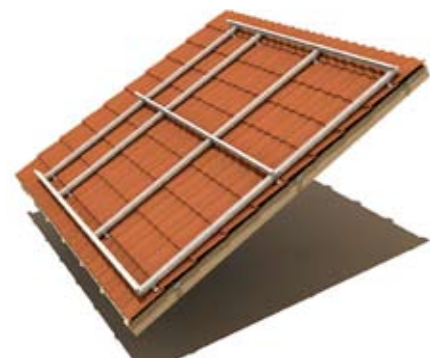
Diesen Abstand unbedingt genau einhalten!

Mit Abstandslehre (Holzlatte, Alu Profil) arbeiten!



Fertiges Montagesystem...

bereit zum Einlegen der Module



Module: Einlegetechnik



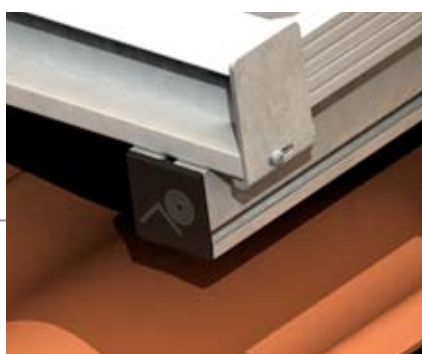
Modul auf das obere AluTec Profil aufsetzen



Modul ganz hochschieben und auf das untere AluTec Profil aufsetzen (9 mm Abstand unten)



Modul heruntergleiten lassen (9 mm Abstand oben)



Randanschlag im Schraubkanal des Profils befestigen

optional:
Offene AluVerPlus Profil mit Abdeckkappe verschließen

Allgemeine Hinweise

Hinweise:

- Das Einlegen der Module gemäß dieser Montageanleitung ist eine besonders einfache, schnelle und „modulschonende“ Befestigungsweise, solange die Lasteinwirkungen nicht extrem hoch werden. Bitte holen Sie im Zweifelsfall aktuelle Informationen vom Modulhersteller ein.
- Der Einsatz des Systems in aufgeständerten Anlagen, wo ungleich höhere Windsoglasten auftreten als bei anliegenden Schrägdachanlagen, ist mit unserer AluStand-Unterkonstruktion problemlos möglich.
- Nur korrosionsbeständige Materialien (Edelstahl, Aluminium) kommen zum Einsatz – dies bedeutet lange Lebensdauer und Sicherheit auf Jahrzehnte.
- AluTec Profilstatik wurde von einem unabhängigen Statikbüro berechnet.
- Profilhalterung geprüft im Labor der Fachhochschule Furtwangen.
- AluGuss-Dachhaken bauaufsichtlich zugelassen durch das Deutsche Institut für Bautechnik

Befestigungsalternativen:

Das System wird hier mit unseren Aluguss-Dachhaken vorgestellt. Es gibt folgende Befestigungsalternativen: Edelstahlhaken (auch für Schiefer- und Biberschwanz-Eindeckung), Stockschrauben und Falzklemmen. Angaben zu AluTec Profilen und Modulbefestigung sind übertragbar.

Haftungsausschluss:

Vor dem Hintergrund regionaler Bedingungen und unterschiedlicher Gebäudeeigenschaften kann diese Montageanleitung nur als Empfehlung gelten. Die Angaben zur Statik dienen als Hilfe zur Dimensionierung der Anlage und ersetzen keine statischen Berechnungen für den Einzelfall; die Verantwortung hierfür liegt beim Planer oder Installateur. Die Verantwortung für eine sichere Verbindung zwischen dem Dach und dem Montagesystem sowie ein unbeschädigtes und wieder richtig abgedichtetes Dach liegt beim Installateur. Keine Haftung durch die SolarMarkt AG bei unsachgemäßer Handhabung der gelieferten Teile oder für Verbindungen mit anderen Komponenten. Diese Montageanleitung ersetzt nicht das für die Errichtung einer PV-Anlage notwendige Fachwissen. Planung und Montage müssen daher durch geeignete Fachbetriebe und Fachpersonal vorgenommen werden. Die Beurteilung baulicher Gegebenheiten (Gebäude, Dachkonstruktion und Dachhaut) erfordert ggf. die Mitwirkung weiterer Fachpersonen (z. B. Statiker).

- Korrekte Anwendung der Montageanleitung wird vorausgesetzt!
- Kein Einbau systemfremder Teile und Materialien!
- Kein Anbau an systemfremde Konstruktionen!
- Dach- und Gebäudestatik ist ggf. bauseits zu prüfen.
- Diese Montageanleitung ersetzt keine detaillierte statische Betrachtung!

Da es uns nicht möglich ist, die Übereinstimmung dieser Montageanleitung mit sämtlichen nationalen Bauvorschriften zu untersuchen, sind die Anwender gehalten, auf deren Einhaltung vor Ort zu achten. Dies gilt insbesondere auch für die Elektroinstallation. Für Hinweise auf Lücken oder Unstimmigkeiten sind wir dankbar.

Werkzeugliste

Für die Montage des AluTec Systems benötigen Sie:

- Sicherheitsausrüstung für Dacharbeiten
- Maßband, Zollstock, großer Winkel
- ggf. Winkelschleifer zum Ausflexen von Ziegeln
- Akkuschauber
- Dazu 5,5 mm-Holzbohrer, Aufsatz für 13 mm-Sechskantkopf
- kleiner Kreuzschlitz-Schraubenzieher für die Montage der Randanschläge

Kurzanleitung



1. Verschraubung Dachhaken auf Sparren



2. Befestigung des AluVerPlus Profils am Dachhaken



3. AluTec Montage mit Halteklammer auf AluVerPlus



4. Module einlegen