



| Connecting Strength

K2 Base Bericht

8 kWp waagrecht

Projektadresse	Musterstraße 2, xxxxx Musterstadt
Kunde	Max Mustermann
Gesellschaft	heima24 GmbH & Co. KG
Autor	heima24
Ausgabedatum & Version	30.11.2023 K2 Base Version 3.1.107.0

Über uns

K2 Systems. Innovatives Befestigungssystem von einem starken Team.

Seit 2004 entwickeln wir wegweisende und hochfunktionale Montagesystemlösungen für Photovoltaikanlagen auf der ganzen Welt. Unsere Systeme werden in unserer eigenen Produktentwicklungsabteilung konzipiert, in der wir Montagesysteme kontinuierlich optimieren und an den sich ständig ändernden Markt anpassen.

Ein kompetentes und freundliches Team

Wie ein Bergsteigerteam baut K2 Systems auf gegenseitiges Vertrauen. Das gilt sowohl für unseren Kundenservice als auch im Unternehmen selbst, denn wir glauben, dass eine vertrauensvolle Partnerschaft zu erfolgreichen Photovoltaikprojekten führt.

Unsere Mitarbeiter konzentrieren sich voll und ganz auf die Bedürfnisse und Wünsche unserer Kunden. Das gilt für alle Unternehmensbereiche.

10 Standorte und weltweites Vertriebsnetz

In unserem internationalen Team arbeiten alle zusammen, um Kunden kompetent, umfassend und ganz persönlich zu betreuen.

Dies gilt insbesondere für die ständige Weiterbildung unserer Mitarbeiter im Hinblick auf Produktoptimierung, Qualitätssicherung oder bautechnische Neuerungen.

Qualitätsmanagement und Zertifikate

K2 Systems steht für sichere Verbindungen, höchste Qualität und präzise gefertigte, individuelle Komponenten. Unsere Kunden und Geschäftspartner schätzen all diese Faktoren sehr. Drei unabhängige Stellen haben unsere Kompetenzen und Komponenten geprüft, bestätigt und zertifiziert. Nicht nur externe Stellen haben K2 Systems auf den Prüfstand gestellt. Unsere interne Qualitätskontrolle stellt sicher, dass alle unsere Produkte einem ständigen Überprüfungsprozess unterzogen werden.

All diese Maßnahmen sichern den herausragenden Qualitätsstandard, der die Produkte von K2 Systems auszeichnet und den wir durch ein weitgehend exklusives "Made in Germany" bzw. "Made in Europe" sicherstellen.



Produktgarantie

K2 Systems bietet eine 12-jährige Produktgarantie auf alle Produkte in seinem integrierten Sortiment. Die Verwendung hochwertiger Materialien und eine dreistufige Qualitätsprüfung stellen diese Standards sicher.

Kurzgesagt

Als Aufdachspezialist bieten wir weltweit effektive und wirtschaftliche Lösungen für Dächer und unterstützen unsere Kunden aus der Solarbranche professionell, schnell und zuverlässig.



Projektübersicht

Projektinformation

Name	8 kWp waagrecht
Adresse	Musterstraße 2, xxxxx Musterstadt
Geländehöhe	352,89 m
Kunde	Max Mustermann
Ansprechpartner	heima24
Autor	heima24

Lasten

Bemessung	DIN EN
Schadensfolgeklasse	CC2
Nutzungsdauer	25 Jahre
Geländekategorie	II/III - gemischtes Profil Wohngebiet
Windlastzone	1
Schneelastzone	2
Bodenschneelast	1,05 kN/m ²

Dächer

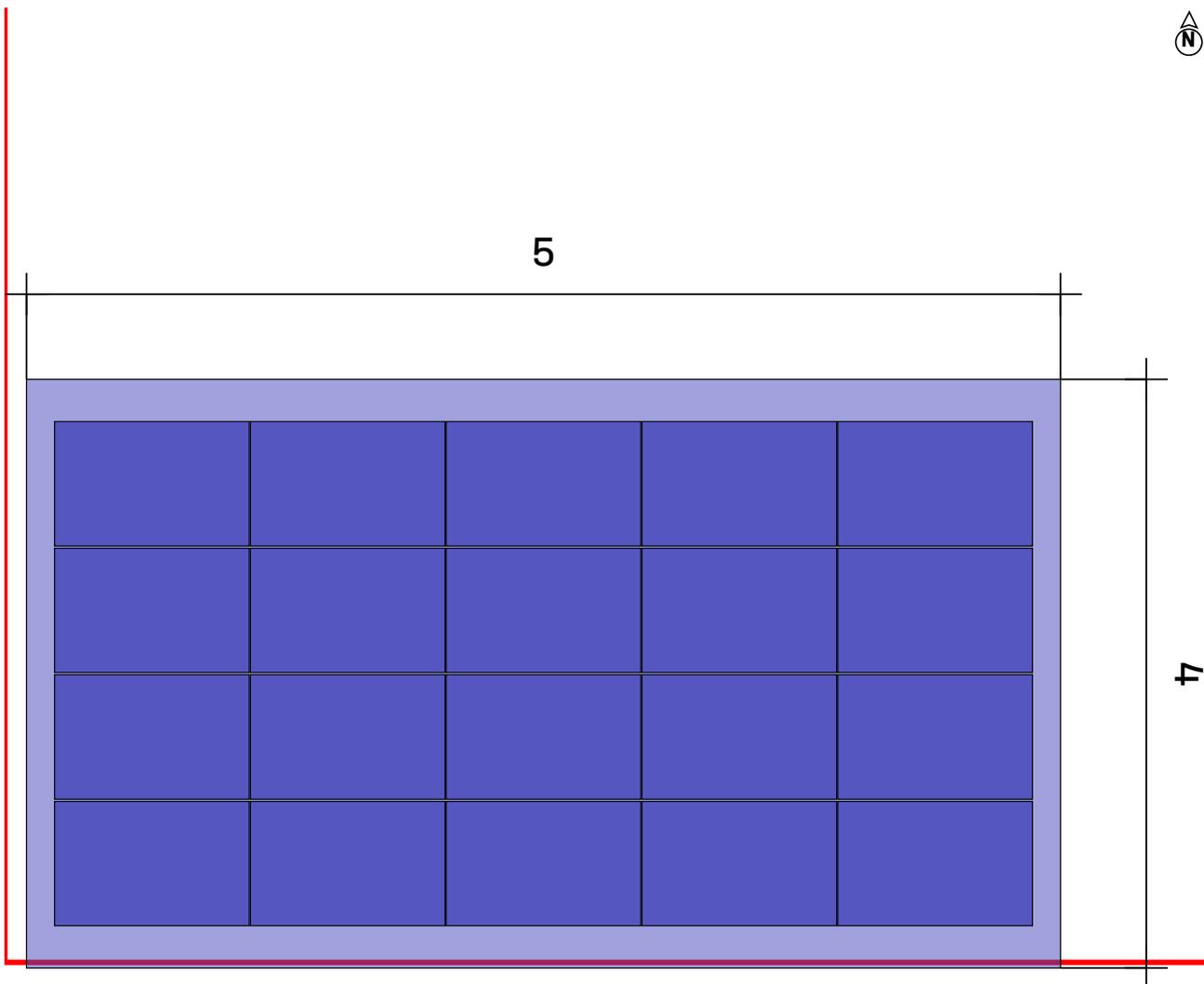
Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
<u>Dach 1</u>	<u>SolidRail</u>	TSM-415DE09R.05W (Vertex S)	415 Wp	20	8.3 kWp
 					
Summe				20	8,30 kWp



DAS PROJEKT IST VERIFIZIERT.

Das gewählte Montagesystem kann wie geplant gebaut werden. Vielen Dank, dass Sie sich für ein K2 Montagesystem entschieden haben.

Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1



Dach ① Modulfeld ①

Montagesystem

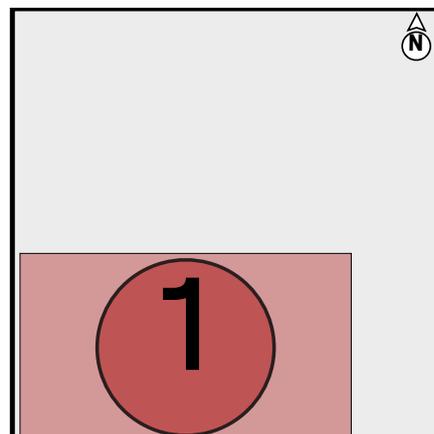
[SolidRail](#)

Modul

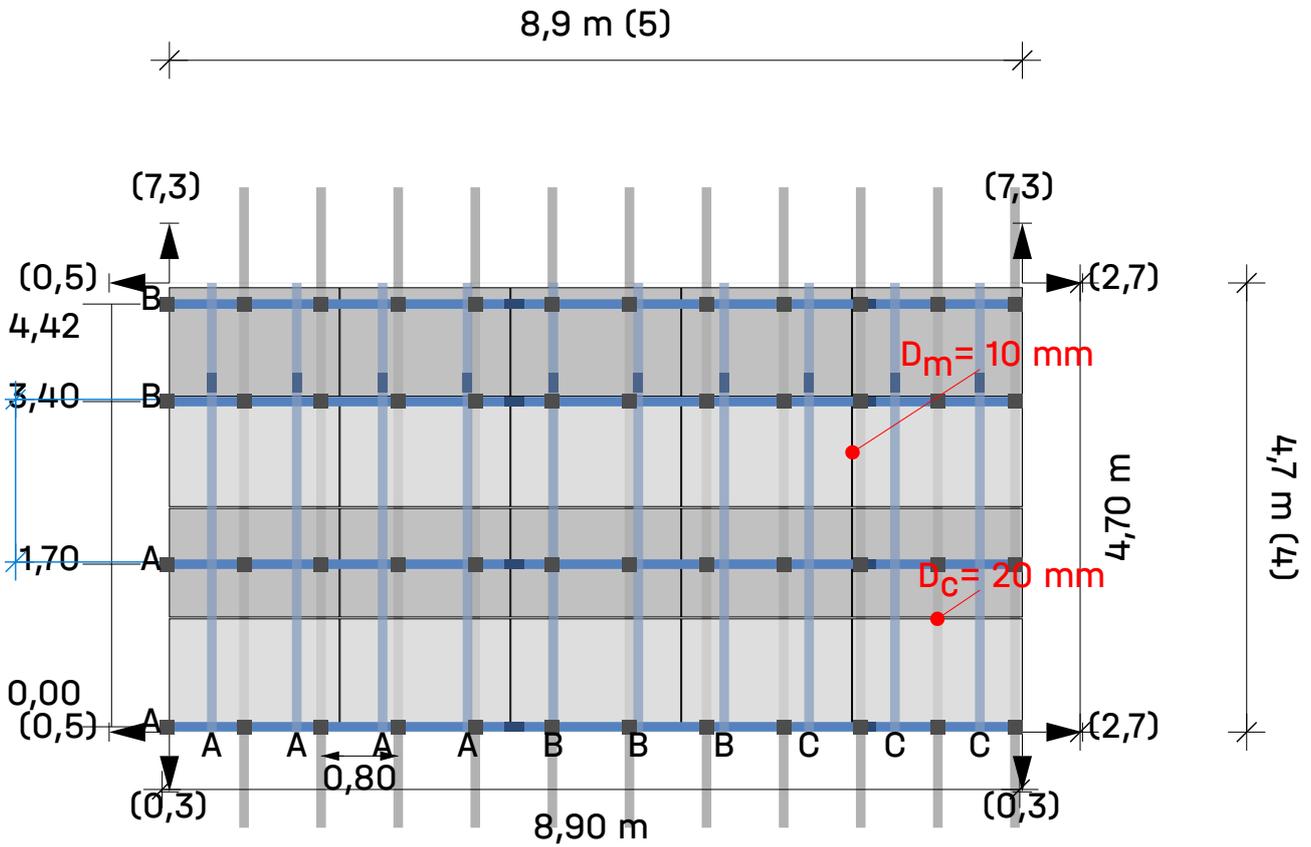
20(8.3 kWp) x
TSM-415DE09R.05W
(Vertex S)

Reihenabstand

1,77 m



Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1 | Modulblöcke

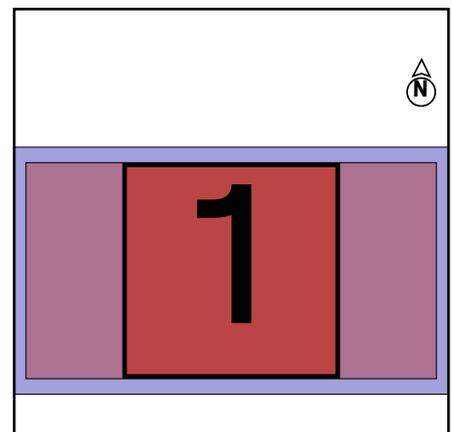


Dach ① Modulfeld ① Modulblock ①

Module $5 \times 4 = 20$

Legende

- Befestiger
- Montageschiene: K2 SolidRail Light 37
- Montageschiene (oben): K2 SolidRail Light 37
- Schienenabstand [m]
- Abstand zum Dachrand [m]
- D_c Abstand zum Klemmen zwischen Modulen
- D_m Abstand zwischen den Modulen



Ergebnisse | Dach 1

Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
Dach 1	SolidRail	TSM-415DE09R.05W (Vertex S)	415 Wp	20	8.3 kWp



Modul

Name	TSM-415DE09R.05W (Vertex S)
Hersteller	Trina Solar Energy
Leistung	415 Wp
Abmessungen	1.762×1.134×30 mm
Gewicht	21,8 kg

Komponenten

Befestiger	SolidHook 3S+
Basisschienen	K2 SolidRail Light 37
obere Schiene	K2 SolidRail Light 37

Lasten auf Module (Moduldimensionierung)

Bereich	A-TrA [m²]	Nachweis Tragsicherheit [Pa]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [Pa]			
		Druck ⊥	Druck II	Abheben ⊥	Abheben II	Druck ⊥	Druck II	Abheben ⊥	Abheben II
Feldbereich	2,00	977,8	552,1	-639,0	68,4	661,6	374,9	-393,4	68,4
Eckbereich (Traufe)	2,00	1.072,4	552,1	-835,1	68,4	724,7	374,9	-524,1	68,4
Traufrand	2,00	1.072,4	552,1	-639,0	68,4	724,7	374,9	-393,4	68,4

Basisschiene - Ergebnis Auslastung

Nr.	DachBereiche	Tragfähigkeit			GebT	Abstände		Maximalwerte	
		Pr	CL	Fst		Pr	Fst	CL	Fst
Modulfeld		σ[%]	σ[%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Feldbereich	38,9	0,0	68,4	15,0	0,800	1,700	0,477	1,169
1	Eckbereich (Traufe)	41,6	0,0	72,7	16,2	0,800	1,700	0,466	1,100
1	Traufrand	41,6	0,0	72,7	16,2	0,800	1,700	0,466	1,100



Ergebnisse | Dach 1

obere Schiene - Ergebnis Auslastung

Nr. Modulfeld	DachBereiche	Tragfähigkeit			GebT	Abstände		Maximalwerte	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Feldbereich	62,3	5,3	---	72,3	1,700	---	0,513	1,844
1	Eckbereich (Traufe)	68,2	5,8	---	79,2	1,700	---	0,500	1,802
1	Traufrand	68,2	0,4	---	79,2	1,700	---	0,500	1,802

Pr	Profil	Fst D _{max}	maximaler Abstand Befestiger
Fst	Befestiger	BR	Basisschiene
σ	Spannung	UR	Obere Schiene
f	Durchbiegung	Usab.	Gebrauchstauglichkeit
F	Kraft	CL	Kragarm
CL/L _{max}	maximale Länge des Kragarms		



Ergebnisse | Dach 1

Notizen

- 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-anb> abrufbaren Allgemeinen Nutzungsbedingungen (ANB), insbesondere § 2 („Technische und fachliche Voraussetzungen beim Kunden“), § 7 („Gewährleistungsbeschränkung“) und § 8 („Haftungsbeschränkung“).

Statikbericht | Dach 1

Allgemeine Informationen

Name	8 kWp waagrecht
Montagesystem	SolidRail
Autor	heima24

Standortinformationen

Adresse	Musterstraße 2, xxxxx Musterstadt
Geländehöhe	352,89 m

Informationen zum Dach

Gebäudehöhe	10,00 m
Dachtyp	Satteldach
Dachneigung	35°
Befestigungsmethode	In Dach-Unterkonstruktion
Eindeckung	Ziegel
min. Randabstand	0,00 m
Sparrenabstand	0,800 m
Sparrenbreite	120,0 mm
Randsparren links setzen	Nein
Sparrenabstand links	425,0 mm
Sparrenabstand rechts	Nein
Sparrenabstand	425,0 mm
Lattenabstand	340,0 mm

Lasten

Bemessung	DIN EN
Schadensfolgeklasse	CC2
Nutzungsdauer	25 Jahre
Geländekategorie	II/III - gemischtes Profil Wohngebiet

Windlast

Windlastzone	1
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,50} = 0,500 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_w = 0,901$
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,25} = 0,451 \text{ kN/m}^2$

DachBereiche

Statikbericht | Dach 1

Bereich	Lasteinflussflaeche [m ²]	maxCpe ₁₀	minCpe ₁₀	Winddruck [kN/m ²]	WindSog [kN/m ²]
Feldbereich	10,00	0,467	-0,833	0,210	-0,376
Eckbereich (Traufe)	10,00	0,700	-1,100	0,315	-0,496
Traufrand	10,00	0,700	-0,833	0,315	-0,376

Schneelast

Schneelastzone	2
Schneefanggitter	Nein
Bodenschneelast	$s_k = 1,053 \text{ kN/m}^2$
Formbeiwert für Schnee	$\mu_i = 0,667$
Faktor für Dachneigung	$d_i = 0,819$
Schneelast auf dem Dach	$s_{i,50} = 0,575 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_s = 0,929$
Schneelast auf dem Dach	$s_{i,25} = 0,534 \text{ kN/m}^2$

Eigenlast

Gewicht des Moduls	$G_M = 21,8 \text{ kg}$
Gewicht des Montagesystems pro Modul	$= 2,5 \text{ kg}$
Modulfläche	$A_M = 2,00 \text{ m}^2$
Eigengewicht des Moduls pro m ²	$= 10,91 \text{ kg/m}^2$
Eigengewicht des Montagesystems pro m ²	$= 1,25 \text{ kg/m}^2$
Gesamte Eigenlast (ohne Ballast) pro m ²	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

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)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Teilsicherheitsbeiwert erster veränderlicher	$\gamma_Q = 1,50$
Teilsicherheitsbeiwert n veränderliche	$\gamma_Q = 1,50$
Kombinationsbeiwert für Wind	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinationsbeiwert für Wind (weitere veränderliche Einwirkungen)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinationsbeiwert für Schnee	$\psi_{0,S} = 0,50$
Bedeutungsbeiwert ständig	$k_{Fl,G} = 1,00$
Bedeutungsbeiwert veränderlich	$k_{Fl,Q} = 1,00$



Statikbericht | Dach 1

LFK 01	$E_d = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
LFK 02	$E_d = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
LFK 03	$E_d = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
LFK 04	$E_d = Y_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
LFK 06	$E_d = Y_{G,inf} * G_k + Y_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

Gebrauchstauglichkeit

Kombinationsbeiwert für Wind	$\psi_{0,w} = 0,60$
Kombinationsbeiwert für Schnee	$\psi_{0,S} = 0,50$
Kombinationsbeiwert für Wind (weitere veränderliche Einwirkungen)	$\psi_{1,W} = 0,20$

LFK 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
LFK 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
LFK 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
LFK 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
LFK 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

Maximale Belastung der Module (Dimensionierung des Befestigungssystems)

Bereich	A-TrA [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [kN/m ²]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [kN/m ²]			
		Druck ⊥	Druck II	Abheben ⊥	Abheben II	Druck ⊥	Druck II	Abheben ⊥	Abheben II
Feldbereich	10,00	0,978	0,552	-0,466	0,068	0,662	0,375	-0,278	0,068
Eckbereich (Traufe)	10,00	1,072	0,552	-0,646	0,068	0,725	0,375	-0,398	0,068
Traufrand	10,00	1,072	0,552	-0,466	0,068	0,725	0,375	-0,278	0,068

Maximale Einwirkungen pro Befestiger

Bereich	A-TrA [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [kN]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [kN]			
		Druck ⊥	Druck II	Abheben ⊥	Abheben II	Druck ⊥	Druck II	Abheben ⊥	Abheben II
Feldbereich	10,00	1,396	0,788	-0,665	0,098	0,945	0,535	-0,397	0,098
Eckbereich (Traufe)	10,00	1,531	0,788	-0,922	0,098	1,035	0,535	-0,568	0,098
Traufrand	10,00	1,531	0,788	-0,665	0,098	1,035	0,535	-0,397	0,098

Statikbericht | Dach 1

Widerstandswerte der Komponenten

Basisschiene

Basisschiene	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SolidRail Light 37	3,150	4,36	6,98	2,25	3,54

Obere Schiene

Obere Schiene	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SolidRail Light 37	3,150	4,36	6,98	2,25	3,54

Befestiger

Befestiger	R _{D,Sog,Senkrecht} [kN]	R _{D,Druck,Senkrecht} [kN]	R _{D,Druck,Parallel} [kN]
SolidHook 3S+	2,17	2,67	2,40

Basisschiene - Ergebnis Auslastung

Nr. Modulfeld	DachBereiche	Tragfähigkeit			GebT	Abstände		Maximalwerte	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	Feldbereich	38,9	0,0	68,4	15,0	0,800	1,700	0,477	1,169
1	Eckbereich (Traufe)	41,6	0,0	72,7	16,2	0,800	1,700	0,466	1,100
1	Traufrand	41,6	0,0	72,7	16,2	0,800	1,700	0,466	1,100

obere Schiene - Ergebnis Auslastung

Nr. Modulfeld	DachBereiche	Tragfähigkeit			GebT	Abstände		Maximalwerte	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	Feldbereich	62,3	5,3	---	72,3	1,700	---	0,513	1,844
1	Eckbereich (Traufe)	68,2	5,8	---	79,2	1,700	---	0,500	1,802
1	Traufrand	68,2	0,4	---	79,2	1,700	---	0,500	1,802

Pr	Profil	Fst D _{max}	maximaler Abstand Befestiger
Fst	Befestiger	BR	Basisschiene
σ	Spannung	UR	Obere Schiene
f	Durchbiegung	Usab.	Gebrauchstauglichkeit



Statikbericht | Dach 1

F Kraft

CL Kragarm

CL/L_{max} maximale Länge des Kragarms



Artikelliste

Position	Art-Nr.	Artikel	Anzahl	Gewicht
1	2002390	SolidHook 3S+	48	25,0 kg
2	1000041	Hammerkopfschraube 28/15 M10×30	48	1,1 kg
3	1000042	Sperrzahnmutter M10	48	0,5 kg
4	2004112	Wood screw 8×100	96	2,6 kg
5	1004765	SolidRail Light End Cap	28	0,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	20	0,1 kg
7	2004269	SolidRail Light; 3.65 m	24	74,8 kg
8	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	18	4,1 kg
9	1004110	SolidRail CrossConnector Set	40	6,0 kg
10	2003071	OneMid Set 30-42	30	2,4 kg
11	2002514	OneEnd Set 30-42	20	1,7 kg
Summe				118,4 kg