



# | Connecting Strength

## K2 Base Bericht

29,880 kWp Ja Solar 415

---

Projektadresse

Berliner Ch 11, 39307 Genthin

Kunde

Mustermann

Bearbeiter

Phillip Theele

Ausgabedatum & Version

21.06.2023 | 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	6
Ergebnisse	9
Statikbericht	11



# Projektübersicht

## Projektinformation

Name	29,880 kWp Ja Solar 415
Adresse	Berliner Ch 11, 39307 Genthin
Geländehöhe	34,90 m
Kunde	Mustermann
Bearbeiter	Phillip Theele

## Lasten

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

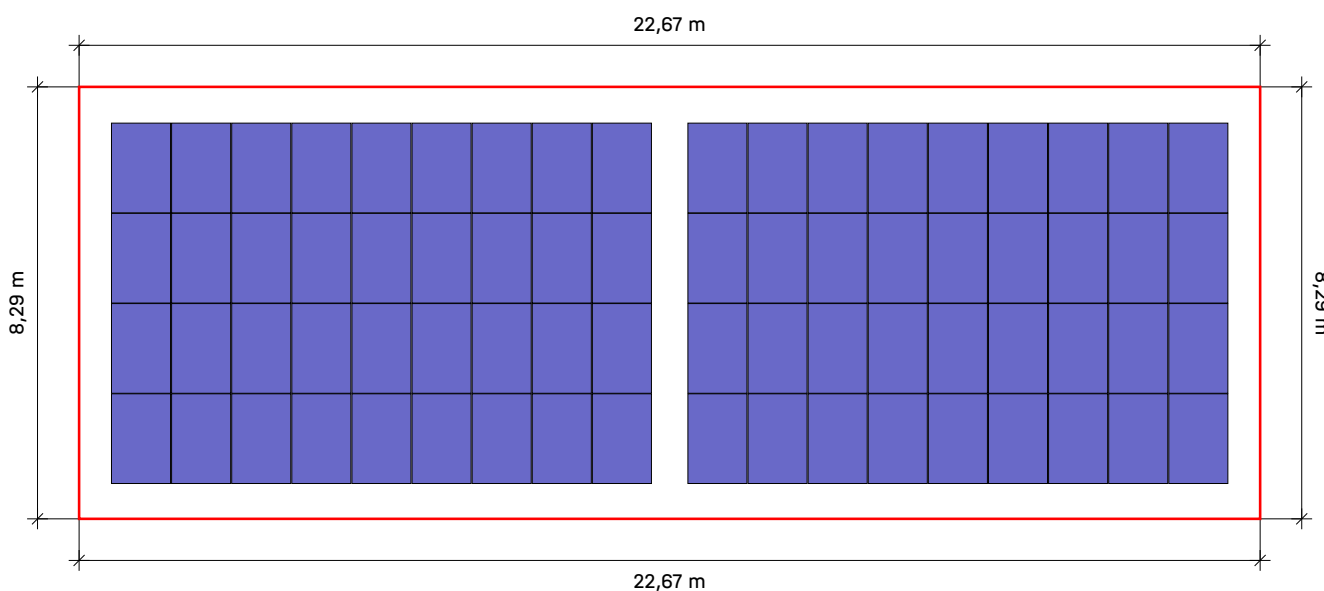
## Dächer

Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
<a href="#">Dach 1</a>	<a href="#">MiniRail</a>	JAM54S30-415/GR (11BB) 415 Wp	415 Wp	72	29.88 kWp
<b>Summe</b>				<b>72</b>	<b>29,88 kWp</b>



**DAS PROJEKT ENTHÄLT WARNUNG(EN)**  
 Weitere Informationen finden Sie in den Anmerkungen.

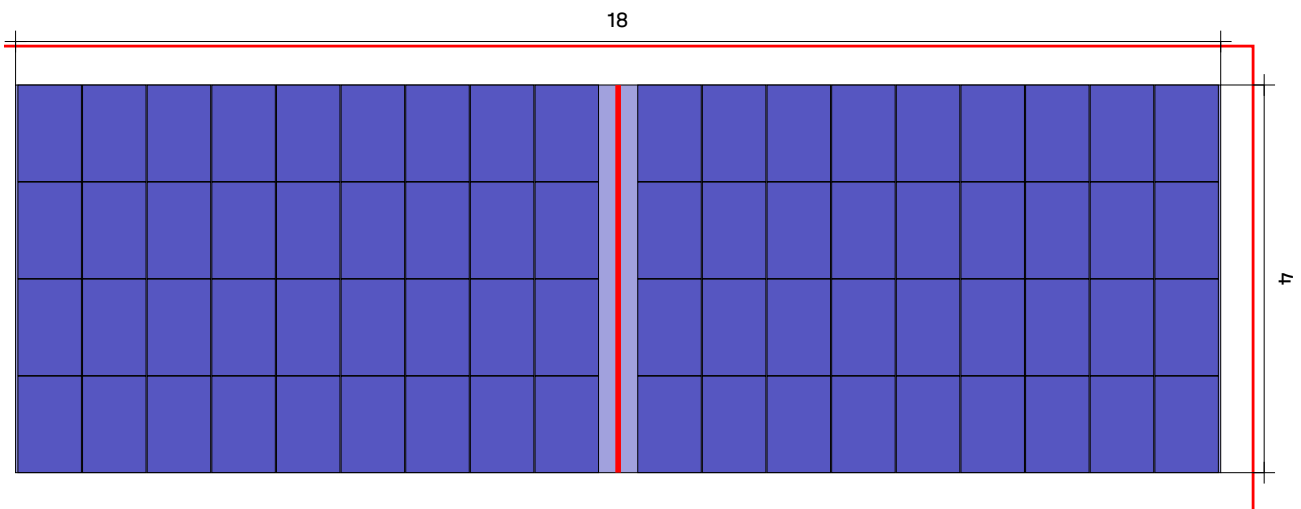
# Dächer | Dach 1



Dach	System	Modul	Leistung	Stückzahl	Gesamtleistung
Dach 1	MiniRail	JAM54S30-415/GR (11BB) 415 Wp	415 Wp	72	29.88 kWp



# Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1



## Dach ① Modulfeld ①

Montagesystem

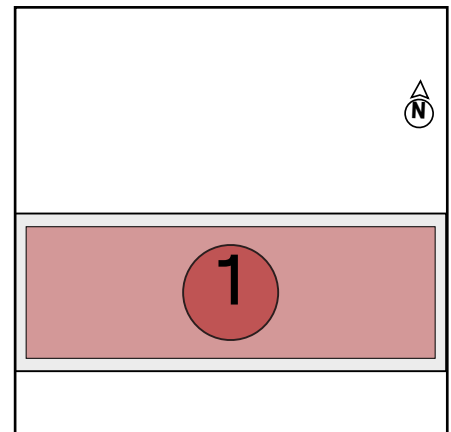
[MiniRail](#)

Modul

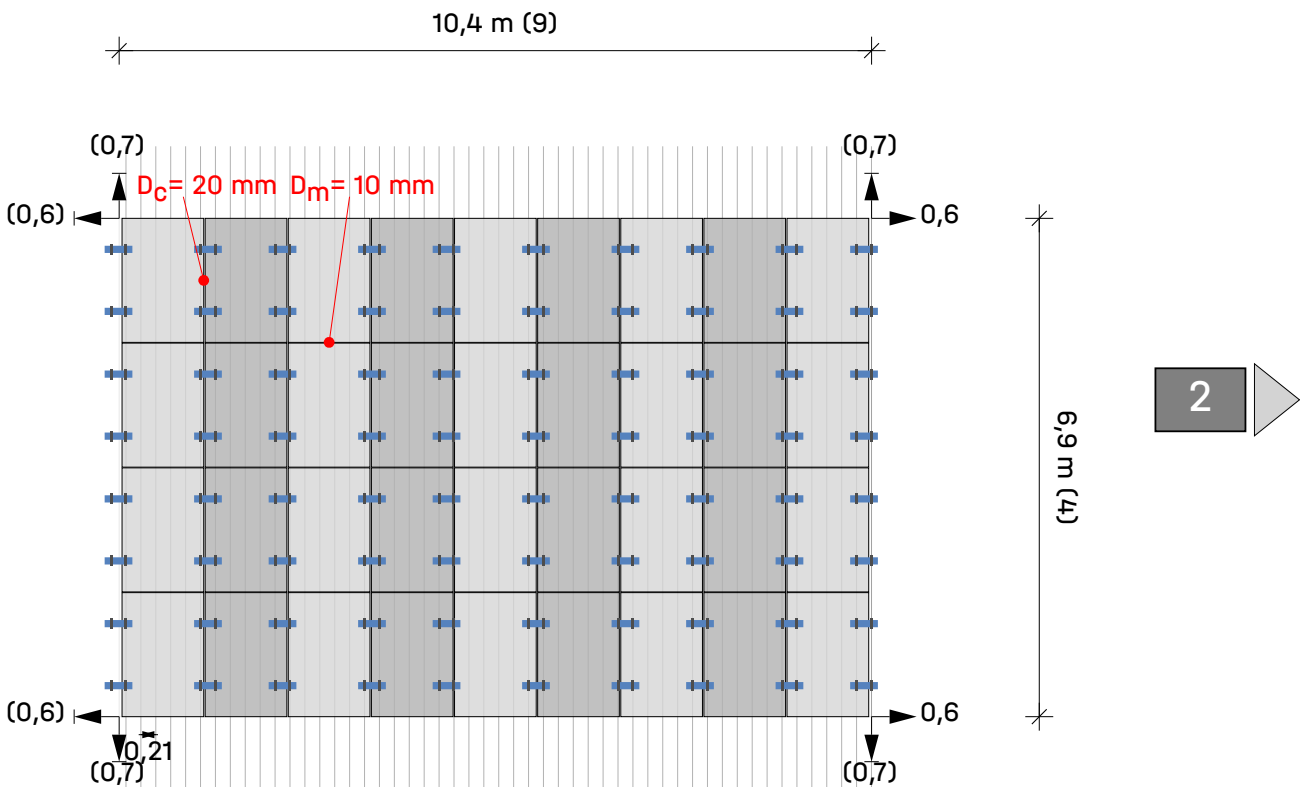
72(29.88 kWp) x  
JAM54S30-415/GR (11BB)  
415 Wp

Reihenabstand

1,73 m



# Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1 | Modulblöcke

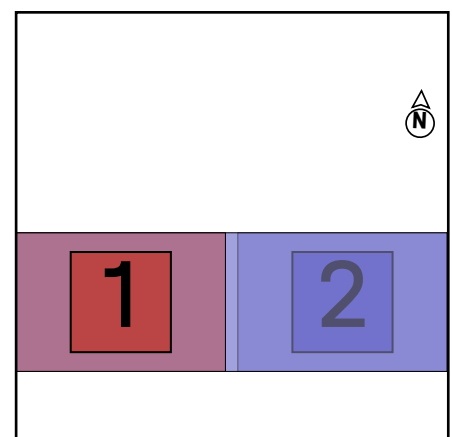


Dach ① Modulfeld ① Modulblock ①

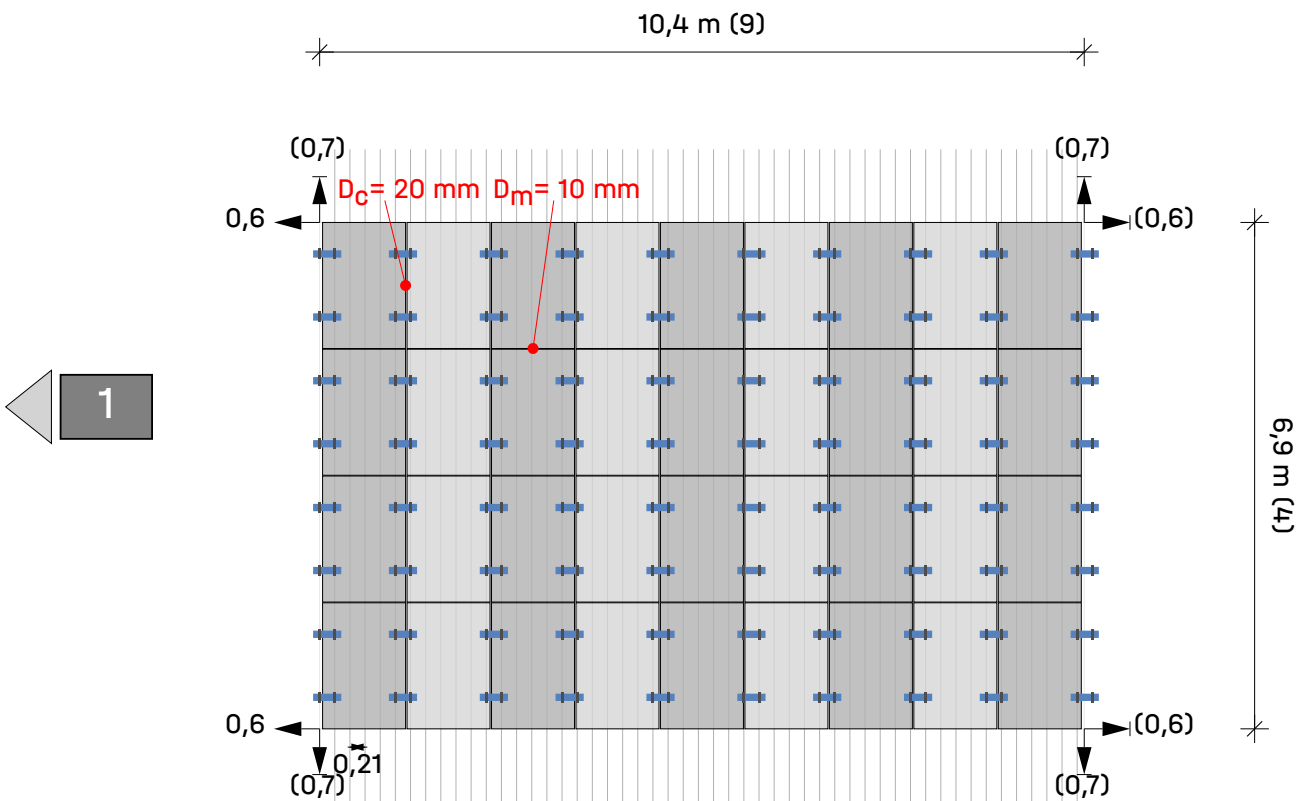
Module  $9 \times 4 = 36$

Legende

- Anzeige des nächsten Modulblocks
- Befestiger
- Abstand zum Dachrand [m]
- Dist. zum Nachbarmodulblock/Array [m]
- $D_c$  Abstand zum Klemmen zwischen Modulen
- $D_m$  Abstand zwischen den Modulen



# Dächer | Dach 1 | Modulfeld 1 | Modulblöcke

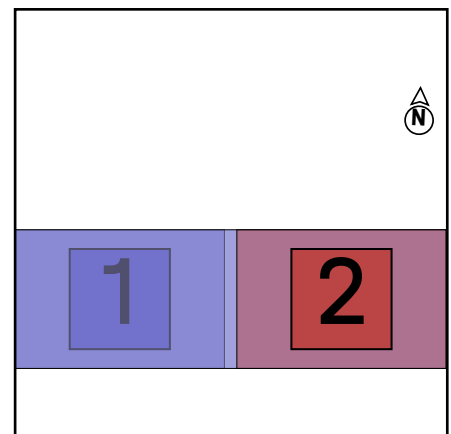


Dach ① Modulfeld ① Modulblock ②

Module  $9 \times 4 = 36$

Legende

- Anzeige des nächsten Modulblocks
- Befestiger
- Abstand zum Dachrand [m]
- Dist. zum Nachbarmodulblock/Array [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	MiniRail	JAM54S30-415/GR (11BB) 415 Wp	415 Wp	72	29.88 kWp



## Modul

Name	JAM54S30-415/GR (11BB) 415 Wp
Hersteller	JA Solar
Leistung	415 Wp
Abmessungen	1.722×1.134×30 mm
Gewicht	19,5 kg

## Komponenten

Befestiger	Gewindeformende Schraube 6.0×25
Basisschienen	K2 MiniRail MK2

## Lasten auf Module (Moduldimensionierung)

Bereich	A-TrA [m²]	Nachweis Tragsicherheit [Pa]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [Pa]			
		Druck ⊥	Druck	Abheben ⊥	Abheben	Druck ⊥	Druck	Abheben ⊥	Abheben
Feldbereich	1,95	1.567,9	135,1	-824,3	9,0	799,8	63,8	-515,4	9,0
Firstrand	1,95	1.567,9	135,1	-824,3	9,0	799,8	63,8	-515,4	9,0
Ortgang	1,95	1.567,9	135,1	-1.476,3	9,0	799,8	63,8	-950,0	9,0
Eckbereich (Traufe)	1,95	1.567,9	135,1	-1.890,2	9,0	799,8	63,8	-1.225,9	9,0
Traufrand	1,95	1.567,9	135,1	-1.450,8	9,0	799,8	63,8	-933,0	9,0

## Ergebnis Auslastung

Nr. Modulfeld	DachBereiche	Tragfähigkeit Schiene [%]	Tragfähigkeit Schraube [%]
1	Feldbereich	30,8	43,6
1	Firstrand	30,8	43,6
1	Ortgang	30,8	77,6
1	Eckbereich (Traufe)	37,5	99,2
1	Traufrand	30,8	76,3



# 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“).
- Die Berechnung der Terragrif dient als Richtwert und muss projektspezifisch betrachtet werden

# Statikbericht | Dach 1

## Allgemeine Informationen

Name	29,880 kWp Ja Solar 415
Montagesystem	MiniRail
Bearbeiter	Phillip Theele

## Standortinformationen

Adresse	Berliner Ch 11, 39307 Genthin
Geländehöhe	34,90 m

## Informationen zum Dach

Gebäudehöhe	10,00 m
Dachtyp	Satteldach
Dachneigung	5°
Befestigungsmethode	In der Dachhaut/ Eindeckung
Eindeckung	Trapez
min. Randabstand	0,00 m
Sickenabstand	207,0 mm
Sickenbreite	40,0 mm
Sickenhöhe	35,0 mm
Material	Stahl
Blechgüte	280GD
Blechdicke	0,500 mm

## Lasten

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

## Windlast

Windlastzone	2
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,50} = 0,650 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_w = 0,901$
Geschwindigkeitsdruck	$q_{p,25} = 0,586 \text{ kN/m}^2$

# Statikbericht | Dach 1

## DachBereiche

Bereich	Lasteinflussflaeche [m <sup>2</sup> ]	maxCpe <sub>10</sub>	minCpe <sub>10</sub>	Winddruck [kN/m <sup>2</sup> ]	WindSog [kN/m <sup>2</sup> ]
Feldbereich	1,95	0,200	-1,055	0,117	-0,618
Firstrand	1,95	0,200	-1,055	0,117	-0,618
Ortgang	1,95	0,200	-1,797	0,117	-1,053
Eckbereich (Traufe)	1,95	0,200	-2,267	0,117	-1,328
Traufrand	1,95	0,200	-1,767	0,117	-1,036

## Schneelast

Schneefanggitter	<b>Nein</b>
Bodenschneelast	$s_k = 0,850 \text{ kN/m}^2$
Formbeiwert für Schnee	$\mu_i = 0,800$
Faktor für Dachneigung	$d_i = 0,996$
Schneelast auf dem Dach	$s_{i,50} = 0,677 \text{ kN/m}^2$
Anpassungsfaktor für Nutzungsdauer	$f_s = 0,929$
Schneelast auf dem Dach	$s_{i,25} = 0,629 \text{ kN/m}^2$
Außergewöhnliche Schneelast auf dem Boden	$s_{Ad} = 1,955 \text{ kN/m}^2$
Außergewöhnliche Schneelast auf dem Dach	$s_{i,Ad} = 1,447 \text{ kN/m}^2$

## Eigenlast

Gewicht des Moduls	$G_M = 19,5 \text{ kg}$
Gewicht des Montagesystems pro Modul	$= 1,0 \text{ kg}$
Modulfläche	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Eigengewicht des Moduls pro m <sup>2</sup>	$= 9,99 \text{ kg/m}^2$
Eigengewicht des Montagesystems pro m <sup>2</sup>	$= 0,51 \text{ kg/m}^2$
Gesamte Eigenlast (ohne Ballast) pro m <sup>2</sup>	$= 0,10 \text{ kN/m}^2$



# 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	$\gamma_Q = 1,50$
Teilsicherheitsbeiwert außergewöhnlich	$\gamma_A = 1,00$
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	$\kappa_{Fl,Q} = 1,00$
Bedeutungsbeiwert außergewöhnlich	$\kappa_{Fl,A} = 1,00$

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 05	$E_d = \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{Fl,A} * S_{ad,n} + \kappa_{Fl,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Pressure}$
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 <sup>2</sup> ]	Nachweis Tragsicherheit [kN/m <sup>2</sup> ]				Nachweis Gebrauchstauglichkeit [kN/m <sup>2</sup> ]			
		Druck ⊥	Druck 	Abheben ⊥	Abheben 	Druck ⊥	Druck	Abheben ⊥	Abheben
Feldbereich	1,95	1,568	0,135	-0,824	0,009	0,800	0,064	-0,515	0,009
Firstrand	1,95	1,568	0,135	-0,824	0,009	0,800	0,064	-0,515	0,009
Ortgang	1,95	1,568	0,135	-1,476	0,009	0,800	0,064	-0,950	0,009
Eckbereich (Traufe)	1,95	1,568	0,135	-1,890	0,009	0,800	0,064	-1,226	0,009
Traufrand	1,95	1,568	0,135	-1,451	0,009	0,800	0,064	-0,933	0,009

## Widerstandswerte der Komponenten

### Basisschiene

Basisschiene	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]
K2 MiniRail MK2	2,710	2,15	9,27	1,37	2,17

### Modulklemme

Modulklemme	R <sub>D, Sog, Senkrecht</sub> [kN]	R <sub>D, Druck, Senkrecht</sub> [kN]	R <sub>D, Druck, Parallel</sub> [kN]
OneMid Black Set 30-42	5,00	-	1,04
OneEnd Black Set 30-42	2,62	-	1,16

### Befestiger

Befestiger	R <sub>D, Sog, Senkrecht</sub> [kN]	R <sub>D, Druck, Senkrecht</sub> [kN]	R <sub>D, Druck, Parallel</sub> [kN]
Gewindeformende Schraube 6.0×25	0,65	0,00	0,62

## Ergebnis Auslastung

Nr. Modulfeld	Dachbereiche	Tragfähigkeit Schiene [%]	Tragfähigkeit Schraube [%]
1	Feldbereich	30,8	43,6
1	Firstrand	30,8	43,6
1	Ortgang	30,8	77,6
1	Eckbereich (Traufe)	37,5	99,2
1	Traufrand	30,8	76,3



## 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](https://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](https://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](mailto:info@k2-systems.com)

[www.k2-systems.com](https://www.k2-systems.com)