

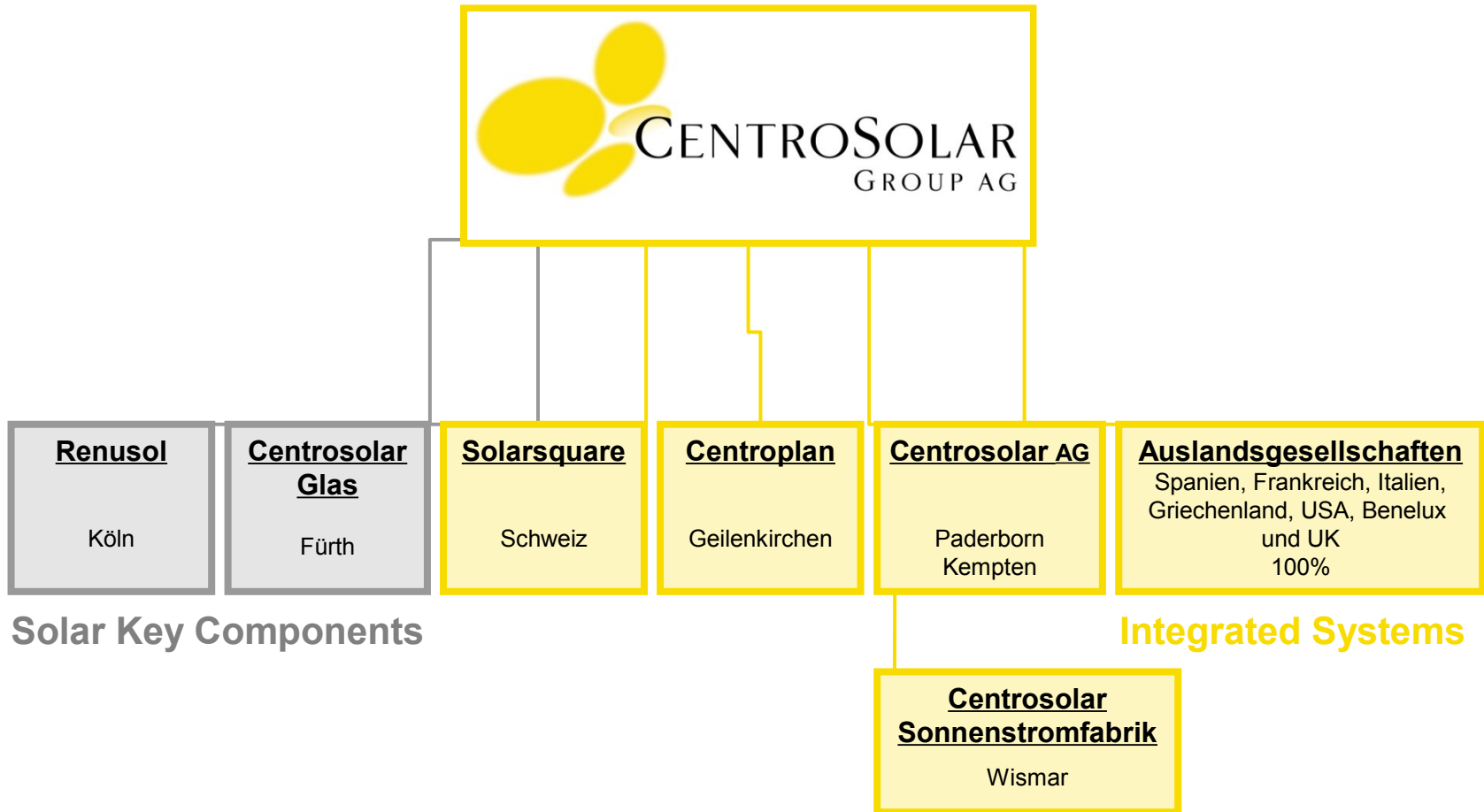


Fachforum Photovoltaik leicht

15.11.2011 Bauzentrum München

Referent: Miroslav Bjelobrk

## Unternehmensstruktur



# Die Vertriebsstruktur deckt das gesamte Inland ab



Zwei Niederlassungen:

- Paderborn (Vertriebsgebiet Nord und Mitte)
- Kempten (Vertriebsgebiet Süd)

Ihr Inlands - Team

Drei Regionalvertriebsleiter mit insgesamt 17 Außendienstmitarbeitern

Flachdachlösungen  
Stand-Alone-Lösungen

# Die Produktionsstätte für unsere Qualitätsmodule: Sonnenstromfabrik Wismar



- 15 Jahre Produktionserfahrung
- Fertigung nach DIN ISO 9001:2008 und DIN ISO 14001:2009 zertifiziert
- Jahreskapazität von 200 MWp als maximale Ausbaustufe in 2010
- 47.000 m<sup>2</sup> Produktionsfläche
- 3.500 Module pro Tag
- Werk 2 Inbetriebnahme Juli 2011
- Maximale Ausbaustufe 500 MW

Textmasterformate durch Klicken bearbeiten

Zweite Ebene

Dritte Ebene

Vierte Ebene

Fünfte Ebene



# Unser Hauslieferant für Antireflex-beschichtetes Solarglas: Centrosolar Glas



Weltweiter Marktführer von Solargläsern

Veredelung und weltweiter Vertrieb von  
eisenarmen Spezialgläsern (Centrosol)

Produktionsausweitung auf 6 Millionen M<sup>2</sup> pro  
Jahr

Auszeichnungen: Bayerischer Innovationspreis  
2008, Bayerischer Energiepreis 2008



Der leistungsstarke Riese

## Modul S-Class Professional



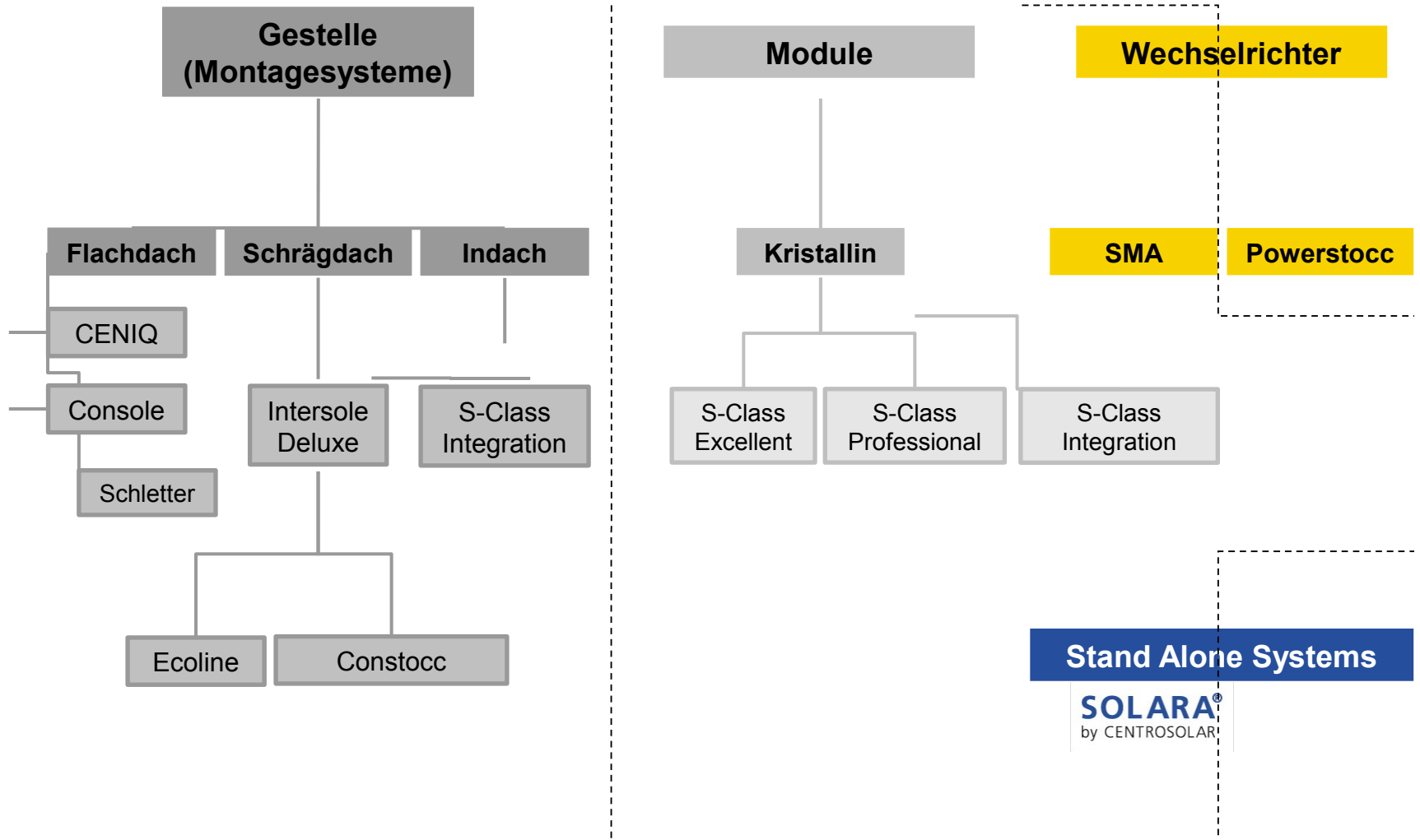
Systemanwendung:  
Flachdach, Schrägdach

Modulrahmen aus eloxiertem  
Aluminium-Hohlkammerprofil

Höhere Erträge durch Antireflexglas

Produktdetails: 60 Zellen, mono- /  
polykristallin, in den Leistungs-klassen  
230/235 und 240/245 kWp erhältlich

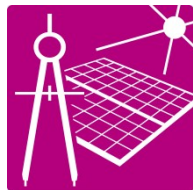
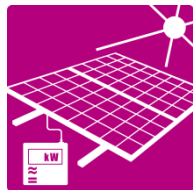
## Produktbereiche der Centrosolar



Weitere Informationen unter

# CENIQ – Flachdachsystem Systemdetails und Aufbau

(Miro Bjelobrk, – November 2011)





## Flachdachtypen

**ohne** oberseitige Abdichtungsfolie



- Kiesdach
- Gründach

**mit** oberseitiger Abdichtungsfolie



- Kunststoff-Foliendach
- Bitumendach



Betonunterkonstruktion  
Holzunterkonstruktion



Trapezblechunterkonstruktion

hohe Lastreserven

geringe Lastreserven



➤ **CeniQ**

# Typische Anwendungsfälle

## Flachdach mit oberseitiger Abdichtungsfolie



### Dachlastreserven in Abhängigkeit der Unterkonstruktion

Trapezblechunterkonstruktion



Geringe Lastreserven



i. d. R. Industriedachflächen

Sehr geringe Lastreserven

- Betonunterkonstruktion
- Holzunterkonstruktion



hohe Lastreserven



i.d.R. Wohnungsbau



**CenIQ**

# Dachflächenlasten

## Industriedachflächen mit trapezblech-unterkonstruktion



### Dachbelastung im Randbereich bei Gebäudehöhe 8 m

Berechnung basiert auf den Windkanalergebnissen von Prof. Ruscheweyh, Reihenabstand von 2,10 m und der Geländekategorie Binnenland

Windzone	CenIQ Bitumendach	CenIQ ohne Ballastierung
I	13 kg/m <sup>2</sup>	8,5 kg/m <sup>2</sup>
II	16 kg/m <sup>2</sup>	8,5 kg/m <sup>2</sup>
III	19 kg/m <sup>2</sup>	8,5 kg/m <sup>2</sup>
IV	23 kg/m <sup>2</sup>	8,5 kg/m <sup>2</sup>



- viele Industriedachflächen haben eine Lastreserve von unter 20 kg/m<sup>2</sup>
- CenIQ wurde für Industriedachflächen mit geringen Lastreserven entwickelt
- auf Kunststofffoliendächern kann auf eine Ballastierung verzichtet werden.

# Allgemeine Systemeigenschaften



Flachdach-Montagesystem für gerahmte Module  
(Breite 990-1002 mm, Rahmenhöhe 35-50 mm)

Modulneigung: 15 Grad, Modulausrichtung: horizontal

Geringe Flächenlast durch Windkanalgetestetes aerodynamisches Design

Keine Dachdurchdringung

Bei Kunststofffoliendächern keine Ballastierung erforderlich

Bitumendächer: Kombination durch Lasche und Ballastierung

Keine Modulreihenverbinder und dadurch:

- Absolut autarke Systeme dadurch freie Modulanordnung
- Keine Behinderung des Regenwasserablaufs
- Keine Einschränkung in Aufstellung und Reihenabstand
- Schneeräumung ohne störende Schienensysteme

Einfache Montage durch geringes Gewicht der Einzelkomponenten

Langlebigkeit durch Verwendung hochwertiger Materialien

# Hauptkomponente

## Montagebock – Von vorne

Durchführungen zur  
für Schrauben zur  
Befestigung des  
Montageprofils

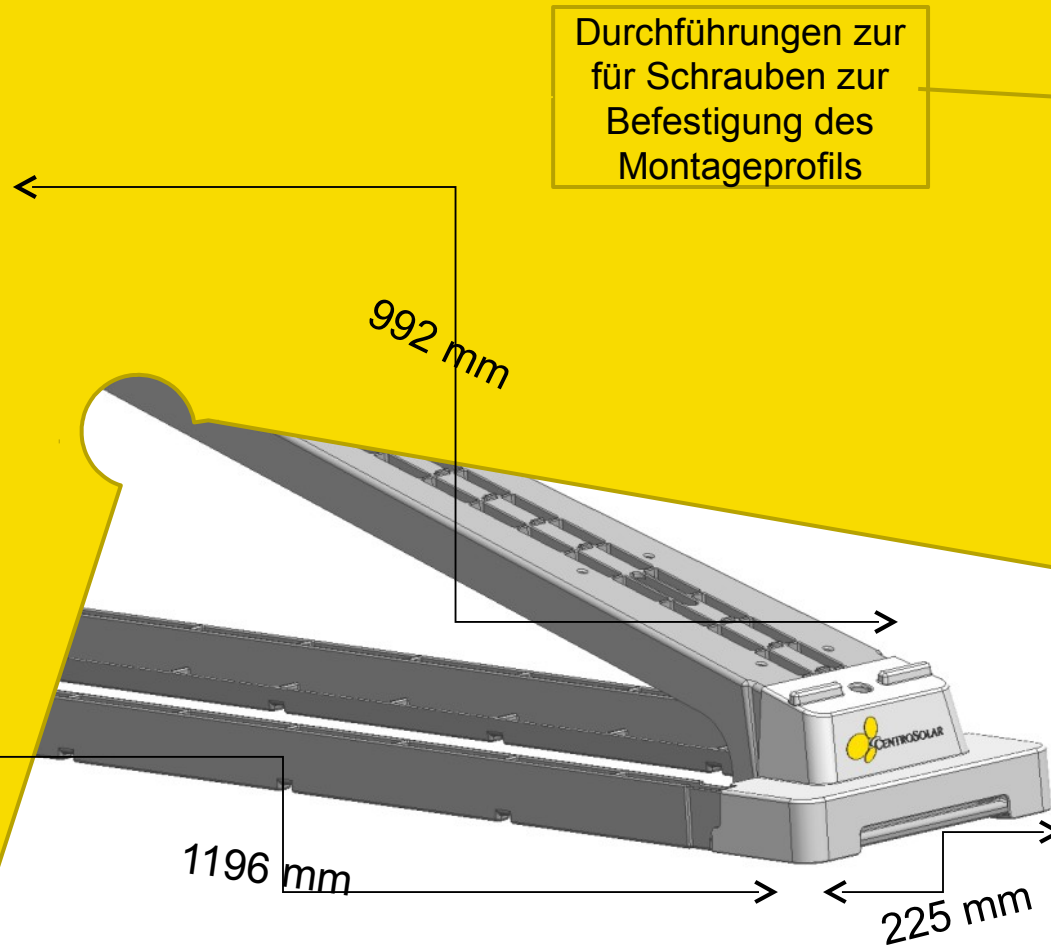
Frontsteckteil  
(UV-Schutz)

992 mm

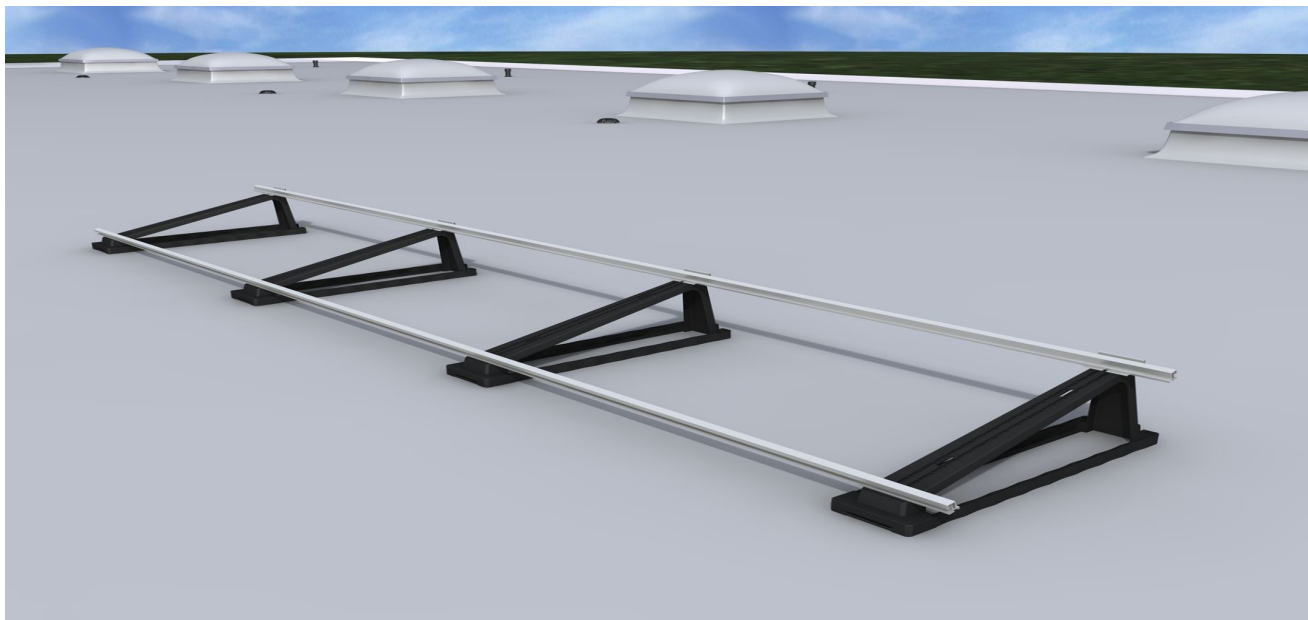
Kabelhalter  
(innen)

1196 mm

225 mm

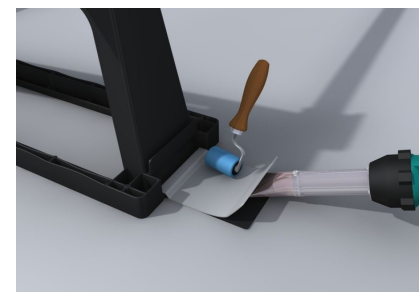
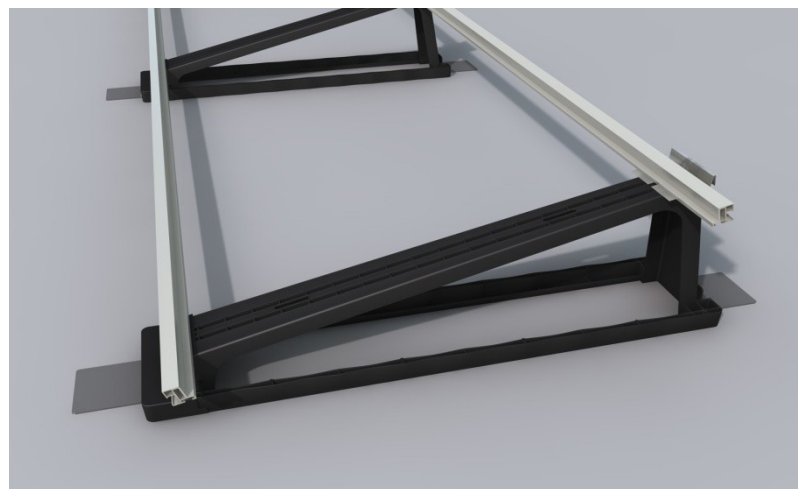
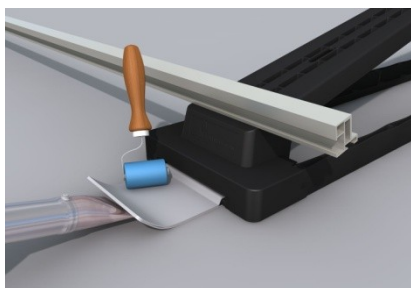


# Ceniq 4.4 Einheit

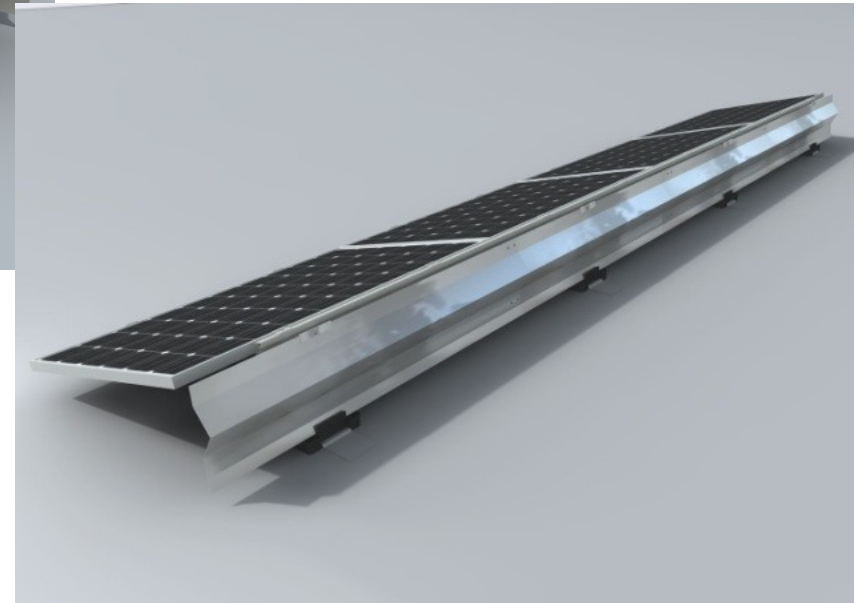
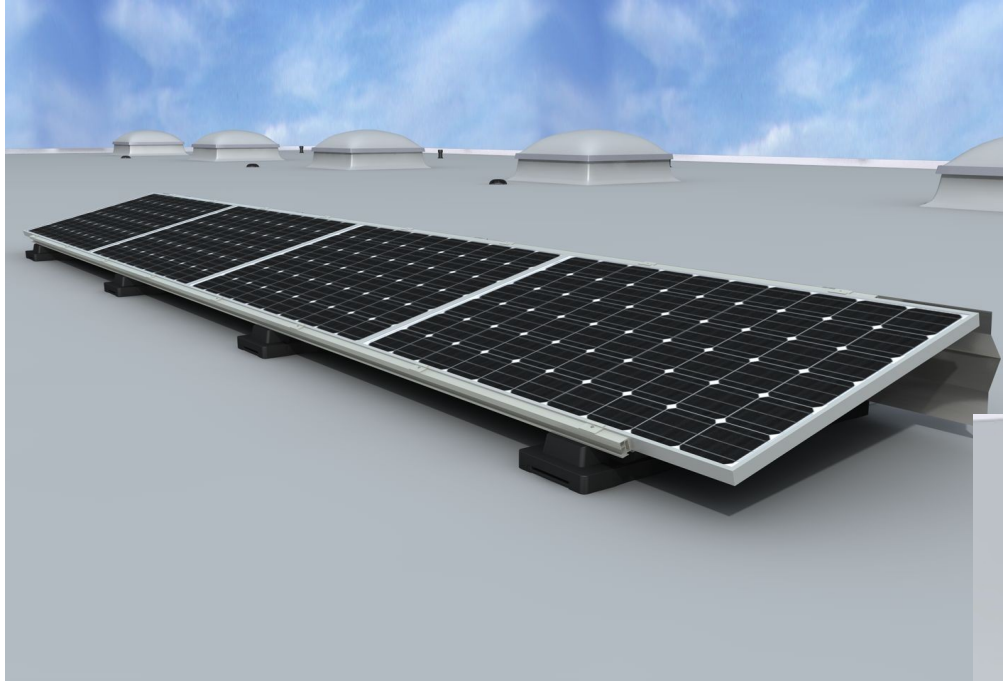


**Membranstreifen einfädeln  
und Schlaufe bilden**

**Fixierung der  
Gestellposition durch  
Anschweißen der  
Laschen an die Dachfolie**



# Autarkes Ceniqsystem



# Systemvarianten

## Systemnomenklatur



Es werden Ceniqsysteme mit Montageschienen in den Längen 1,5 – 6m zur Befestigung von 1, 2, 3 oder 4 Modulen angeboten

→ z.B. Ceniq **4.X** für **vier** Module

Bei Standardsystemen ist die Böckanzahl gleich der Modulanzahl.

Statische Aufwertung der Systeme durch Hinzufügen von Montageböcken

→ z.B. Ceniq **2.2** für 2 Module mit **zwei** Montageböcken

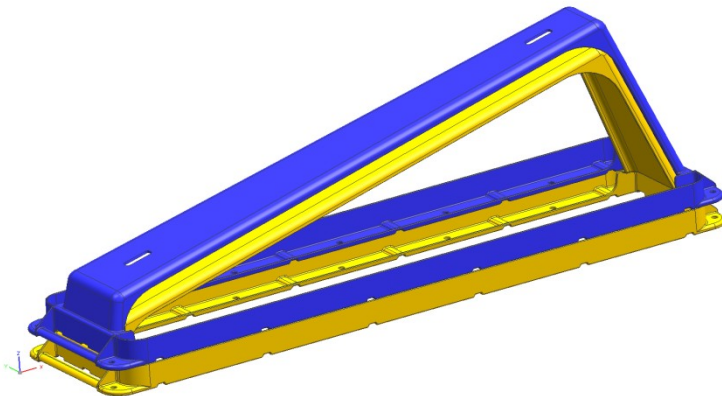
→ z.B. Ceniq **2.3** für 2 Module mit **drei** Montageböcken



## Einfacher Transport



Die Montageböcke sind stapelbar  
Auf eine Euro-Palette (800\*1200mm)  
können 75 Böcke in 3 Säulen à 25  
Stück gestapelt werden (Höhe 1,8 m)  
Für ein Ceniq 4.4 System mit 240Wp  
Modulen passen somit auf eine Palette  
die Böcke für 18,2 kWp Leistung



# Montagezeiten

## Ceniq 4.4 System/ Aufbauteam 2 Mann



Installationsschritt	Mann-Minuten
<b>Schiene Kennzeichnen, Böcke fixieren und Montageschiene befestigen</b> (Montageanleitung Bild 1-14)	16 ( 2 Mann a 8 min)
<b>Modul einsetzen und mit Klemmen befestigen</b> (Montageanleitung Bild 22-25)	14 ( 2 Mann a 7 min)
<b>Befestigung der Windleitbleche</b> (Montageanleitung Bild 28-32)	5 ( 2 Mann a 2,5 min)
<b>Reinigung der Dachbahn und Verschweißung der Front- und Rücklasche</b> (Montageanleitung Bild 16-19)	28 ( 3,5 min/Stück)
<b>Gesamt</b>	<b>63 Mannminuten</b>
4 Modulen a 240 Wp/ Gesamt: 960 Wp)	

# Produktvorteile

## Zusammenfassung



keine Dachdurchdringung

auch ohne Ballastierung montierbar

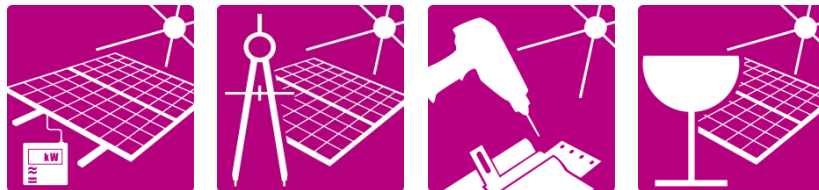
geringe Flächenlast ab 8 kg/m<sup>2</sup>

keine Modulreihenverbinder

freie Modulanordnung ohne Einschränkung durch Modulanzahl und Verbund

aerodynamisch getestet

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit !**

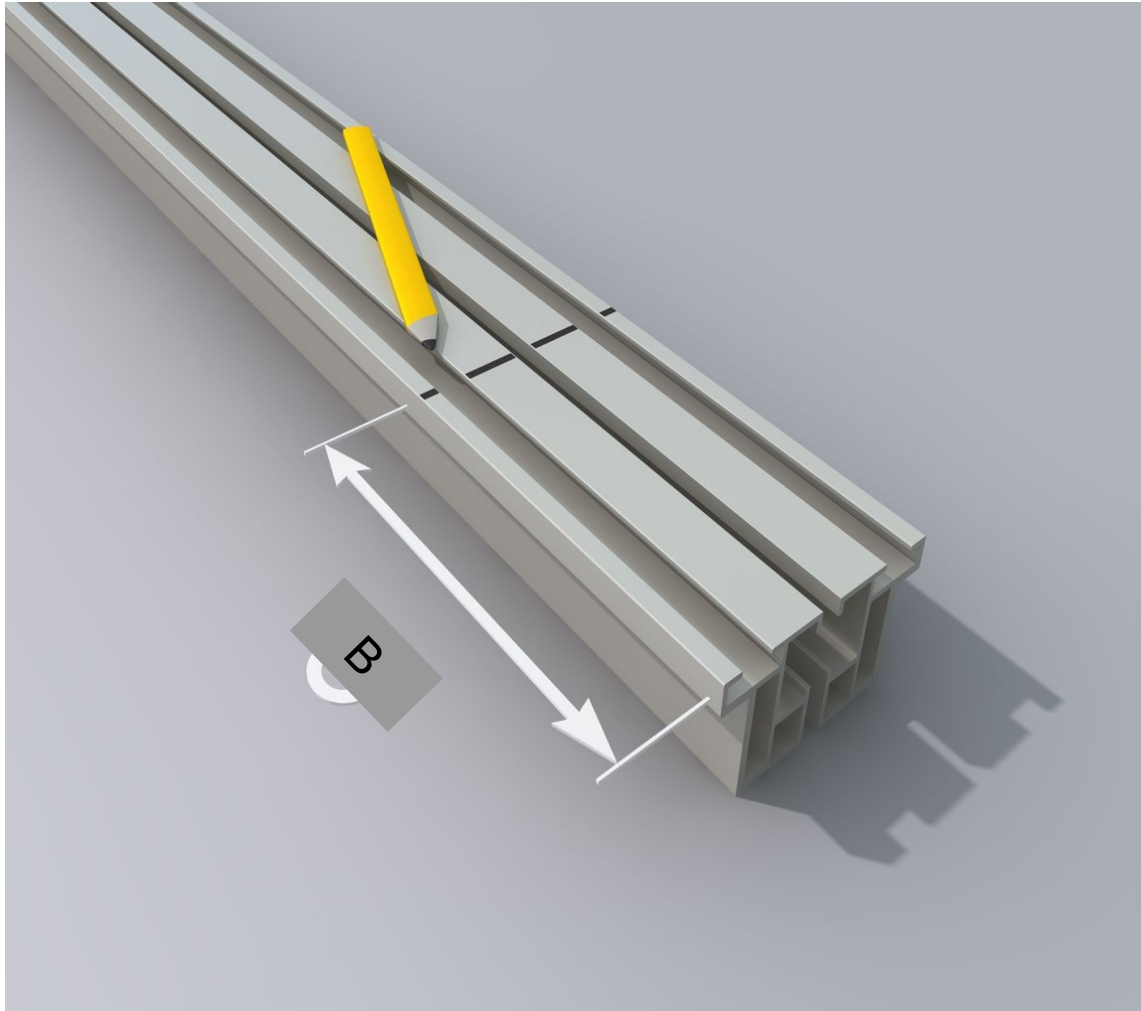


# ANHANG



# Montagevorbereitung

## Ausrichten und Markieren der Schienen

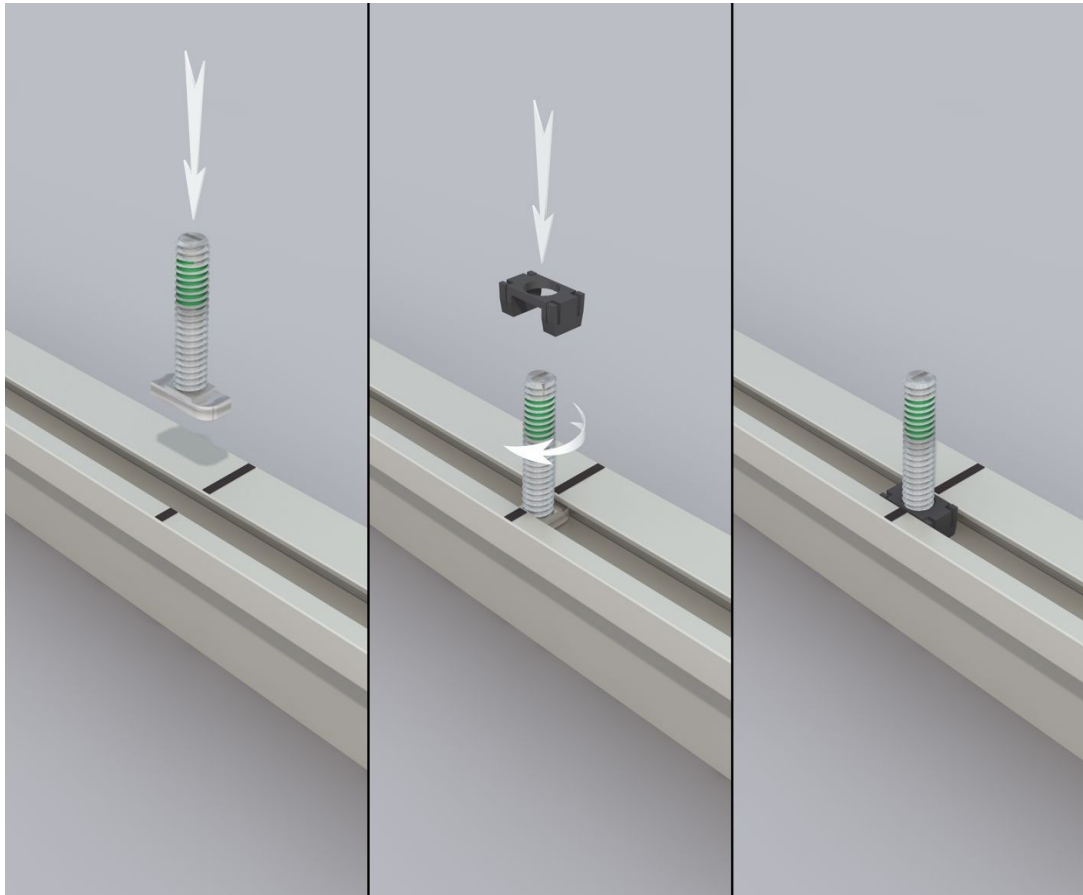


**Schienen  
gegenüberlegen**

**Markieren des  
Kragarms (b) nach  
Tabelle...**

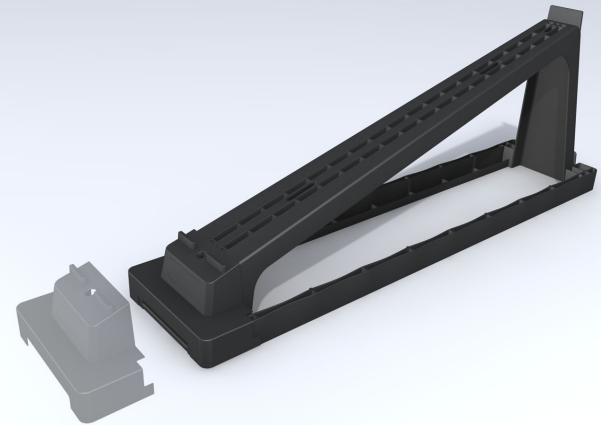
# Montagevorbereitung

## Platzierung und Vormontage der Montageböcke



**Hammerkopf-  
schrauben an den  
Markierungen in  
das Profil eindrehen**

**Böcke vorbereiten  
und Frontkappen  
aufstecken**

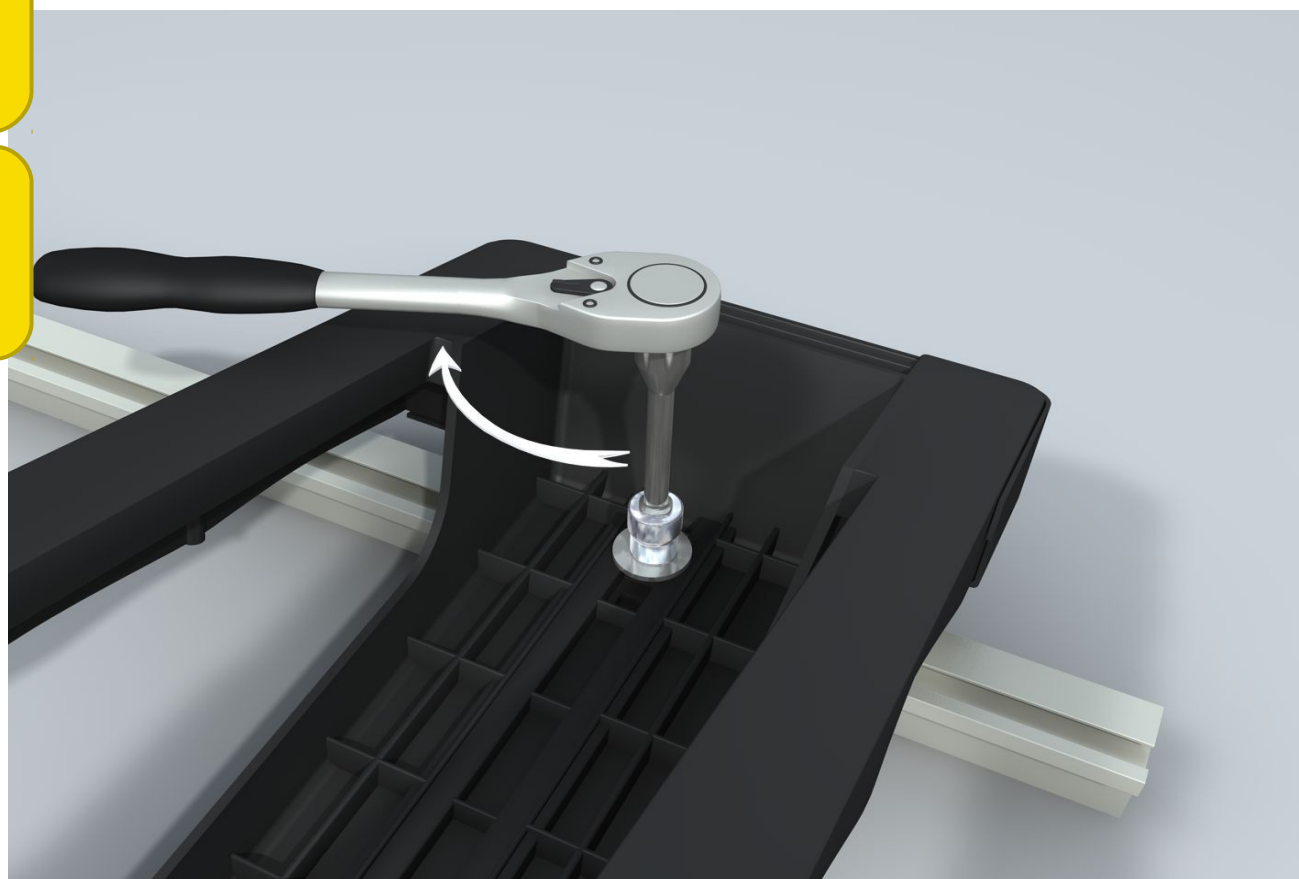


## Schienenbefestigung (untere Modulkante)



**Böcke kopfüber auf  
das untere Profil  
aufsetzen**

**Mit der Mutter die  
Böcke fixieren**



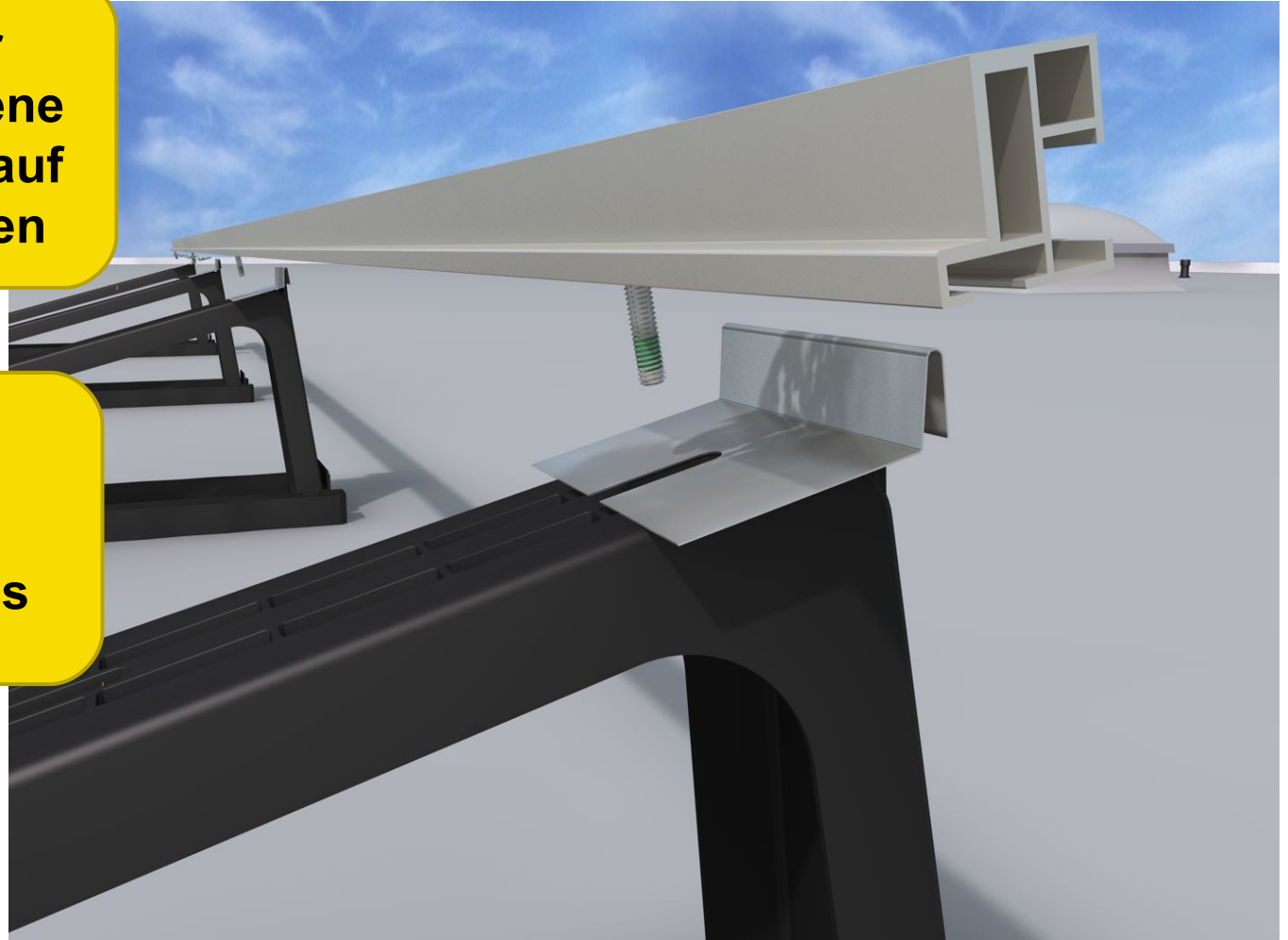


## Schienenbefestigung (obere Modulkante)



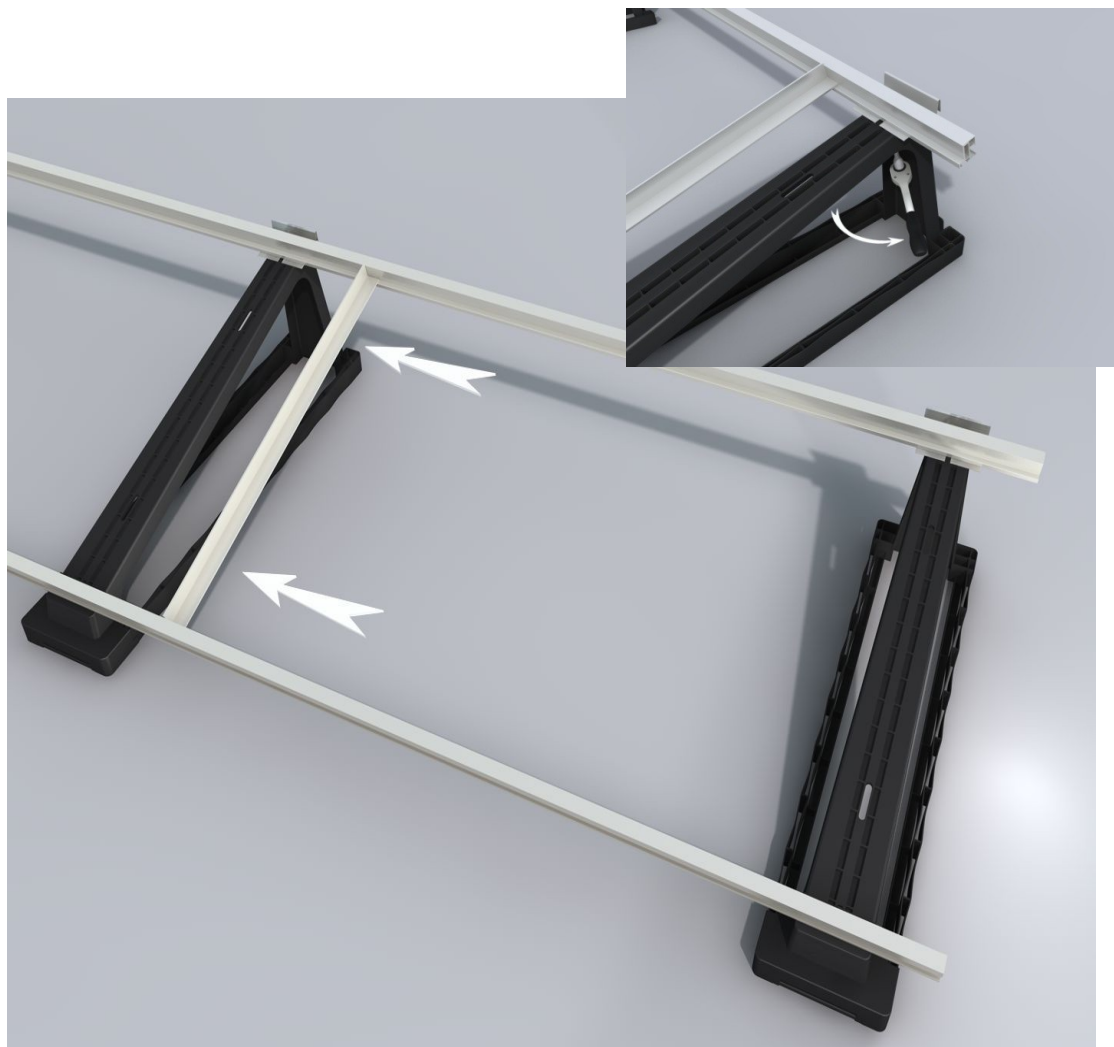
**System an der montierten Schiene umdrehen und „auf die Füße“ stellen**

**Aufsetzen des oberen Modultrageprofils**



## Schienenbefestigung (obere Modulkante) – (2)

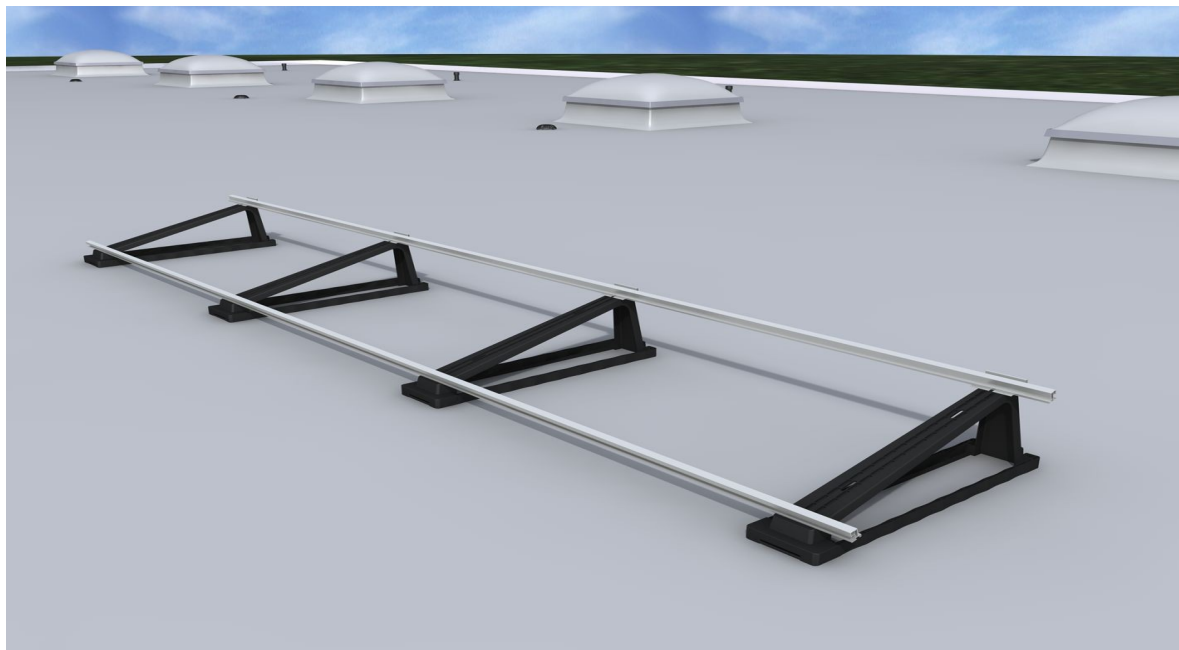
### Schienenabstand nach Modulbreite



**Festziehen der  
Mutter zur Fixierung  
des Profils**

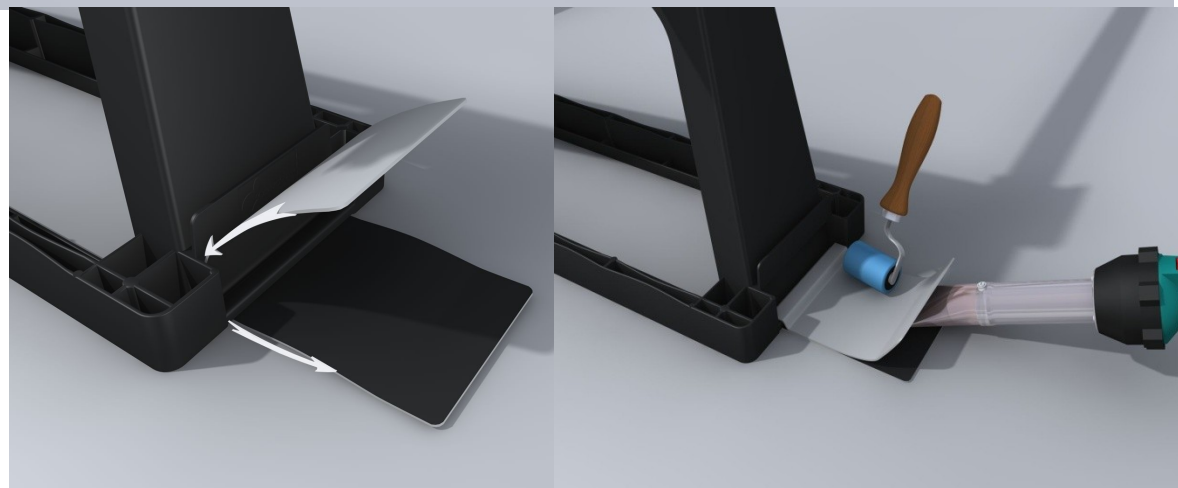
**Einlegen der  
Distanzschiene  
(=Modulbreite)**

## System mit Befestigungslasche fixieren



**System in finaler Position auf dem Dach ausrichten**

**Membranstreifen einfädeln und Schlaufe bilden**



**Fixierung der Gestellposition durch Anschweissen der Laschen an die Dachfolie**

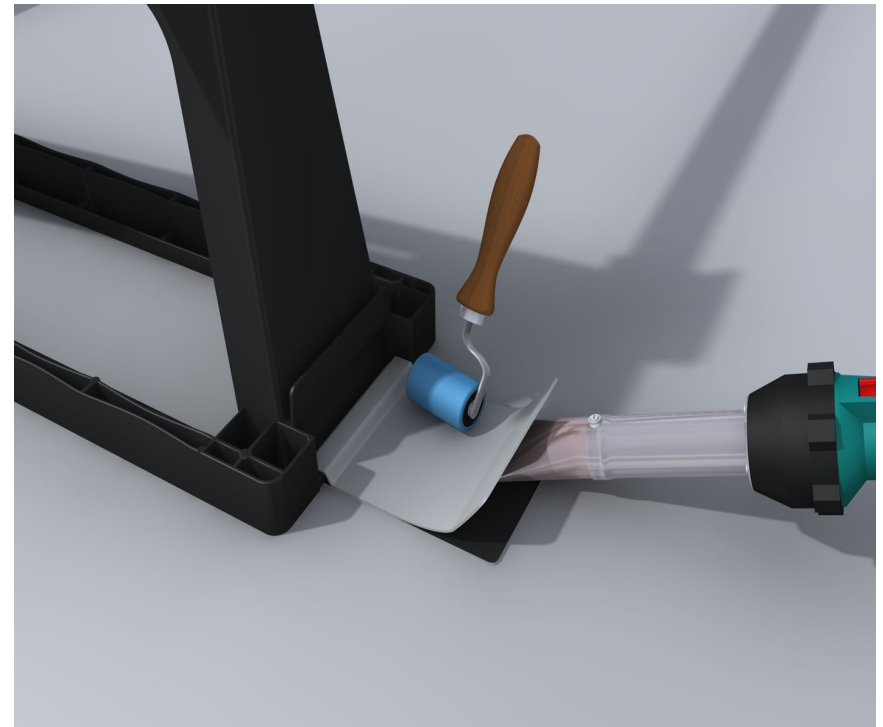
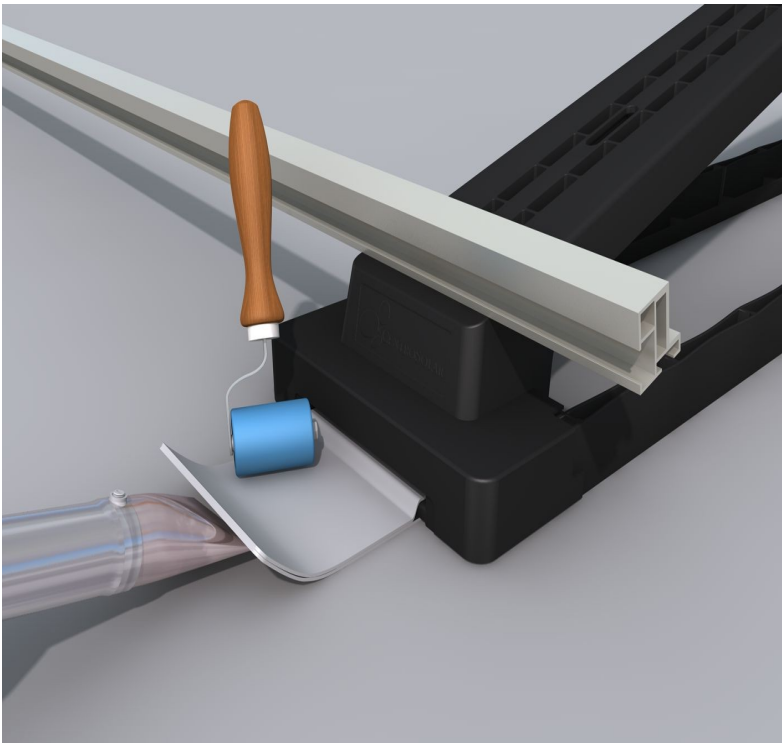
# Ceniq ohne Ballastierung

## Zweiseitige Laschenbefestigung



**Neben der Rücklasche wird auch eine Frontlasche verschweißt**

**Scherfestigkeit  $\geq 250$  N/50 mm  
Schälfestigkeit  $\geq 150$  N/ 50 mm  
erforderlich**

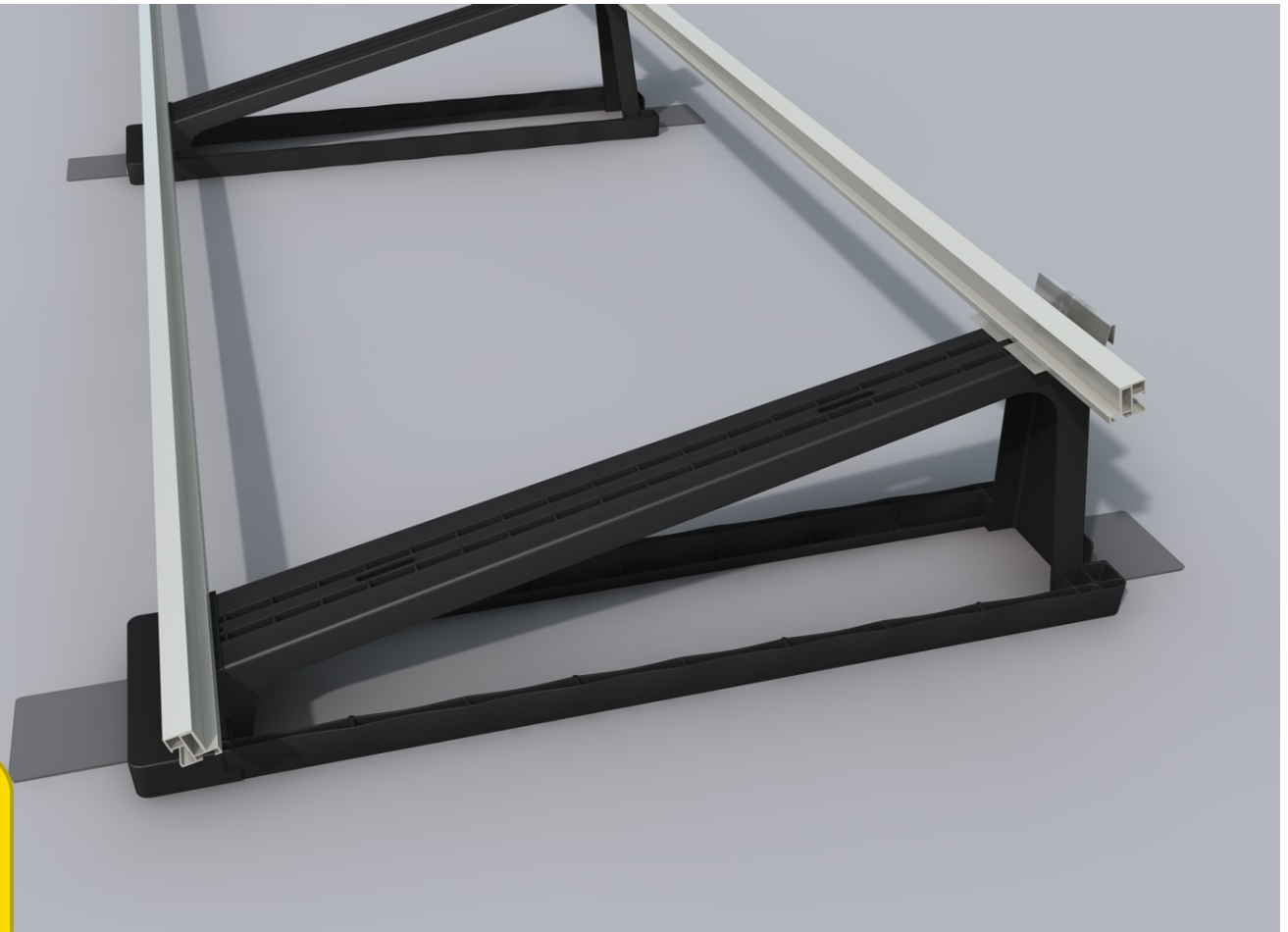


# Ceniq ohne Ballastierung

## Zweiseitige Laschenbefestigung

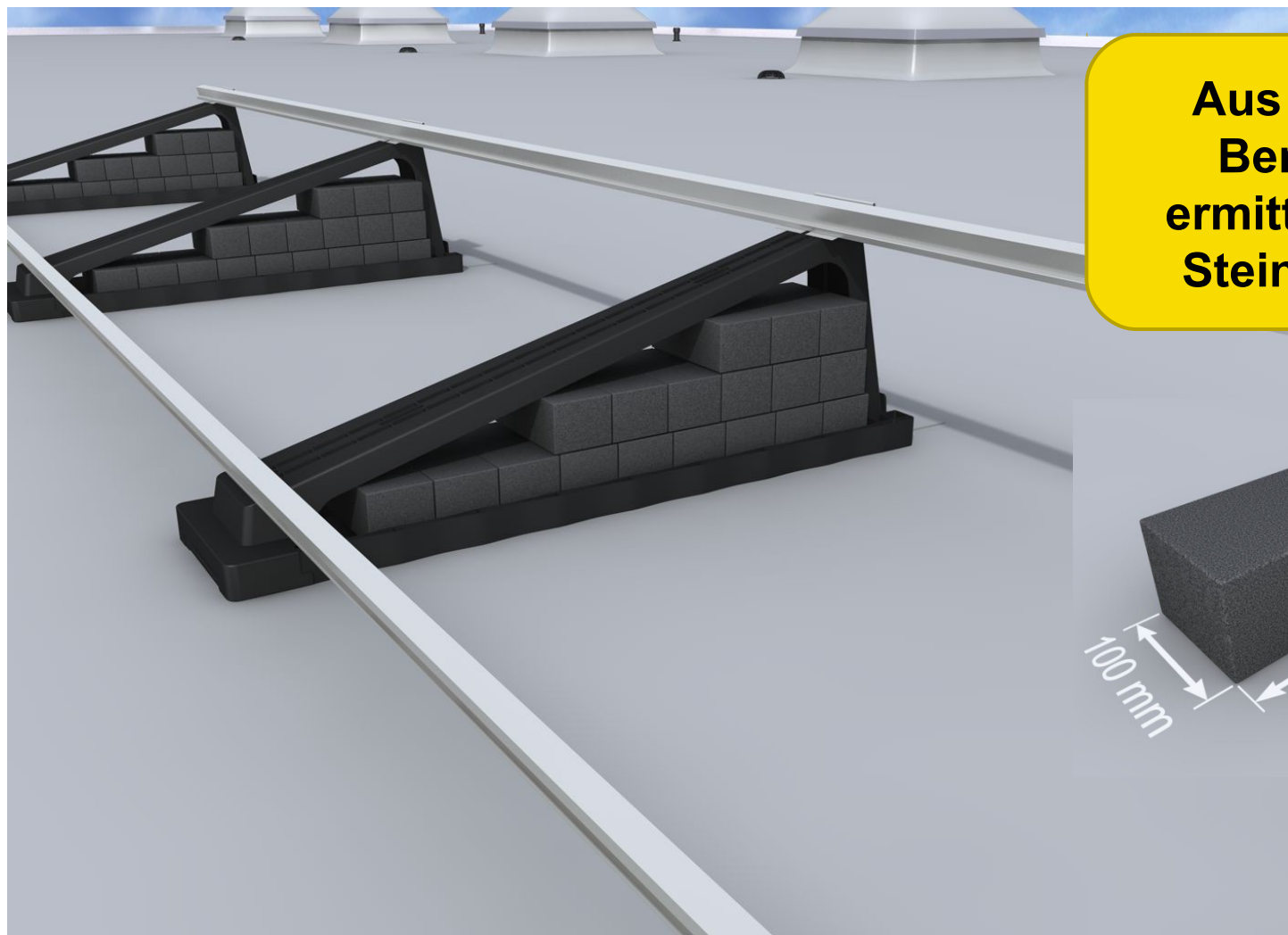


**Keine Ballastierung  
erforderlich!**

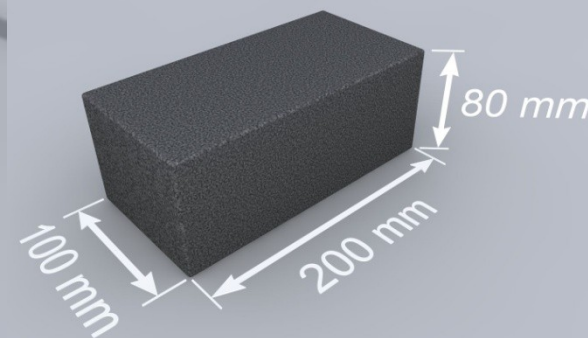


**Dachflächenlast von  
nur 8 kg/m<sup>2</sup>**

# Ballastierung mit Pflastersteinen



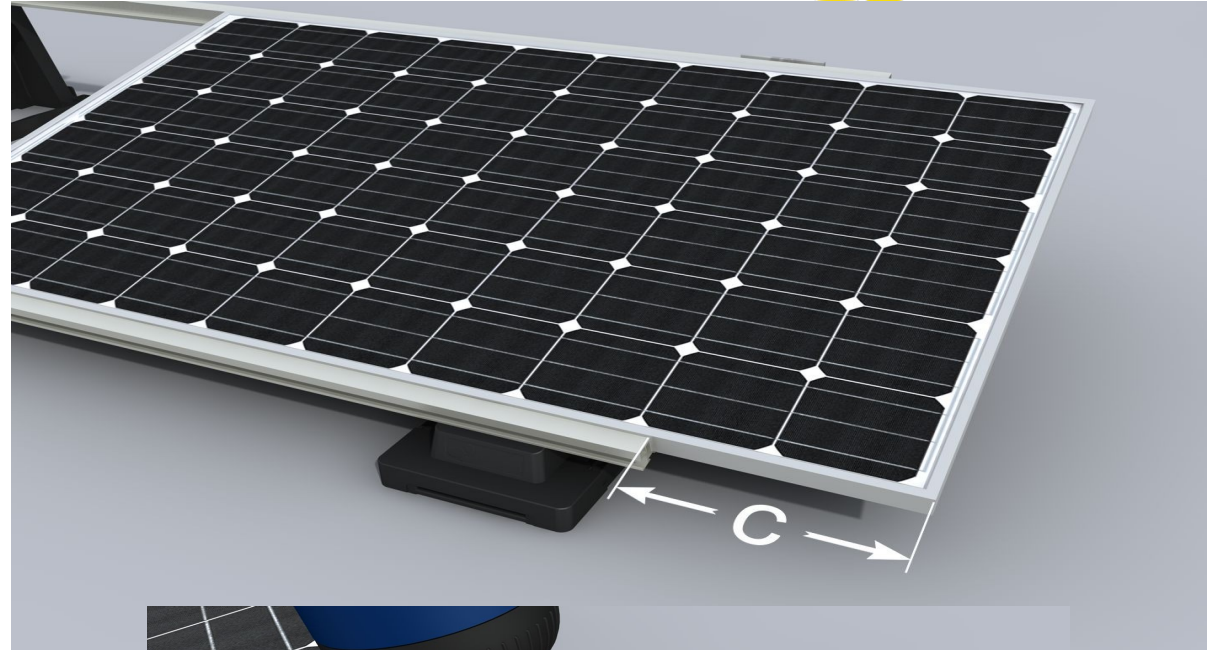
**Aus statischer  
Berechnung  
ermittelte Anzahl  
Steine einlegen**



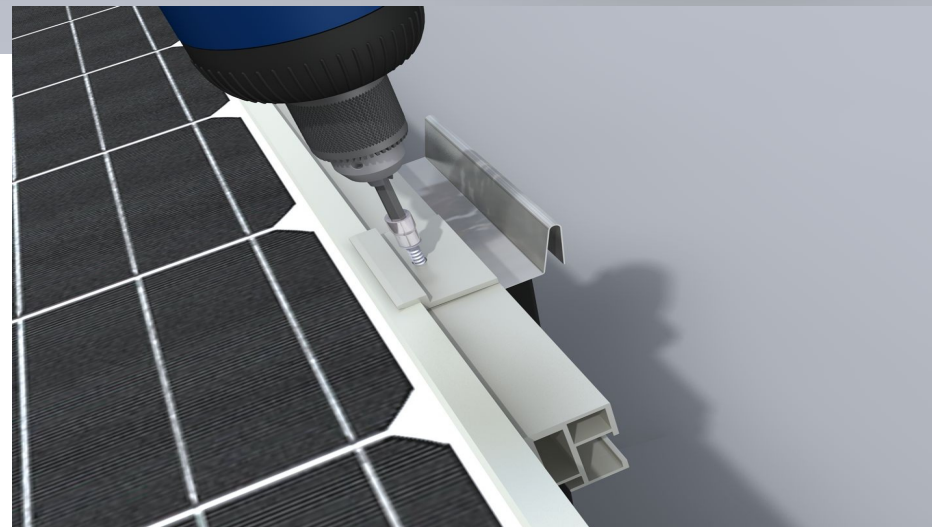
# Module einlegen und fixieren



**Beim Einlegen des ersten Moduls  
Modulüberhang (c)  
nach Tabelle einhalten**



**Modulklemmen mit  
selbstbohrender  
Schraube am Profil  
fixieren  
(4 Klemmen pro Modul)**

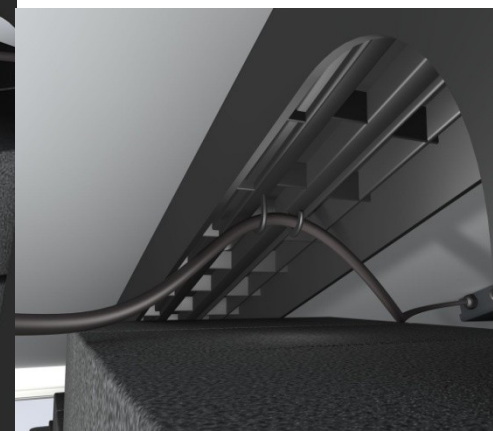
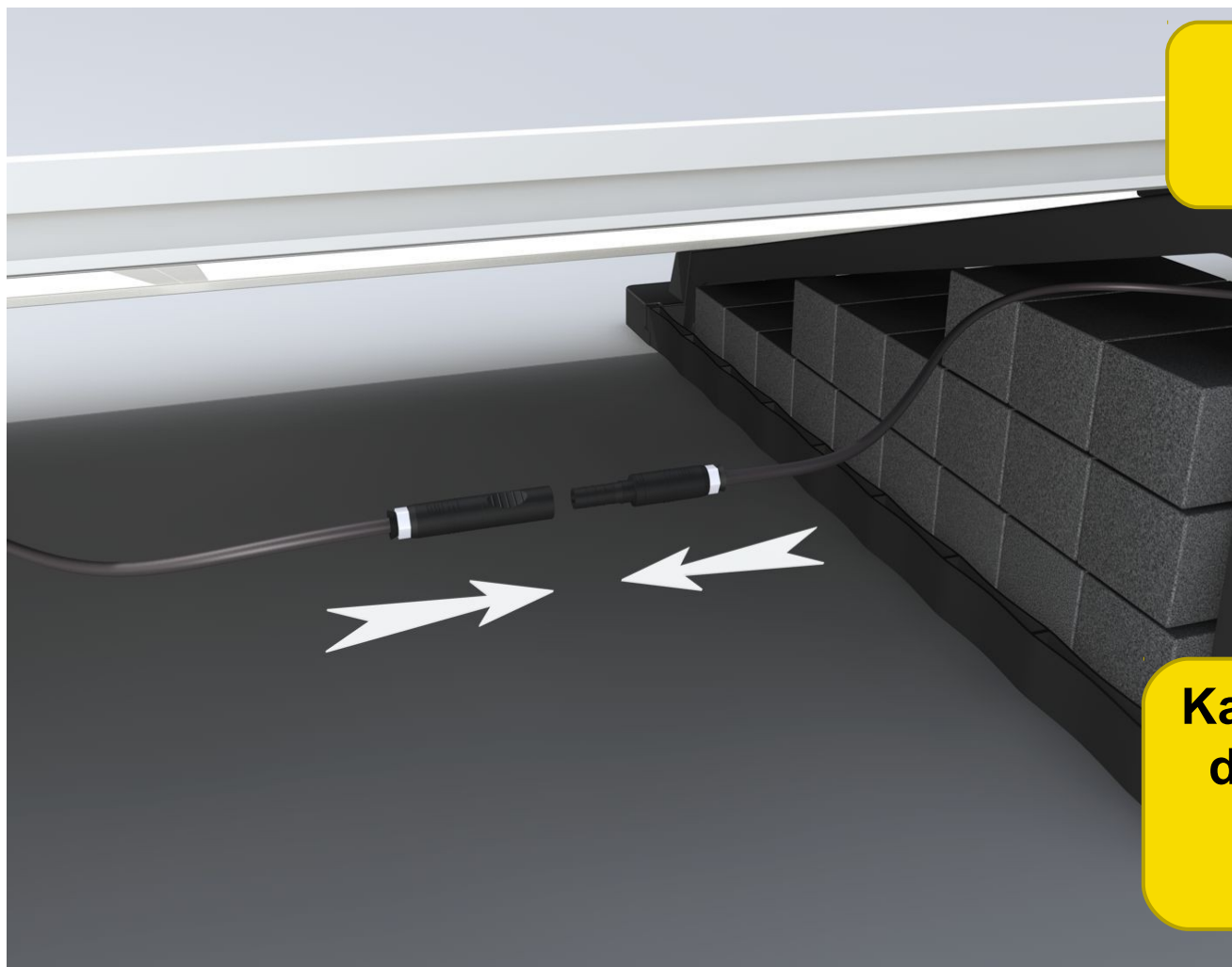


**Restliche Module  
einlegen (keine  
Zwischenabstände)**

# Kabelverlegung



**Kabel verbinden**



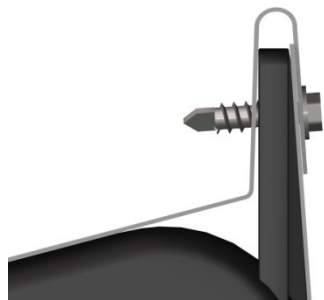
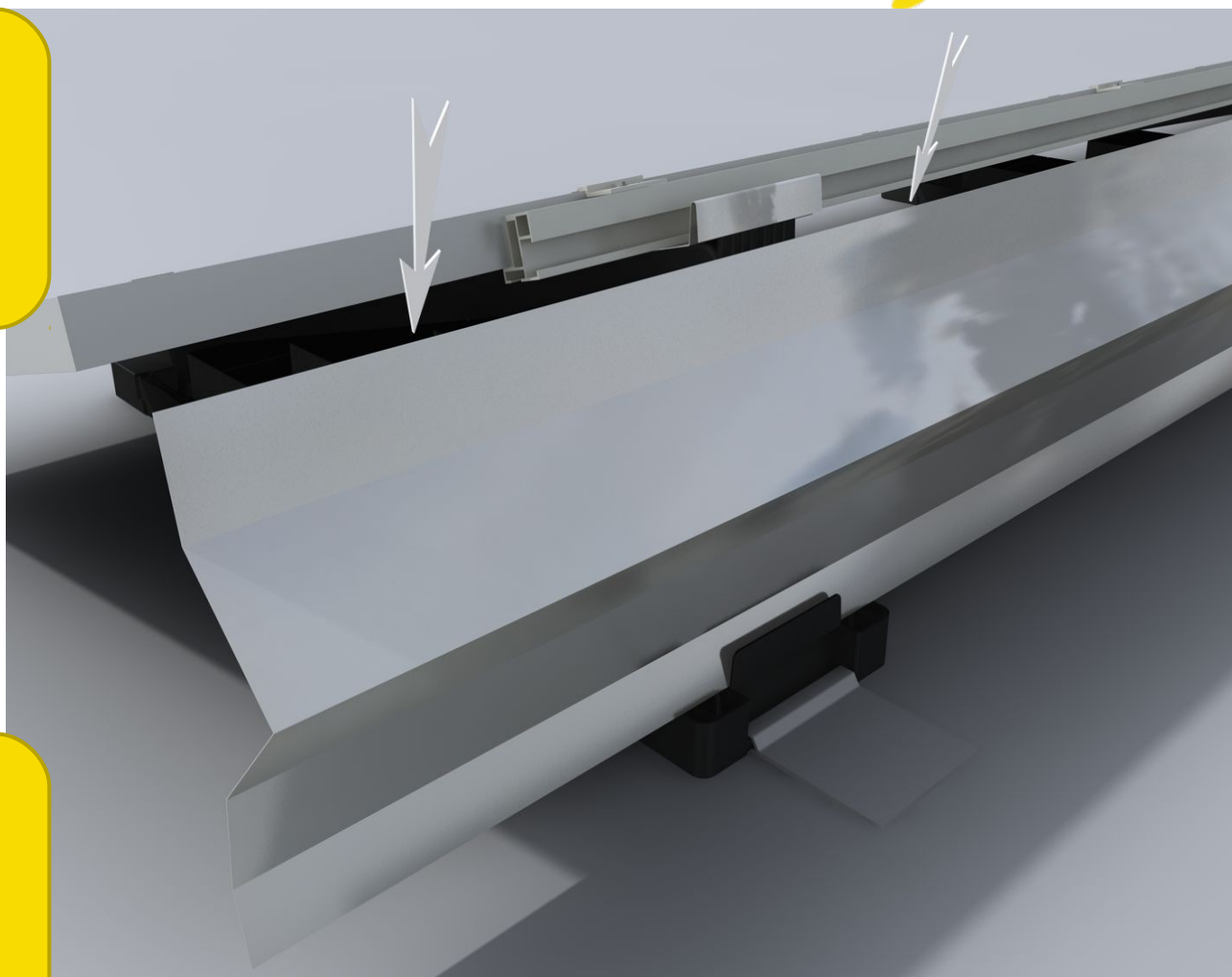
**Kabel in die Ösen an  
der Unterseite des  
Montagebocks  
einhängen**



## Einsetzen des Windleitblechs



**Oberseite unter die  
Windleitblechkappe  
klemmen**



**Windleitblech mit  
selbstbohrender  
Schraube in der  
Klemme fixieren**

# Windleitbleche Verbinden



**Windleitbleche  
(Länge 1,7 m)  
werden überlappt  
und mit jeweils 2  
Schrauben oben  
und unten  
verschraubt**

# Angebotserstellung

## Berechnungstool



Projektname Name Standort: Ort Seite: 3

Eingabe	
Projektdaten:	Name: <input type="text" value="Name"/> Standort: <input type="text" value="Ort"/>
Abmessungen:	Gebäudehöhe: H = <input type="text" value="18,00"/> m
Geografische Angaben:	Geländehöhe: A = <input type="text" value="100"/> m ü. NN Schneelastzone: SLZ <input type="text" value="2"/> <small>Die Schneelastzone des jeweiligen Standorts kann folgender Internetseite entnommen werden:</small> <input type="text" value="Schneelastzontabelle"/> Windzone: WZ <input type="text" value="2"/> <small>Die Windzone des jeweiligen Standorts kann folgender Internetseite entnommen werden:</small> <input type="text" value="Windzontabelle"/> Geländekategorie: <input type="text" value="Binnenland"/> <small>Zur Küste zählt ein 5 km breiter Streifen, der entlang der Küste verläuft und landeinwärts gerichtet ist.</small>
Für die oben vorgenommenen Eingaben werden folgende Einwirkungen nach DIN 1055 ermittelt:	
Böengeschwindigkeitsdruck:	$q = 0,824 \text{ kN/m}^2$
Bodenschneelast:	$s_k = 0,850 \text{ kN/m}^2$
Für die Berechnungen sind noch weitere Informationen nötig:	
1. Abstand der Gestellreihen untereinander:	$e = 2,10 \text{ m}$
2. maximal aufnehmbare Zugkraft der Zuglasche: <small>Die aufnehmbare Zugkraft einer Zuglasche kann aufgrund der Eigenschaften der vorhandenen Dacheindeckung begrenzt sein.</small>	$Z = 250 \text{ N/50mm Breite}$
3. Reibbeiwert zwischen Bock und Dachfläche:	$\mu = 0,50$
<input type="button" value="Zur Auswertung 'mit Zuglasche'"/> <input type="button" value="Zur Auswertung 'ohne Zuglasche'"/> <input type="button" value="Zur gesamten Ergebnisausgabe"/>	

### Eingabe :

- Gebäudehöhe
- Geländehöhe
- Schneelastzone
- Windzone
- Reihenabstand

# Angebotserstellung

## Berechnungstoolergebnisse



Projektname: Name Standort: Ort Seite: 4

Einsetzbare Varianten der Einzelsysteme mit mindestens erforderlicher Bockanzahl bei Aufbau mit Zuglasche					
	gelbe Elemente	blaue Elemente	rote Elemente	grüne Elemente	weiße Elemente
<b>Ceniq 4. X : 4 Module, Länge: 6,700 m</b>					
Variante / Bockanzahl	4. 6	4. 4	4. 4	4. 4	4. 4
Bockabstand [m]	1,140	1,900	1,900	1,900	1,900
Kragarmlänge [m]	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Erforderliche Auflast [kN]	0,391	0,536	0,536	0,289	0,190
res. Flächenlast aus ständiger Last [kN/m²]	0,250	0,216	0,216	0,153	0,129
Erforderliche Zugkraft in der Zuglasche [kN]	0,634	0,743	0,589	0,713	0,466
für weiße Elemente am südl. Dachrand mit max. Horizontallast aus roten Elementen:					<b>0,762</b>
<b>Ceniq 3. X : 3 Module, Länge: 5,020 m</b>					
Variante / Bockanzahl	3. 4	3. 3	3. 3	3. 3	3. 3
Bockabstand [m]	1,340	1,785	1,785	1,785	1,785
Kragarmlänge [m]	0,500	0,725	0,725	0,725	0,725
Erforderliche Auflast [kN]	0,465	0,502	0,502	0,269	0,177
res. Flächenlast aus ständiger Last [kN/m²]	0,250	0,216	0,216	0,153	0,129
Erforderliche Zugkraft in der Zuglasche [kN]	0,745	0,698	0,553	0,670	0,438
für weiße Elemente am südl. Dachrand mit max. Horizontallast aus roten Elementen:					<b>0,716</b>
<b>Ceniq 2. X : 2 Module, Länge: 3,350 m</b>					
Variante / Bockanzahl	2. 3	2. 2	2. 2	2. 2	2. 2
Bockabstand [m]	1,175	1,900	1,900	1,900	1,900
Kragarmlänge [m]	0,500	0,725	0,725	0,725	0,725
Erforderliche Auflast [kN]	0,404	0,469	0,469	0,250	0,164
res. Flächenlast aus ständiger Last [kN/m²]	0,250	0,190	0,190	0,135	0,114
Erforderliche Zugkraft in der Zuglasche [kN]	0,653	0,655	0,520	0,629	0,411
für weiße Elemente am südl. Dachrand mit max. Horizontallast aus roten Elementen:					<b>0,672</b>
<b>Ceniq 1. X : 1 Modul, Länge: 1,660 m</b>					
Variante / Bockanzahl	1. 2	1. 2	1. 2	1. 2	1. 2
Bockabstand [m]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Kragarmlänge [m]	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330
Erforderliche Auflast [kN]	0,275	0,215	0,215	0,107	0,064
res. Flächenlast aus ständiger Last [kN/m²]	0,208	0,179	0,179	0,127	0,107
Erforderliche Zugkraft in der Zuglasche [kN]	0,461	0,324	0,257	0,311	0,204
für weiße Elemente am südl. Dachrand mit max. Horizontallast aus roten Elementen:					<b>0,333</b>

## Interpretation:

- Außer im gelben Bereich können Standardsysteme verwendet werden
- Die Dachflächenlast beträgt bei Ballastierung abhängig vom Dachbereich zwischen 13 und 25 kg/m². Als Richtwert sollte dem Kunden der Wert aus dem blauen Bereich genannt werden → ca. 22 kg/m²
- Da der gelbe Bereich nur zwei Module umfasst kann er in der Angebotserfassung vernachlässigt werden
- Preis für Standardsysteme !!!

# Angebotserstellung

## Wo sind Standardsysteme anwendbar?



Windzone I	→	Gebäudehöhe bis 30 m
Windzone II	→	Gebäudehöhe bis 18 m
Windzone III (Binnenland)	→	Gebäudehöhe bis 11 m
Windzone IV (Binnenland)	→	Gebäudehöhe bis 8 m

→ Alle Angaben bei Schneelastzone II und 400 m ü. NN. Bei Abweichungen zur Schneelastzone Direkteingabe ins Berechnungstool

# Projektierung

## Dachbelegungsplan



Belegung mit CENIQ:  
425 Module á 230 Wp  
97,75 kWp

Ballastierung: 3711 Rechteck-Pflastersteine (200x100x80mm)  
= 3711x 3,6kg = 13.359 kg

Flächenlast (Eigengewicht +Ballastierung) Im Einzugsbereich der farblich markierten Module:

- 0,215 kN/m<sup>2</sup> = 0,102 kN/lfm bei Reihenabstand 2,10m
- 0,186 kN/m<sup>2</sup> = 0,088 kN/lfm bei Reihenabstand 2,10m
- 0,132 kN/m<sup>2</sup> = 0,063 kN/lfm bei Reihenabstand 2,10m
- 0,111 kN/m<sup>2</sup> = 0,053 kN/lfm bei Reihenabstand 2,10m

Index	Änderung	Datum	Name
a			
b			



Centrosolar AG  
www.centrosolar.de

CENFIX

Datum	Name
11.5.2011	P.Höffken