

Planung Ihrer neuen Solaranlage

Ersteller: Dr. Marco Bobinger

Datum: 04.11.2023

Lieber Herr PVCarport24-Kunde, Ihre Planung enthält:

- Belegungs- und Montagevorschlag inkl. Plan für alle Ihre Dächer gemäß Ihrer Angaben
- Detaillierte Stückliste inkl. Montageschienen, Haken, Verbinder und Zuschnittplan für die Schienen
- Hinweise zur Statik (Gegebenheiten vor Ort durch Kunden zu prüfen)
- Auslegung und Stringverschaltung Wechselrichter
- Vorschlag Komponentenauswahl: Module, Wechselrichter & Speicher
- Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsberechnung

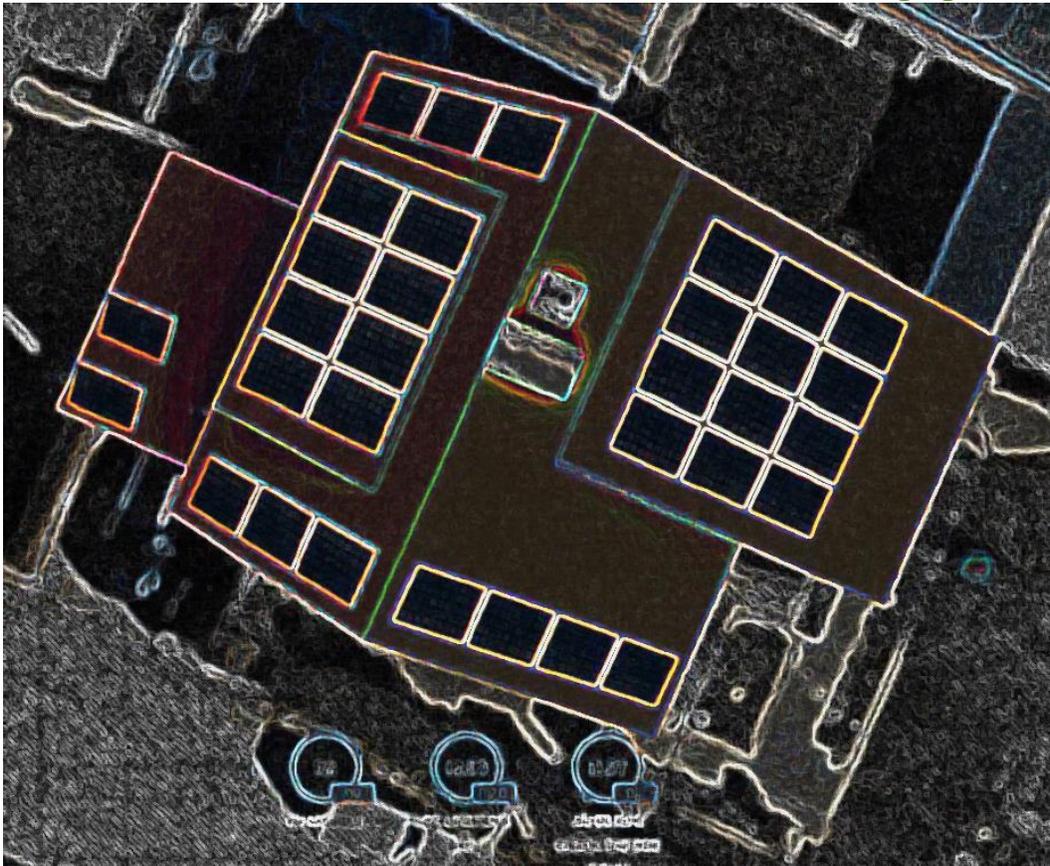
Objektadresse: Musterhaus in Musterhausen

Fotos vom Objekt (unkennlich gemacht wegen Datenschutz):



Bestehender Planungsvorschlag (nicht verwertbar):





Kundenwunsch:

- Mehr-Parteien-Haus durch Familienmitglieder bewohnt. Erzeugter Strom soll einfach allen zugutekommen.
- Full-Black-Module -> am besten gleich auf die neuen 440Wp Glas-Glas von Longi, Jinko, Bluesun Ja-Solar, Trina-Vertex, Meyerburger etc.....

PV-Generatoren:

Ost Gaube: 20Module * 440Wp = 8.8kWp

Ost Hausdach: 9Module * 440Wp = 3.96kWp

West Gaube: 8Module * 440Wp = 3.52kWp

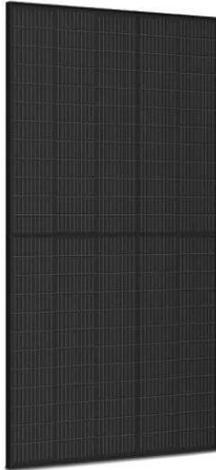
West Hausdach: 6Module * 440Wp = 2.64kWp

Garage Flachdach: 6Module * 440Wp = 2.64kWp

Modulvorschlag:

440Wp Trina Vertex Blackframe Halbzellen bzw. besser Full-Black 435Wp nach Kundenwunsch:





Wechselrichter und Speicher-Vorschlag:

- 2x Kostal Plenticore 8.5 Hybrid für Ost & Gaube West
- 1x Kostal Plenticore 4.2 Hybrid für West Hausdach & Garage
- Speicher 16.7kWH BYD oder VARTA analog

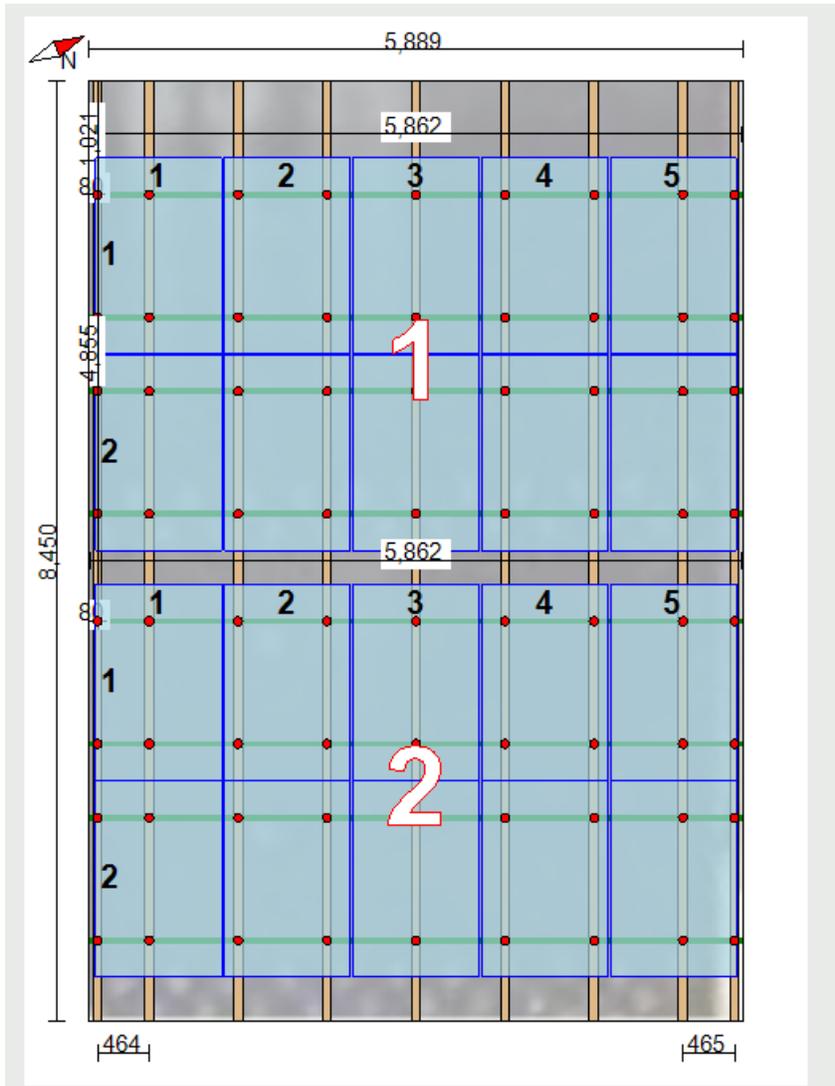
Hinweise:

- Annahme 40° Dachneigung sowie 25° bei den Gauben
- Optimierer wird nicht verwendet trotz Teilverschattung Kamin & Garage, weil die Seiten trotzdem relativ gut ausgeleuchtet werden -> Rücksprache mit Kunden, ob hier System von Solaredge inkl. Optimierer verwendet werden soll.
- Insgesamt wurde das Vorhaben in 5 Dächer aufgeteilt. Bei der Garage (grün hinterlegt muss aufgeständert werden).
- Prüfen, ob Mehraufwand für Befestigungsmaterial auf Garage wirtschaftlich ist
- Hausdach West beide Seiten mit jeweils 3 Modulen zusammenschalten
- Modelfeld Ost Gaube ggf. teilen für Wartungsgang s. Snippet





(Kundenbild weitestgehend unkenntlich gemacht aus Datenschutzgründen)



Musterprojekt

Stückliste FixGrid18 6° - Garagendach

Pos	Artikelnummer	Artikel	Gesamtmenge	Länge mm	ME	Gesamtgewicht kg	Einzelpreis	Summe 0 %	Summe
1	131101-001	Endklemme Rapid16 V 30 - 40	50 (8)		ST	0.424	1.79 €	89.50 €	85.02 €
2	131121-001	Mittelklemme Rapid16 30 - 40	100 (8)		ST	0.400	1.79 €	179.00 €	161.10 €
3	128039-006	Grundprofil für FlatGrid 6000mm	2		ST	11.424	84.19 €	168.38 €	168.38 €
4	169004-003	Bautenschutz. 300x110x20mm AK SK	50 (32)		ST	16.320	3.85 €	192.50 €	182.87 €
5	163900-012	FixZ-7 Systempro.18 un.96mm m.Verbinder	25 (8)		ST	0.880	4.70 €	117.50 €	117.50 €
6	163900-011	FixZ-7 Systempro.18 ob.96mm m. Verbinder	25 (8)		ST	1.368	6.52 €	163.00 €	163.00 €
7	169017-000	FlatGrid Beschwerungswanne zu Grundfpr.	50 (14)		ST	4.914	13.95 €	697.50 €	662.62 €
8	169004-013	Bautenschutzmatte 230x110x8mm	100 (28)		ST	5.096	2.13 €	213.00 €	191.70 €
9	169018-210	FixZ-7 Windsafe 18 bis 2067mm Modul	6		ST	5.178	25.89 €	155.34 €	155.34 €
10	943001-232	Dünnblechschr. 6,0x22 A2 m. Dichtschr. oZ	100 (16)		ST	0.078	0.45 €	45.00 €	40.50 €
11	979001-520	N/A	1		st	0.000	0.00 €	0.00 €	0.00 €
		Summe				46.082		2,020.72 €	1,928.03 €

Gewährter Mengenrabatt

92.69 €

Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

<https://www.schletter-group.com/>

**Planungsunterlagen für das Tragsystem zur
Aufnahme von Solarmodulen Schrägdachsystem**

Projekt: Musterprojekt

Modultyp: 440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME 1762 x 1134 mm



Im Auftrag

PVCarpport24

Am Burgfeld 5
86695 Nordendorf



November 2023

Projektierung und Autokalkulation

Version 1.103.6.35

Anlagendaten

Datum	04.11.2023
Kunde	
Auftrag	
Anlage	5 R à 4 Mod

Modulauswahl

Hersteller	Trina Vertex
Modul	440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME
Peak-Leistung	440 W
Höhe	1.762 mm
Breite	1.134 mm
Dicke	30 mm
Rahmung	Gerahmt



Modulanordnung

Module pro Reihe	4
Modulreihen	5
Anzahl Module	20
Gewählter Unterstützungsabstand	1.000 mm
Auskragung	400 mm
Anzahl gleicher Modulfelder	1

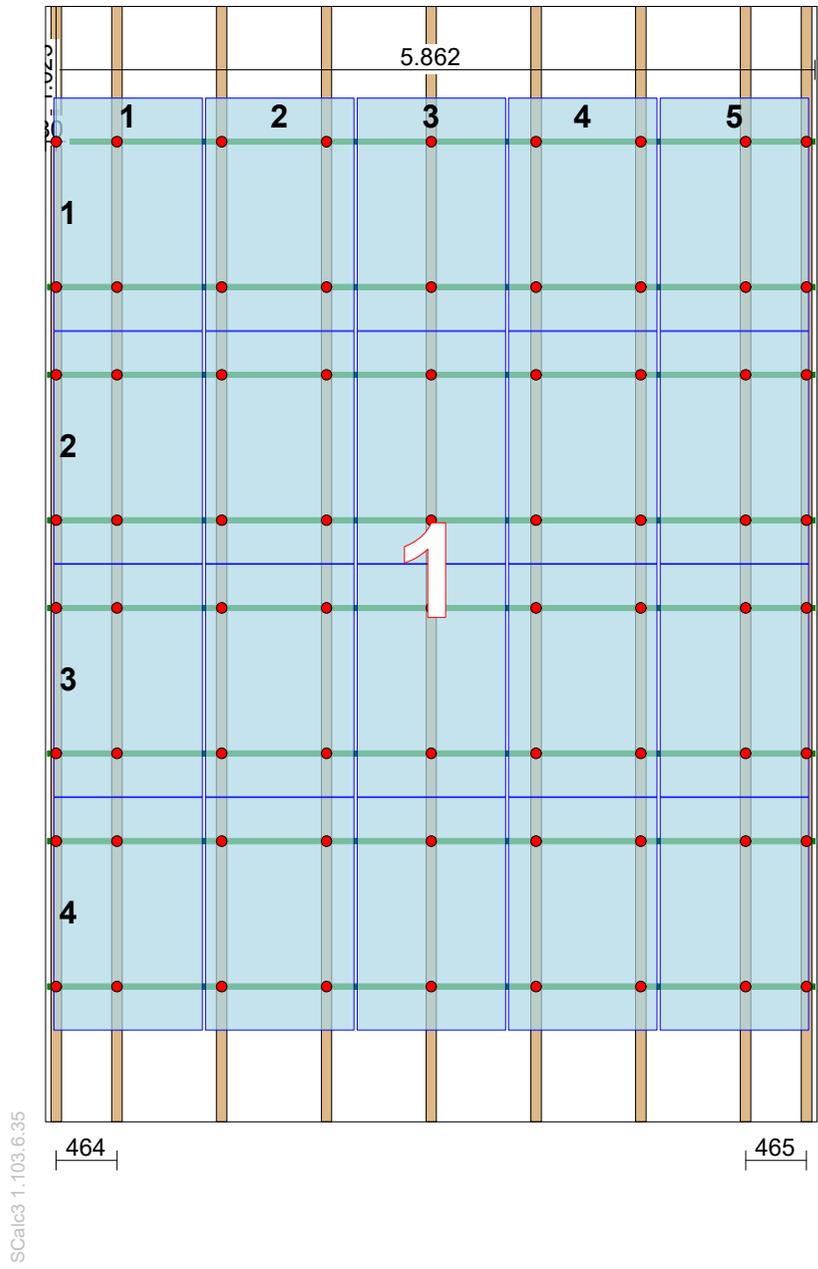
Grundkonfiguration

Systemauswahl	
Modulträger	Solo
Klemmentyp	Rapid16
Befestigung	

Ergebnisse: Anlagendaten

Peak-Leistung	8,80 kW
---------------	---------





SCalc3 1..103.6.35

Stückliste Schrägdachsystem 5V

Pos	Artikelnummer	Artikel	Gesamtmenge	Länge mm	ME	Gesamtgewicht kg
1	120005-06200	Modultragprofil Solo 6200mm	8		ST	40,328
2	129011-000	Kunststoff-Endkappe Solo	100 (16)		ST	0,128
3	131101-001	Endklemme Rapid16 V 30 - 40	50 (16)		ST	0,848
4	131121-001	Mittelklemme Rapid16 30 - 40	100 (32)		ST	1,600
		Summe				42,904



Systemkonfigurator Stand 1.103.6.35
Vorbemerkungen

Die nachstehenden Berechnungen gelten für reguläre Bedingungen und für als Mehrfeldträger ausgeführte Montagesysteme. Bei Standorten mit speziellen Geländeformationen sind ergänzende Untersuchungen bezüglich der anzusetzenden Windlasten erforderlich.

Kunde

Auftrag

Postleitzahl Bauort **5020 Salzburg**
 47,7994 ° nördl. Breite
 13,0440 ° östl. Länge

Elementneigung	α	25,0	°
Modulhöhe	h	1,76	m
Höhe über NN	H	428	m
Höhe über GOK	z	6,00	m
Auskragung Modulträger	akr	0,40	m
Stützweite MT	a	1,00	m

Modulträger

Statisches System

Satteldach

Modulträger Solo

Lastannahmen nach ÖNORM 1991

Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²
Böengeschw.-druck	q(z)	0,80	kN/m ²
Schneelast	s	0,93	kN/m ²
Geländekategorie		II	

Geländekategorie II

Gebiete mit niedriger Vegetation wie Gras und einzelnen Hindernissen (Bäume, Gebäude) mit Abständen von mindestens der 20-fachen Hindernishöhe


Äquivalente Ersatzlasten

Q _k kN/m ²	Q _d kN/m ²
0,12	0,16



Nachweis der Modulträgerprofile (zulässige Stützweiten) Solo (120005)

Verwendung für Dachmontage

Elementneigung α	25 °	sin =	0,423	cos =	0,906	Windkraftbeiwerte			
Höhe über GOK	z 6,0 m	Modulgewicht	g	0,11 kN/m ²	C _{pe,1,max}	0,33	C _{pe,1,min}	-0,73	H
Modulhöhe	h 1,76 m	Schneelast	s	0,93 kN/m ²		C _{pe,1,min}	-1,37	G	
Rastermaß Unterbau	1,0 m	Böengeschw.-druck	q(z)	0,80 kN/m ²		C _{pe,1,min}	-1,17	F	
Auskragung	l _{kr} 0,40 m								

Belastungsaufstellung pro Quadratmeter Dachfläche

Eigenlast Module

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,906 = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,423 = 0,05 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast

$$s_v = 0,93 \cdot 1,00 \cdot 0,906 = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,84 \cdot 0,906 = 0,76 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,84 \cdot 0,423 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

Winddruck

$$L_i = 1,76 / 2 = 0,88 \text{ m}$$

$$w_i = 0,80 \cdot c_{p,i} = 0,27 \text{ kN/m}^2$$

$$W = w_i \cdot L_i = 0,23 \text{ kN/m}$$

Windsog

$$\text{Zone H} \quad \text{Zone G} \quad \text{Zone F}$$

$$-0,58 \text{ kN/m}^2 \quad -1,09 \text{ kN/m}^2 \quad -0,93 \text{ kN/m}^2$$

$$-0,52 \text{ kN/m} \quad -0,96 \text{ kN/m} \quad -0,82 \text{ kN/m}$$

Profilkenngrößen

$$\text{Gesamtfläche} \quad A = 3,008 \text{ cm}^2$$

$$\text{Widerstandsmoment} \quad W_y = 2,788 \text{ cm}^3$$

$$\text{Widerstandsmoment} \quad W_z = 2,552 \text{ cm}^3$$

Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte

$$\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_g = 0,90 \text{ für günstige Wirkung}$$

$$\gamma_q = 1,50 \cdot 1,00 = 1,50$$

$$\psi_{0,w} = 0,60$$

$$\psi_{0,s} = 0,50$$

Schnittgrößenfaktoren für Ein- und Mehrfeldträger

n	M _{1,total}	M _{1,partial}	M _{2,total}	M _{2,partial}	M _{B,total}	M _{B,partial}	A _{total}	A _{partial}	B _{total}	B _{partial}	Q _{total}	Q _{partial}
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Schnittkräfte vertikal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M	A	M	A
1	0,11	0,00	0,00	0,62	0,08	0,00	0,00	0,45	-0,06	0,00	0,00	-0,32	-0,11	-0,64	-0,09	-0,54
2	0,08	-0,11	0,00	1,34	0,06	-0,08	0,00	0,97	-0,04	0,06	0,00	-0,69	0,11	-1,36	0,09	-1,15
3	0,08	-0,10	0,00	1,27	0,06	-0,07	0,00	0,92	-0,05	0,05	0,00	-0,67	0,10	-1,31	0,09	-1,11
4	0,08	-0,10	0,00	1,30	0,06	-0,07	0,00	0,94	-0,05	0,05	0,00	-0,68	0,11	-1,34	0,09	-1,13

Schnittkräfte horizontal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M	A	M	A
1	0,04	0,00	0,00	0,24	0,02	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02
2	0,03	-0,04	0,00	0,52	0,02	-0,02	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,04
3	0,03	-0,04	0,00	0,50	0,02	-0,02	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03
4	0,03	-0,04	0,00	0,51	0,02	-0,02	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03

Zusammenfassung

n	Spannungen Feldmomente						Spannungen Stützmomente						Ausnutzungsgrad	
	LC1	LC2	LC3		Max	LC1	LC2	LC3		Max				
	5,48	3,70	-1,88	-3,79	-3,19	5,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-Feldträger	30,1 %
	4,10	2,73	-1,51	-2,98	-2,52	4,10	-5,48	-3,70	1,88	3,79	3,19	3,79	2-Feldträger	30,1 %
	4,34	2,90	-1,57	-3,12	-2,63	4,34	-5,06	-3,39	1,80	3,60	3,03	3,60	3-Feldträger	27,8 %
	4,29	2,87	-1,56	-3,10	-2,61	4,29	-5,24	-3,52	1,86	3,71	3,12	3,71	Mehrfeldträger	28,8 %
	Spannungen Kragmomente						0,15	0,10	0,03	0,05	0,05	0,15	Auskragung	0,8 %



Nachweis der Verbindungen

Elementneigung	α	25	°	sin = 0,423		cos = 0,906		
Schneelast	s	0,93	kN/m ²	Böengeschw.-druck				0,80 kN/m ²
Höhe über GOK	z	6,00	m	Zone F	c _{pe,1,min} = 0,00			
Modulhöhe	h	1,76		Zone G	c _{pe,1,min} = 0,00		c _{pe,1,max} = 0,33	
Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²	Zone H	c _{pe,1,min} = 0,00			

Belastungsaufstellung

Eigenlast Module

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,906 = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,423 = 0,05 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast

$$s_v = 0,93 \cdot 1,00 \cdot 0,906 = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,84 \cdot 0,906 = 0,76 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,84 \cdot 0,423 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

Windsog

$$w_{dz} = 0,80 \cdot 0,33 = 0,27 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{sz} = 0,80 \cdot c_{pe,1,min}$$

Modulklemmen gemäß bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.4-631

Mittelklemmen		Randklemmen	
FR,d kN	VR,d kN	FR,d kN	VR,d kN
4,65	0,67	1,63	0,45

Modulfläche

A = 2,00 m²

Reibschluss

A = 0,39 kN (Fs,d · μ)

Schnittkräfte an den Modulklemmen

$$\text{Mittelklemme } |F_{S,d}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

$$\text{Randklemme } |F_{S,d}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

	Vs, d kN	Fs, d kN		
		Zone F	Zone G	Zone H
Mittelklemmen	0,21	1,86	2,26	1,30
Randklemmen	0,10	0,93	1,13	0,65

$$V_{S,d} = V_{S,dy} - F_{S,dz} \cdot \mu \quad (\mu = 0,50)$$

Ausnutzungsgrad 48,5 %

Ausnutzungsgrad 69,1 %

Modulbelastung (SLS) Vorderseite (Druck) 0 Pa

Rückseite (Sog) 0 Pa



Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

<https://www.schletter-group.com/>

**Planungsunterlagen für das Tragsystem zur
Aufnahme von Solarmodulen Schrägdachsystem**

Projekt: PVCarport24

Modultyp: 440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME 1762 x 1134 mm



Im Auftrag

PVCarport24

Am Burgfeld 5
86695 Nordendorf



November 2023

Projektierung und Autokalkulation

Version 1.103.6.35

Anlagendaten

Datum	04.11.2023
Kunde	PVCarport24
Auftrag	
Anlage	4 R à 2 Mod

Modulauswahl

Hersteller	Trina Vertex
Modul	440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME
Peak-Leistung	440 W
Höhe	1.762 mm
Breite	1.134 mm
Dicke	30 mm
Rahmung	Gerahmt



Modulanordnung

Module pro Reihe	2
Modulreihen	4
Anzahl Module	8
Gewählter Unterstützungsabstand	1.000 mm
Auskragung	400 mm
Anzahl gleicher Modulfelder	1

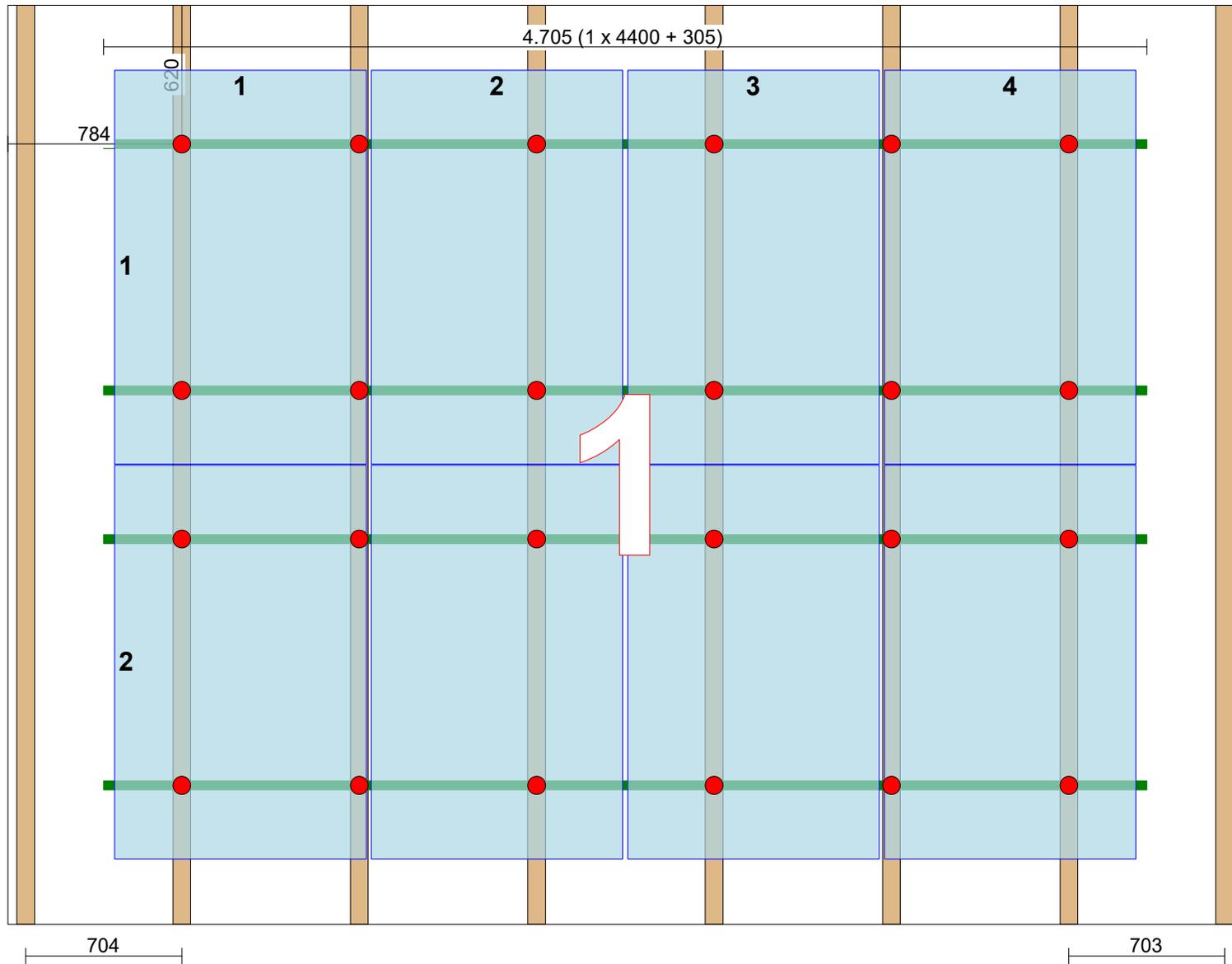
Grundkonfiguration

Systemauswahl	
Modulträger	Solo
Klemmentyp	Rapid16
Befestigung	

Ergebnisse: Anlagendaten

Peak-Leistung	3,52 kW
---------------	---------





SCalc3 1..103.6.35

Stückliste Schrägdachsystem 4V

Pos	Artikelnummer	Artikel	Gesamtmenge	Länge mm	ME	Gesamtgewicht kg
1	120005-04400	Modultragprofil Solo 4400mm (Verfügbar bis 01.0	5		ST	18,035
2	129011-000	Kunststoff-Endkappe Solo	100 (8)		ST	0,064
3	129060-000	Verbinder Einschub Solo	50 (8)		ST	0,592
4	943001-232	Dünnblechschr. 6,0x22 A2 m. Dichtsch. oZ	100 (16)		ST	0,078
5	131101-001	Endklemme Rapid16 V 30 - 40	50 (8)		ST	0,424
6	131121-001	Mittelklemme Rapid16 30 - 40	100 (12)		ST	0,600
		Summe				19,793



Systemkonfigurator Stand 1.103.6.35
Vorbemerkungen

Die nachstehenden Berechnungen gelten für reguläre Bedingungen und für als Mehrfeldträger ausgeführte Montagesysteme. Bei Standorten mit speziellen Geländeformationen sind ergänzende Untersuchungen bezüglich der anzusetzenden Windlasten erforderlich.

Kunde PVCarport24
 Auftrag
 Postleitzahl Bauort 47,7994 ° nördl. Breite=
 13,0440 ° östl. Länge

Modulträger


Elementneigung	α	25,0	°
Modulhöhe	h	1,76	m
Höhe über NN	H	428	m
Höhe über GOK	z	6,00	m
Auskragung Modulträger	akr	0,40	m
Stützweite MT	a	1,00	m

Statisches System

Satteldach

Modulträger Solo

Lastannahmen nach ÖNORM 1991

Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²
Böengeschw.-druck	q(z)	0,80	kN/m ²
Schneelast	s	0,93	kN/m ²
Geländekategorie		II	

Geländekategorie II

Gebiete mit niedriger Vegetation wie Gras und einzelnen Hindernissen (Bäume, Gebäude) mit Abständen von mindestens der 20-fachen Hindernishöhe


Äquivalente Ersatzlasten

Q _k kN/m ²	Q _d kN/m ²
0,12	0,16



Nachweis der Modulträgerprofile (zulässige Stützweiten) Solo (120005)

Verwendung für Dachmontage

Elementneigung α 25 °	sin = 0,423	cos = 0,906	Windkraftbeiwerte		
Höhe über GOK z 6,0 m	Modulgewicht g 0,11 kN/m ²	Cpe,1,max 0,33	Cpe,1,min -0,73	H	
Modulhöhe h 1,76 m	Schneelast s 0,93 kN/m ²		Cpe,1,min -1,37	G	
Rastermaß Unterbau 1,0 m	Böengeschw.-druck q(z) 0,80 kN/m ²		Cpe,1,min -1,17	F	
Auskragung l _{kr} 0,40 m					

Belastungsaufstellung pro Quadratmeter Dachfläche

Eigenlast Module

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
 g_z = 0,11 · 0,906 = 0,10 kN/m²
 g_y = 0,11 · 0,423 = 0,05 kN/m²

Schneelast

s_v = 0,93 · 1,00 · 0,906 = 0,84 kN/m²
 s_z = 0,84 · 0,906 = 0,76 kN/m²
 s_y = 0,84 · 0,423 = 0,36 kN/m²

Winddruck

L_i = 1,76 / 2 = 0,88 m
 w_i = 0,80 · c_{p,i} = 0,27 kN/m²
 W = w_i · L_i = 0,23 kN/m

Windsog

Zone H Zone G Zone F
 -0,58 kN/m² -1,09 kN/m² -0,93 kN/m²
 -0,52 kN/m -0,96 kN/m -0,82 kN/m

Profilkenngrößen

Gesamtfläche A = 3,008 cm²
 Widerstandsmoment W_y = 2,788 cm³
 Widerstandsmoment W_z = 2,552 cm³

Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 für günstige Wirkung
 γ_q = 1,50 · 1,00 = 1,50
 γ_{0,w} = 0,60
 γ_{0,s} = 0,50

Schnittgrößenfaktoren für Ein- und Mehrfeldträger

n	M _{1,total}	M _{1,partial}	M _{2,total}	M _{2,partial}	M _{B,total}	M _{B,partial}	A _{total}	A _{partial}	B _{total}	B _{partial}	Q _{total}	Q _{partial}
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Schnittkräfte vertikal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M	A	M	A
1	0,11	0,00	-0,08	1,01	0,08	0,00	-0,06	0,73	-0,06	0,00	0,02	-0,52	-0,11	-1,03	-0,09	-0,87
2	0,08	-0,11	-0,08	1,34	0,06	-0,08	-0,06	0,97	-0,04	0,06	0,02	-0,69	0,11	-1,36	0,09	-1,15
3	0,08	-0,10	-0,08	1,27	0,06	-0,07	-0,06	0,92	-0,05	0,05	0,02	-0,67	0,10	-1,31	0,09	-1,11
4	0,08	-0,10	-0,08	1,30	0,06	-0,07	-0,06	0,94	-0,05	0,05	0,02	-0,68	0,11	-1,34	0,09	-1,13

Schnittkräfte horizontal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M	A	M	A
1	0,04	0,00	-0,03	0,39	0,02	0,00	-0,02	0,22	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03
2	0,03	-0,04	-0,03	0,52	0,02	-0,02	-0,02	0,29	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,04
3	0,03	-0,04	-0,03	0,50	0,02	-0,02	-0,02	0,27	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03
4	0,03	-0,04	-0,03	0,51	0,02	-0,02	-0,02	0,28	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03

Zusammenfassung

n	Spannungen Feldmomente						Spannungen Stützmomente						Ausnutzungsgrad	
	LC1	LC2	LC3		Max	LC1	LC2	LC3		Max				
	5,48	3,70	-1,88	-3,79	-3,19	5,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-Feldträger	30,1 %
	4,10	2,73	-1,51	-2,98	-2,52	4,10	-5,48	-3,70	1,88	3,79	3,19	3,79	2-Feldträger	30,1 %
	4,34	2,90	-1,57	-3,12	-2,63	4,34	-5,06	-3,39	1,80	3,60	3,03	3,60	3-Feldträger	27,8 %
	4,29	2,87	-1,56	-3,10	-2,61	4,29	-5,24	-3,52	1,86	3,71	3,12	3,71	Mehrfeldträger	28,8 %
	Spannungen Kragmomente						4,27	2,88	0,78	1,52	1,29	4,27	Auskragung	23,5 %



Nachweis der Verbindungen

Elementneigung	α	25	°	sin = 0,423		cos = 0,906	
Schneelast	s	0,93	kN/m ²	Böengeschw.-druck 0,80 kN/m ²			
Höhe über GOK	z	6,00	m	Zone F	c _{pe,1,min} = 0,00		
Modulhöhe	h	1,76		Zone G	c _{pe,1,min} = 0,00	c _{pe,1,max} = 0,33	
Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²	Zone H	c _{pe,1,min} = 0,00		

Belastungsaufstellung

Eigenlast Module

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,906 = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,423 = 0,05 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast

$$s_v = 0,93 \cdot 1,00 \cdot 0,906 = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,84 \cdot 0,906 = 0,76 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,84 \cdot 0,423 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

Windsog

$$w_{dz} = 0,80 \cdot 0,33 = 0,27 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{sz} = 0,80 \cdot c_{pe,1,min}$$

Modulklemmen gemäß bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.4-631

Mittelklemmen		Randklemmen	
FR,d kN	VR,d kN	FR,d kN	VR,d kN
4,65	0,67	1,63	0,45

Modulfläche

$$A = 2,00 \text{ m}^2$$

Reibschluss

$$A = 0,39 \text{ kN } (F_{s,d} \cdot \mu)$$

Schnittkräfte an den Modulklemmen

$$\text{Mittelklemme } |F_{s,d}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

$$\text{Randklemme } |F_{s,d}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

	V _{s,d} kN	F _{s,d} kN		
		Zone F	Zone G	Zone H
Mittelklemmen	0,21	1,86	2,26	1,30
Randklemmen	0,10	0,93	1,13	0,65

$$V_{s,d} = V_{s,dy} - F_{s,dz} \cdot \mu \quad (\mu = 0,50)$$

Ausnutzungsgrad 48,5 %

Ausnutzungsgrad 69,1 %

Modulbelastung (SLS) Vorderseite (Druck) 0 Pa

Rückseite (Sog) 0 Pa



Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

<https://www.schletter-group.com/>

**Planungsunterlagen für das Tragsystem zur
Aufnahme von Solarmodulen Schrägdachsystem**

Projekt: PVCarport24

Modultyp: 440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME 1762 x 1134 mm



Im Auftrag

PVCarport24

Am Burgfeld 5
86695 Nordendorf



November 2023

Projektierung und Autokalkulation

Version 1.103.6.35

Anlagendaten

Datum	04.11.2023=
Kunde	PVCarport24
Auftrag	
Anlage	3 R à 3 Mod

Modulauswahl

Hersteller	Trina Vertex
Modul	440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME
Peak-Leistung	440 W
Höhe	1.762 mm
Breite	1.134 mm
Dicke	30 mm
Rahmung	Gerahmt



Modulanordnung

Module pro Reihe	3
Modulreihen	3
Anzahl Module	9
Gewählter Unterstützungsabstand	1.000 mm
Auskragung	400 mm
Anzahl gleicher Modulfelder	1

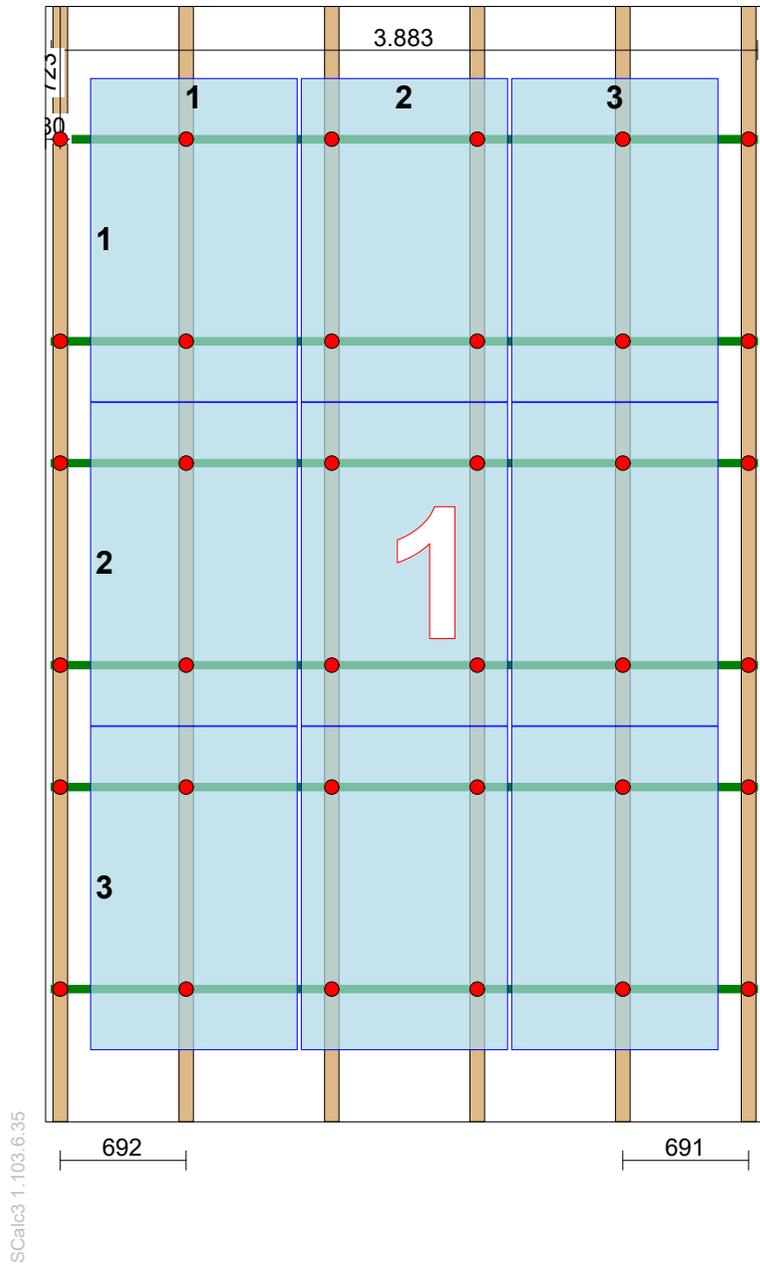
Grundkonfiguration

Systemauswahl	
Modulträger	Solo
Klemmentyp	
Befestigung	

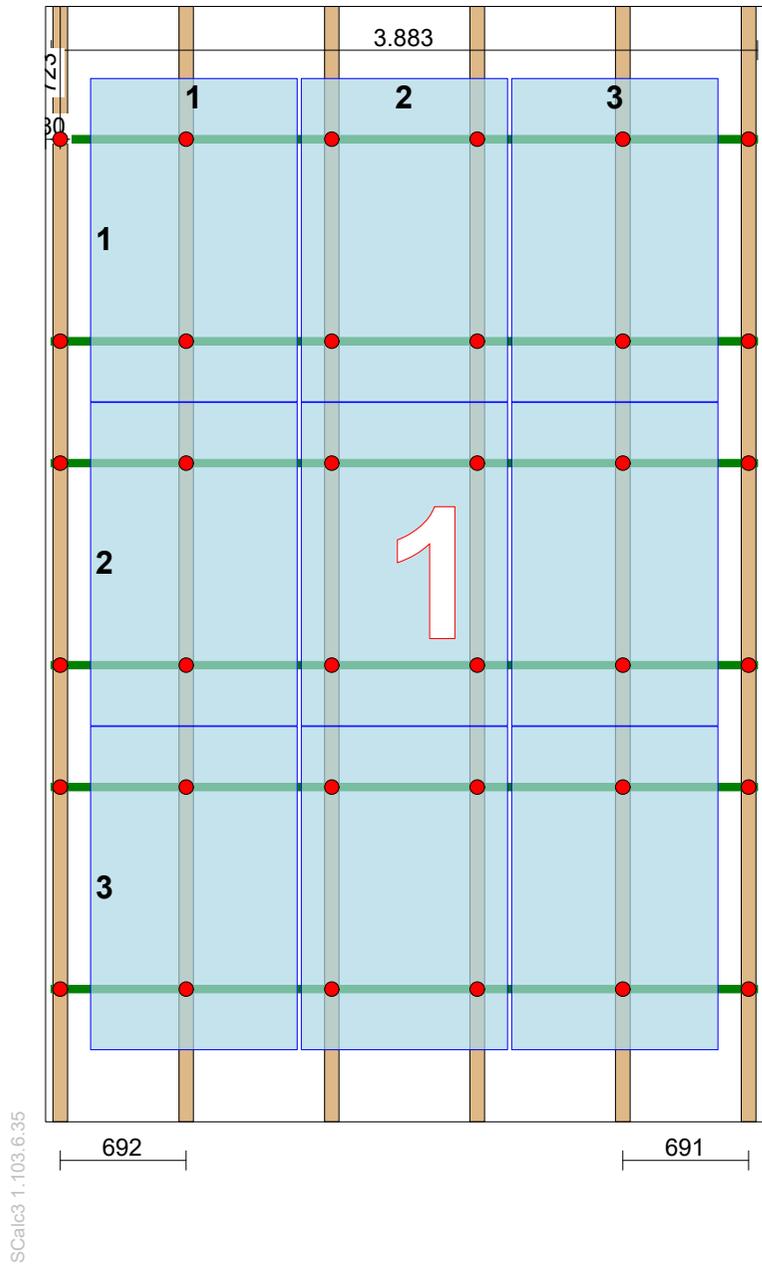
Ergebnisse: Anlagendaten

Peak-Leistung	3,96 kW
---------------	---------





SCalc3 1..103.6.35



Stückliste Schrägdachsystem 3V

Pos	Artikelnummer	Artikel	Gesamtmenge	Länge mm	ME	Gesamtgewicht kg
1	120005-04400	Modultragprofil Solo 4400mm (Verfügbar bis 01.0	6		ST	21,642
2	129011-000	Kunststoff-Endkappe Solo	100 (12)		ST	0,096
3	131101-101	Endklemme Rapid16 V 30 - 40 L	50 (12)		ST	0,960
4	131121-111	Mittelklemme Rapid16 30 - 40 L	100 (12)		ST	0,888
		Summe				23,586



Systemkonfigurator Stand 1.103.6.35
Vorbemerkungen

Die nachstehenden Berechnungen gelten für reguläre Bedingungen und für als Mehrfeldträger ausgeführte Montagesysteme. Bei Standorten mit speziellen Geländeformationen sind ergänzende Untersuchungen bezüglich der anzusetzenden Windlasten erforderlich.

Kunde PVCarport24
 Auftrag
 Postleitzahl Bauort **5020 Salzburg**
 47,7994 ° nördl. Breite=
 13,0440 ° östl. Länge

Modulträger


Elementneigung	α	40,0	°
Modulhöhe	h	1,76	m
Höhe über NN	H	428	m
Höhe über GOK	z	6,00	m
Auskragung Modulträger	akr	0,40	m
Stützweite MT	a	1,00	m

Statisches System

Satteldach

Modulträger Solo

Lastannahmen nach ÖNORM 1991

Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²
Böengeschw.-druck	q(z)	0,80	kN/m ²
Schneelast	s	0,93	kN/m ²
Geländekategorie		II	

Geländekategorie II

Gebiete mit niedriger Vegetation wie Gras und einzelnen Hindernissen (Bäume, Gebäude) mit Abständen von mindestens der 20-fachen Hindernishöhe


Äquivalente Ersatzlasten

Q _k kN/m ²	Q _d kN/m ²
0,12	0,16



Nachweis der Modulträgerprofile (zulässige Stützweiten) Solo (120005)

Verwendung für Dachmontage

Elementneigung α 40 °	sin = 0,643	cos = 0,766	Windkraftbeiwerte		
Höhe über GOK z 6,0 m	Modulgewicht g 0,11 kN/m ²	Schneelast s 0,93 kN/m ²	C _{pe,1,max} 0,53	C _{pe,1,min} -0,87	H
Modulhöhe h 1,76 m	Böengeschw.-druck q(z) 0,80 kN/m ²			C _{pe,1,min} -1,40	G
Rastermaß Unterbau 1,0 m				C _{pe,1,min} -1,10	F
Auskragung l _{kr} 0,40 m					

Belastungsaufstellung pro Quadratmeter Dachfläche

Eigenlast Module

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
 g_z = 0,11 · 0,766 = 0,08 kN/m²
 g_y = 0,11 · 0,643 = 0,07 kN/m²

Schneelast

s_v = 0,93 · 1,00 · 0,766 = 0,71 kN/m²
 s_z = 0,71 · 0,766 = 0,54 kN/m²
 s_y = 0,71 · 0,643 = 0,46 kN/m²

Winddruck

L_i = 1,76 / 2 = 0,88 m
 w_i = 0,80 · c_{p,i} = 0,43 kN/m²
 W = w_i · L_i = 0,37 kN/m

Windsog

Zone H Zone G Zone F
 -0,69 kN/m² -1,12 kN/m² -0,88 kN/m²
 -0,61 kN/m -0,98 kN/m -0,77 kN/m

Profilkenngrößen

Gesamtfläche A = 3,008 cm²
 Widerstandsmoment W_y = 2,788 cm³
 Widerstandsmoment W_z = 2,552 cm³

Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 für günstige Wirkung
 γ_q = 1,50 · 1,00 = 1,50
 γ_{0,w} = 0,60
 γ_{0,s} = 0,50

Schnittgrößenfaktoren für Ein- und Mehrfeldträger

n	M _{1,total}	M _{1,partial}	M _{2,total}	M _{2,partial}	M _{B,total}	M _{B,partial}	A _{total}	A _{partial}	B _{total}	B _{partial}	Q _{total}	Q _{partial}
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Schnittkräfte vertikal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M	A	M	A
1	0,09	0,00	0,00	0,52	0,08	0,00	0,00	0,46	-0,07	0,00	0,00	-0,38	-0,11	-0,63	-0,09	-0,49
2	0,07	-0,09	0,00	1,16	0,06	-0,08	0,00	1,02	-0,05	0,07	0,00	-0,85	0,11	-1,41	0,09	-1,09
3	0,07	-0,09	0,00	1,10	0,06	-0,08	0,00	0,97	-0,06	0,06	0,00	-0,82	0,11	-1,36	0,08	-1,05
4	0,07	-0,09	0,00	1,12	0,06	-0,08	0,00	0,99	-0,06	0,07	0,00	-0,83	0,11	-1,38	0,09	-1,07

Schnittkräfte horizontal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M	A	M	A
1	0,05	0,00	0,00	0,31	0,03	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03
2	0,04	-0,05	0,00	0,69	0,02	-0,03	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,00	0,06
3	0,04	-0,05	0,00	0,65	0,02	-0,03	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05
4	0,04	-0,05	0,00	0,67	0,02	-0,03	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05

Zusammenfassung

n	Spannungen Feldmomente						Spannungen Stützmomente						Ausnutzungsgrad	
	LC1	LC2	LC3		Max	LC1	LC2	LC3		Max				
	5,47	4,14	-2,26	-3,87	-2,96	5,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-Feldträger	30,1 %
	4,09	3,06	-1,81	-3,05	-2,35	4,09	-5,47	-4,14	2,26	3,87	2,96	3,87	2-Feldträger	30,1 %
	4,33	3,25	-1,88	-3,19	-2,45	4,33	-5,05	-3,80	2,16	3,67	2,82	3,67	3-Feldträger	27,8 %
	4,28	3,21	-1,87	-3,16	-2,44	4,28	-5,24	-3,94	2,22	3,79	2,91	3,79	Mehrfeldträger	28,8 %
	Spannungen Kragmomente						0,09	0,06	0,02	0,03	0,03	0,09	Auskragung	0,5 %



Nachweis der Verbindungen

Elementneigung	α	40	°	sin = 0,643		cos = 0,766		
Schneelast	s	0,93	kN/m ²	Böengeschw.-druck				0,80 kN/m ²
Höhe über GOK	z	6,00	m	Zone F	c _{pe,1,min} = 0,00			
Modulhöhe	h	1,76		Zone G	c _{pe,1,min} = 0,00		c _{pe,1,max} = 0,53	
Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²	Zone H	c _{pe,1,min} = 0,00			

Belastungsaufstellung

Eigenlast Module

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,766 = 0,08 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,643 = 0,07 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast

$$s_v = 0,93 \cdot 1,00 \cdot 0,766 = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,71 \cdot 0,766 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,71 \cdot 0,643 = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

Windsog

$$w_{dz} = 0,80 \cdot 0,53 = 0,43 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{sz} = 0,80 \cdot c_{pe,1,min}$$

Modulklemmen gemäß bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.4-631

Mittelklemmen		Randklemmen	
FR,d kN	VR,d kN	FR,d kN	VR,d kN
5,16	2,90	3,86	1,52

Modulfläche

$$A = 2,00 \text{ m}^2$$

Reibschluss

$$A = 0,28 \text{ kN } (F_{s,d} \cdot \mu)$$

Schnittkräfte an den Modulklemmen

$$\text{Mittelklemme } |F_{s,d}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

$$\text{Randklemme } |F_{s,d}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

	V _{s,d} kN	F _{s,d} kN		
		Zone F	Zone G	Zone H
Mittelklemmen	0,50	1,68	2,28	1,32
Randklemmen	0,25	0,84	1,14	0,66

$$V_{s,d} = V_{s,dy} - F_{s,dz} \cdot \mu \quad (\mu = 0,50)$$

Ausnutzungsgrad 44,1 %

Ausnutzungsgrad 29,5 %

Modulbelastung (SLS) Vorderseite (Druck) 0 Pa

Rückseite (Sog) 0 Pa



Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

<https://www.schletter-group.com/>

**Planungsunterlagen für das Tragsystem zur
Aufnahme von Solarmodulen Schrägdachsystem**

Projekt: PVCarport24

Modultyp: 440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME 1762 x 1134 mm



Im Auftrag

PVCarport24

Am Burgfeld
86695 Nordendorf



November 2023

Projektierung und Autokalkulation

Version 1.103.6.35

Anlagendaten

Datum	04.11.2023
Kunde	PVCarport24
Auftrag	
Rabatt	0,0 %
Anlage	8 R à 3 Mod

Modulauswahl

Hersteller	Trina Vertex
Modul	440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME
Peak-Leistung	440 W
Höhe	1.762 mm
Breite	1.134 mm
Dicke	30 mm
Rahmung	Gerahmt



Modulanordnung

Module pro Reihe	3
Modulreihen	8
Anzahl Module	6
Gewählter Unterstützungsabstand	1.000 mm
Auskragung	400 mm
Anzahl gleicher Modulfelder	1

Grundkonfiguration

Systemauswahl	
Modulträger	Solo
Klemmentyp	
Befestigung	

Ergebnisse: Anlagendaten

Peak-Leistung	2,64 kW
Nettopreis Montagesystem	367,62 €
	109,09 €/kW



Gebäudehöhe:

Bitte überprüfen Sie die Firsthöhe des Gebäudes und teilen Sie uns Änderungen ggf. mit. Die Gebäudehöhe ist relevant zur Ermittlung der Gestellstatik.

Standortangaben:

Bitte überprüfen Sie die Standortangaben auf ihre Richtigkeit. Berücksichtigen Sie hierbei bitte Geländekategorie, Höhe ü. NN und ob eine exponierte Lage vorhanden ist.

Thermische Längenausdehnung:

Bitte beachten Sie, dass wir Trennungen der Modulfelder nach gewissen Längen empfehlen, um Schäden am Dach, an der Konstruktion oder an den Modulen zu vermeiden.

Prüffähiger Statikbericht:

Bitte beachten Sie, dass es sich bei der vorliegenden Gestellstatik um eine prüffähige Statik handelt. Eine von einem Statikbüro gestempelte Statik kann nur von einem Ingenieurbüro eingeholt werden.

Produktblätter & Montageanleitungen:

Bitte beachten Sie die Hinweise in unseren Produktdokumentationen und Montageanleitungen. Diese finden Sie auf unserer Website im Downloadbereich.

Modulklemmung:

Bei der vorhandenen Planung wird das Modul an der kurzen Seite geklemmt. Bitte überprüfen Sie die Montageanleitungen des Modulherstellers auf Zulässigkeit dieser Klemmvariante.

Richtpreisangebot:

Bitte beachten Sie, dass es sich bei dieser Planung um eine Richtpreisplanung handelt. Hierbei wurde nur die gewünschte Gesamtleistung angenommen und keine Störfächen o.Ä. beachtet. Für eine Detailplanung senden Sie uns bitte die jeweilige Checkliste und einen finalen Modulbelegungsplan, welcher alle notwendigen Bemaßungen enthält.

Rand- und Eckbereiche:

Bitte berücksichtigen Sie, dass in den Rand- und Eckbereichen des Daches mit erhöhten Windsoglasten zu rechnen ist. Bei Vorliegen der genauen Dachmasse können die Rand- und Eckbereiche durch uns ausgewiesen werden. Falls bei Ihrer Anlage diese Bereiche nicht ausgespart werden können, ist ggf. die Anzahl der Befestigungspunkte nach Maßgabe unseres Statik-Nachweises zu erhöhen.

Lastaufnahme Dachbestand:

Bitte überprüfen Sie die Resttragfähigkeit des Gebäudes und gleichen Sie diese mit der vorliegenden Gestellstatik ab. Ggf. müssen die Befestigungspunkte erhöht werden. Bitte achten Sie auch auf den Zustand des Blechs.

Blechbemaßungen:

Bitte überprüfen Sie alle relevanten Bemaßungen des vorhandenen Blechs. Beachten Sie hierbei auch die Blechstärke. Teilen Sie uns Änderungen ggf. mit.

Dachunterkonstruktion:

Bitte überprüfen Sie Art und Abstände der vorhandenen Unterkonstruktion. Für eine Anbindung in die Unterkonstruktion des Gebäudes, stellen Sie uns bitte alle relevanten Maße der Unterkonstruktion zur Verfügung. Überprüfen Sie zudem die gewählte Schraubenlänge und passen Sie diese ggf. bei Bestellung an.

Montage im Hochsicken- bzw. Hochwellenbereich:

Das Verschrauben im Hochsicken- oder Hochwellenbereich der Dachhaut ist aufgrund des Wasserlaufs empfehlenswert. Andernfalls können Dichtigkeitsprobleme auftreten.

Zulässige Flächenpressung:

Bitte entnehmen Sie dem vorliegenden Statikbericht die Flächenpressung und gleichen Sie diese mit der zulässigen Flächenpressung ab. Ggf. müssen Zusatzmaßnahmen, wie beispielsweise erhöhte Auflagefläche der Grundträger, durchgeführt werden.



Bautenschutzelement:

Bei diesem System wird eine Gummigranulat-Bautenschutzmatte mit Aluminiumkaschierung zum Schutz der Dachhaut verwendet. Bitte überprüfen Sie die Verwendbarkeit unserer Matten auf dem vorhandenen Folientyp.

Resttragfähigkeit:

Bitte gleichen Sie anhand der im vorliegenden Statikbericht ausgewiesenen äquivalenten Ersatzlasten die Resttragfähigkeit des Gebäudes ab. Ggf. muss eine Sonderplanung durchgeführt werden.

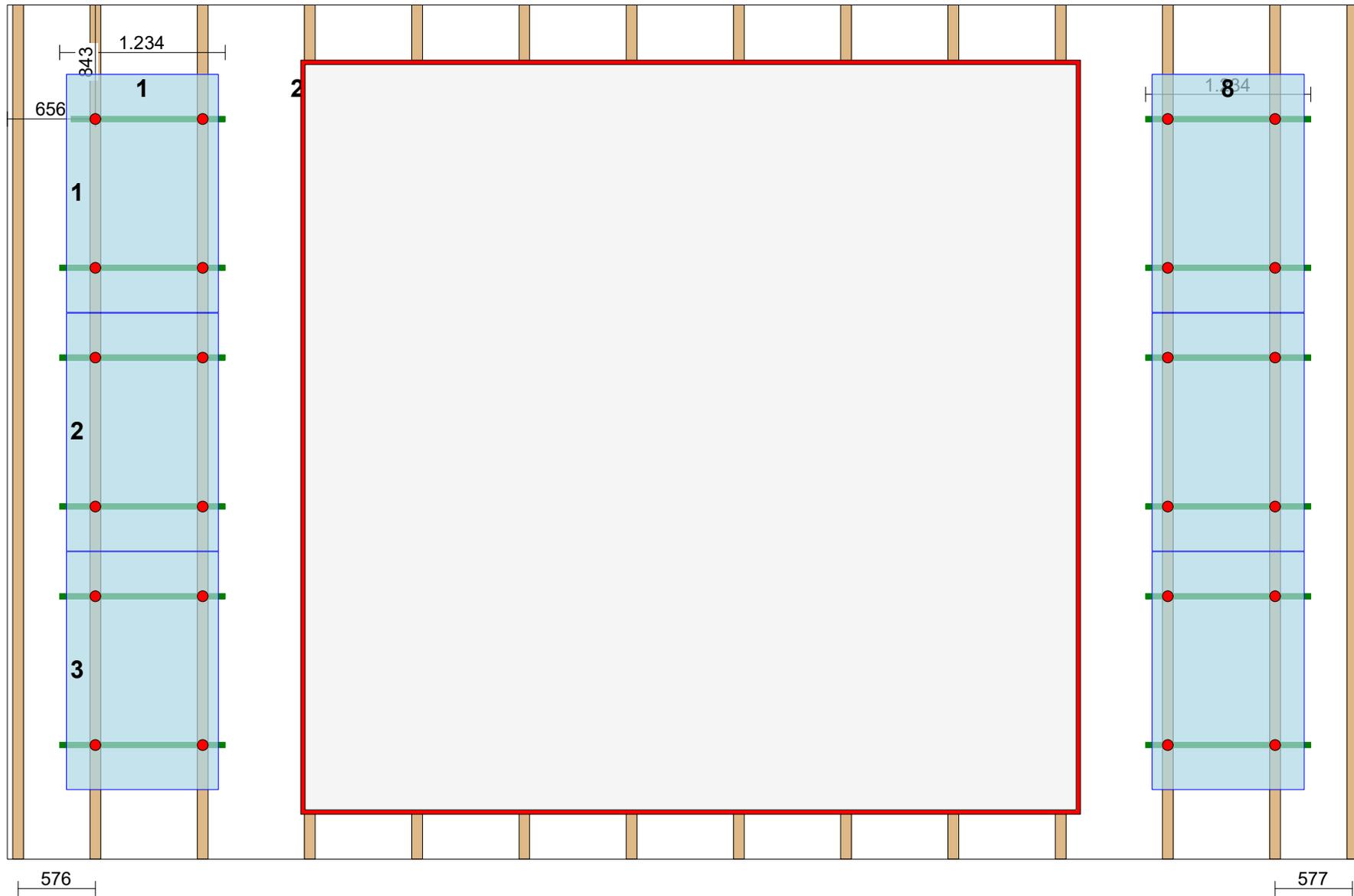
Dachneigung & Sichern gegen Abrutschen:

Bitte prüfen Sie die vorhandene Neigung des Daches und ob das Gestell gegen Abrutschen gesichert werden muss. Grundsätzlich empfehlen wir eine Sicherung des Gestells bei einer Dachneigung größer 5°, es sollte jedoch immer individuell betrachtet werden. Es wird nahe gelegt, die Modulblöcke relativ klein zu halten, da sich das Material bei Temperaturunterschiede ausdehnt und wieder zusammenzieht und dadurch der sogenannte „Raupeneffekt“ entsteht.

Zusatzmontagehinweise zu Dachhaken RapidA:

- Idealerweise werden die Pfannenlücken (Pfannen nach oben geschoben) mit den Dachlatten/Konterlatten zum Steigen verwendet
- Ein Aufsteigen auf Schienen ist zu vermeiden
- Ab Dachneigungen > 30° das Gestell und insbesondere die Schienen nicht als Steighilfe in Anspruch nehmen
- Bei Installation die Dachhaken komplett montieren, obere Reihe Schienen montieren und Module sofort legen, dann nächste Reihe von oben nach unten
- Ein Abstützen am oberen Schenkels des Dachhaken leistet entsprechend Standsicherheit (Abstützen am Rücken des oberen Bereichs des Dachhakens)
- PV-Montagesysteme sind nicht als Steighilfe oder Absturzsicherung geeignet





SCalc3 1..103.6.35

Stückliste Schrägdachsystem 8V

Pos	Artikelnummer	Artikel	Gesamtmenge	Länge mm	ME	Gesamtgewicht kg
1	120005-06200	Modultragprofil Solo 6200mm	3		ST	15,123
2	129011-000	Kunststoff-Endkappe Solo	100 (24)		ST	0,192
3	131101-101	Endklemme Rapid16 V 30 - 40 L	50 (24)		ST	1,920
		Summe				17,235



Zuschnittplan (Alle Maße in mm)

Modulträger: Solo (120005-06200)



Systemkonfigurator Stand 1.103.6.35
Vorbemerkungen

Die nachstehenden Berechnungen gelten für reguläre Bedingungen und für als Mehrfeldträger ausgeführte Montagesysteme. Bei Standorten mit speziellen Geländeformationen sind ergänzende Untersuchungen bezüglich der anzusetzenden Windlasten erforderlich.

Kunde PVCarport24
 Auftrag
 Postleitzahl Bauort **5020 Salzburg**
 47,7994 ° nördl. Breite=
 13,0440 ° östl. Länge

Modulträger


Elementneigung	α	40,0	°
Modulhöhe	h	1,76	m
Höhe über NN	H	428	m
Höhe über GOK	z	6,00	m
Auskragung Modulträger	akr	0,40	m
Stützweite MT	a	1,00	m

Statisches System

Satteldach

Modulträger Solo

Lastannahmen nach ÖNORM 1991

Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²
Böengeschw.-druck	q(z)	0,80	kN/m ²
Schneelast	s	0,93	kN/m ²
Geländekategorie		II	

Geländekategorie II

Gebiete mit niedriger Vegetation wie Gras und einzelnen Hindernissen (Bäume, Gebäude) mit Abständen von mindestens der 20-fachen Hindernishöhe


Äquivalente Ersatzlasten

Q _k kN/m ²	Q _d kN/m ²
0,12	0,17



Nachweis der Modulträgerprofile (zulässige Stützweiten) Solo (120005)

Verwendung für Dachmontage

Elementneigung α	40 °	sin =	0,643	cos =	0,766	Windkraftbeiwerte			
Höhe über GOK	z 6,0 m	Modulgewicht	g	0,11 kN/m ²	C _{pe,1,max}	0,53	C _{pe,1,min}	-0,87	H
Modulhöhe	h 1,76 m	Schneelast	s	0,93 kN/m ²		C _{pe,1,min}	-1,40	G	
Rastermaß Unterbau	1,0 m	Böengeschw.-druck	q(z)	0,80 kN/m ²		C _{pe,1,min}	-1,10	F	
Auskragung	l _{kr} 0,40 m								

Belastungsaufstellung pro Quadratmeter Dachfläche

Eigenlast Module

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,766 = 0,08 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,643 = 0,07 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast

$$s_v = 0,93 \cdot 1,00 \cdot 0,766 = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,71 \cdot 0,766 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,71 \cdot 0,643 = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

Winddruck

$$L_i = 1,76 / 2 = 0,88 \text{ m}$$

$$w_i = 0,80 \cdot c_{p,i} = 0,43 \text{ kN/m}^2$$

$$W = w_i \cdot L_i = 0,37 \text{ kN/m}$$

Windsog

	Zone H	Zone G	Zone F
	-0,69 kN/m ²	-1,12 kN/m ²	-0,88 kN/m ²
	-0,61 kN/m	-0,98 kN/m	-0,77 kN/m

Profilkenngrößen

Gesamtfläche $A = 3,008 \text{ cm}^2$

Widerstandsmoment $W_y = 2,788 \text{ cm}^3$

Widerstandsmoment $W_z = 2,552 \text{ cm}^3$

Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte

$$\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_g = 0,90 \text{ für günstige Wirkung}$$

$$\gamma_q = 1,50 \cdot 1,00 = 1,50$$

$$\psi_{0,w} = 0,60$$

$$\psi_{0,s} = 0,50$$

Schnittgrößenfaktoren für Ein- und Mehrfeldträger

n	M _{1,total}	M _{1,partial}	M _{2,total}	M _{2,partial}	M _{B,total}	M _{B,partial}	A _{total}	A _{partial}	B _{total}	B _{partial}	Q _{total}	Q _{partial}
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Schnittkräfte vertikal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M _{z,span}	M _{z,supp}	M _{z,cant}	A	M	A	M	A
1	0,09	0,00	-0,04	0,77	0,08	0,00	-0,04	0,68	-0,07	0,00	0,01	-0,56	-0,11	-0,94	-0,09	-0,73
2	0,07	-0,09	-0,04	1,16	0,06	-0,08	-0,04	1,02	-0,05	0,07	0,01	-0,85	0,11	-1,41	0,09	-1,09
3	0,07	-0,09	-0,04	1,10	0,06	-0,08	-0,04	0,97	-0,06	0,06	0,01	-0,82	0,11	-1,36	0,08	-1,05
4	0,07	-0,09	-0,04	1,12	0,06	-0,08	-0,04	0,99	-0,06	0,07	0,01	-0,83	0,11	-1,38	0,09	-1,07

Schnittkräfte horizontal

n	Lastkombination 1				Lastkombination 2				Lastkombination 3				border zone		edge zone	
	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M _{y,span}	M _{y,supp}	M _{y,cant}	A	M	A	M	A
1	0,05	0,00	-0,02	0,46	0,03	0,00	-0,01	0,26	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,04
2	0,04	-0,05	-0,02	0,69	0,02	-0,03	-0,01	0,39	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,00	0,06
3	0,04	-0,05	-0,02	0,65	0,02	-0,03	-0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05
4	0,04	-0,05	-0,02	0,67	0,02	-0,03	-0,01	0,37	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05

Zusammenfassung

n	Spannungen Feldmomente						Spannungen Stützmomente						Ausnutzungsgrad	
	LC1	LC2	LC3		Max	LC1	LC2	LC3		Max				
	5,47	4,14	-2,26	-3,87	-2,96	5,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-Feldträger	30,1 %
	4,09	3,06	-1,81	-3,05	-2,35	4,09	-5,47	-4,14	2,26	3,87	2,96	3,87	2-Feldträger	30,1 %
	4,33	3,25	-1,88	-3,19	-2,45	4,33	-5,05	-3,80	2,16	3,67	2,82	3,67	3-Feldträger	27,8 %
	4,28	3,21	-1,87	-3,16	-2,44	4,28	-5,24	-3,94	2,22	3,79	2,91	3,79	Mehrfeldträger	28,8 %
	Spannungen Kragmomente						2,44	1,84	0,58	0,94	0,73	2,44	Auskragung	13,4 %



Nachweis der Verbindungen

Elementneigung	α	40	°	sin = 0,643		cos = 0,766	
Schneelast	s	0,93	kN/m ²	Böengeschw.-druck 0,80 kN/m ²			
Höhe über GOK	z	6,00	m	Zone F	c _{pe,1,min} = 0,00		
Modulhöhe	h	1,76		Zone G	c _{pe,1,min} = 0,00	c _{pe,1,max} = 0,53	
Modulgewicht	g	0,11	kN/m ²	Zone H	c _{pe,1,min} = 0,00		

Belastungsaufstellung

Eigenlast Module

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,766 = 0,08 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,643 = 0,07 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast

$$s_v = 0,93 \cdot 1,00 \cdot 0,766 = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,71 \cdot 0,766 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,71 \cdot 0,643 = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

Windsog

$$w_{dz} = 0,80 \cdot 0,53 = 0,43 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{sz} = 0,80 \cdot c_{pe,1,min}$$

Modulklemmen gemäß bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.4-631

Mittelklemmen		Randklemmen	
FR,d kN	VR,d kN	FR,d kN	VR,d kN
5,16	2,90	3,86	1,52

Modulfläche

$$A = 2,00 \text{ m}^2$$

Reibschluss

$$A = 0,28 \text{ kN } (F_{s,d} \cdot \mu)$$

Schnittkräfte an den Modulklemmen

$$\text{Mittelklemme } |F_{s,d}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

$$\text{Randklemme } |F_{s,d}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,5 \cdot 0,80 \cdot c_p) \cdot 2,00$$

	V _{s,d} kN	F _{s,d} kN		
		Zone F	Zone G	Zone H
Mittelklemmen	0,50	1,68	2,28	1,32
Randklemmen	0,25	0,84	1,14	0,66

$$V_{s,d} = V_{s,dy} - F_{s,dz} \cdot \mu \quad (\mu = 0,50)$$

Ausnutzungsgrad 44,1 %

Ausnutzungsgrad 29,5 %

Modulbelastung (SLS) Vorderseite (Druck) 0 Pa

Rückseite (Sog) 0 Pa



Stückliste Schrägdachsystem 8V

Pos	Artikelnummer	Artikel	Gesamtmenge	Länge mm	ME	Gesamtgewicht kg	Einzelpreis	Summe 0 %	Summe
1	120005-06200	Modultragprofil Solo 6200mm	11		ST	55.451	75.84 €	834.24 €	834.24 €
2	129011-000	Kunststoff-Endkappe Solo	100 (60)		ST	0.480	0.48 €	48.00 €	43.20 €
3	131101-001	Endklemme Rapid16 V 30 - 40	50 (24)		ST	1.272	1.79 €	89.50 €	85.02 €
4	131121-001	Mittelklemme Rapid16 30 - 40	100 (44)		ST	2.200	1.79 €	179.00 €	161.10 €
5	120005-04400	Modultragprofil Solo 4400mm (Verfügbar bis 01/01/2024)	11		ST	39.677	53.80 €	591.80 €	591.80 €
6	131101-101	Endklemme Rapid16 V 30 - 40 L	50 (36)		ST	2.880	2.04 €	102.00 €	96.90 €
7	131121-111	Mittelklemme Rapid16 30 - 40 L	100 (12)		ST	0.888	2.04 €	204.00 €	183.60 €
8	129060-000	Verbinder Einschub Solo	50 (8)		ST	0.592	5.29 €	264.50 €	251.27 €
9	943001-232	Dünnblechschr. 6,0x22 A2 m. Dichtschr. oZ	100 (16)		ST	0.078	0.45 €	45.00 €	40.50 €
Summe						103.518		2,358.04 €	<u>2.287.63 €</u>

Gewährter Mengenrabatt

70.41 €

Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

<https://www.schletter-group.com/>

**Planungsunterlagen für das Tragsystem zur
Aufnahme von Solarmodulen FixGrid18 6°**

Projekt: PVCarpport24

Modultyp: 440W Trina Vertex S+ Glas Glas Solarmodul BLACK FRAME 1762 x 1134 mm



Im Auftrag

PVCarpport24

Am Burgfeld 5
86695 Nordendorf



November 2023

Systemauslegung

Vorbemerkungen

Die nachstehenden Berechnungen gelten für reguläre Bedingungen und für als Mehrfeldträger ausgeführte Montagesysteme. Bei Standorten mit speziellen Geländeformationen sind ergänzende Untersuchungen bezüglich der anzusetzenden Windlasten erforderlich.

Kunde

Projekt

Bauort

Straße	Teisenberggasse 6
PLZ - Ort	5020 Salzburg
Land	Österreich
Geographische Koordinaten	47,7994° Nord 13,0440° Ost
Höhe über NN	428 m

Solarmodul

Höhe / Breite / Dicke	1.762 / 1.134 / 30 mm
Modulleistung	440 Wp
Gewicht	21,8 kg

Gebäude

Länge Ost-West	6 m
Länge Nord-Süd	4 m
Höhe über GOK	3 m
Attikahöhe	0 cm
Dachneigung	0°

Lastannahmen nach ÖNORM 1991

Modulgewicht	0,109 kN/m ²
--------------	-------------------------

Windlast

Norm	ÖNORM 1991-1-4
Windzone	
Geländeformation	Flach/Eben
Geländekategorie	II Gebiete mit niedriger Vegetation wie Gras und einzelnen Hindernissen (Bäume, Gebäude) mit Abständen von mindestens der 20-fachen Hindernishöhe
Böengeschw.-druck $q(z)$	0,70 kN/m ²



Schneelast

Norm	ÖNORM 1991-1-3
Schneelastzone	2
Formfaktor μ_1	0,8
Schneelast s	1,39 kN/m ²



Stückliste FixGrid18 6° - Garagendach

Pos	Artikelnummer	Artikel	Gesamtmenge	Länge mm	ME	Gesamtgewicht kg
1	131101-001	Endklemme Rapid16 V 30 - 40	50 (8)		ST	0,424
2	131121-001	Mittelklemme Rapid16 30 - 40	100 (8)		ST	0,400
3	128039-006	Grundprofil für FlatGrid 6000mm	2		ST	11,424
4	169004-003	Bautenschutzm. 300x110x20mm AK SK	50 (32)		ST	16,320
5	163900-012	FixZ-7 Systempro.18 un.96mm m.Verbinder	25 (8)		ST	0,880
6	163900-011	FixZ-7 Systempro.18 ob.96mm m. Verbinder	25 (8)		ST	1,368
7	169017-000	FlatGrid Beschwerungswanne zu Grundfpr.	50 (14)		ST	4,914
8	169004-013	Bautenschutzmatte 230x110x8mm	100 (28)		ST	5,096
9	169018-210	FixZ-7 Windsafe 18 bis 2067mm Modul	6		ST	5,178
10	943001-232	Dünnblechschr. 6,0x22 A2 m. Dichtschr. oZ	100 (16)		ST	0,078
11	979001-520	N/A	1		st	0,000
		Summe				46,082



Nachweis der Lagesicherheit bei ballastierten Flachdachmontagen

Modulneigung	α	5,24	°
Dachneigung		0	°
Höhe über GOK	z	3	m
Modulhöhe	h	1.762	m
Modulbreite	b	1.134	m
Modulgewicht	g	0,109	kN/m ²

Böengeschw.-druck	0,70 kN/m ²
Schneelast	1,39 kN/m ²
sin	0,091
cos	0,996

Belastungsaufstellung pro m² Modulfläche

$$\begin{aligned} \gamma_g &= 1,35 \quad \gamma_g = 0,90 \text{ für günstige Wirkung} \\ \gamma_q &= 1,50 \cdot 1,00 = 1,50 \\ \Psi_{0,w} &= 0,60 \\ \Psi_{0,s} &= 0,50 \end{aligned}$$

Lastkombinationen

$$\begin{aligned} \text{LC 1: } & \gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot s + \Psi_{0,w} \cdot \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 2: } & \gamma_g \cdot g + \Psi_{0,s} \cdot \gamma_q \cdot s + \gamma_q \cdot w \\ \text{LC 3: } & 0,9 \cdot g + \gamma_q \cdot w \text{ (abhebend)} \end{aligned}$$

Aufteilung in verschiedene Dachzonen

Aufgrund der geringen Modulneigung von 5,24° und der geschlossenen Struktur der Aluminiumwanne erfolgt die Berechnung der Beschwerung anhand der Regeln für Flachdächer. Die Beschwerung richtet sich nach der Position auf dem Dach.

Die Einteilung der Dachbereich basiert auf der gutachterlichen Stellungnahme von Prof. Ruscheweyh: Auf der Südseite entspricht die erforderliche Ballastierung der Zone d. Die Farbgebung deutet unterschiedliche drückende Windlasten an.

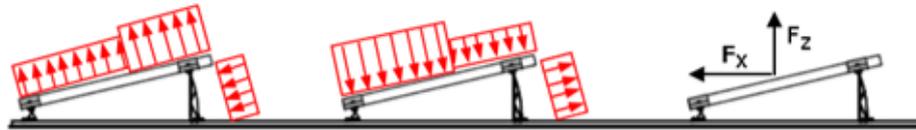


Druckbeiwerte

Nordwind

Südwind

Ersatz: Abheben und Gleiten



Front

Mitte

Rückseite (Sog)

Gesamtzugkraft bezogen auf ein Modul
 Gesamtschubkraft bezogen auf ein Modul

$$F_z = \sum q_p \cdot (C_{p, \text{res}, i} \cdot A_i \cdot \cos \alpha_i)$$

$$F_x = \sum q_p \cdot (C_{p, \text{res}, i} \cdot A_i \cdot \sin \alpha_i)$$

Das Eigengewicht der Konstruktion beträgt
 Basisbreite
 Höhe

$$G = 27,80 \text{ kg}$$

$$B = 1,13 \text{ m}$$

$$H = 0,20 \text{ m}$$

Zone	k	Abhebende Lasten				Horizontalschub				Hangabtrieb	Σ
		C _{p,vi}	C _{p,vs}	F _z	req g	C _{p,hi}	C _{p,hs}	F _x	g	g	
a	1,000	-0,31	-0,26	-0,394 kN	29,1 kg	0,10	0,10	0,145 kN	0,0 kg	0,0 kg	29,1 kg
b	1,000	-0,29	-0,22	-0,352 kN	23,1 kg	0,09	0,08	0,109 kN	0,0 kg	0,0 kg	23,1 kg
c	1,000	-0,24	-0,20	-0,305 kN	16,3 kg	0,08	0,07	0,101 kN	0,0 kg	0,0 kg	16,3 kg
d	1,000	-0,21	-0,15	-0,249 kN	8,2 kg	0,07	0,05	0,072 kN	0,0 kg	0,0 kg	8,2 kg

Ballastierung mit Pflastersteinen ((1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg)

Reihenabstand S = 1,44 m (1,44 m nach Erfurth + Partner)

	Gewicht	
Montagegestell	46,1 kg	
Module (6)	130,8 kg	Modulfläche gesamt: 12,0 m ²
Ballaststeine (68)	238,0 kg	(1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg
	414,9 kg	

Äquivalente Ersatzlasten, Pressung auf Dämmung

Zone	q _k	q _d	σ
a	0,23 kN/m ²	0,30 kN/m ²	25,30 kN/m ²
b	0,20 kN/m ²	0,27 kN/m ²	24,84 kN/m ²
c	0,17 kN/m ²	0,24 kN/m ²	24,32 kN/m ²
d	0,14 kN/m ²	0,19 kN/m ²	23,71 kN/m ²
Maxima	0,23 kN/m ²	0,30 kN/m ²	

q_k Charakteristische Ersatzflächenlast
 q_d Belastungsaufstellung pro m² Dachfläche
 σ Pressung auf Dämmung
 (Eigengewicht+Schnee)
 Bautenschutz: 10 cm Abstand



Gebäude

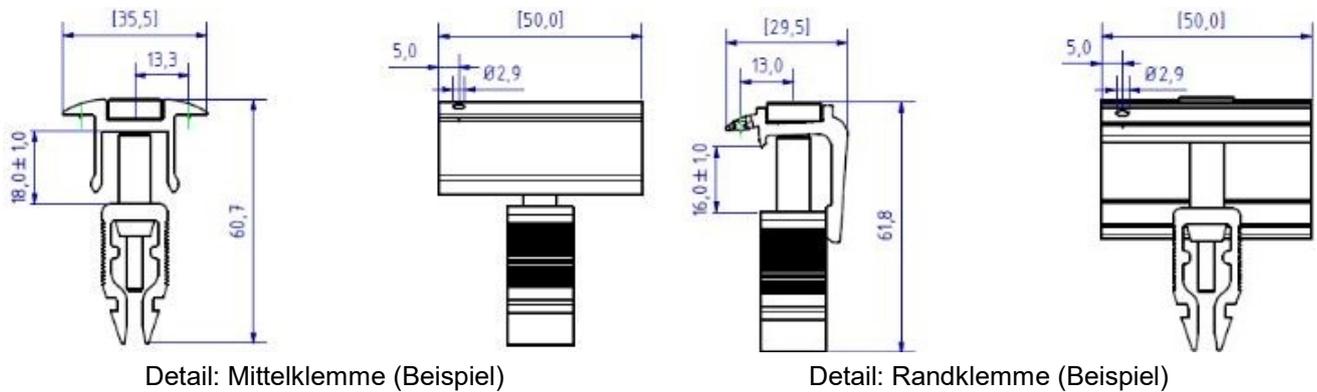
Die Berechnung der globalen Horizontalkräfte für das Gebäude erfolgt über Reibbeiwerte multipliziert mit der Dachfläche in Haupt- und in Querrichtung. Bei großen Gebäudebreiten darf eine zusätzliche Abminderung vorgenommen werden.

$$\begin{aligned}
 F_x &= c_{fx} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,020 \cdot 15 \cdot 0,70 \cdot 1,0 = 0,21 \text{ kN} \quad \rightarrow f_{H,x,k} = 0,03 \text{ kN/m} & F_{i,k} &= c_{f,i} \cdot A_{Dach} \cdot q_{b,k} \cdot F_G \\
 F_y &= c_{fy} \cdot A_{PV} \cdot q_p \cdot F_G = 0,010 \cdot 15 \cdot 0,70 \cdot 1,0 = 0,11 \text{ kN} \quad \rightarrow f_{H,y,k} = 0,03 \text{ kN/m} & \text{Mit: } c_{fx} &= 0,020 \\
 & & c_{fy} &= 0,010 \\
 & & F_G &= 1,0
 \end{aligned}$$

Nachweis der Modulklemmen am Stützprofil

$$\text{Mittelklemme } |F_{z,Ed}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,70 \cdot -0,31) \cdot 2,00 = 0,42 \text{ kN} \leq 3,88 \text{ kN} \quad (\eta = 0,11)$$

$$\text{Randklemme } |F_{z,Ed}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot 0,11 + 1,5 \cdot 0,70 \cdot -0,31) \cdot 2,00 = 0,21 \text{ kN} \leq 1,63 \text{ kN} \quad (\eta = 0,13)$$



$$\begin{aligned}
 c_{p,i} &= 0,4 & \text{Windbelastung drückend } w &= 0,30 \text{ kN/m}^2 \text{ senkrecht zur Modulfläche} \\
 & & w_v &= 0,30 \text{ kN/m}^2 \text{ vertikal} \\
 & & w_h &= 0,03 \text{ kN/m}^2 \text{ horizontal}
 \end{aligned}$$

Bemessungskräfte am Profilkopf

$$\text{Lastkombination 1 } F_{z,Ed} = (1,35 \cdot 0,11 + 1,50 \cdot 1,39 + 0,60 \cdot 1,50 \cdot 0,30) \cdot 2,00 / 2 = 2,49 \text{ kN}$$

$$F_{y,Ed} = (0,6 \cdot 1,50 \cdot 0,03) \cdot 2,00 = 0,08 \text{ kN}$$

$$\text{Lastkombination 2 } F_{z,Ed} = (1,35 \cdot 0,11 + 0,50 \cdot 1,50 \cdot 1,39 + 1,50 \cdot 0,30) \cdot 2,00 / 2 = 1,63 \text{ kN}$$

$$F_{y,Ed} = (1,5 \cdot 0,03) \cdot 2,00 = 0,08 \text{ kN}$$

(Vollständig am unteren Profil)

Einheitsschnittgrößen am vorderen Profil

Wandstärke $t = 1,40 \text{ mm}$

Länge $l = 100 \text{ mm}$

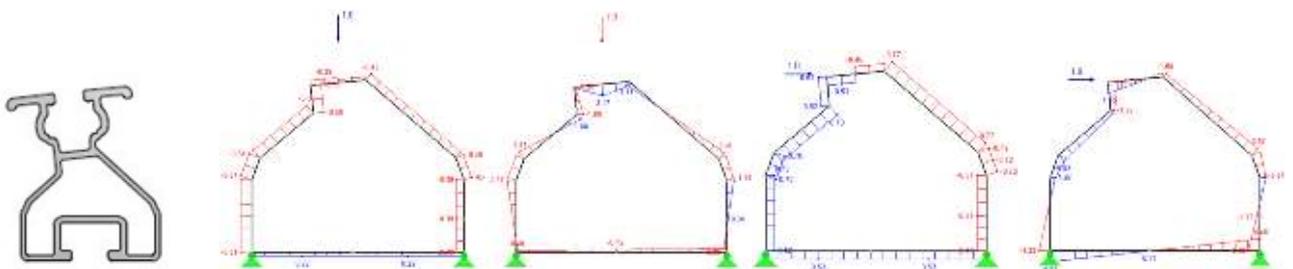
Profil

Normalkraft

Biegemoment

Normalkraft

Biegemoment



Bemessungskräfte der Bauart untere Randstütze an Gundträger:
Einheitsschnittgrößen am hinteren Profil
Wandstärke $t = 1,40$ mmLänge $l = 100$ mm

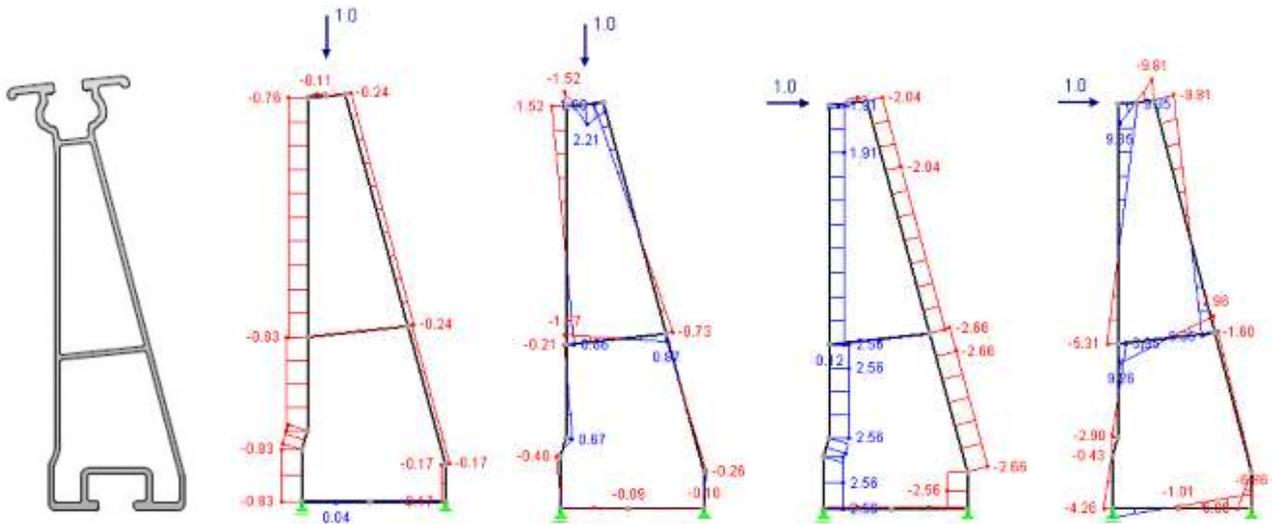
Profil

Normalkraft

Biegemoment

Normalkraft

Biegemoment


Zusammenstellung der Schnittgrößen aus Einheitslasten

	$N_{v,1}$	$M_{v,1}$	$N_{h,1}$	$M_{h,1}$
Profil vorn	-0,64	-0,91	-0,72	-3,57
Profil hinten	-0,83	-1,15	2,56	-4,26

Nachweisformat

$$\frac{N}{A} \pm \frac{M}{W} \leq f_{yd}$$

A cm ²	W mm ³
1,4	32,7
1,4	32,7

Schnittgrößen

	Lastkombination 1				Lastkombination 2			
	N_v	M_v	N_h	M_h	N_v	M_v	N_h	M_h
Profil vorn	1,59	2,27	0,06	0,29	1,04	1,49	0,06	0,29
Profil hinten	2,07	2,86	0,21	0,35	1,35	1,87	0,21	0,35

Nachweisführung

	LK 1		LK 2	
	Value	%	Value	%
Profil vorn	9,03	91 %	6,23	59 %
Profil hinten	11,45	91 %	7,91	59 %

$f_{y,k} = 20,0 \text{ kN/cm}^2$

$f_{0,d} = 18,2 \text{ kN/cm}^2$

Biege widerstand

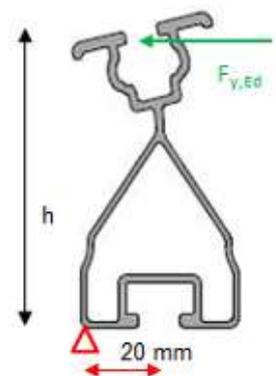
$Z_{R,d} = 3,90 \text{ kN}$

$M_{R,d} = Z_{R,d} \cdot 2,0 = 7,80 \text{ kN}$

$V_{R,d} = M_{R,d} / h = 1,60 \text{ kN}$

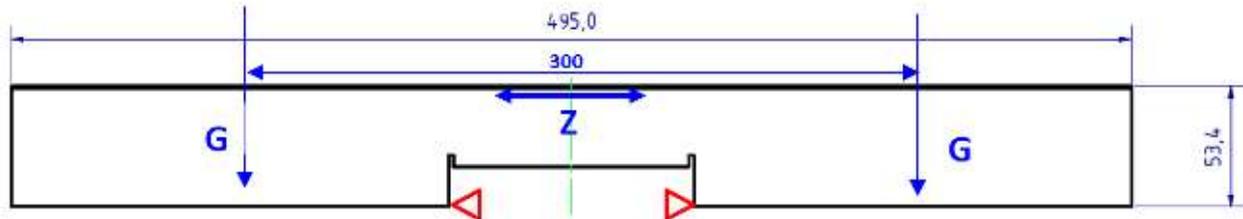
Mit $h = 48,7$ mmNachweis: $F_{y,Ed} < V_{R,d}$ (91 %)

Material: EN AW-6063 T66



Nachweis der Ballastwanne

Für den Nachweis der Kieswanne wird die rechnerische Tragfähigkeit ermittelt. Die nachstehende Skizze zeigt die Kieswanne in den seitlichen Ansichten mit den Annahmen des statischen Modells. Unter Last stützt sich die Kieswanne unten am Grundträger ab. Im oberen Restquerschnitt der Kieswanne entstehen nur Zugspannungen. Ein Beulnachweis erübrigt sich.



Für den Nachweis werden vereinfacht nur die oberen Abkantungen mit der Breite 10 mm in Rechnung gestellt.

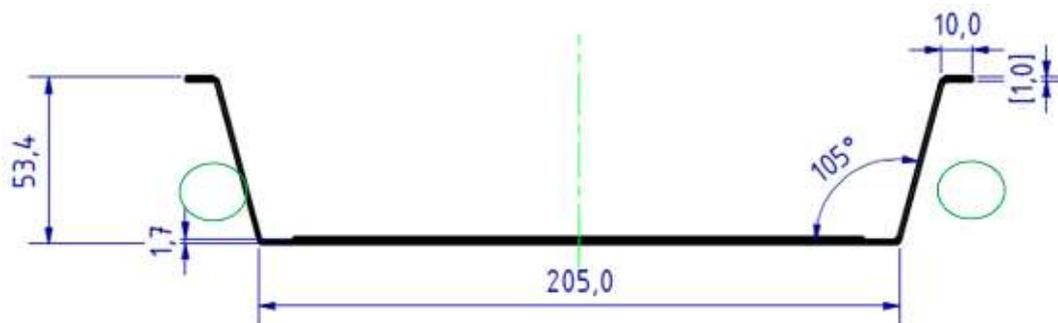
$$Z_d = 2 \cdot 1,0 \cdot 0,2 \cdot 8,0 / 1,1 = 2,5 \text{ kN}$$

$$G_d = Z_d \cdot 53,4 / 150 / 1,35 = 0,7 \text{ kN}$$

$$\text{mit } R_{p0,2} = 80 \text{ N/mm}^2$$

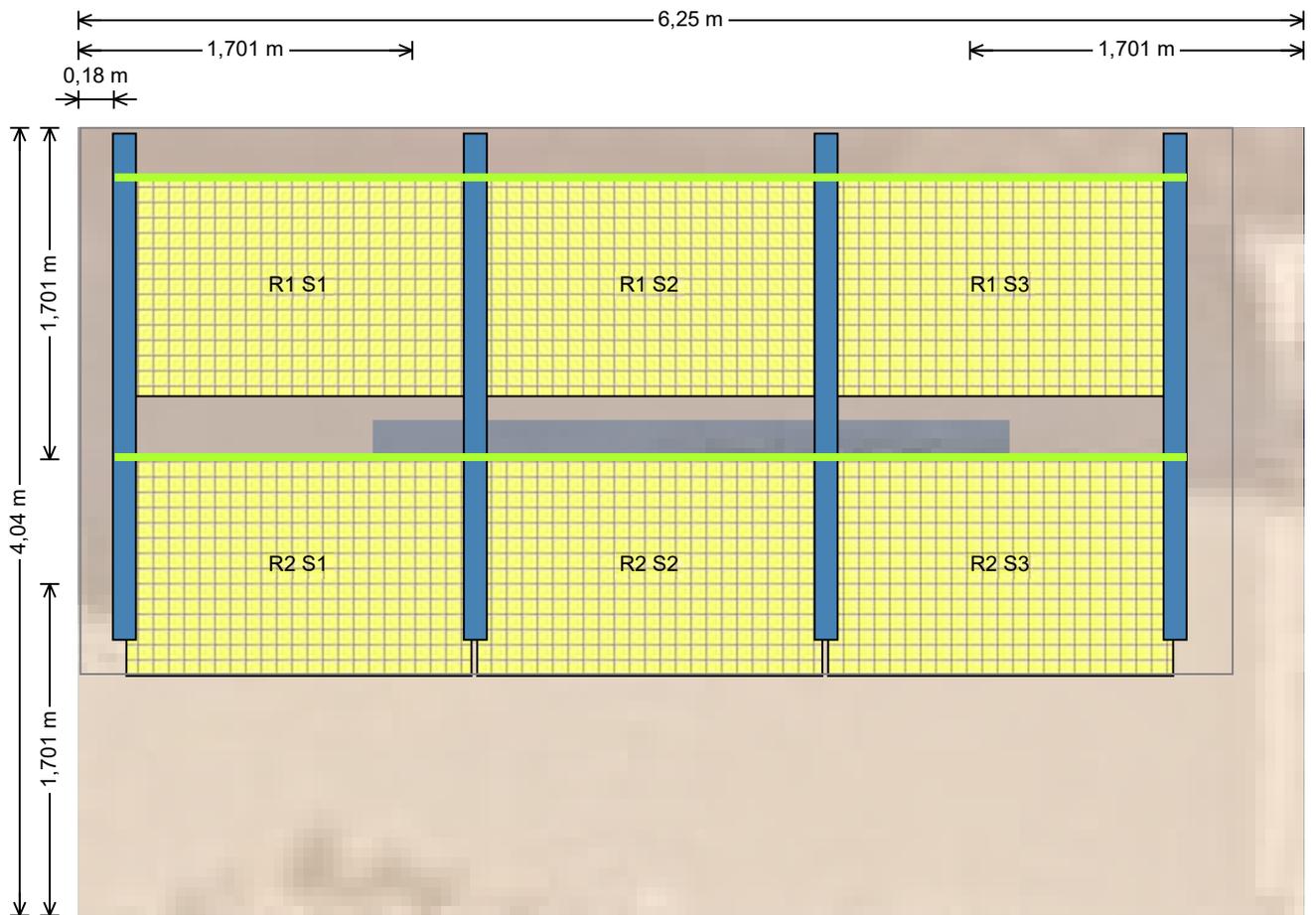
Die Belastbarkeit liegt bei 130 kg

Querschnitt





Schematischer Dachbelegungsplan

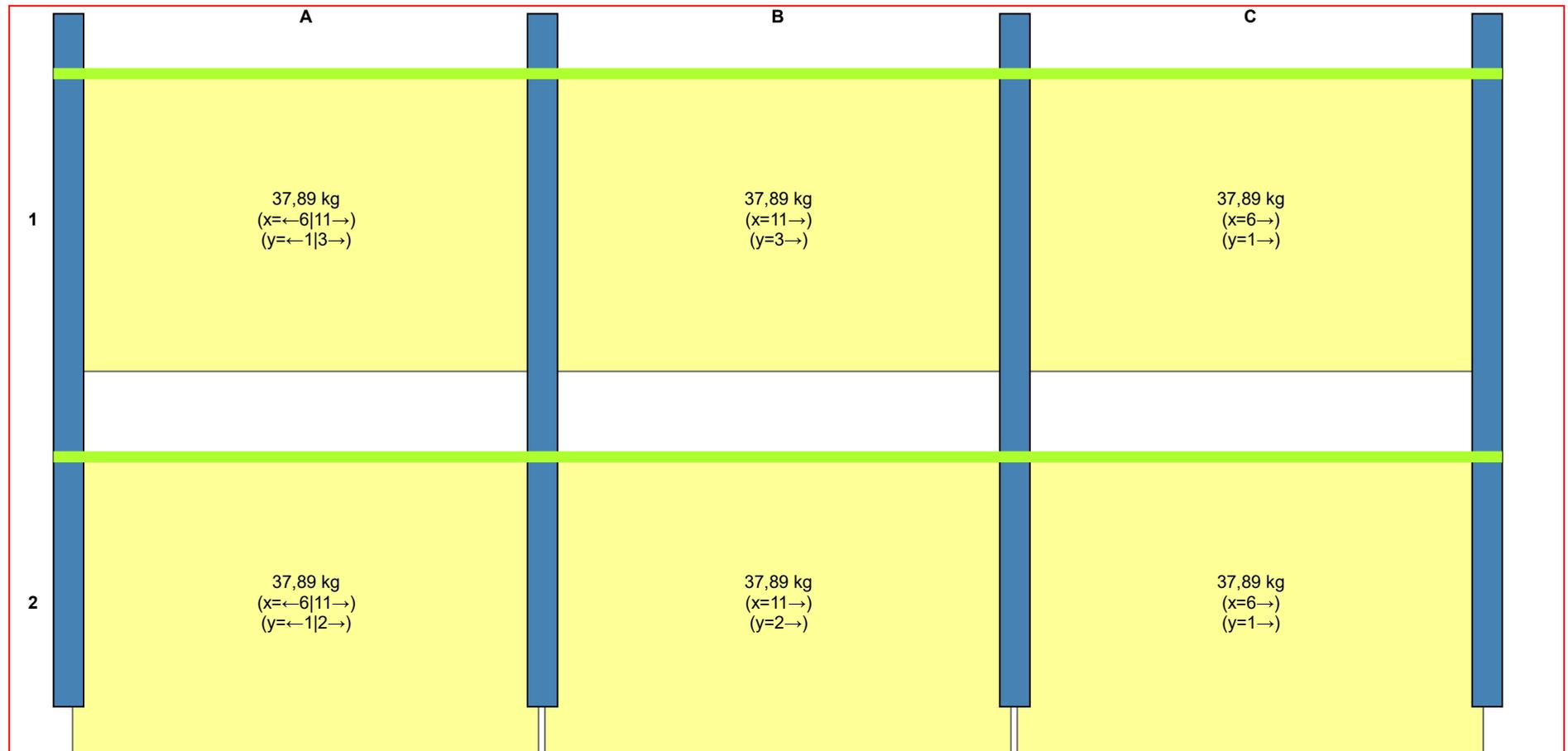


Randbereiche:	Westseite	a = 1,70 m
	Ostseite	a = 1,70 m
	Nordseite	a = 1,70 m
	Südseite	a = 1,70 m

Bitte beachten:

Bei Unterschreitung des angegebenen Randbereichs wird bei den betroffenen Modulen die angegebene Ballastierung um 30 % erhöht.





SCalc3 1.103.6.35

L = 2.598 mm



FixZ Rückwand



Werte in Klammern (x|y) (x) Anzahl der benötigten Ballaststeine ((1) 20 x 10 x 8 cm, 3,5 kg)

(y) Anzahl der benötigten Ballastwannen

Standort

Land	Österreich
Ort	Salzburg
Längengrad	13,0440 °
Breitengrad	47,7994 °
Einstrahlung	1230 kWh/m ² a
Ø Temperatur	9 °C
Notiz	

Kundendaten

Name Vorname	PVCarport24
Straße	Am Burgfeld 5
PLZ Ort	86695 Nordendorf
Land	Deutschland
Telefon	
Mobil Telefon	
Fax	
E-Mail	

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Verbrauch

Jahr der Lastgang Daten	2021
Lastprofil	H0 (Haushalt gemittelt)
Jahresverbrauch	10.000 kWh/a

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Ost Gaube - Moduldaten

Modulhersteller	trina solar energy
Modultyp	TSM-435 DEG9R.28W
Modulanzahl	20 Stück
DC-Nennleistung ges.	8,70 kWp
Montage	Aufdach - Großer Abstand
Fläche	40 m ²
Neigung	25 °
Ausrichtung	-45 °
DC-Nennleistung	435 W
Wirkungsgrad	21,77 %
TK Leerlaufspannung	-0,1265 V / K
TK Kurzschlussstrom	0,0041 A / K
MPP Spannung bei STC	42,00 V
MPP Strom bei STC	10,36 A
Kurzschlussstrom bei STC	10,86 A
Leerlaufspannung bei STC	50,60 V
Systemspannung	1.500 V
Zelltechnologie	Monokristallin

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2


 KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

Ost Hausdach - Moduldaten

Modulhersteller	trina solar energy
Modultyp	TSM-435 DEG9R.28W
Modulanzahl	9 Stück
DC-Nennleistung ges.	3,92 kWp
Montage	Aufdach - Großer Abstand
Fläche	18 m ²
Neigung	40 °
Ausrichtung	-45 °
DC-Nennleistung	435 W
Wirkungsgrad	21,77 %
TK Leerlaufspannung	-0,1265 V / K
TK Kurzschlussstrom	0,0041 A / K
MPP Spannung bei STC	42,00 V
MPP Strom bei STC	10,36 A
Kurzschlussstrom bei STC	10,86 A
Leerlaufspannung bei STC	50,60 V
Systemspannung	1.500 V
Zelltechnologie	Monokristallin


 Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2



KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

West Gaube - Moduldaten

Modulhersteller	trina solar energy
Modultyp	TSM-435 DEG9R.28W
Modulanzahl	8 Stück
DC-Nennleistung ges.	3,48 kWp
Montage	Aufdach - Großer Abstand
Fläche	16 m ²
Neigung	25 °
Ausrichtung	135 °
DC-Nennleistung	435 W
Wirkungsgrad	21,77 %
TK Leerlaufspannung	-0,1265 V / K
TK Kurzschlussstrom	0,0041 A / K
MPP Spannung bei STC	42,00 V
MPP Strom bei STC	10,36 A
Kurzschlussstrom bei STC	10,86 A
Leerlaufspannung bei STC	50,60 V
Systemspannung	1.500 V
Zelltechnologie	Monokristallin

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Auslegungswerte

Min. Modultemperatur	15 °C
Max. Modultemperatur	70 °C
Modultemperatur Uoc	-5 °C
Netzspannung	230 V
Min. Leistungsverhältnis	0,80
Max. Leistungsverhältnis	1,45
Max. Phasenschieflast	4,60 kVA
Cos φ	1 / Untererregt
Stromnetz	Niederspannung
Dimensionierung	Einspeisemanagement

Auslegung - Verschaltung 1 = 1x PLENTICORE plus 8.5 G1/G2**Teilgenerator-Ergebnis: 1x PLENTICORE plus 8.5 G1/G2**

Name	PLENTICORE plus 8.5 G1/G2
Anzahl	1
DC-Leistung	8,70 kW
Max. MPP-Nennspannung	464,28 V
PV-Spannung	550,28 V
Systemspannung max.	1.000 V
PV-Strom max.	10,57 A


 Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

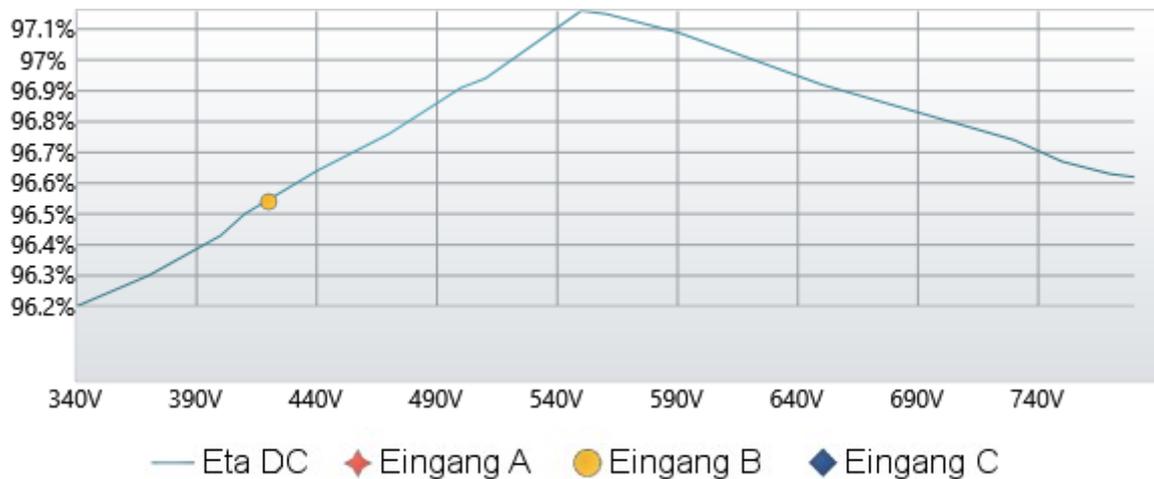
KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2



KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

Leistungsverhältnis	1,02
Performance Ratio	79 %
Ø Ertrag jährlich	10.065 kWh/a
Spezifischer Ertrag	1.157 kWh/kWp/a



Verschaltungsergebnis

	MPPT A	MPPT B	MPPT C
Strings	1 x 10	1 x 10	
	Ost Gaube	Ost Gaube	
Min. MPP Spannung PV Generator 70 °C	363,08 V	363,08 V	
MPP Spannung bei 25°C	420,00 V	420,00 V	
Max. MPP Spannung PV Generator 15 °C	432,65 V	432,65 V	

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



	MPPT A	MPPT B	MPPT C	
Max. Leerlaufspannung PV Generator -5°C	543,95 V	543,95 V		
Max. MPP Strom PV Generator	10,36 A	10,36 A		
Max. Kurzschlussstrom PV Generator	11,06 A	11,06 A		

Wechselrichterdaten

Name	PLENTICORE plus 8.5 G1/G2
Anzahl MPPT	3
Min. MPP-Spannung	sym: 120 / 120 V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Ein-Tracker-Betrieb (UmpMin)	- V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Zwei-Tracker-Betrieb (UmpMin)	345 V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Drei-Tracker-Betrieb (UmpMin)	230 V
Max. PV-Kurzschlussstrom	16 A
Max. Eingangsstrom (IdcMax)	13 A
Max. MPP-Spannung	720 V

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Max. MPP-Nennspannung	720 V
DC-Start Eingangsspannung	120 V
Leerlaufspannung max.	1000 V
Max. PV-Kurzschlussstrom Wechselrichter	49 A
DC-Nennspannung	570 V
AC-Nennleistung	8,50 kW
Nennspannung	400 V
Einspeisephasen	3
Wirkungsgrad max.	97,20 %
Wirkungsgrad europ.	96,50 %
Schutzart	IP 65
Trafo	ohne Trafo

Verkabelung



Verkabelungsdaten

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan 2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



	DC 1	AC	
Kabellänge	10,00 m	10,00 m	
Querschnitt	6,00 mm ²	6,00 mm ²	
Material	Kupfer	Kupfer	
Spannungsfall	0,15 %	0,16 %	
Verlustleistung	6,39 W	4,52 W	
Ertragsverlust	38,83 kWh/a	27,08 kWh/a	

Auslegung - Verschaltung 2 = 1x PLENTICORE plus 8.5 G1/G2

Teilgenerator-Ergebnis: 1x PLENTICORE plus 8.5 G1/G2

Name	PLENTICORE plus 8.5 G1/G2
Anzahl	1
DC-Leistung	7,40 kW
Max. MPP-Nennspannung	417,85 V
PV-Spannung	440,22 V
Systemspannung max.	1.000 V
PV-Strom max.	10,57 A
Leistungsverhältnis	0,87
Performance Ratio	85 %
Ø Ertrag jährlich	7.195 kWh/a
Spezifischer Ertrag	973 kWh/kWp/a

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

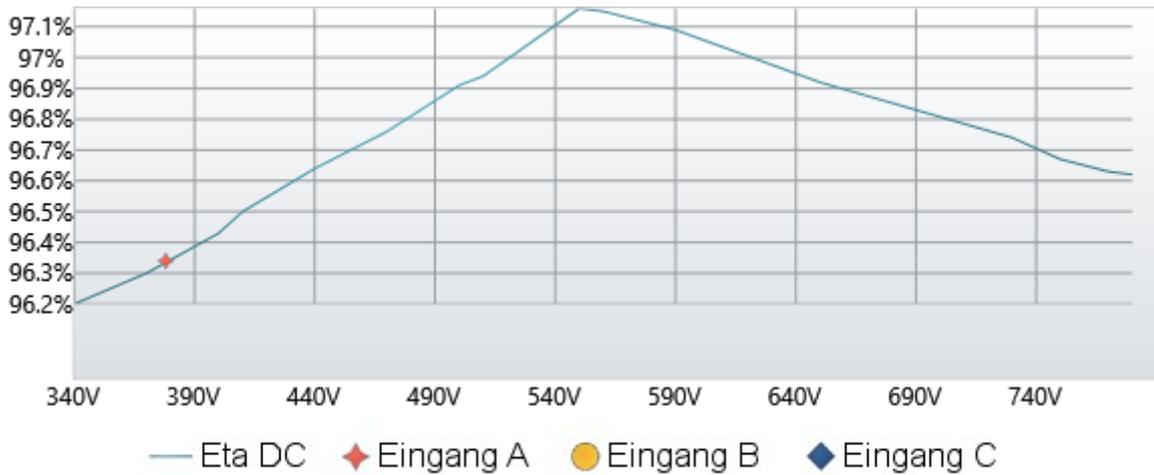
Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.





Verschaltungsergebnis

	MPPT A	MPPT B	MPPT C
Strings	1 x 9	1 x 8	
	Ost Hausdach	West Gaube	
Min. MPP Spannung PV Generator 70 °C	326,77 V	290,46 V	
MPP Spannung bei 25°C	378,00 V	336,00 V	
Max. MPP Spannung PV Generator 15 °C	389,39 V	346,12 V	
Max. Leerlaufspannung PV Generator -5°C	489,56 V	435,16 V	
Max. MPP Strom PV Generator	10,36 A	10,36 A	
Max. Kurzschlussstrom PV Generator	11,06 A	11,06 A	



Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan 2.0.2336.2



KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

Wechselrichterdaten

Name	PLENTICORE plus 8.5 G1/G2
Anzahl MPPT	3
Min. MPP-Spannung	sym: 120 / 120 V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Ein-Tracker-Betrieb (UmppMin)	- V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Zwei-Tracker-Betrieb (UmppMin)	345 V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Drei-Tracker-Betrieb (UmppMin)	230 V
Max. PV-Kurzschlussstrom	16 A
Max. Eingangsstrom (IdcMax)	13 A
Max. MPP-Spannung	720 V
Max. MPP-Nennspannung	720 V
DC-Start Eingangsspannung	120 V
Leerlaufspannung max.	1000 V
Max. PV-Kurzschlussstrom Wechselrichter	49 A
DC-Nennspannung	570 V

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



AC-Nennleistung	8,50 kW
Nennspannung	400 V
Einspeisephasen	3
Wirkungsgrad max.	97,20 %
Wirkungsgrad europ.	96,50 %
Schutzart	IP 65
Trafo	ohne Trafo

Verkabelung



Verkabelungsdaten

	DC 1	AC	
Kabellänge	10,00 m	10,00 m	
Querschnitt	6,00 mm ²	6,00 mm ²	
Material	Kupfer	Kupfer	
Spannungsfall	0,18 %	0,16 %	
Verlustleistung	6,39 W	4,52 W	
Ertragsverlust	29,27 kWh/a	13,32 kWh/a	

Ertrag

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



PV-Leistung gesamt	16,10 kWp
AC-Leistung gesamt	17,00 kW
Leistungsverluste	108,50 kWh/a
Leistungsverhältnis gesamt	0,95
Performance Ratio gesamt	82 %
Spezifischer Ertrag	1.072 kWh/kWp/a
Ertrag	17.260 kWh/a
Ertrag gesamt	345.208 kWh
Eigenverbrauch auto.	29 %
Autarkiegrad auto.	45 %
Vergütung	980 €/a
Vergütung gesamt	19.600 €
Stromersparnis	4.500 kWh/a
Ø Stromkostensparnis	1.640 €/a
Stromkostensparnis gesamt	32.801 €
CO ₂ -Emission vermieden	207 t


 Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2



KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

Vergütung

Laufzeit Vergütung	20 Jahre
Vergütung Einspeisung	8,00 ct/kWh
Stromkosten	30,00 ct/kWh

Batterie-Wechselrichterdaten

Bezeichnung	PLENTICORE BI 5.5/26 G1/G2
Arbeitsspannung Batterieeingang	120 V
Max. Ladestrom/Entladestrom Batterieeingang	26 A/26 A
Bemessungsleistung	5.50 kW
Max. Ausgangsscheinleistung	5.50 kVA
Min. Ausgangsspannung	320 V
Max. Ausgangsspannung	460 V
Bemessungsausgangsstrom	8 A
Max. Ausgangsstrom	9 A
Kurzschlussstrom (Peak/RMS)	12.50 A / 8.80 A
Netzanschluss	3N~, 400V, 50 Hz
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Netzfrequenz Min/Max	53 Hz / 47 Hz
Max. Klirrfaktor	3 %

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Einstellbereich des Leistungsfaktors	0.8 ... 1 ... 0.8
Max. Wirkungsgrad AC2Bat	96.60 %
Max. Wirkungsgrad Bat2AC	96.70 %
Schutzart nach IEC 60529	IP 65
Schutzklasse nach IEC 62103	I
Richtlinien/Zertifizierung	CE, GS, IEC62109-1, IEC62109-2, EN60529, DIN VDE 0126-1-1:2013-08, VDE AR-N4105:2018, VDE AR-N4100:2018, TOR Erzeuger, ÖNORM E8001-4-712/A2:2016, NA/EEA-CH 2014, IEC62116:2014
Höhe/Breite/Tiefe	563 mm / 405 mm / 233
Gewicht	17.90 kg


 Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2



KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

Standort

Land	Österreich
Ort	Salzburg
Längengrad	13,0440 °
Breitengrad	47,7994 °
Einstrahlung	1230 kWh/m ² a
Ø Temperatur	9 °C
Notiz	

Kundendaten

Name Vorname	PVCarport24
Straße	Am Burgfeld 5
PLZ Ort	86695 Nordendorf
Land	Deutschland
Telefon	
Mobil Telefon	
Fax	
E-Mail	

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Verbrauch

Jahr der Lastgang Daten	2021
Lastprofil	H0 (Haushalt gemittelt)
Jahresverbrauch	3.000 kWh/a

Ansprechpartner

Unternehmen

Land

Telefon

Mobil Telefon

Fax

E-Mail

Website

KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



West Dach - Moduldaten

Modulhersteller	trina solar energy
Modultyp	TSM-435 DE09R.08
Modulanzahl	6 Stück
DC-Nennleistung ges.	2,61 kWp
Montage	Aufdach - Großer Abstand
Fläche	12 m ²
Neigung	40 °
Ausrichtung	135 °
DC-Nennleistung	435 W
Wirkungsgrad	21,77 %
TK Leerlaufspannung	-0,1260 V / K
TK Kurzschlussstrom	0,0041 A / K
MPP Spannung bei STC	42,50 V
MPP Strom bei STC	10,24 A
Kurzschlussstrom bei STC	10,67 A
Leerlaufspannung bei STC	50,40 V
Systemspannung	1.500 V
Zelltechnologie	Monokristallin

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



West Dach Kopie - Moduldaten

Modulhersteller	trina solar energy
Modultyp	TSM-435 DE09R.08
Modulanzahl	6 Stück
DC-Nennleistung ges.	2,61 kWp
Montage	Aufdach - Großer Abstand
Fläche	12 m ²
Neigung	6 °
Ausrichtung	135 °
DC-Nennleistung	435 W
Wirkungsgrad	21,77 %
TK Leerlaufspannung	-0,1260 V / K
TK Kurzschlussstrom	0,0041 A / K
MPP Spannung bei STC	42,50 V
MPP Strom bei STC	10,24 A
Kurzschlussstrom bei STC	10,67 A
Leerlaufspannung bei STC	50,40 V
Systemspannung	1.500 V
Zelltechnologie	Monokristallin

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Auslegungswerte

Min. Modultemperatur	15 °C
Max. Modultemperatur	70 °C
Modultemperatur Uoc	-5 °C
Netzspannung	230 V
Min. Leistungsverhältnis	0,80
Max. Leistungsverhältnis	1,45
Max. Phasenschieflast	4,60 kVA
Cos φ	1 / Untererregt
Stromnetz	Niederspannung
Dimensionierung	Einspeisemanagement

Auslegung - Verschaltung 1 = 1x PLENTICORE plus 4.2 G1/G2**Teilgenerator-Ergebnis: 1x PLENTICORE plus 4.2 G1/G2**

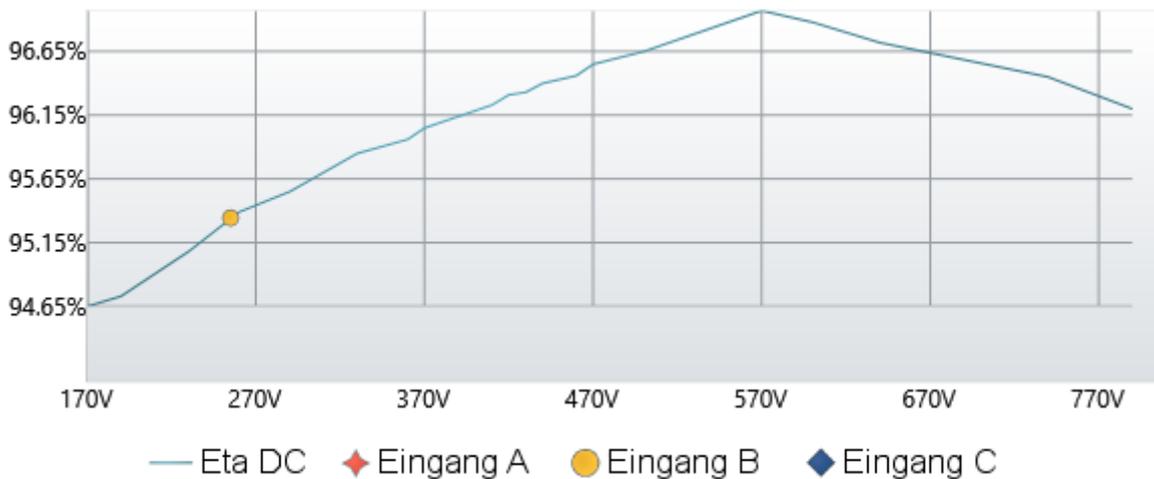
Name	PLENTICORE plus 4.2 G1/G2
Anzahl	1
DC-Leistung	5,22 kW
Max. MPP-Nennspannung	281,46 V
PV-Spannung	328,86 V
Systemspannung max.	1.000 V
PV-Strom max.	10,44 A

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan 2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Leistungsverhältnis	1,24
Performance Ratio	80 %
Ø Ertrag jährlich	3.876 kWh/a
Spezifischer Ertrag	743 kWh/kWp/a



Verschaltungsergebnis

	MPPT A	MPPT B		
Strings	1 x 6	1 x 6		
	West Dach Kopie	West Dach		
Min. MPP Spannung PV Generator 70 °C	220,98 V	220,98 V		
MPP Spannung bei 25°C	255,00 V	255,00 V		
Max. MPP Spannung PV Generator 15 °C	262,56 V	262,56 V		



Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan 2.0.2336.2



KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

	MPPT A	MPPT B		
Max. Leerlaufspannung PV Generator -5°C	325,08 V	325,08 V		
Max. MPP Strom PV Generator	10,24 A	10,24 A		
Max. Kurzschlussstrom PV Generator	10,87 A	10,87 A		

Wechselrichterdaten

Name	PLENTICORE plus 4.2 G1/G2
Anzahl MPPT	2
Min. MPP-Spannung	sym: 120 / 120 V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Ein-Tracker-Betrieb (UmppMin)	350 V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Zwei-Tracker-Betrieb (UmppMin)	180 V
Min. MPP-Nennspannung für DC-Nennleistung im Drei-Tracker-Betrieb (UmppMin)	- V
Max. PV-Kurzschlussstrom	16 A
Max. Eingangsstrom (IdcMax)	13 A
Max. MPP-Spannung	720 V

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan 2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



Max. MPP-Nennspannung	720 V
DC-Start Eingangsspannung	120 V
Leerlaufspannung max.	1000 V
Max. PV-Kurzschlussstrom Wechselrichter	33 A
DC-Nennspannung	570 V
AC-Nennleistung	4,20 kW
Nennspannung	400 V
Einspeisephasen	3
Wirkungsgrad max.	97,10 %
Wirkungsgrad europ.	96,20 %
Schutzart	IP 65
Trafo	ohne Trafo

Verkabelung



Verkabelungsdaten

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan 2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.



	DC 1	AC	
Kabellänge	10,00 m	10,00 m	
Querschnitt	6,00 mm ²	6,00 mm ²	
Material	Kupfer	Kupfer	
Spannungsfall	0,24 %	0,08 %	
Verlustleistung	6,24 W	1,10 W	
Ertragsverlust	17,82 kWh/a	2,76 kWh/a	

Ertrag

PV-Leistung gesamt	5,22 kWp
AC-Leistung gesamt	4,20 kW
Leitungsverluste	20,58 kWh/a
Leistungsverhältnis gesamt	1,24
Performance Ratio gesamt	80 %
Spezifischer Ertrag	743 kWh/kWp/a
Ertrag	3.876 kWh/a
Ertrag gesamt	77.529 kWh
Eigenverbrauch auto.	37 %
Autarkiegrad auto.	43 %
Vergütung	195 €/a
Vergütung gesamt	3.900 €
Stromersparnis	1.290 kWh/a

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2


 KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

Ø Stromkostensparnis	470 €/a
Stromkostensparnis gesamt	9.403 €
CO ₂ -Emission vermieden	47 t

Vergütung

Laufzeit Vergütung	20 Jahre
Vergütung Einspeisung	8,00 ct/kWh
Stromkosten	30,00 ct/kWh

Ansprechpartner
 Unternehmen
 Land
 Telefon
 Mobil Telefon
 Fax
 E-Mail
 Website
 KOSTAL Solar Plan

2.0.2336.2

KOSTAL haftet nicht für Schäden oder finanzielle Abweichungen der Auslegungen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage entstehen. Die Planungsergebnisse der Software ersetzen nicht eine eigene Prüfung der Anlagenkonfiguration seitens des Nutzers.

