



| Connecting Strength

K2 Base Bericht

UK K2

Projektadresse

Kalkpl. 5, 99638 Kindelbrück, Deutschland

Ausgabedatum & Version

19.06.2023 | K2 Base Version 3.1.81.8

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	5
Montageplan	7
Ergebnisse	9
Statikbericht	12
Artikelliste	17



Projektübersicht



Projektinformation

Name	UK K2
Adresse	Kalkpl. 5, 99638 Kindelbrück, Deutschland
Geländehöhe	142,00 m

Lasten

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

Dächer

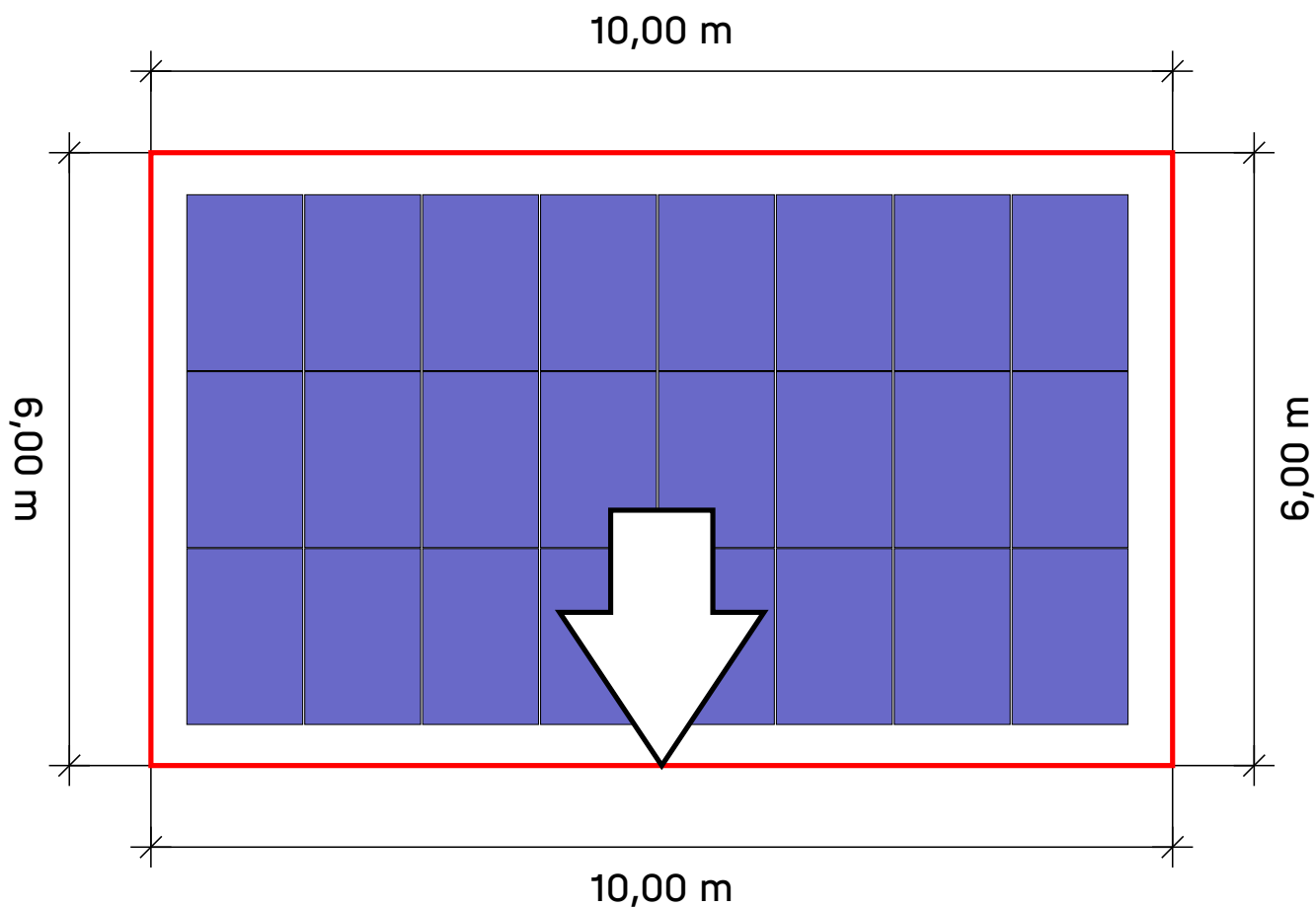
Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
Dach 1	SingleRail	ETHM420	420 Wp	24	10.08 kWp
 					
Summe				24	10,08 kWp



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



Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
Dach 1	SingleRail	ETHM420	420 Wp	24	10.08 kWp

Dächer | Dach 1 | Montageplan

Basisschiene

Typ	ganze Schienen		Zuschnitt		
	Gesamtlänge	Anzahl 4,40 m	von Schiene	Länge	Rest
A	9,700	2	4,400	0,900	3,490
B	9,700	2	3,490	0,900	2,580
C	9,700	2	2,580	0,900	1,670
D	9,700	2	1,670	0,900	0,760

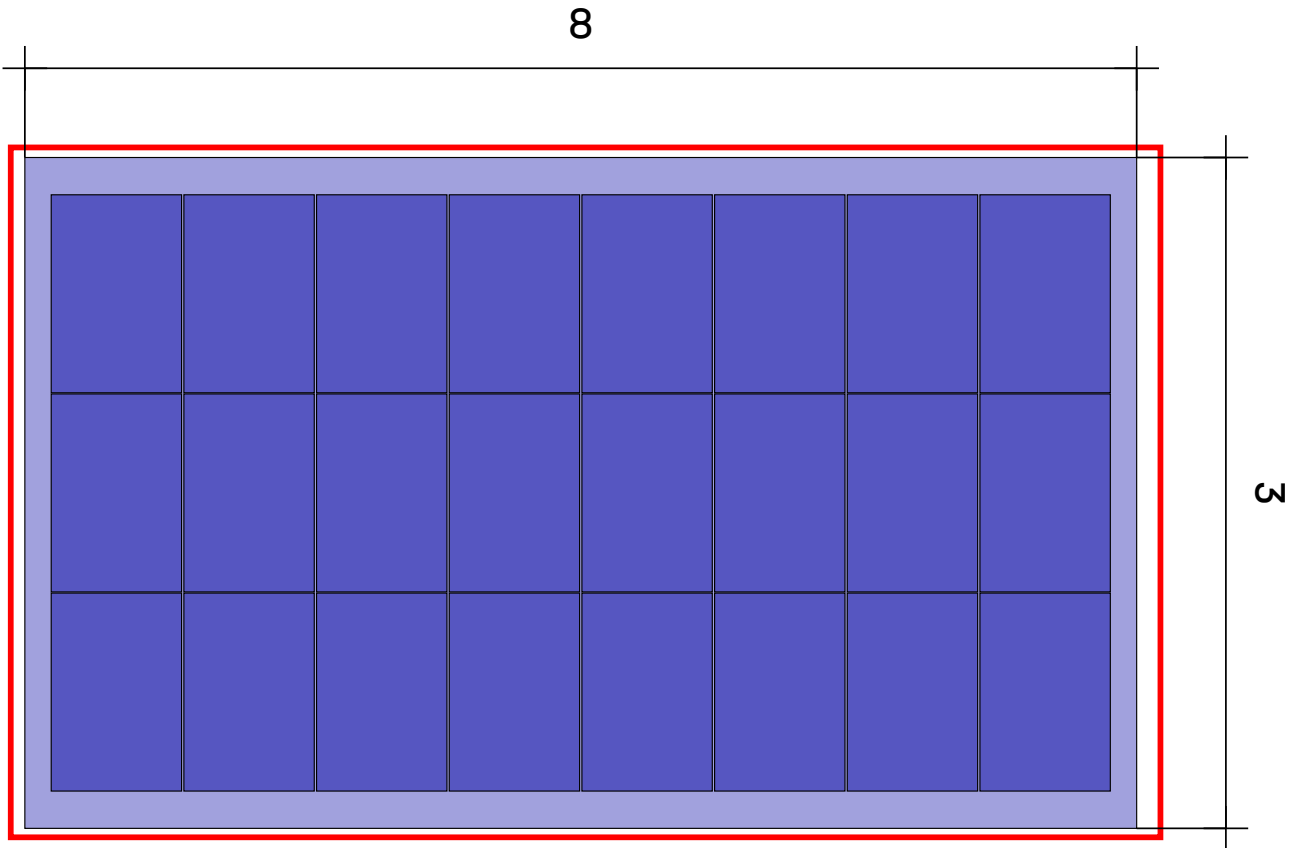
Befestigerabstand

Modul	Bereich	Distance
1	Feldbereich	1,60 m
1	Firststrand	1,60 m
1	Ortgang	1,60 m
1	Eckbereich (Traufe)	1,60 m
1	Traufrand	1,60 m

Modulfelder

Modulfeld	Breite[m]	Länge[m]	Breite in Modulen	Länge in Modulen
1	9,21	5,19	8	3

Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1



Dach ① Modulfeld ①

Montagesystem

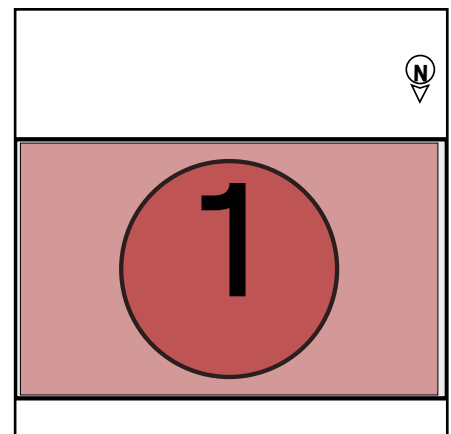
[SingleRail](#)

Modul

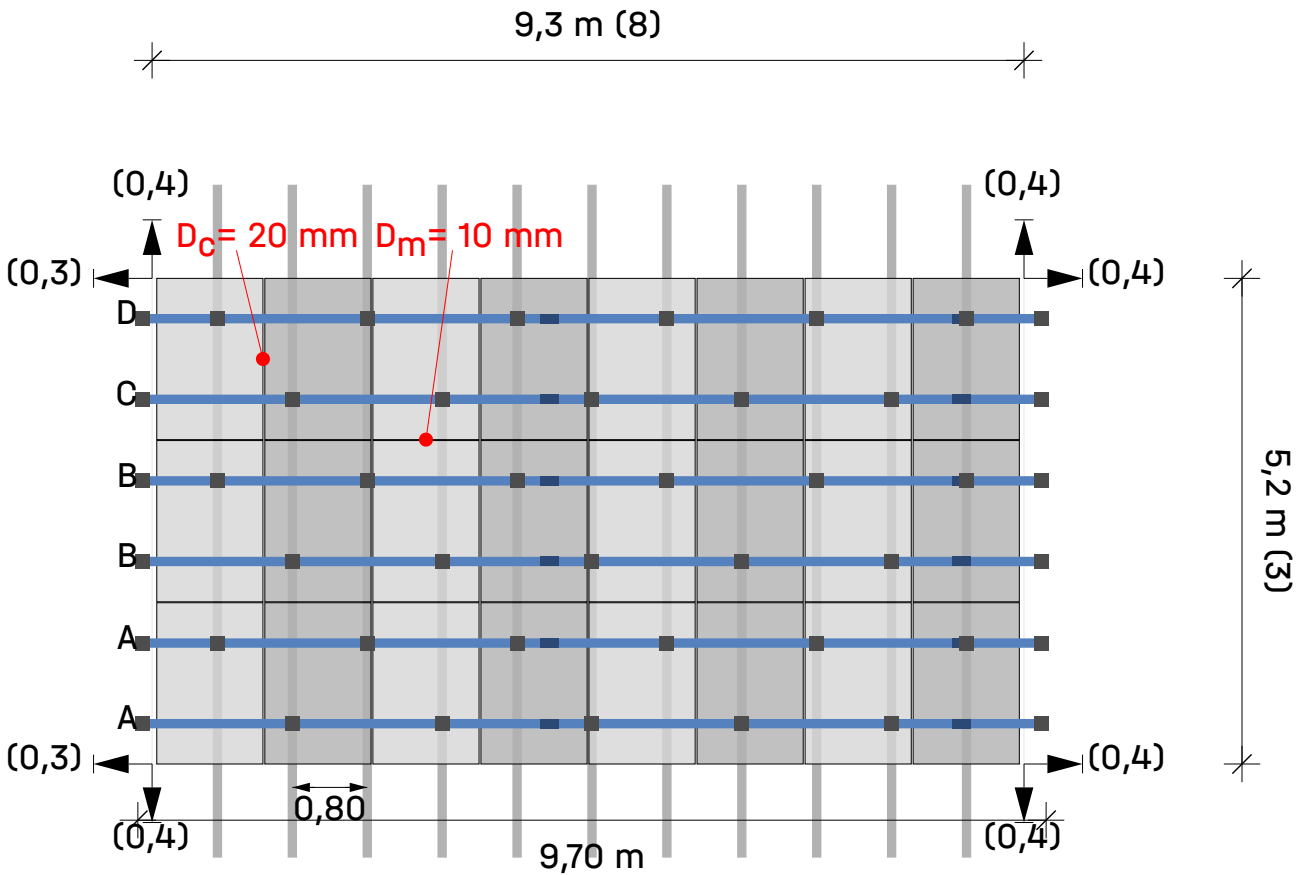
24(10.08 kWp) x ETHM420

Reihenabstand

1,73 m



Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1 | Modulblöcke

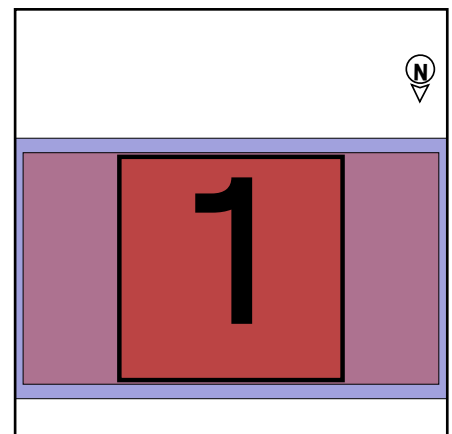


Dach ① Modulfeld ① Modulblock ①


Module $8 \times 3 = 24$

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
Dach 1	SingleRail	ETHM420	420 Wp	24	10.08 kWp
					

Modul

Name	ETHM420
Hersteller	EITai
Leistung	420 Wp
Abmessungen	1.722×1.134×30 mm
Gewicht	20,8 kg

Komponenten

Befestiger	SingleHook 3S
Basisschienen	K2 SingleRail 36

Lasten auf Module (Moduldimensionierung)

Bereich	A-TrA [m ²]	Nachweis Tragsicherheit [Pa]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [Pa]			
		Druck		Abheben		Druck		Abheben	
		⊥		⊥		⊥		⊥	
Feldbereich	1,95	770,1	423,8	-780,0	73,6	522,5	289,9	-489,7	73,6
Firststrand	1,95	770,1	423,8	-780,0	73,6	522,5	289,9	-489,7	73,6
Ortgang	1,95	770,1	423,8	-1.353,0	73,6	522,5	289,9	-871,7	73,6
Eckbereich (Traufe)	1,95	876,7	423,8	-1.003,5	73,6	593,6	289,9	-638,7	73,6
Traufrand	1,95	876,7	423,8	-780,0	73,6	593,6	289,9	-489,7	73,6

Ergebnis Auslastung

Nr. Modulfeld	DachBereiche	Tragfähigkeit			GebT	Abstände		Maximalwerte	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
		σ[%]	σ[%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Feldbereich	60,3	0,0	56,7	50,3	1,600	---	0,539	1,900
1	Firststrand	60,3	0,0	56,7	50,3	1,600	---	0,539	1,900
1	Ortgang	60,5	0,0	75,6	59,0	1,600	---	0,515	1,826
1	Eckbereich (Traufe)	66,3	0,0	60,8	56,5	1,600	---	0,521	1,846
1	Traufrand	66,3	0,0	60,8	56,5	1,600	---	0,521	1,846



Ergebnisse | Dach 1

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		



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	UK K2
Montagesystem	SingleRail

Standortinformationen

Adresse	Kalkpl. 5, 99638 Kindelbrück, Deutschland
Geländehöhe	142,00 m

Informationen zum Dach

Gebäudehöhe	6,00 m
Dachtyp	Satteldach
Dachneigung	39°
Befestigungsmethode	In Dach-Unterkonstruktion
Eindeckung	Ziegel
min. Randabstand	0,00 m
Sparrenabstand	0,800 m
Randsparren links setzen	Nein
Sparrenabstand links	200,0 mm
Sparrenabstand rechts	Nein
Sparrenabstand	200,0 mm
Lattenabstand	340,0 mm

Lasten

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

Windlast

Windlastzone	2
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,50} = 0,585 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_w = 0,901$
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,25} = 0,527 \text{ kN/m}^2$



Statikbericht | Dach 1

DachBereiche

Bereich	Lasteinflussflaeche [m ²]	maxCpe ₁₀	minCpe ₁₀	Winddruck [kN/m ²]	WindSog [kN/m ²]
Feldbereich	10,00	0,520	-0,860	0,274	-0,453
Firstrand	10,00	0,520	-0,860	0,274	-0,453
Ortgang	10,00	0,520	-1,400	0,274	-0,738
Eckbereich (Traufe)	10,00	0,700	-1,100	0,369	-0,580
Traufrand	10,00	0,700	-0,860	0,369	-0,453

Schneelast

Schneefanggitter	Nein
Bodenschneelast	s_k = 0,850 kN/m²
Formbeiwert für Schnee	μ_i = 0,560
Faktor für Dachneigung	d_i = 0,777
Schneelast auf dem Dach	s_{i,50} = 0,370 kN/m²
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	f_s = 0,929
Schneelast auf dem Dach	s_{i,25} = 0,344 kN/m²

Eigenlast

Gewicht des Moduls	G_M = 20,8 kg
Gewicht des Montagesystems pro Modul	= 2,5 kg
Modulfläche	A_M = 1,95 m²
Eigengewicht des Moduls pro m ²	= 10,65 kg/m²
Eigengewicht des Montagesystems pro m ²	= 1,28 kg/m²
Gesamte Eigenlast (ohne Ballast) pro m ²	= 0,12 kN/m²



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	$\kappa_{Fl,G} = 1,00$
Bedeutungsbeiwert veränderlich	$\kappa_{Fl,Q} = 1,00$

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

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	0,770	0,424	-0,589	0,074	0,523	0,290	-0,363	0,074
Firstrand	10,00	0,770	0,424	-0,589	0,074	0,523	0,290	-0,363	0,074
Ortgang	10,00	0,770	0,424	-1,016	0,074	0,523	0,290	-0,647	0,074
Eckbereich (Traufe)	10,00	0,877	0,424	-0,779	0,074	0,594	0,290	-0,489	0,074
Traufrand	10,00	0,877	0,424	-0,589	0,074	0,594	0,290	-0,363	0,074

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	1,167	0,642	-0,893	0,112	0,792	0,439	-0,549	0,112
Firstrand	10,00	1,167	0,642	-0,893	0,112	0,792	0,439	-0,549	0,112
Ortgang	10,00	1,167	0,642	-1,540	0,112	0,792	0,439	-0,981	0,112
Eckbereich (Traufe)	10,00	1,329	0,642	-1,181	0,112	0,899	0,439	-0,741	0,112
Traufrand	10,00	1,329	0,642	-0,893	0,112	0,899	0,439	-0,549	0,112

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	2,17	2,67	2,40



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	60,3	0,0	56,7	50,3	1,600	---	0,539	1,900
1	Firstrand	60,3	0,0	56,7	50,3	1,600	---	0,539	1,900
1	Ortgang	60,5	0,0	75,6	59,0	1,600	---	0,515	1,826
1	Eckbereich (Traufe)	66,3	0,0	60,8	56,5	1,600	---	0,521	1,846
1	Traufrand	66,3	0,0	60,8	56,5	1,600	---	0,521	1,846

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	2003215	SingleHook 3S	45	23,9 kg
2	2004112	Wood screw 8×100	90	2,4 kg
3	2002514	OneEnd Set 30-42	12	1,0 kg
4	2003071	OneMid Set 30-42	42	3,3 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	12	0,1 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	24	0,1 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	14	47,5 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	12	4,5 kg
Summe				82,8 kg