



| Connecting Strength

K2 Base Bericht



Projektadresse

Gesellschaft

Autor

Ausgabedatum & Version

01.12.2023 | 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.

Kurz gesagt

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



Inhalt

Projektübersicht	4
Dach 1	6
Montageplan	8
Ergebnisse	10
Statikbericht	13
Artikelliste	18

Projektübersicht


Projektinformation

Name	[REDACTED]
Adresse	[REDACTED]
Geländehöhe	49,65 m
Autor	[REDACTED]

Lasten

Bemessung	DIN EN
Schadensfolgeklasse	CC2
Nutzungsdauer	25 Jahre
Geländekategorie	I/II - gemischtes Profil, ländliches Gebiet
Windlastzone	2
Schneelastzone	2
Bodenschneelast	0,85 kN/m ²

Dächer

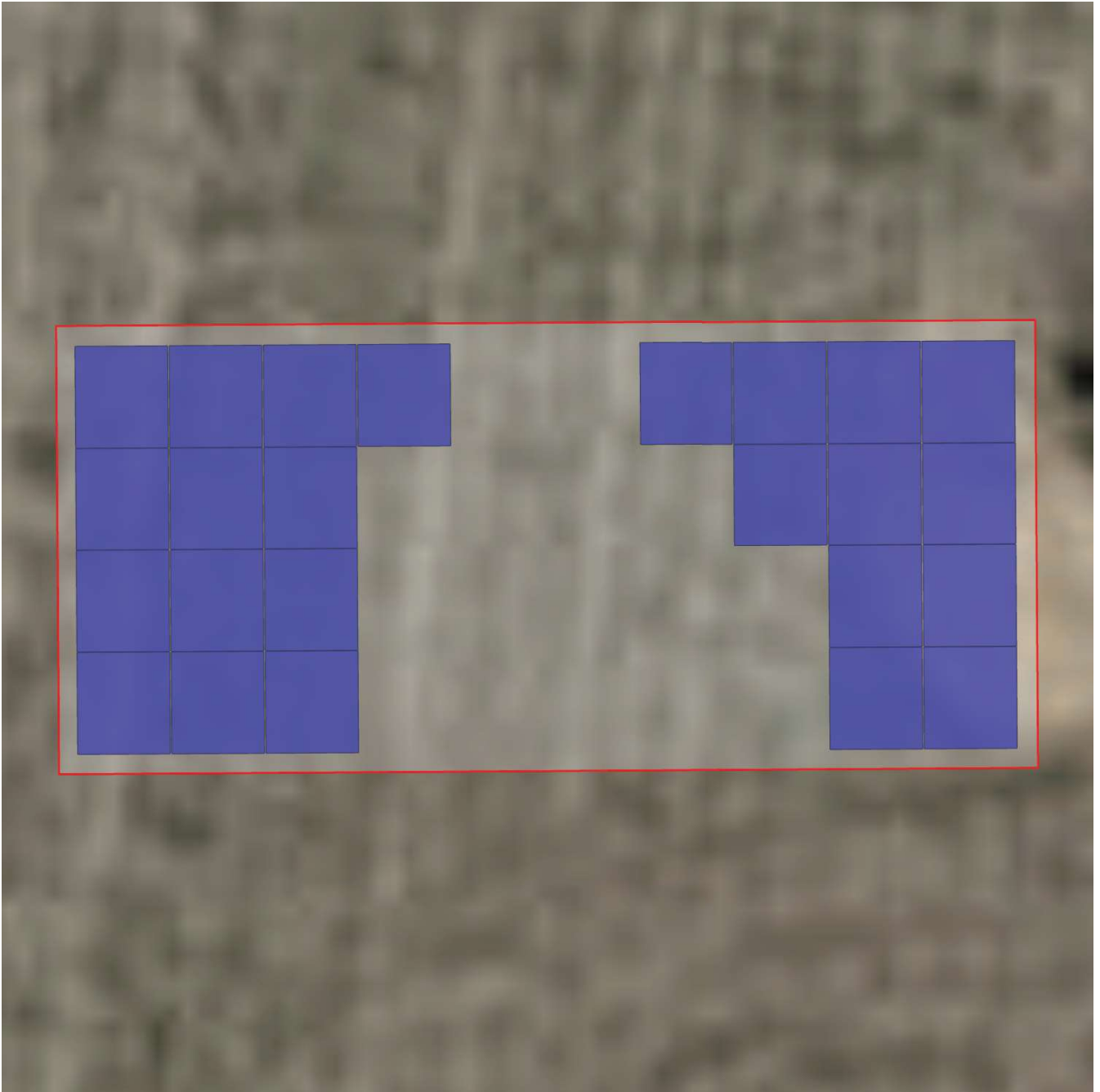
Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
<u>Dach 1</u>	<u>SingleRail</u>	TSM-430NEG9R.28 (Vertex S+)	430 Wp	24	10.32 kWp
					
Summe				24	10,32 kWp



DAS PROJEKT IST VERIFIZIERT.

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

Dächer



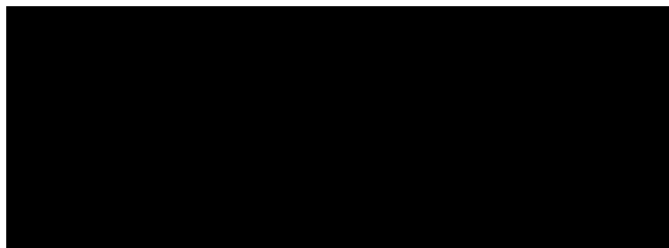
Projektinformation

Name

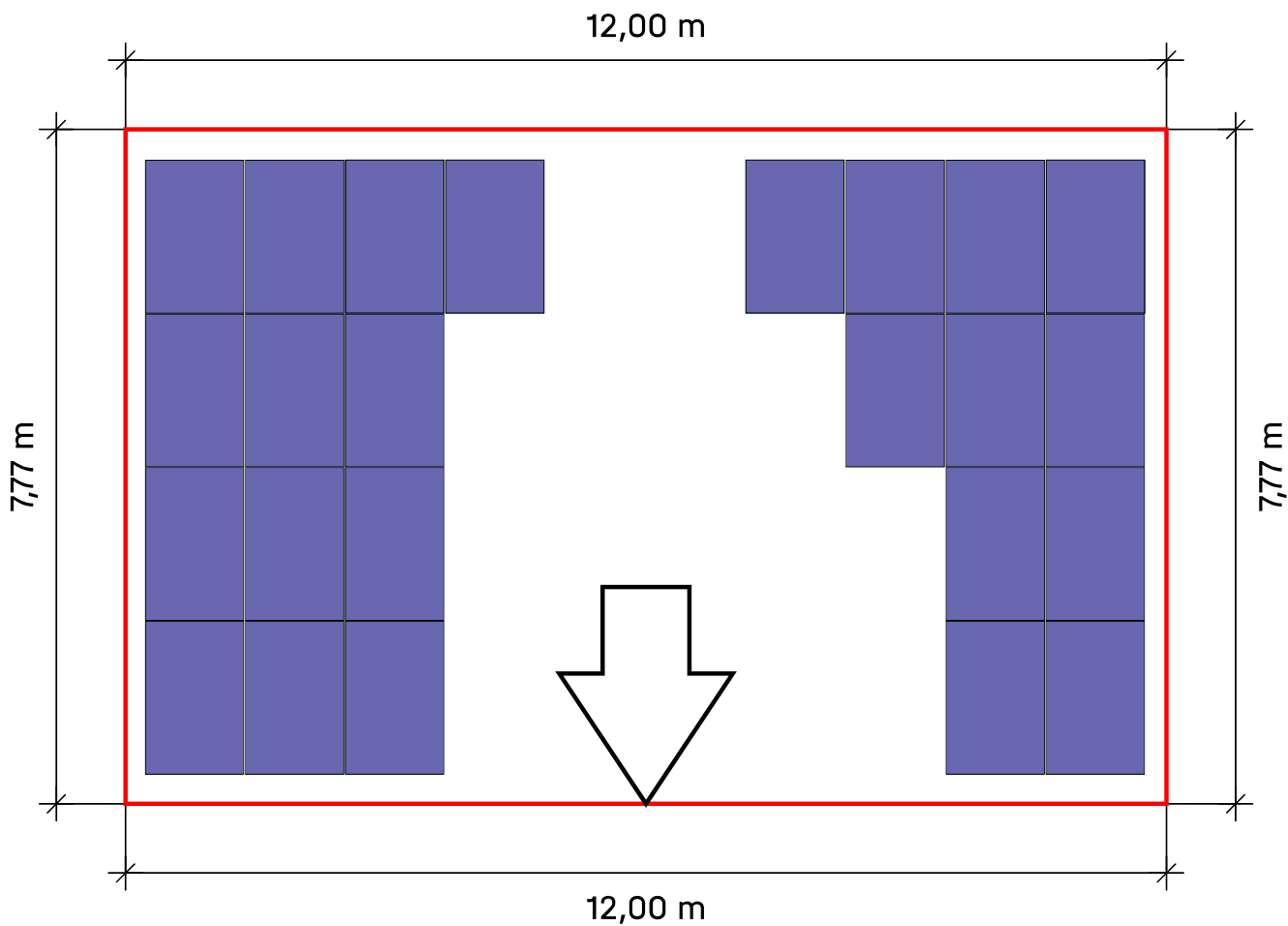
Adresse

Geländehöhe

Autor



Dächer | Dach 1



Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
Dach 1	SingleRail	TSM-430NEG9R.28 (Vertex S+)	430 Wp	24	10.32 kWp



Dächer | Dach 1 | Montageplan

Basisschiene

Typ	ganze Schienen		Zuschnitt		
	Gesamtlänge	Anzahl 4,40 m	von Schiene	Länge	Rest
A	3,712		4,400	3,712	0,678
B	3,687		4,400	3,687	0,703
C	4,696	1	0,703	0,700	0,000
D	2,388		4,400	2,388	2,002
E	4,696	1	2,002	0,700	1,292
F	4,696	1	1,292	0,700	0,582

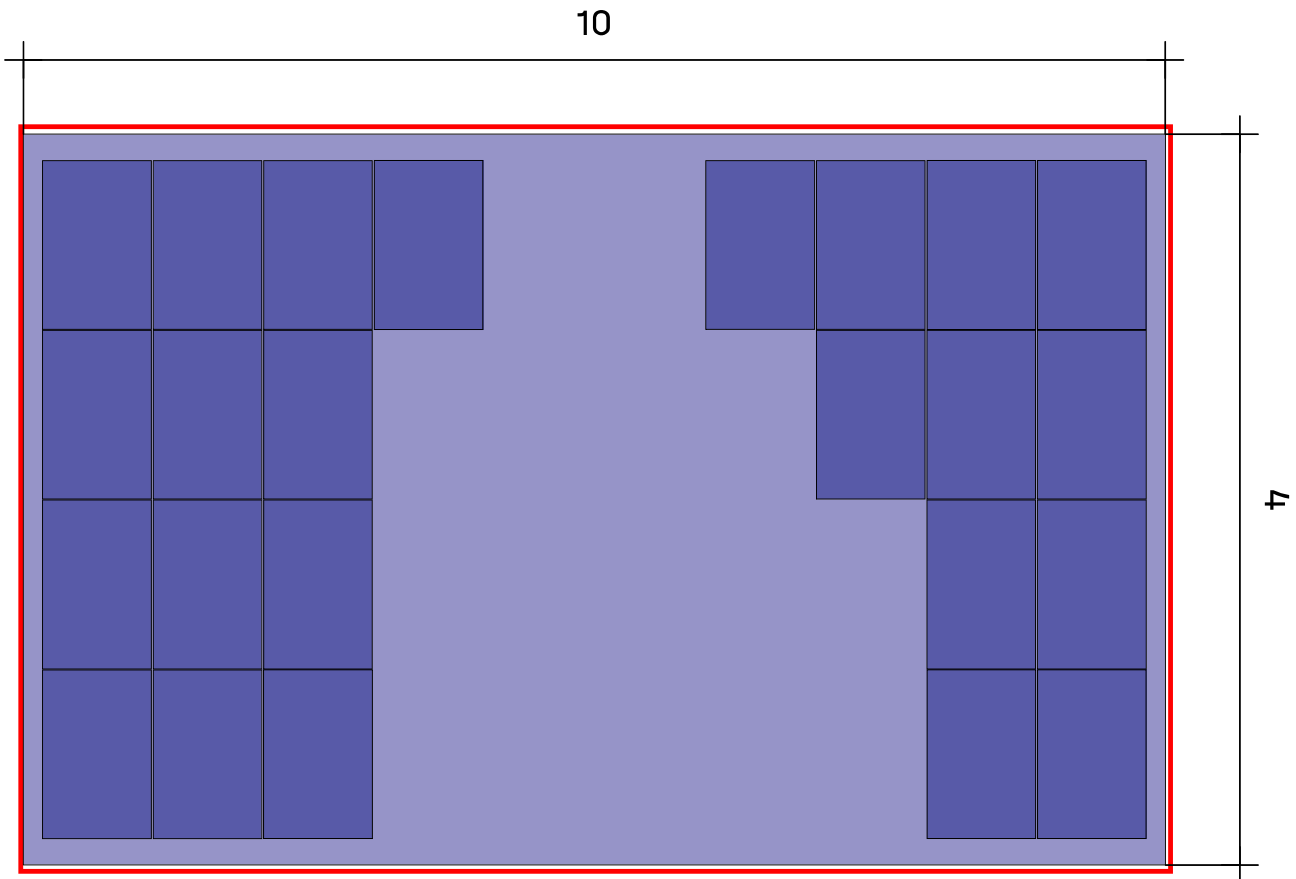
Befestigerabstand

Modul	Bereich	Distance
1	Feldbereich	1,44 m
1	Firstrand	1,44 m
1	Ortgang	0,72 m
1	Eckbereich (Traufe)	0,72 m
1	Traufrand	1,44 m

Modulfelder

Modulfeld	Breite[m]	Länge[m]	Breite in Modulen	Länge in Modulen
1	11,52	7,08	10	4

Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1



Dach ① Modulfeld ①

Montagesystem

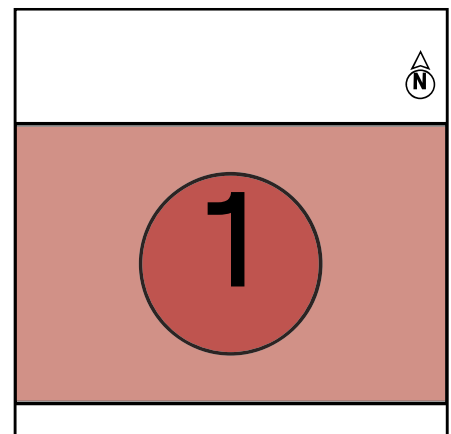
SingleRail

Modul

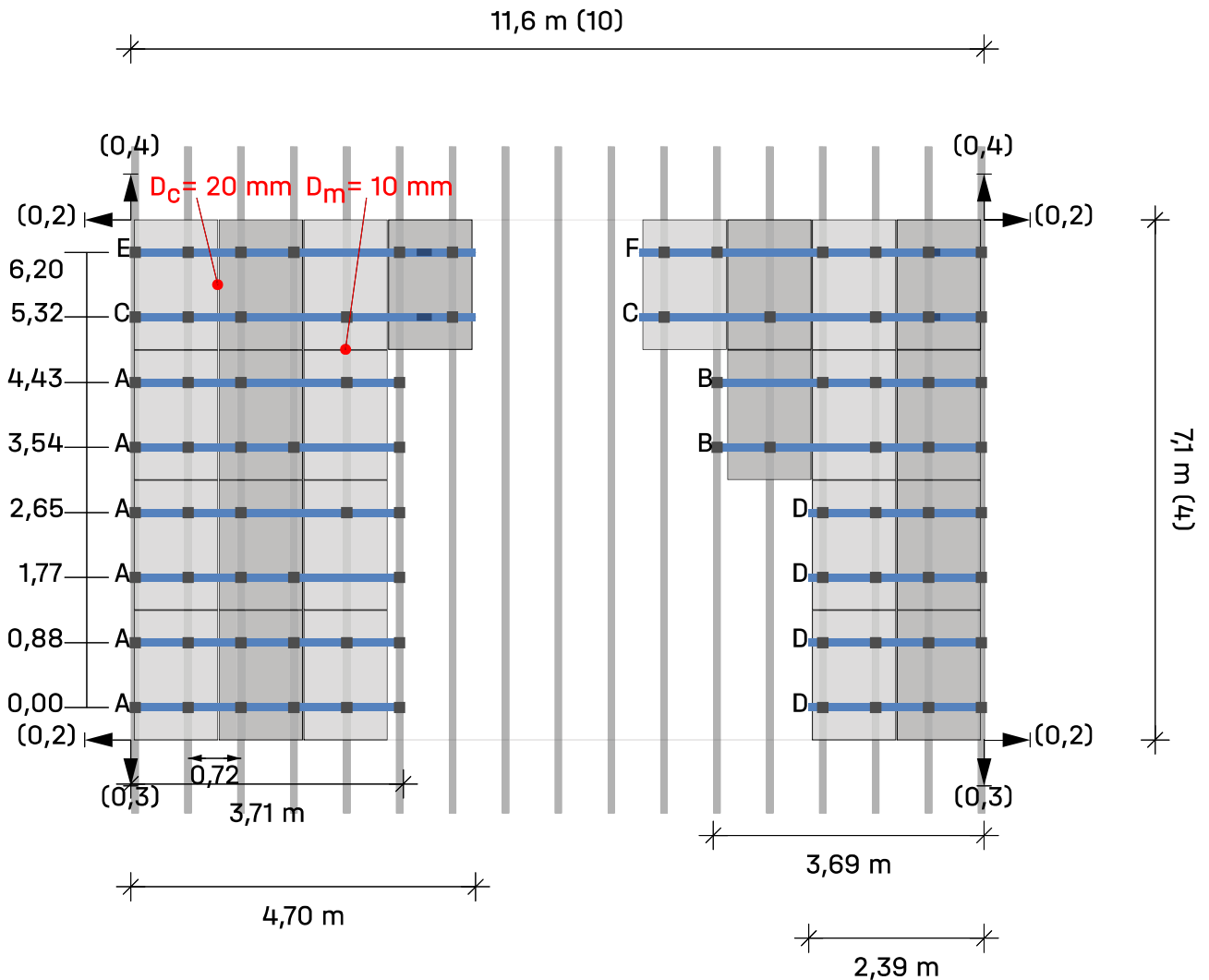
24(10.32 kWp) x
TSM-430NEG9R.28 (Vertex
S+)

Reihenabstand

1,77 m



Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1 | Modulblöcke

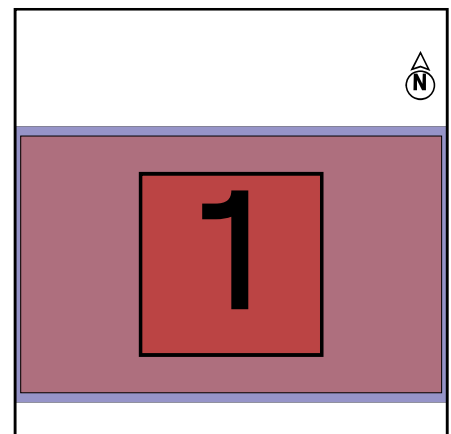


Dach ① Modulfeld ① Modulblock ①

Module (10 × 4) - 16 = 24

Legende

- Befestiger
- Montageschiene: K2 SingleRail 36
- 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
<u>Dach 1</u>	<u>SingleRail</u>	TSM-430NEG9R.28 (Vertex S+)	430 Wp	24	10.32 kWp

Modul

Name	TSM-430NEG9R.28 (Vertex S+)
Hersteller	Trina Solar Energy
Leistung	430 Wp
Abmessungen	1.762×1.134×30 mm
Gewicht	21,1 kg

Komponenten

Befestiger	SingleHook 3S long
Basisschienen	K2 SingleRail 36

Lasten auf Module (Moduldimensionierung)

Bereich	A-TrA [m²]	Nachweis Tragsicherheit [Pa]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [Pa]			
		Druck ⊥	Druck	Abheben ⊥	Abheben	Druck ⊥	Druck	Abheben ⊥	Abheben
Feldbereich	2,00	918,6	347,5	-1.193,5	81,9	620,6	239,8	-768,4	81,9
Firststrand	2,00	918,6	347,5	-1.193,5	81,9	620,6	239,8	-768,4	81,9
Ortgang	2,00	918,6	347,5	-2.009,3	81,9	620,6	239,8	-1.312,2	81,9
Eckbereich (Traufe)	2,00	1.033,5	347,5	-1.503,8	81,9	697,2	239,8	-975,2	81,9
Traufrand	2,00	1.033,5	347,5	-1.193,5	81,9	697,2	239,8	-768,4	81,9

Ergebnis Auslastung

Nr.	DachBereiche	Tragfähigkeit			GebT	Abstände		Maximalwerte	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]
1	Feldbereich	54,4	4,8	85,5	40,6	1,440	---	0,526	1,684
1	Firststrand	54,4	15,0	85,5	40,6	1,440	---	0,526	1,684
1	Ortgang	18,6	0,7	66,2	7,9	0,720	---	0,531	1,088
1	Eckbereich (Traufe)	15,0	5,3	52,1	6,1	0,720	---	0,570	1,381
1	Traufrand	59,8	0,0	86,9	45,4	1,440	---	0,509	1,658



Ergebnisse | Dach 1

Pr Profil
Fst Befestiger
 σ Spannung
f Durchbiegung
F Kraft
CL/ L_{max} maximale Länge des Kragarms

Fst D_{max} maximaler Abstand Befestiger
BR Basisschiene
Usab. Gebrauchstauglichkeit
CL Kragarm



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	[REDACTED]
Montagesystem	SingleRail
Autor	[REDACTED]

Standortinformationen

Adresse	[REDACTED]
Geländehöhe	49,65 m

Informationen zum Dach

Gebäudehöhe	8,50 m
Dachtyp	Satteldach
Dachneigung	45°
Befestigungsmethode	In Dach-Unterkonstruktion
Eindeckung	Ziegel
min. Randabstand	0,00 m
Sparrenabstand	0,720 m
Sparrenbreite	60,0 mm
Randsparren links setzen	Nein
Sparrenabstand links	240,0 mm
Sparrenabstand rechts	Nein
Sparrenabstand	240,0 mm
Lattenabstand	340,0 mm

Lasten

Bemessung	DIN EN
Schadensfolgeklasse	CC2
Nutzungsdauer	25 Jahre
Geländekategorie	I/II - gemischtes Profil, ländliches Gebiet

Windlast

Windlastzone	2
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,50} = 0,850 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_w = 1,000$
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,25} = 0,766 \text{ kN/m}^2$

DachBereiche

Statikbericht | Dach 1

Bereich	Lasteinflussflaeche [m ²]	maxCpe ₁₀	minCpe ₁₀	Winddruck [kN/m ²]	WindSog [kN/m ²]
Feldbereich	10,00	0,600	-0,900	0,460	-0,690
Firstrand	10,00	0,600	-0,900	0,460	-0,690
Ortgang	10,00	0,600	-1,400	0,460	-1,073
Eckbereich (Traufe)	10,00	0,700	-1,100	0,536	-0,843
Traufrand	10,00	0,700	-0,900	0,536	-0,690

Schneelast

Schneelastzone	2
Schneefanggitter	Nein
Bodenschneelast	$s_k = 0,850 \text{ kN/m}^2$
Formbeiwert für Schnee	$\mu_i = 0,400$
Faktor für Dachneigung	$d_i = 0,707$
Schneelast auf dem Dach	$s_{i,50} = 0,240 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_s = 1,000$
Schneelast auf dem Dach	$s_{i,25} = 0,223 \text{ kN/m}^2$

Eigenlast

Gewicht des Moduls	$G_M = 21,1 \text{ kg}$
Gewicht des Montagesystems pro Modul	$= 2,5 \text{ kg}$
Modulfläche	$A_M = 2,00 \text{ m}^2$
Eigengewicht des Moduls pro m ²	$= 10,56 \text{ kg/m}^2$
Eigengewicht des Montagesystems pro m ²	$= 1,25 \text{ kg/m}^2$
Gesamte Eigenlast (ohne Ballast) pro m ²	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$



Statikbericht | Dach 1

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	$\gamma_Q = 1,50$
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	$k_{Fl,Q} = 1,00$

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

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	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

Statikbericht | Dach 1

Maximale Belastung der Module (Dimensionierung des Befestigungssystems)

Bereich	A-TrA [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [kN/m ²]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [kN/m ²]			
		Druck ⊥	Druck 	Abheben ⊥	Abheben 	Druck ⊥	Druck	Abheben ⊥	Abheben
Feldbereich	10,00	0,919	0,347	-0,952	0,082	0,621	0,240	-0,608	0,082
Firstrand	10,00	0,919	0,347	-0,952	0,082	0,621	0,240	-0,608	0,082
Ortgang	10,00	0,919	0,347	-1,527	0,082	0,621	0,240	-0,991	0,082
Eckbereich (Traufe)	10,00	1,033	0,347	-1,182	0,082	0,697	0,240	-0,761	0,082
Traufrand	10,00	1,033	0,347	-0,952	0,082	0,697	0,240	-0,608	0,082

Maximale Einwirkungen pro Befestiger

Bereich	A-TrA [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [kN]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [kN]			
		Druck ⊥	Druck 	Abheben ⊥	Abheben 	Druck ⊥	Druck	Abheben ⊥	Abheben
Feldbereich	10,00	1,282	0,485	-1,329	0,114	0,866	0,335	-0,848	0,114
Firstrand	10,00	1,282	0,485	-1,329	0,114	0,866	0,335	-0,848	0,114
Ortgang	10,00	0,641	0,242	-1,065	0,057	0,433	0,167	-0,691	0,057
Eckbereich (Traufe)	10,00	0,721	0,242	-0,825	0,057	0,486	0,167	-0,531	0,057
Traufrand	10,00	1,442	0,485	-1,329	0,114	0,973	0,335	-0,848	0,114

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 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Befestiger

Befestiger	R _{D, Sog, Senkrecht} [kN]	R _{D, Druck, Senkrecht} [kN]	R _{D, Druck, Parallel} [kN]
SingleHook 3S long	1,71	1,74	1,47



Statikbericht | Dach 1

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	54,4	4,8	85,5	40,6	1,440	---	0,526	1,684
1	Firstrand	54,4	15,0	85,5	40,6	1,440	---	0,526	1,684
1	Ortgang	18,6	0,7	66,2	7,9	0,720	---	0,531	1,088
1	Eckbereich (Traufe)	15,0	5,3	52,1	6,1	0,720	---	0,570	1,381
1	Traufrand	59,8	0,0	86,9	45,4	1,440	---	0,509	1,658

Pr	Profil	Fst D_{max}	maximaler Abstand Befestiger
Fst	Befestiger	BR	Basisschiene
σ	Spannung	Usab.	Gebrauchstauglichkeit
f	Durchbiegung	CL	Kragarm
F	Kraft		
CL/ L_{max}	maximale Länge des Kragarms		



Artikelliste

Position	Art-Nr.	Artikel	Anzahl	Gewicht
1	2004222	SingleHook 3S long	80	55,8 kg
2	2004113	Wood screw 8×120	160	5,0 kg
3	2002514	OneEnd Set 30-42	32	2,8 kg
4	2003071	OneMid Set 30-42	32	2,5 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	32	0,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	24	0,1 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	16	54,2 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	4	1,5 kg
Summe				122,1 kg



Vielen Dank, dass Sie sich für ein K2 Montagesystem entschieden haben.

Die Systeme von K2 Systems sind schnell und einfach zu installieren.

Wir hoffen, dass diese Anleitung hilfreich war.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie Fragen oder Verbesserungsvorschläge haben.

Unsere Kontaktdaten:

k2-systems.com/en/contact

Service Hotline: +49 (0)7159 42059-0

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Weitere Informationen finden Sie unter k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Industriestraße 18

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com