

Montagesysteme für Solartechnik



www.photovoltaike4all.de

K2 SYSTEMS GMBH

KALKULATIONSGRUNDLAGE

PROJEKT: Klaus Mustermann

BEARBEITER: Thorsten Wiesel

DATUM: 15.06.2020

PROJEKTDATEN

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Name	Klaus Mustermann
Montagesystem	SingleRail
Kunde	Klaus Mustermann
Bearbeiter	Thorsten Wiesel

STANDORT

Adresse	Berliner Chaussee 11, 39307 Genthin, Deutschland
Geländehöhe	34,90 m
Dachtyp	Satteldach
Eindeckung	Ziegel
Gebäudehöhe	6,00 m
Dachneigung	40 °
Randabstand	0,00 m
Sparrenabstand	0,700 m
Lattenabstand	340 mm

LASTEN

Bemessung	DIN EN	
Schadensfolgeklasse	CC1	Nutzungsdauer 25 Jahre
Windlastzone	2	
Böengeschw.druck	$q_{p,25} = 0,527 \text{ kN/m}^2$	
Schneelastzone	2	
Bodenschneelast	$s_k = 0,850 \text{ kN/m}^2$	
Außergewöhnliche Last	$s_{ad} = 1,96 \text{ kN/m}^2$	

Da sich der Projektort in der norddeutschen Tieflandebene befindet, ist der Nachweis für den 2,3 fachen Wert der charakteristischen Schneelast als außergewöhnlicher Lastfall nach DIN EN 1991-1-3/NA zu führen.

MODULE

Hersteller	LG Electronics Inc.	Anzahl	4
Name	LG355N1C-V5 (Neon 2)	Leistung	1,420 kWp
Größe LxBxH	1686 x 1016 x 40,0 mm		
Gewicht	17,1 kg		
Leistung	355 W		

MONTAGEPLAN

Typ	ganze Schienen			Zuschnitt		
	Gesamtlänge / m	Anzahl 1,15 m	Anzahl 2,10 m	von Schiene / m	Länge / m	Rest / m
A	4,238	3		1,150	0,788	0,352

LEGENDE

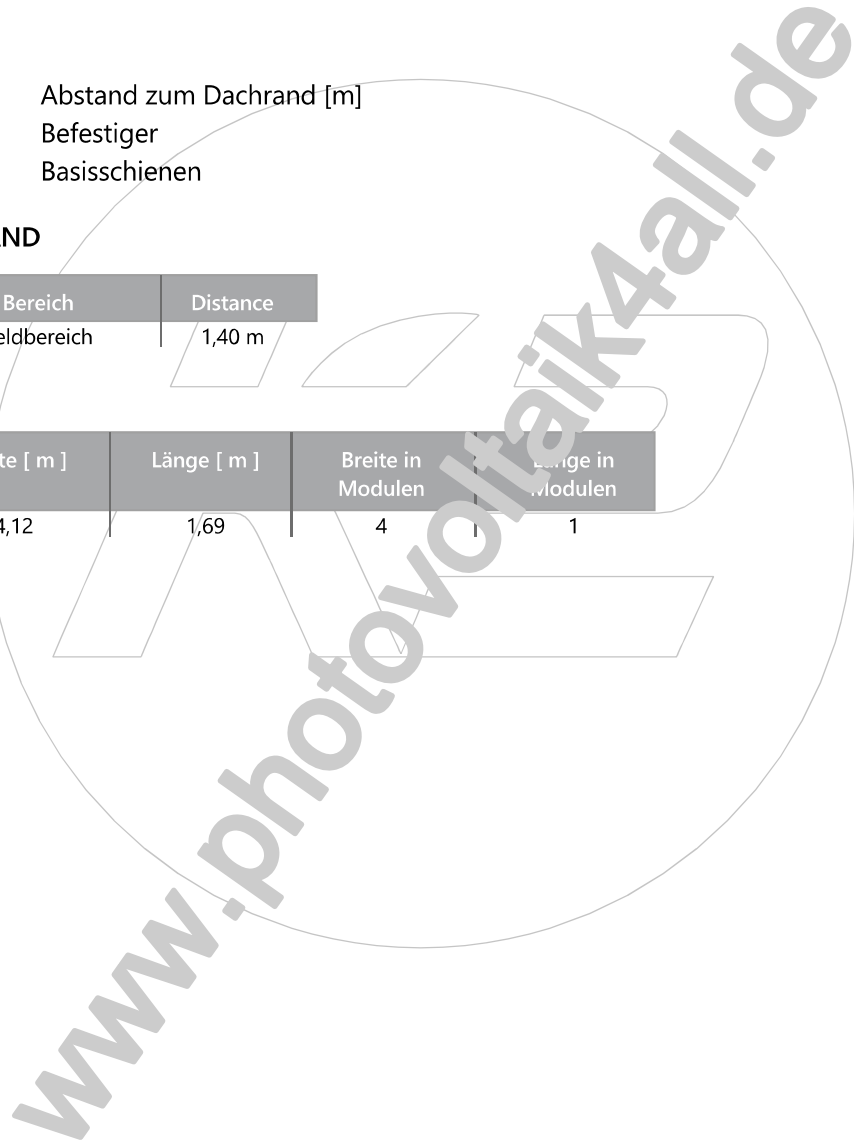
- 1,84 Abstand zum Dachrand [m]
- Befestiger
- Basisschienen

BEFESTIGERABSTAND

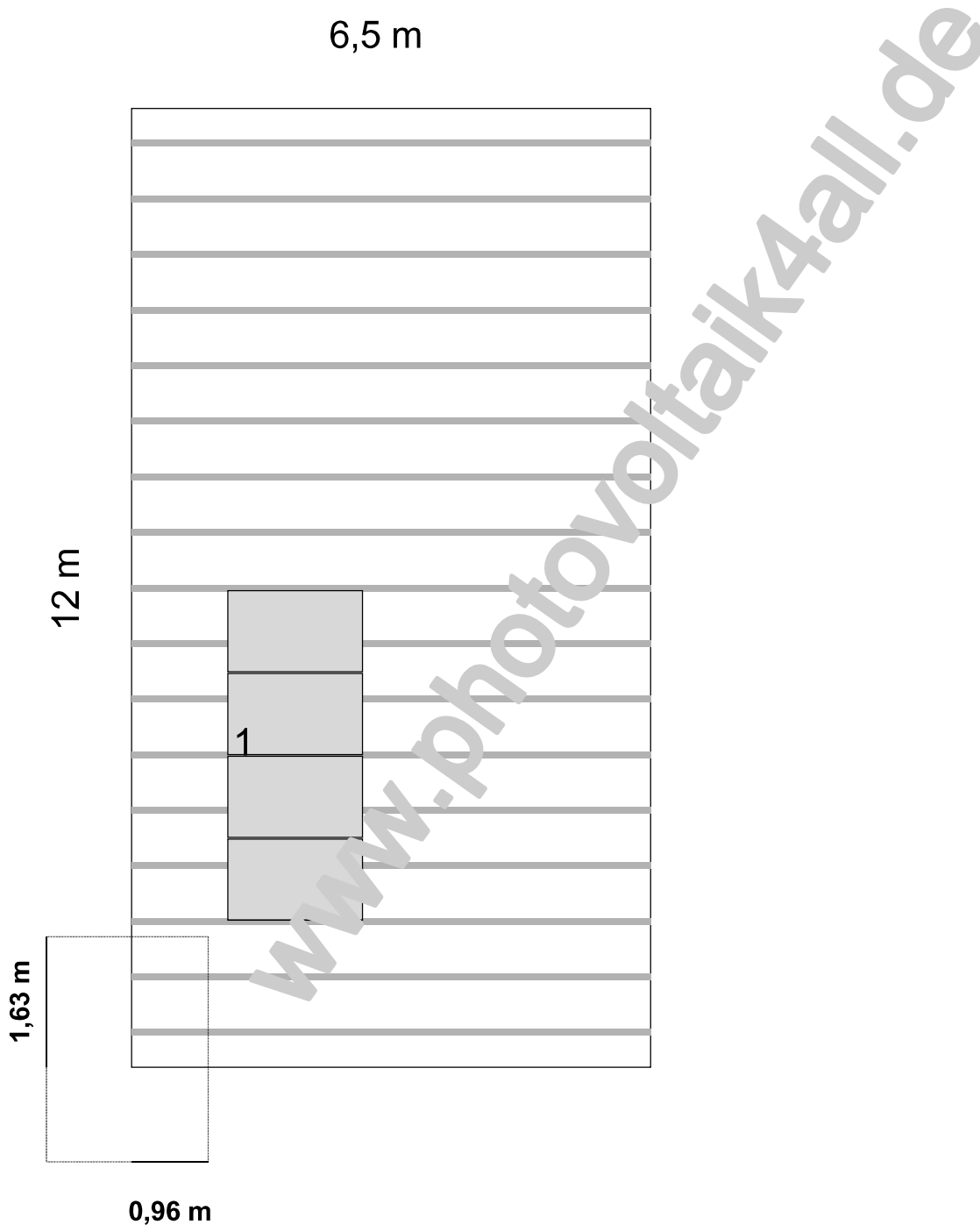
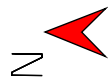
Modulfeld	Bereich	Distance
1	Feldbereich	1,40 m

MODULFELDER

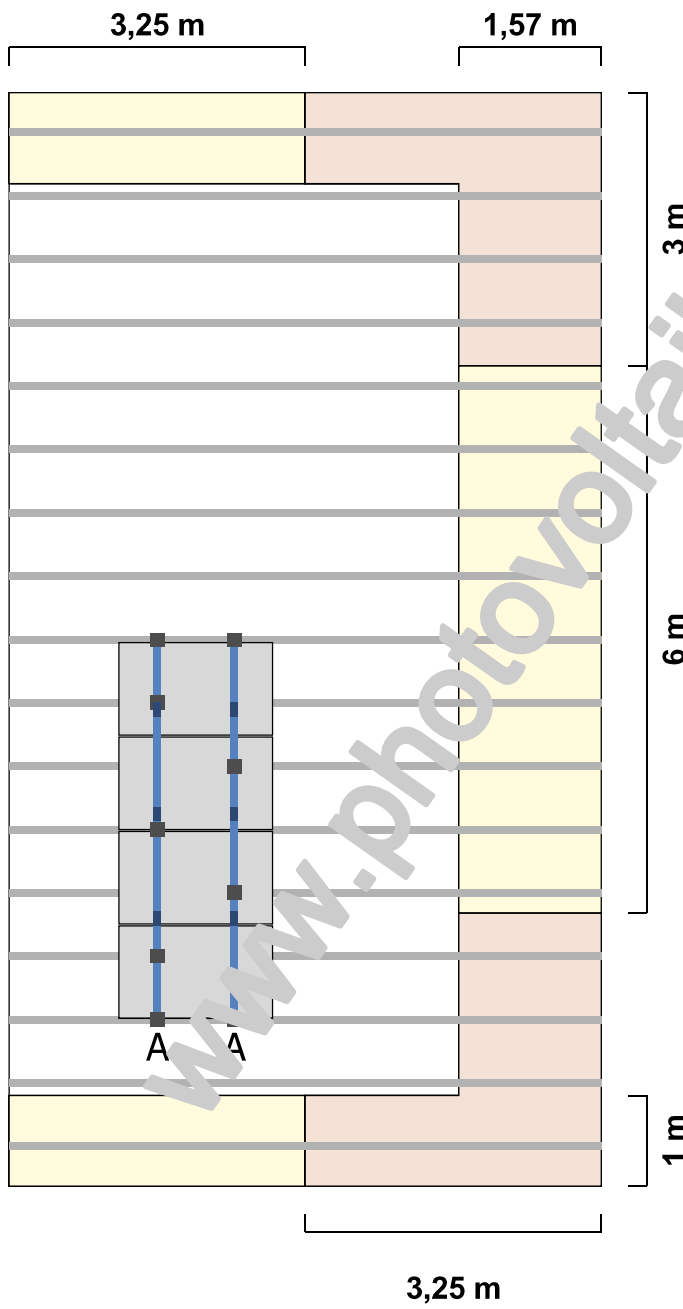
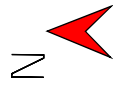
Modulfeld	Breite [m]	Länge [m]	Breite in Modulen	Länge in Modulen
1	4,12	1,69	4	1



MONTAGEPLAN - ÜBERSICHT



MONTAGEPLAN - BASISCHIENENLAGE



ERGEBNISSE

KOMPONENTEN

Befestiger CrossHook 3S Set
 Basisschiene K2 SingleRail Light 36

LASTEN AUF MODULE

Bereich	A Lef [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [Pa]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [Pa]			
		Druck Senkrecht	Druck Parallel	Sog Senkrecht	Sog Parallel	Druck Senkrecht	Druck Parallel	Sog Senkrecht	Sog Parallel
Feldbereich	1,71	634,7	446,5	-668,4	72,1	710,6	59,1	-505,7	72,1


ERGEBNIS AUSLASTUNG

Nr. Modulfeld	Dachbereiche	Tragfähigkeit			GebT Pr f [%]	Abstände		Maximalwerte	
		Pr σ [%]	Pr C σ [%]	Bef F [%]		Pr [m]	BS [m]	Pr C Lmax[m]	Bef Dmax[m]
1	Feldbereich	42,0	0,0	54,4	44,7	1,400	---	0,503	1,742

Pr Profil
 BS Basisschiene
 OS Obere Schiene
 GebT Gebrauchstauglichkeit
 Bef Befestiger
 σ Spannung
 f Durchbiegung
 F Kraft
 Pr Cmax [m] maximale Länge des Tragarms
 Dmax [m] maximaler Abstand Befestiger

HINWEISE

- Die Bemessungsregeln entsprechen dem Eurocode EN 1990 - Grundlage der Tragwerksplanung.
- Die Ermittlung der Schneelasten erfolgt nach dem nationalen Anhang DIN EN 1991-1-3/NA - Schneelasten.
- Die Ermittlung der Windlasten erfolgt nach dem nationalen Anhang DIN EN 1991-1-4/NA - Windlasten.
- Die Nutzungsdauer wurde gemäß „Eurocode EN 1991 – Einwirkungen auf Tragwerke, Schneelasten“ und „Eurocode EN 1991 – Einwirkungen auf Tragwerke, Windlasten“ berücksichtigt.
- Die Schadensfolgeklasse wurde gemäß „Eurocode EN 1990 – Grundlage der Tragwerksplanung“ berücksichtigt.
- Daten und Ergebnisse müssen im Hinblick auf die Gegebenheiten vor Ort verifiziert und von einer fachlich hinreichend qualifizierten Person geprüft werden. Bitte beachten Sie unsere unter [http://k2-systems.com/de/base-anbabrufbaren](http://k2-systems.com/de/base-anbabrufbaren>Allgemeinen_Nutzungsbedingungen_(ANB)) Allgemeinen Nutzungsbedingungen (ANB), insbesondere § 2 („Technische und fachliche Voraussetzungen beim Kunden“), § 7 („Gewährleistungsbeschränkung“) und § 8 („Haftungsbeschränkung“).

 celnfoTerragrif

STATIKBERICHT

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Name Klaus Mustermann
 Montagesystem SingleRail
 Kunde Klaus Mustermann
 Bearbeiter Thorsten Wiesel

STANDORT

Adresse Berliner Chaussee 11, 39307
 Genthin, Deutschland
 Geländehöhe 34,90 m
 Dachtyp Satteldach
 Eindeckung Ziegel
 Gebäudehöhe 6,00 m
 Dachneigung 40 °
 Randabstand 0,00 m
 Sparrenabstand 0,700 m
 Lattenabstand 340 mm

LASTEN

Bemessung DIN EN
 Schadensfolgeklasse CC1 Nutzungsdauer 25 Jahre

WINDLAST

Windlastzone 2 Geländekategorie II/III
 Böengeschw.druck $q_{p,50} = 0,555 \text{ kN/m}^2$
 Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer $f_w = 0,90$
 Böengeschw.druck $q_{p,10} = 0,527 \text{ kN/m}^2$

DACHBEREICHE

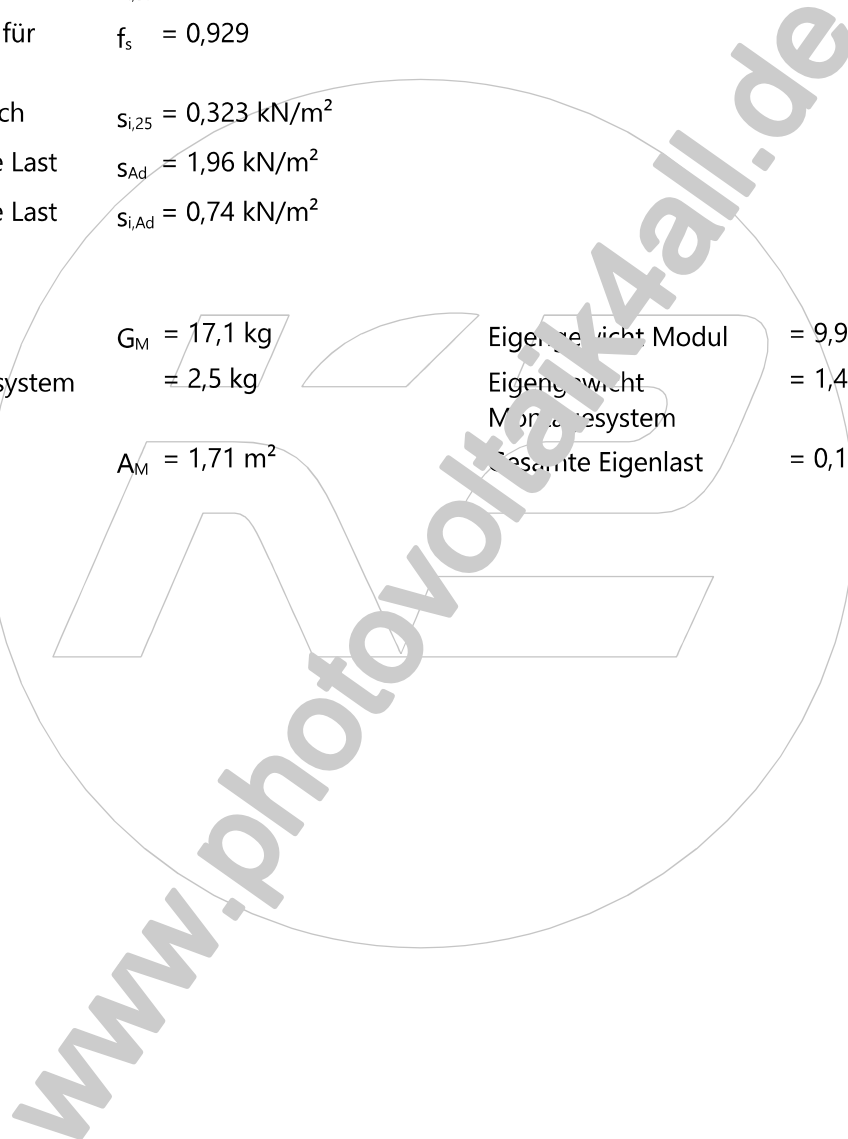
Bereich	Leistungssfläche [m ²]	maxCpe	minCpe	Winddruck [kN/m ²]	WindSog [kN/m ²]
Feldbereich	10,00	0,533	-0,867	0,281	-0,457

SCHNEELAST

Schneelastzone	2
Bodenschneelast	$s_k = 0,850 \text{ kN/m}^2$
Schneefanggitter	Nein
Formbeiwert für Schnee	$\mu_i = 0,533$
Faktor für Dachneigung	$d_i = 0,766$
Schneelast a.d. Dach	$s_{i,50} = 0,347 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_s = 0,929$
Schneelast a.d. Dach	$s_{i,25} = 0,323 \text{ kN/m}^2$
Außergewöhnliche Last	$s_{Ad} = 1,96 \text{ kN/m}^2$
Außergewöhnliche Last	$s_{i,Ad} = 0,74 \text{ kN/m}^2$

EIGENLAST

Gewicht Module	$G_M = 17,1 \text{ kg}$	Eigengewicht Modul	$= 9,98 \text{ kg/m}^2$
Gewicht Montagesystem	$= 2,5 \text{ kg}$	Eigengewicht Montagesystem	$= 1,46 \text{ kg/m}^2$
Modulfläche	$A_M = 1,71 \text{ m}^2$	Gesamte Eigenlast	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$



LASTFALLKOMBINATIONEN

TRAGFÄHIGKEIT

Teilsicherheitsbeiwert ständig ungünstig (STR)	$\gamma_{G,sup}$	1,35
Teilsicherheitsbeiwert ständig günstig (STR)	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Teilsicherheitsbeiwert ständig destab. (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	1,10
Teilsicherheitsbeiwert ständig stab. (EQU)	$\gamma_{G,stab}$	0,90
Teilsicherheitsbeiwert erster veränderlicher	γ_Q	1,50
Teilsicherheitsbeiwert n veränderliche	γ_Q	1,50
Teilsicherheitsbeiwert außergewöhnlich	γ_A	1,00
Kombinationsbeiwert für Wind	$\psi_{0,W}$	0,60
Kombinationsbeiwert für Schnee	$\psi_{0,S}$	0,50
Kombinationsbeiwert für Wind (weitere veränderliche Einwirkungen)	$\psi_{1,W}$	0,20
Bedeutungsbeiwert ständig	$\kappa_{FI,G}$	0,90
Bedeutungsbeiwert veränderlich	$\kappa_{FI,Q}$	0,85
Bedeutungsbeiwert außergewöhnlich	$\kappa_{FI,A}$	0,90
LFK1:	$E_d = \gamma_{G,inf} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$	
LFK2:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Druck}$	
LFK3:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Druck} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$	
LFK4:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Druck})$	
LFK5:	$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Druck}$	
LFK6:	$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Sog}$	

GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

Kombinationsbeiwert für Wind	$\psi_{0,W}$	0,60
Kombinationsbeiwert für Schnee	$\psi_{0,S}$	0,50
Kombinationsbeiwert für Wind (weitere veränderliche Einwirkungen)	$\psi_{1,W}$	0,20
LFK1:	$E_d = G_k + S_{i,n}$	
LFK2:	$E_d = G_k + W_{k,Druck}$	
LFK3:	$E_d = G_k + W_{k,Druck} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$	
LFK4:	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Druck}$	
LFK5:	$E_d = G_k + S_{ad,n} + \psi_{1,W} * W_{k,Druck}$	
LFK6:	$E_d = G_k + W_{k,Sog}$	

MAXIMALE EINWIRKUNGEN PRO M² DACHFLÄCHE

Bereich	A Lef [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [kN/m ²]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [kN/m ²]			
		Druck Senkrecht	Druck Parallel	Sog Senkrecht	Sog Parallel	Druck Senkrecht	Druck Parallel	Sog Senkrecht	Sog Parallel
Feldbereich	10,00	0,635	0,446	-0,497	0,072	0,711	0,549	-0,371	0,072

MAXIMALE EINWIRKUNGEN PRO BEFESTIGER

Bereich	A Lef [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [kN]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [kN]			
		Druck Senkrecht	Druck Parallel	Sog Senkrecht	Sog Parallel	Druck Senkrecht	Druck Parallel	Sog Senkrecht	Sog Parallel
Feldbereich	10,00	0,824	0,580	-0,645	0,094	0,923	0,711	-0,482	0,094

WIDERSTANDSWERTE DER KOMPONENTEN

BASISSCHIENE

Nr. Modulfeld	Basisschiene	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _x [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
1	K2 SingleRail Light 36	2,470	4,07	5,87	2,10	2,80

BEFESTIGER

Nr. Modulfeld	Befestiger	N _{h,Senkrecht} [kN]	R _{D,Druck,Senkrecht} [kN]	R _{D,Druck,Parallel} [kN]
1	CrossHook 3S Set	2,32	3,01	2,15

ERGEBNIS AUSLASTUNG

Modulfeld	Dachbereiche	Tragfähigkeit				GebT Pr f [%]	Abstände		Maximalwerte	
		Pr σ [%]	P _h [kN]	Bef F [%]	Bef [m]		BS [m]	Pr C Lmax[m]	Bef Dmax[m]	
1	Feldbereich	42,0	0,0	54,4	1,400	44,7	---	0,503	1,742	

- Pr Profil
- BS Basisschiene
- OS Obere Solarline
- GebT Gebrauchstauglichkeit
- Bef Befestiger
- σ Spannung
- f Durchbiegung
- F Kraft
- Pr Cmax [m] maximale Länge des Kragarms
- Dmax [m] maximaler Abstand Befestiger

DAS SYSTEM KONNTE ERFOLGREICH NACHGEWIESEN WERDEN.