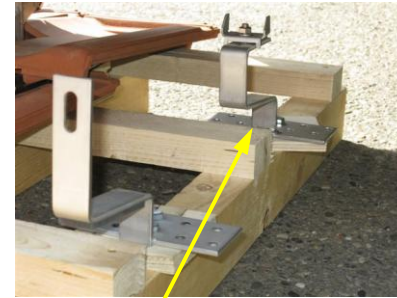


# Hochwertiges Montagesystem als Edelstahl-Kreuz-Konstruktion



## Verschiedene Dachhaken im Stabilitäts-Vergleich

(Wichtig wegen Ziegelbruch unter der Anlage!)



...vorher...

Beispiele für Dachhaken  
der Wettbewerber (z.B.  
Schlxxxxx, Hxxxx, Schxxx,  
Solarxxxxx, Pxxxxxx, Ixx...)

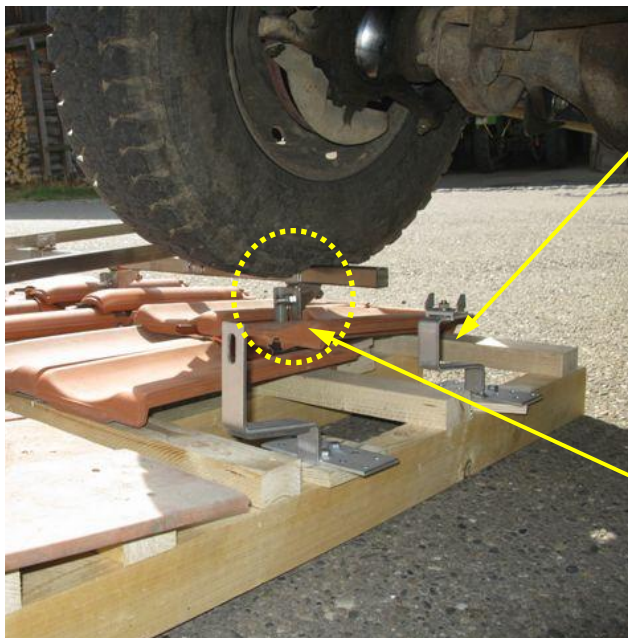
...vorsichtiges Aufsetzen...

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

(ca. nur 50-150 kg  
pro Stück)



...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...



# Hochwertiges Montagesystem als Edelstahl-Kreuz-Konstruktion

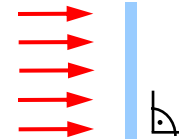
## Belastungstest rahmenloses Laminat-Modul

Eine simulierte Schneelast bzw. Soglast wurde in Form von Holzpellets aufgebracht.

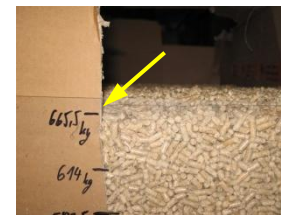
Bei 506,5 kg wurde der Test bei bleibender Belastung für 19 Stunden unterbrochen und am nächsten Tag bei 673,5 kg **ohne Modulschaden** beendet.

Diese Belastung entspricht ca. **681 kg / m<sup>2</sup> !**

Ein senkrecht im Wind stehendes Modul könnte mit einer Windgeschwindigkeit von ca. **268 km / h** angeströmt werden!



Zum Vergleich: Übliche Schneelasten in unserer Region liegen z.B. bei ca. 125-150 kg / m<sup>2</sup>. In den Höhenlagen der Mittel- und Hochgebirge werden Schneelasten von z.B. ca. 350-500 kg / m<sup>2</sup> erreicht.



Modul vor und nach dem Test

# Hochwertiges Montagesystem als Edelstahl-Kreuz-Konstruktion

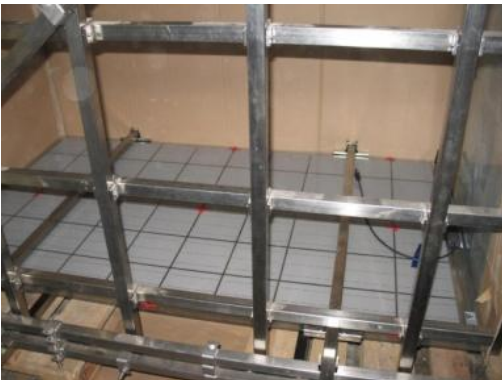


Belastungstests: Druck, Sog, ...

Eine simulierte Schneelast bzw. Soglast  
wurde in Form von Holzpellets aufgebracht.



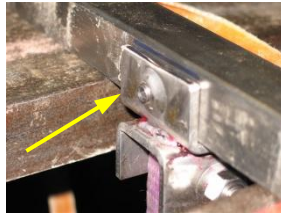
... Und  
Ihr Projekt



# Hochwertiges Montagesystem als Edelstahl-Kreuz-Konstruktion



geeichte Waage



Montage wie auf dem realen Dach (15 Nm)



## Belastungstest Kreuzverbinder

Eine simulierte Soglast (Zuglast) wurde mit Hilfe von Bleirollen mit je ca. 25 kg aufgebracht.

Es wurden mehrere Kreuzverbinder geprüft. Bei 703,5 kg wurde der Test bei bleibender Belastung für 1,5 Stunden unterbrochen und danach fortgesetzt. Die Versuche erreichten Belastungswerte von mindestens

**1.000 kg.**

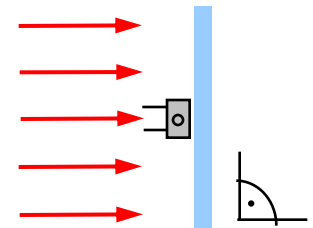
Je nach Gebäudesituation und Anlagenart wirkt auf einen Kreuzverbinder typischerweise eine angeströmte Fläche von ca. 1,25 - max. 1,5 m<sup>2</sup>.

### Zur Veranschaulichung:

Eine extremste (in der Praxis so nicht vorkommende) Sog-Belastung eines Kreuzverbinders wäre z.B. gegeben, wenn die befestigte Anlagenfläche vollständig senkrecht steht und von hinten angeströmt wird.

Die zulässige Windgeschwindigkeit berechnet sich in diesem theoretischen Extremfall zu ca.:  
Mit einem Sicherheitsfaktor von 1,5 ergeben sich Belastungen von 667 kg bzw. 217 km / h.

**265 km / h.**



# Edelstahl-Kreuz-Konstruktion: Technische Details und Vorteile



Komponenten  
getestet für  
extreme  
Belastungen:

bis 681 kg/m<sup>2</sup>  
(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.

Stabilster Dachhaken  
des Marktes !  
Keine Belastung  
der Dachziegel !



# Vorteile der Laminat-Technik bei der Selbstreinigung und Kühlung



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:



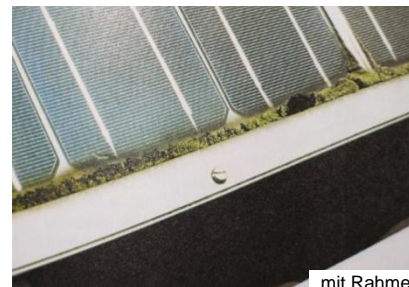
links Laminat – rechts mit Rahmen

21. Februar 2002:

3 Aufnahmen im Zeitraffer:  
9h30 – 11h – 12h30

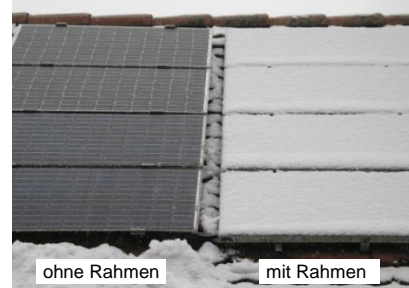


mit Rahmen



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.

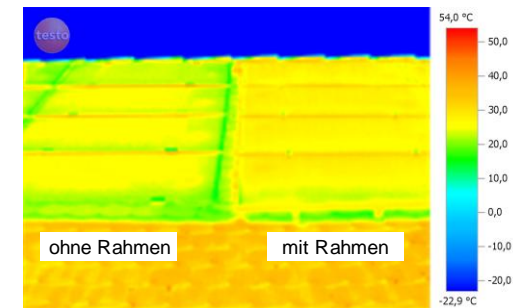
Die kühlende Luft strömt direkt an den Modulscheiben entlang!



ohne Rahmen



ohne Rahmen



ohne Rahmen

mit Rahmen

# Edelstahl-Kreuz-Konstruktion: Technische Details und Vorteile



+ sehr stabile  
doppelt-lagige  
Kreuz-Konstruktion

- d.h. waagerechte **und** senkrechte Montageschienen mit form- und kraftschlüssigen Verbindungen
- optimale **spannungsarme** Lagerung der Module, da Dachbewegungen nicht auf die Module wirken
- Die Module werden in Modulklemmen mit sehr breiter Auflagefläche (140mm) gelagert und **zusätzlich durch jeweils 2 Montageschienen** von unten unterstützt, **statisch vorteilhafte horizontale Lagerung der Module !**
- Jedes Modul ist separat 2-fach gegen Abrutschen gesichert
- **keine Beschädigung von Dachpfannen** durch durchbiegende Haken !



+ Edelstahl-  
Montagesystem,  
seit Jahren bewährt

Komponenten getestet für  
extreme Belastungen  
bis 681 kg/m<sup>2</sup> bzw. 265 km/h

- alle Montageschienen und alle Befestigungselemente **komplett aus hochwertigem Edelstahl, d.h.**
- keine Korrosionsprobleme wie sie bei Kombination verschiedener Materialien auftreten können (z.B. verzinkter Stahl, Aluminium, Kupfer)
- werden unterschiedliche Materialien kombiniert (z.B. Aluminiumschienen und Aluminiumklemmen mit A2-Schrauben), die sich bei Hitze und Kälte unterschiedlich stark dehnen und zusammenziehen, können sich derartige Verbindungen im Laufe der Zeit lösen (Quelle: [www.photon.de](http://www.photon.de)) !
- **sichere Erdung der gesamten Unterkonstruktion** (dies ist bei häufig angebotenen eloxierten und somit schlecht leitenden Aluminium-Bauteilen oft problematisch)
- höhere Festigkeit von Edelstahl im Vergleich zu Aluminium, z.B. vorteilhaft im Katastrophenfall (Gebäudebrand)



+ moderne, elegante  
Laminat-Technik

+ geringe Bauhöhe

- d.h. **rahmenlose** Module für **optimale Selbstreinigung** und Kühlung und harmonisches Erscheinungsbild

- je nach Dachdeckung ca. 9 cm inkl. Modul, für **optisch gefällige Dachmontage**

