

Innovationen für die Montage von Solaranlagen

Bessere neuartige Montagekonzepte

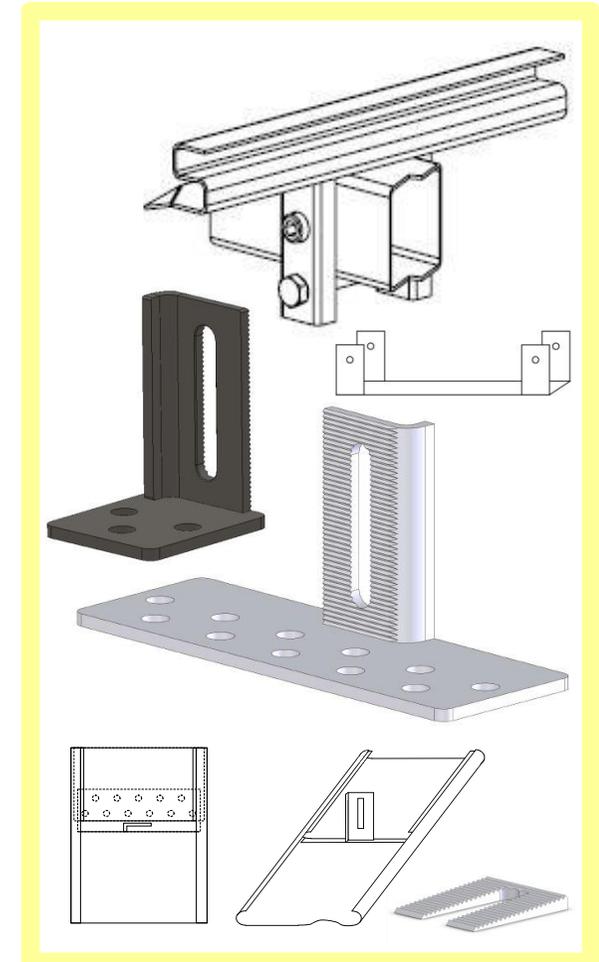
zur Kosten-, Fehler- und Risikominimierung:

hochstabil dauerhaft sparsam elegant einfach

geprüft und getestet

**Für deutlich mehr Sicherheit, Zuverlässigkeit,
Zufriedenheit und Akzeptanz**

**bei allen Solarsystemen
unabhängig vom Hersteller.**



Innovationen für die Montage von Solaranlagen

Gliederung

☹ **Stand der bisherigen Montagetechnik: Schwachpunkte**

😊 **Neue Innovationen im Bereich Montagetechnik**

😊 **Innovation 1: SE Sicherheits-Dachhaken**

😊 **Innovation 2: Hochstabile Modullagerung**

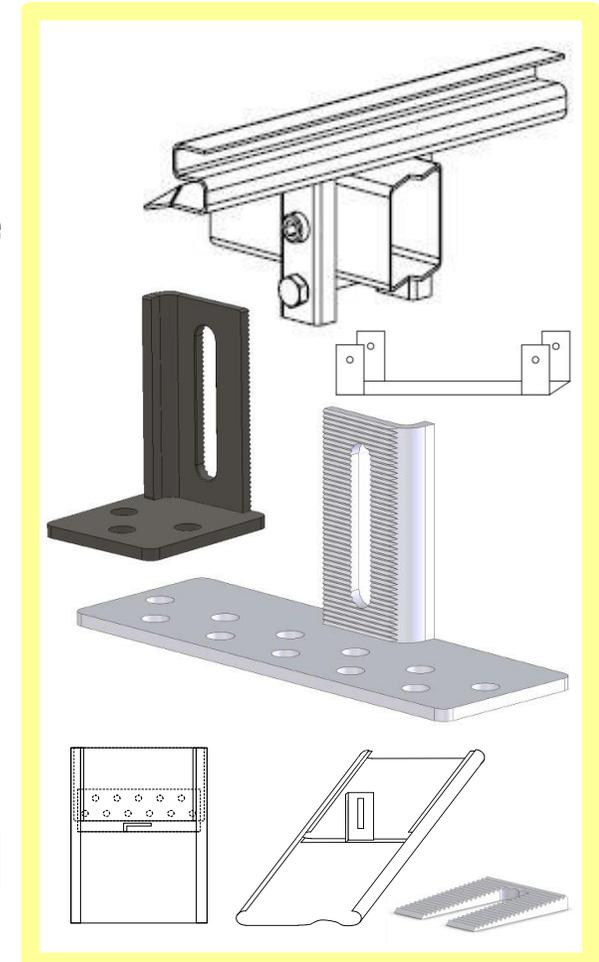
😊 **Innovation 3: Weltweit genormte Montageprofile**

😊 **Innovation 4: Schonende Dachbeschwerung**

...

--- durch Innovation zum Erfolg ---

Copyright bei SE-Consulting GmbH - D-79400 Kandern - Im Dörfle 11 - Dipl. Ing. M.+C. Sodeik - www.SE-Consulting.de



Stand der bisherigen Montagetechnik: Schwachpunkte



Beispiele von typischen Problemen mit bisher üblichen Montagekomponenten

- Mögliche Beschädigung von Dachziegeln durch hohe Schneelasten (schwere und oft spät erkennbare Folgen)
- Mögliche Beschädigung von Modulrahmen und Modulgläsern durch hohe Schneelasten
- Mögliche Leistungs-Reduzierung durch Verschmutzung und nicht abrutschenden Schnee (Reinigungsaufwand)
- Haltbarkeitsprobleme (temperaturbedingte Längenänderungen, Lockerungserscheinungen, Korrosion, etc.)



Quelle: Mannheimer Versicherung AG, Berner Fachhochschule Technik, Photovoltaik-Gutachten

- Energetisch aufwendig hergestelltes Aluminium ist wertvoller für den Einsatz in mobilen Anwendungen mit beschleunigten Massen (Energieeinsparung durch Verbrauchsreduktion), und ist im Solarbereich ersetzbar
- Aufwendige Logistik bei den sperrigen nicht standardisierten und herstellereinspezifischen Aluminium-Profilen
- Vielzahl von (schwachen) Dachhaken-Varianten für verschiedenen Ziegeltypen (aufwendige Lagerhaltung)
- Gemischte Materialien, d.h. keine sortenreine Systeme ... und andere

Neue Innovationen im Bereich Montagetechnik



Lizenzen über



Tel: ++49 (0)7626 6844

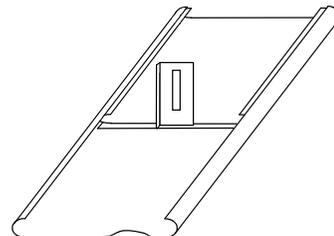
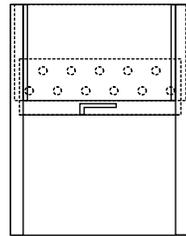
Neue Montagekomponenten ermöglichen die gleichzeitige Verbesserung aller Systeme in mehrfacher Hinsicht

- Ressourcen- bzw. Materialeinsparung um **ca. 50%** bei gleichzeitig deutlich höherer Sicherheit bzw. Stabilität durch im Vergleich mind. **4-fach stabilere** Dachhaken und nahezu beliebig stabile Lagerung von Solarmodulen, insbesondere auch für extrem schnee- und windreiche Gebiete
- Gleichzeitig verbesserte optische und technische Eigenschaften (Selbstreinigung, Kühlung etc.)
- Vereinfachung der Logistik und Lagerhaltung durch:
 - Verwendung von **weltweit verfügbaren genormten** und kostengünstigen Standard-Montageschienen z.B. alternativ auch aus Stahl oder Edelstahl
 - Reduzierung der Teile-Vielfalt und Lagerhaltung, z.B. ein **universal** einsetzbares Dachhaken-Modell für alle Ziegeltypen
- Verringerung von temperaturbedingten Längenänderungen etc.
- Verbesserung der Haltbarkeit durch dauerhaft beständige Materialien
- Möglichkeit für 100% sortenreine Systeme, z.B. aus Edelstahl

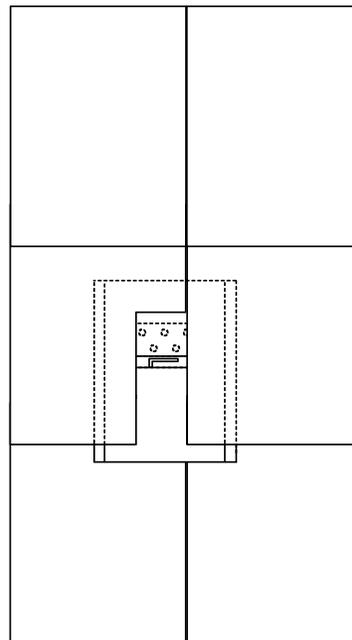
- Verbesserungen in **alle** bestehenden Systeme **sofort** integrierbar, **unabhängig vom Hersteller**



Innovation 1: SE Sicherheits-Dachhaken

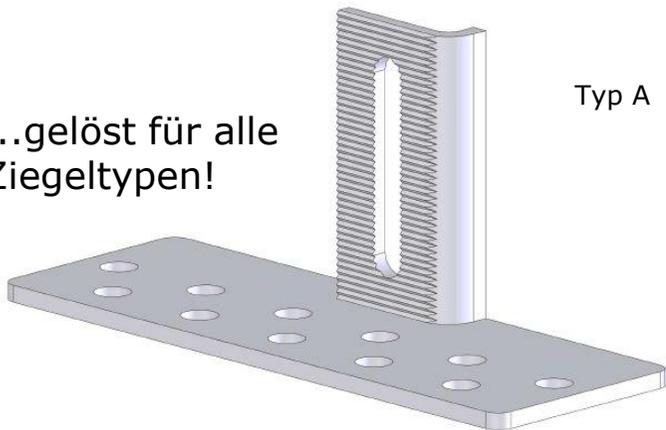


Problem
Ziegelbruch
unter der
Anlage...



Typ A

...gelöst für alle
Ziegeltypen!



Getestet mit Adapter bis

Druck: mindestens 800 kg
Zug: mindestens 800 kg
Schub: mindestens 200 kg



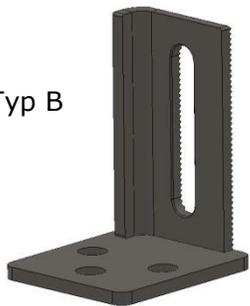
Innovation 1: SE Sicherheits-Dachhaken

Ein Universal-Typ für alle Ziegeldächer !

Keine Belastung der Ziegel. Keine verspannten Module.
Kein Ziegelbruch mehr unter der Anlage.
Dauerhaft dicht: Millionenfach bewährte Dach-Technik.
Stabilster Dachhaken: 4 fach höhere Belastbarkeit.
Umfangreich geprüft und getestet.

Ohne Kompromisse.

Typ B



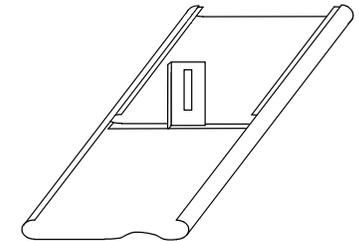
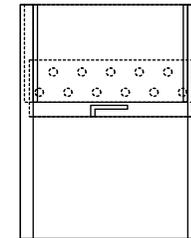
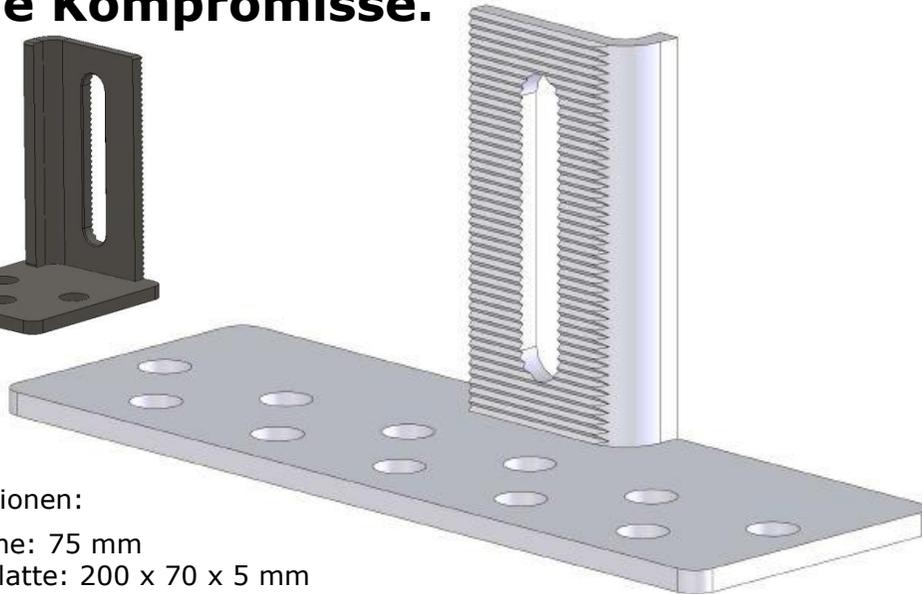
Typ A

Dimensionen:

Steghöhe: 75 mm

Grundplatte: 200 x 70 x 5 mm

Werkstoff: Edelstahl 1.4301



Getestet mit Adapter bis

Druck: mindestens 800 kg

Zug: mindestens 800 kg

Schub: mindestens 200 kg

Höhere Werte auf Anfrage

Verschiedene Adapter
für Trägerschienen
verfügbar

Innovation 1: SE Sicherheits-Dachhaken



Kein Ziegelbruch mehr unter der Anlage. Stabilster Dachhaken. Millionenfach bewährte Dach-Technik.



Ohne Kompromisse.

Ein Universal-Typ für alle Ziegeldächer !



Innovation 1: SE Sicherheits-Dachhaken



Höchste Sicherheit und Flexibilität mit millionenfach bewährter Metallfalzdichtung.



Antennen, Dachfenster, Kamine, Solaranlagen !

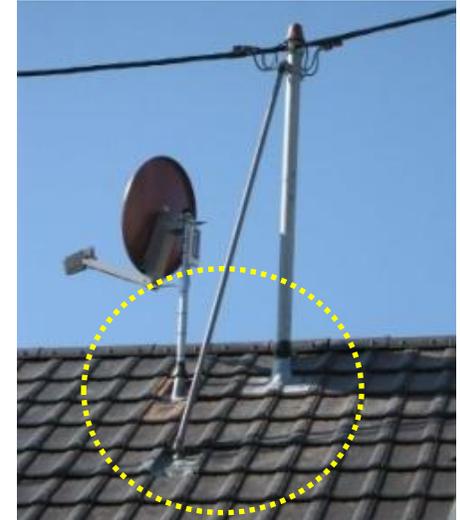


Innovation 1: SE Sicherheits-Dachhaken

Höchste Sicherheit und Flexibilität mit millionenfach bewährter Metallfalzdichtung.



Antennen, Dachfenster, Kamine, ... Solaranlagen !



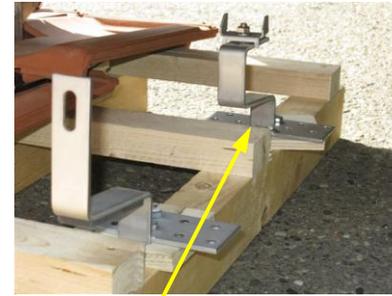
Innovation 1: SE Sicherheits-Dachhaken



Verschiedene Dachhaken im Stabilitäts-Vergleich

Wichtig wegen Ziegelbruch unter der Anlage!

Wichtig wegen Verspannungen bei Modulen!



...vorher...

Tests von Dachhaken der Wettbewerber (z.B. Schlxxxxx, Hxxxx, Schxxx, Solarxxxxx, Pxxxxxx, Ixx...)

Die Dachhaken halten dem Belastungs-Test nicht stand und versagen sehr früh und vollständig!

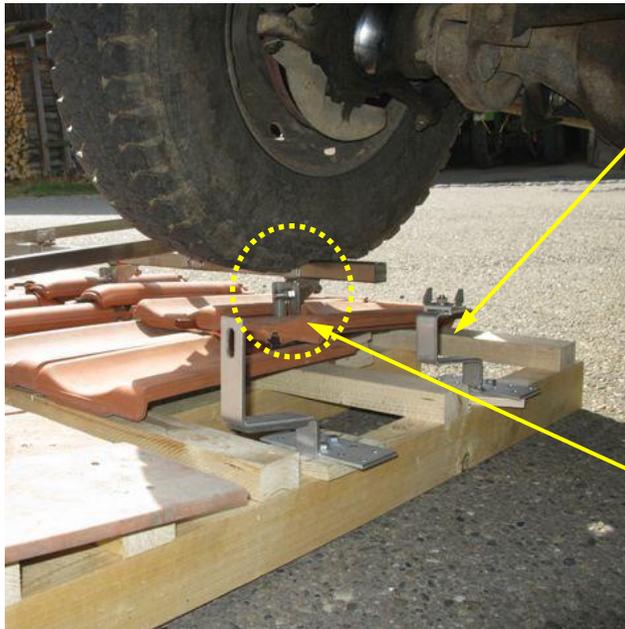
(ca. nur 50-150 kg pro Stück)



...vorsichtiges Aufsetzen...



...Versagen !



**Konkurrenzlos !
Kompromisslos !**

**Nur der von
SE-Consulting empfohlene
Sicherheits-Dachhaken
besteht den Test
ohne jegliche Beschädigung
des Montagesystems bzw.
der Dachziegel !**

(ca. mind. 800 kg
pro Stück
Zug und Druck)

...nachher...



Innovation 2: Hochstabile Modullagerung

Probleme mit gerahmten Solarmodulen...

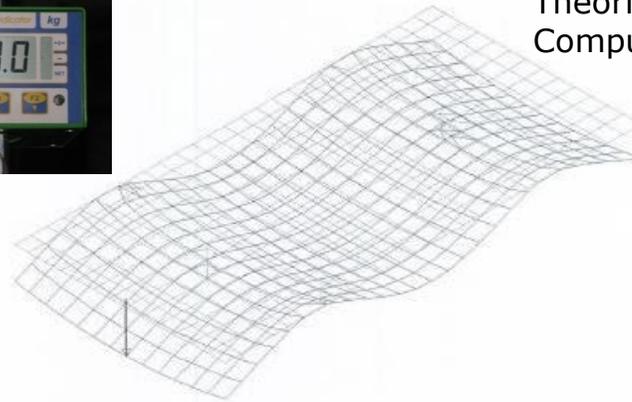
Verschlechterung der Stabilität und Haltbarkeit,
insbesondere bei hohen Schneelasten
Verschmutzung (Ertragsminderung, Reinigungskosten)
Wärmestau an den Rahmenleisten (schlechte Hinterlüftung)
Zusätzlicher Materialverbrauch und Kosten
Weniger elegante Optik



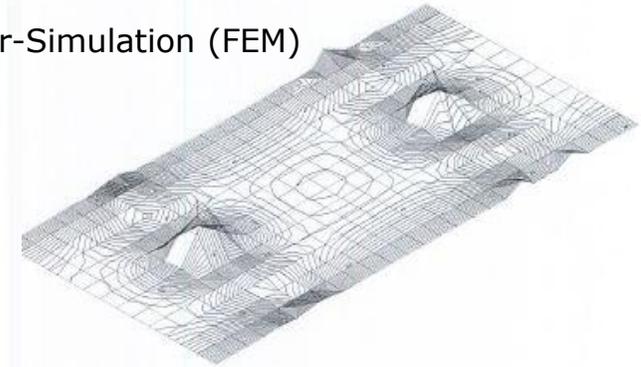
...gelöst durch rückseitig linienartig stützende materialsparende und elegante Konstruktionen
für rahmenlose Laminat-Module aller Hersteller. Geeignet und getestet für extremste Belastungen !



Innovation 2: Hochstabile Modullagerung



Theorie:
Computer-Simulation (FEM)



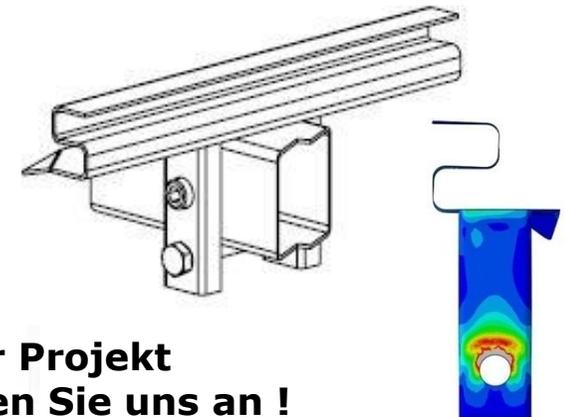
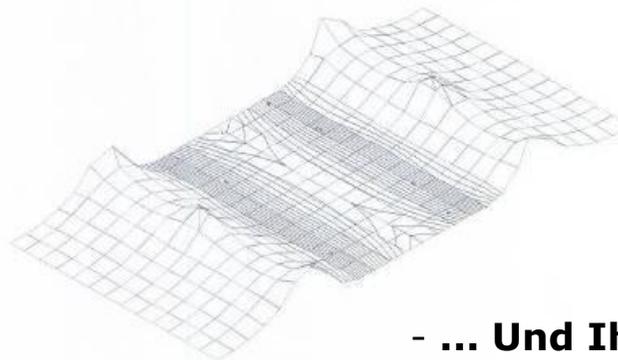
Stabilitätssteigerung dünner Gläser
durch leicht bogenförmige Modullagerung !

Belastungstest rahmenloses Laminat-Modul



Praxis:
Labortest wie
auf dem realen Dach

Windsog- und
Schneelastversuche
(z.B. simuliert mit
Holzpellets oder Sand)



- ... Und Ihr Projekt
- ... sprechen Sie uns an !

Innovation 2: Hochstabile Modullagerung



Komponenten
getestet für
extreme
Belastungen:

bis 681 kg/m²
(Schneedruck)

bzw.

bis 265 km/h
(Windsog)



Professionelle Montage eleganter rahmenloser Laminat-Solarmodule



Die Module werden
in Modulklemmen
mit sehr breiter
Auflagefläche
(140mm) gelagert
und zusätzlich
durch jeweils
2 Montageschienen
von unten
unterstützt.



Innovation 2: Hochstabile Modullagerung



Die Module mit Alurahmen weisen im Laufe der Zeit deutliche Schmutzablagerungen und im Winter längere Schneebedeckung auf.



Unsere Vergleichsanlage auf einem Dach mit 45° Neigung:



21. Februar 2002:
3 Aufnahmen im Zeitraffer:
9h30 – 11h – 12h30

links Laminat – rechts mit Rahmen

--- durch Innovation zum Erfolg ---

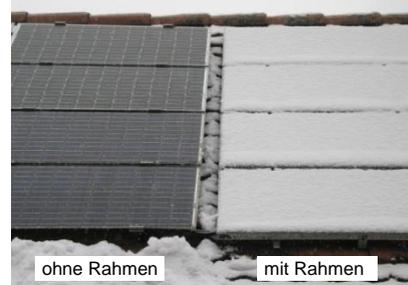


mit Rahmen



mit Rahmen

Quelle: TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme



ohne Rahmen

mit Rahmen

Moderne und elegante Sonnenstrommodule ohne Alurahmen bleiben dauerhaft sauberer und werden durch den ungehinderten rückseitigen Luftstrom besser gekühlt, d.h. mehr Stromertrag und Rendite für Sie !

Quelle:
Fraunhofer Institut ISE, Freiburg

Bei Modulen ohne Rahmenleisten bildet sich auf der Rückseite kein Wärmestau.

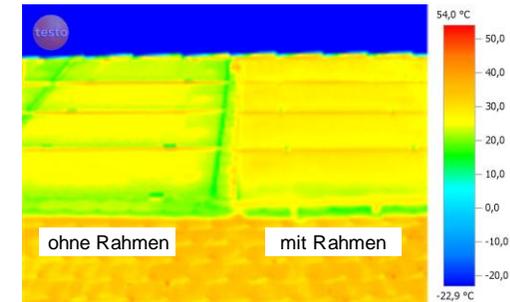
Die kühlende Luft strömt direkt an den Modulscheiben entlang!



ohne Rahmen



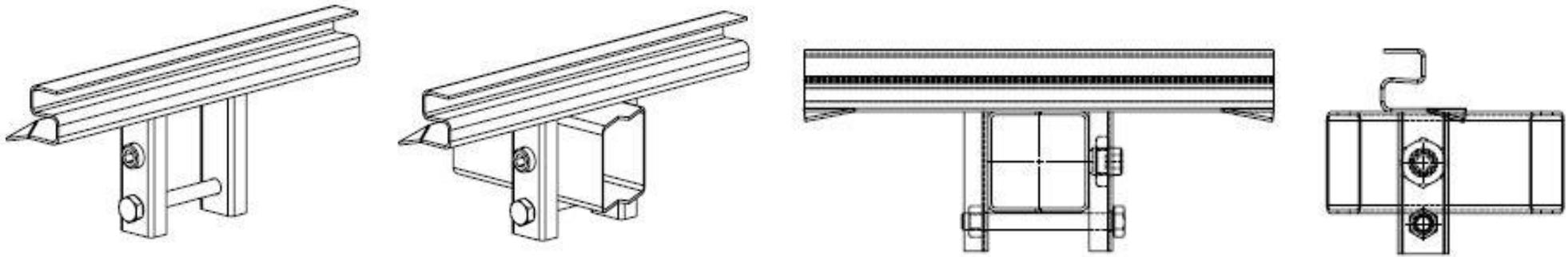
ohne Rahmen



ohne Rahmen

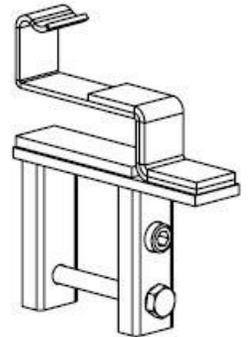
mit Rahmen

Innovation 2: Hochstabile Modullagerung



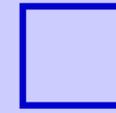
Große Vielfalt an verschiedensten Halteklammer-Ausführungen:

- Rahmenlose Laminat-Module, für optimale Reinigung und Kühlung
- Rahmenlose Module mit Back-Rails
- Indach Module, z.B. System Solrif
- auch für gerahmte Module, nahezu fugenlose Modulanordnung möglich



- ... Und Ihr Projekt
- ... sprechen Sie uns an !

Innovation 3: Weltweit genormte Montageprofile



Tel:++49 (0)7626 6844



Verwendung von weltweit verfügbaren Standard-Profilen für Solar-Montagesysteme :
Vorzugsweise auch zu 100% komplett aus Edelstahl.

Form- und kraftschlüssige, hochstabile und dauerhafte Befestigungslösungen für professionelle Anwendungen.

Auch zur Verbesserung bestehender Systeme – insbesondere durch rückseitige Stützung bei rahmenlosen Modulen.



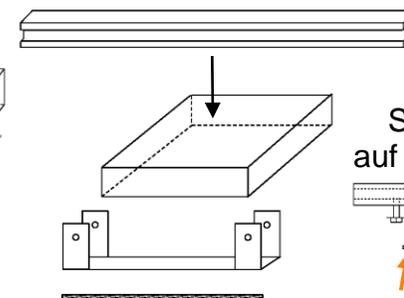
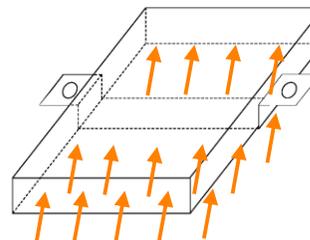
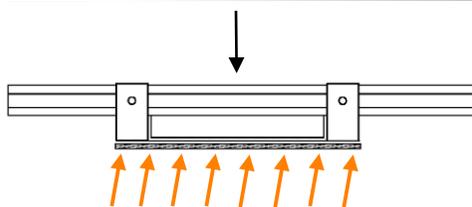
Innovation 4: Schonende Dachbeschwerung

- Mehrere Probleme bei bisherigen Lösungen, z.B.:
- ☹ Druckkräfte werden nur über sehr schmale Schienen direkt auf die Dachhaut übertragen: d.h. hohe ungünstige Belastungen der Dachhaut !
 - ☹ Dachbereiche zwischen den Modulreihen bleiben oft ungenutzt, d.h. ungleichmäßige und unnötig hohe Belastungen der Dachhaut !
 - ☹ Haltbarkeitsprobleme bei Kunststoff-Komponenten
 - ☹ Logistisch aufwendige (große) Komponenten u.a.

zu kleine Aufstellflächen und schlechte Gewichtsverteilung



...optimal und sicher gelöst durch :



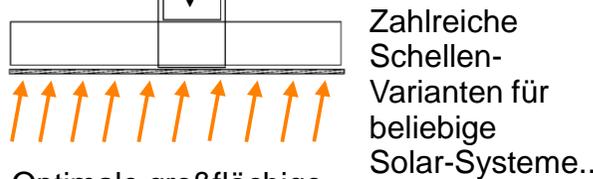
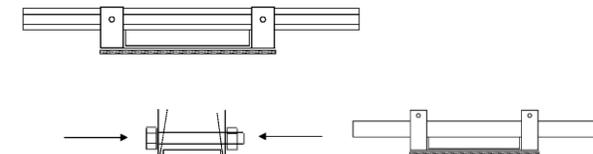
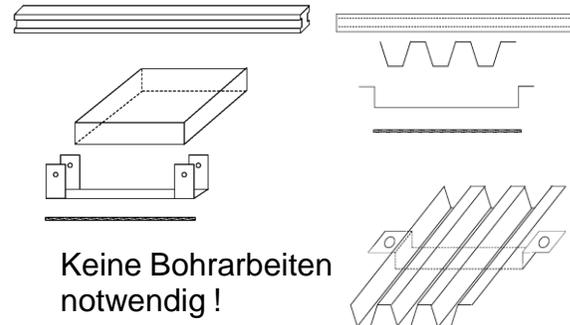
Schmale Schienen drücken bei Schneelast nicht auf die Dachhaut...

- ☺ **neue kompakte Edelstahl-Schellen in Kombination mit genormten druckstabilen Bauteilen**, z.B. Betonsteine oder Trapezbleche mit Kies
- ☺ somit sehr großflächige und dachschonende Verteilung der Druckbelastungen
- ☺ beliebige flexible Ballastierung auch zwischen den aufgeständerten Reihen
- ☺ dies ermöglicht neue statisch optimierte Lösungen (geringe Dachlasten)



Innovation 4: Schonende Dachbeschwerung

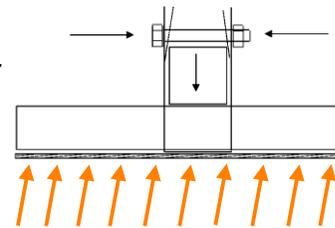
- Kombinierbar mit beliebigen Schienen-Systemen
- Problemloses Abrutschen von Schnee
- Reduzierte Verschmutzung durch Spritzwasser
- Abstand zu typischen Dachbegrünungen
- Gute Entwässerungseigenschaften
- Modular, erlaubt Umbauung von Hindernissen
- Neigung frei wählbar, auch für thermische Anlagen
- Option: Ost-West Anordnung, Blechverkleidung



Innovation 4: Schonende Dachbeschwerung

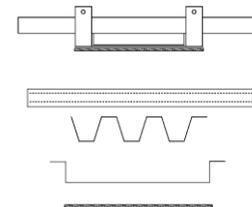


Optimale großflächige dachschonende und variable Verteilung der Druckbelastungen z.B. bei Schneelast auch zwischen den Reihen...



Flexibel und modular: je nach Standort und Anwendung 1-reihig, 2-reihig, 3-reihig

Option: Ost-West Anordnung möglich
Option: Blechverkleidung montierbar



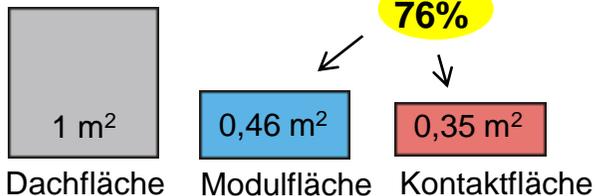
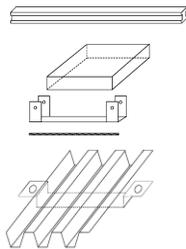
Zahlreiche Schellen-Varianten für beliebige Solar-Systeme....

Keine Bohrarbeiten notwendig !



Innovation 4: Schonende Dachbeschwerung

- Aufstellung mit SE Universalschellen auf breiten Elementen (6 Stück) :



- Die lastübertragende Kontaktfläche beträgt **76%** der Modulfläche, d.h.

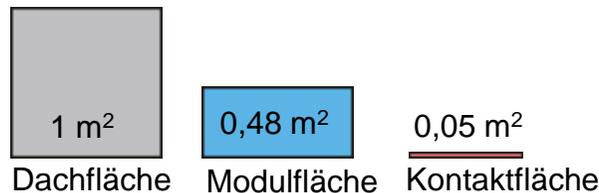
- Konzentration der Druckkräfte bei Schnee und Wind ist äußerst gering, gleichmäßig, Dach- und Folien-schonend.



(bei Aufstellung auf nur 2 breiten Elementen beträgt die Kontaktfläche immer noch 25% der Modulfläche, d.h. deutlich mehr als bei früheren Systemen.)

--- durch Innovation zum Erfolg ---

- Aufstellung auf schmalen Schienen : z.B. Trxx, Sunxxxx und andere



- Die lastübertragende Kontaktfläche beträgt nur **10%** der Modulfläche, d.h.

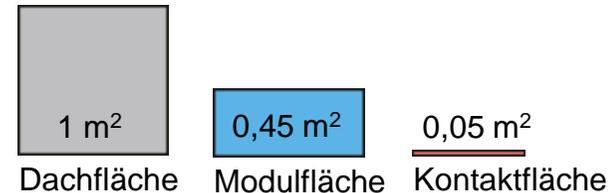
- Sehr starke Konzentration der Druckkräfte insbesondere bei Schnee und Wind, d.h. sehr hohe lokale Belastung der Dachfolie.



(150 kg/m² Schnee auf der Modulfläche verstärken sich über die kleine Aufstellfläche auf ca. 1500 kg/m² im Bereich der Kontaktfläche !)

Copyright bei SE-Consulting GmbH - D-79400 Kandern - Im Dörfle 11 - Dipl. Ing. M.+C. Sodeik - www.SE-Consulting.de

- Aufstellung punktförmig : z.B. Phxxxx, Doxxxx, Hxxxx, und andere



- Die lastübertragende Kontaktfläche beträgt nur **11%** der Modulfläche, d.h.

- Sehr starke Konzentration der Druckkräfte insbesondere bei Schnee und Wind, d.h. sehr hohe lokale Belastung der Dachfolie.

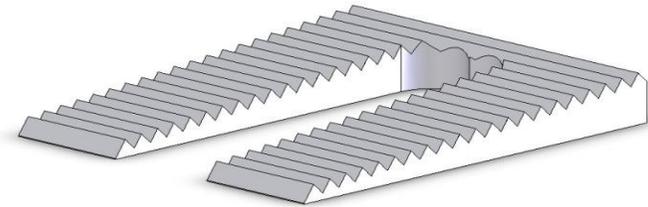
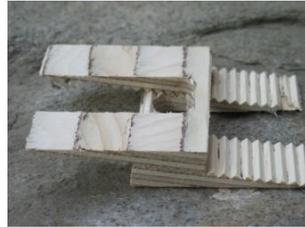


(150 kg/m² Schnee auf der Modulfläche verstärken sich über die kleine Aufstellfläche auf ca. 1500 kg/m² im Bereich der Kontaktfläche !)

Innovation 5: Starkes Zubehör ...



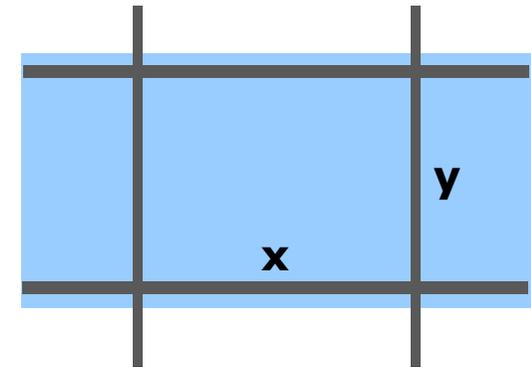
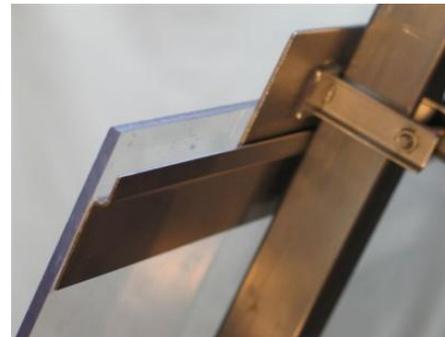
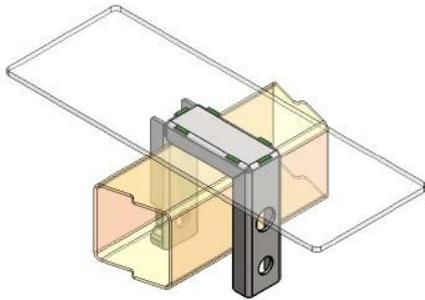
**Dachhaken - Dachlatten:
Stufenloser
Höhenausgleich
mit nur 2 Teilen**



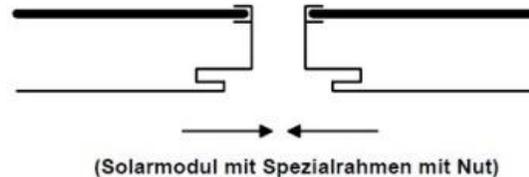
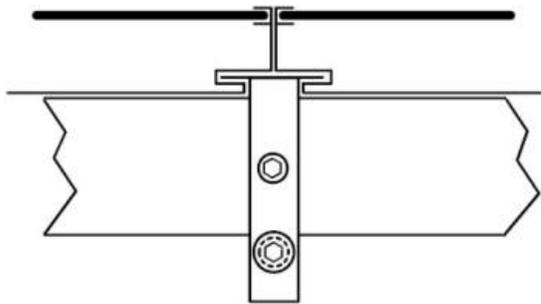
Schienenverbinder ohne statische Schwächen für genormte Standard-Profile



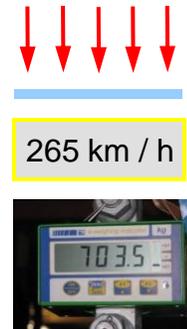
Innovation 6: Beispiele weiterer Untersuchungen



**Back-Rail-Lösungen mit rückseitiger Modulunterstützung in x- und y-Richtung !
Materialsparend und hochstabil für rahmenlose Module.**



**Optisch elegante
fugenlose Modulbefestigungen**



Belastungstests: Druck, Sog, ...

... Und Ihr Projekt

Innovation 6: Beispiele weiterer Untersuchungen



Belastungstests: Druck, Sog, ...



**... Und
Ihr Projekt**



Innovation 7: Mastsystem für Klein-Windräder

Universal-Gittermast aus Edelstahl, 6m+ und 12m+ für Klein-Windräder

- Sehr einfacher Transport ohne LKW, sehr geringes Gewicht, leichter Aufbau.
- **Gleichzeitig für bis zu 3 Klein-Windräder nutzbar**
je nach Baugröße, zum Beispiel für redundant konzipierte Systeme.
- Keine Fundamentarbeiten notwendig. Sehr kippstabil.
- Einfaches Aufrichten mit ab 2 Personen möglich. Exaktes Ausrichten mit Fall-Lot.
- In der Regel keine zusätzliche Seilabspannung notwendig bei 6m+ Version.
- Besteigbar, z.B. mit individuell auf der Innenseite montierbaren Leiterelementen, Böden und entsprechenden Sicherungsmaßnahmen (Klettergurte).
- **Variable Schnittstelle für beliebige individuelle Anbauten**
Bohrungen bzw. verschiebbare Klemm-Schellen für M10-Verschraubungen.
- Ideal auch für temporäre und mobile Installationen z.B. für Testzwecke, für gepachtete Grundstücke oder Ausstellungen.

Inklusive 18 Steinschellen passend für Beton-Rasenkantenstein (Baumarkt)
100cm x 25cm x 5cm, je ca. 29 kg.
Keine Bohrarbeiten notwendig.

Standard-Version 12m+
ab Lager Kandern (netto): 1.690,-- €
(in der Regel für 1 bis 3 Klein-Windräder !)

**Reine Gittermastlänge - ohne Anbauten - ca. 6m bzw. 12m,
individuell kürzbar in ca. 1,5m-Schritten**
Transportlänge 6m
Mastgewicht beim Aufrichten ca. 85 kg bzw. 170 kg

**Mastgewicht inklusive Bodenkreuz und seitlichen
Abstreibungen max. ca. 201 kg (ohne Beschwerung)**
Werkstoff: Edelstahl 1.4301



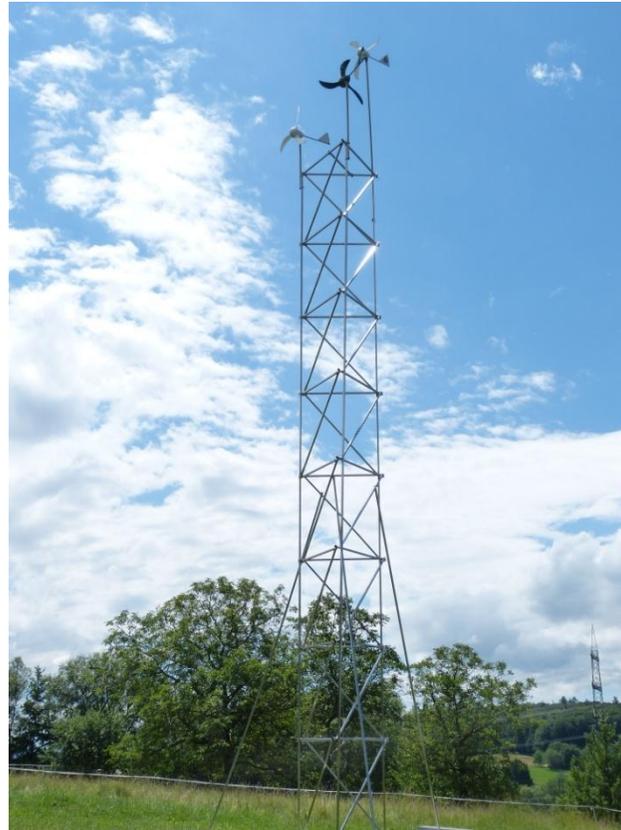
Innovation 7: Mastsystem für Klein-Windräder

Universal-Gittermast aus Edelstahl, 6m+ und 12m+ für Klein-Windräder

- Sehr einfacher Transport ohne LKW, sehr geringes Gewicht, leichter Aufbau. Für 1 bis 3 Klein-Windräder.



Standard-Version 12m+
ab Lager Kandern (netto): 1.690,-- €
d.h. (netto) ca. 120,-- € pro Meter Höhe bei 1 Windrad
bzw. (netto) ca. 60,-- € pro Meter Höhe bei 2 Windrädern
bzw. (netto) ca. 40,-- € pro Meter Höhe bei 3 Windrädern !



Je nach Horizontalbelastung des Windradtyps sind zusätzliche Steinschellen für Beschwerungs-Steine oder zusätzliche Verankerungen des Mastsystems möglich z.B. durch einschraubbare Bodenanker oder ähnliches.
Je nach Anwendung ist unter Umständen im Einzelfall eine detaillierte bauseitige statische Berechnung anzustellen die die örtlichen Verhältnisse berücksichtigt.

Innovation 8: Folgt demnächst ...

?



!



SE Montagesystem-Lösungen

Test-, Entwicklungs-, und Produktions-Dienstleistungen

Lizenzen über



Tel:++49 (0)7626 6844



Unser Anspruch:

Bereitstellung der sichersten und haltbarsten Montagelösungen für Solaranwendungen. Einzelne Komponenten oder komplette Systeme.

Auch für Ihr Projekt. Sprechen Sie uns an.

