

Solarsysteme von Schweizer



Merkblatt PV-Montagesystem MSP-PR

bauseitige Befestiger und Komponenten im Solar.Pro.Tool (S.P.T)



Inhalt

1	PV-Montagesystem MSP-PR	3
2	Planung im Solar.Pro.Tool (S.P.T)	4
3	Produkte	5
3.1	Hersteller/Anbieter: Otto Lehmann GmbH, D-93070 Neutraubling	5
3.2	Hersteller/Anbieter: Jacobi Walter GmbH, D-37434 Bilshausenl	6
3.3	Hersteller/Anbieter: Fleck GmbH, fleck-dach.de, Industriestr. 12 45711 Datteln, Deutschland.....	7
3.4	Hersteller/Anbieter: Zambelli RIB-ROOF GmbH & Co. KG, Hans-Sachs-Straße 3 + 5, D-94569 Stephansposching	9
3.5	Hersteller/Anbieter: RoofTech GmbH, Merklinger Straße 30, D-71263 Weil der Stadt	10
3.6	Hersteller/Anbieter: Kalzip GmbH, August-Horch-Straße 20–22, D-56070 Koblenz	11
3.7	Hersteller/Anbieter: PREFA Aluminiumprodukte GmbH, Werkstrasse 1, A-3182 Marktl/Lilienfeld	12
3.8	Schweizer MSP-PR-RHM mit Ø6-Holzschrauben.....	13

1 PV-Montagesystem MSP-PR

Das PV-Montagesystem MSP-PR ist für den Einsatz auf dem Schrägdach ausgelegt. Ein Dachhakensystem aus Aluminium mit einer durchdachten Klick-Befestigung, ergänzt durch klassische Dachhaken aus Edelstahl und Stockschrauben, welche die Verankerung der Tragkonstruktion im Dach sichern. Einlagig oder im Kreuzverbund werden die Tragprofile mit den vorgefertigten Klemmen befestigt.

Kombination von MSP-PR mit bauseitigen Befestigungsmitteln



Abb. 1: Adapterplatte MSP-PR-HBP

Für die Kombination von bauseitigen Befestigern mit dem Montagesystem MSP steht die Adapterplatte MSP-PR-HBP (Art.-Nr.: 2065896) zur Verfügung.

Entsprechend dem bauseitigen Befestiger sind die zusätzlichen Befestigungsmittel (z.B. Schrauben, Muttern) dazu ebenso bauseits zu beschaffen.

Angaben zu Festigkeits-Werten von bauseitigen Befestigern

- In Zulassungen werden meist charakteristische Werte angegeben, welche über einen Teilsicherheitsbeiwert γ_M auf Bemessungswerte umgerechnet werden.
- Wenn keine Zulassungen vorliegen, müssen die Bemessungswerte beim Lieferanten angefragt werden.
- Angaben, die sich auf Druck unter einem Winkel beziehen, müssen in die Komponenten Druck und Querkraft umgerechnet werden.
- Im nachfolgenden Katalog werden Tabellen mit Tragfähigkeitswerten zur Verfügung gestellt und Hinweise zum Umgang mit den Werten abgegeben.
- Alle Angaben sind ausserhalb der Verantwortung von Ernst Schweizer AG und ohne Gewähr auf Richtigkeit und Aktualität sowie Kompatibilität mit den MSP-Komponenten. Bei Unklarheiten nehmen Sie bitte mit dem Lieferanten der Befestigungselemente Kontakt auf.

Interaktion bei gleichzeitig wirkenden Lastrichtungen

1. Als Standard in S.P.T wird ohne Interaktion gerechnet, d.h. Druck und Querkraft dürfen gleichzeitig voll ausgenutzt sein.
2. Bei einigen Befestigern wird die „lineare Interaktion“ zwischen Druck- und Querkraft angewandt, d.h. $(\text{Ausnutzung Druck}) + (\text{Ausnutzung Querkraft}) \leq 100\%$.
3. Eine weitere Variante ist die quadratische Interaktion: $(\text{Ausnutzung Druck})^2 + (\text{Ausnutzung Querkraft})^2 \leq 100\%$.

Hinweis: Wird Interaktion benötigt, wenden Sie sich bitte für die Auslegung an den Innendienst (tec.solar@ernstschweizer.com).

2 Planung im Solar.Pro.Tool (S.P.T)

1. Auswahl Dacheindeckung und Unterkonstruktion gemäss örtlichen Gegebenheiten.
2. Auswahl Befestigungssystem: „Dachhaken/Befestigungselement bauseits – ohne Interaktion“.*
3. Anbindungskomponenten: „Adapterplatte MSP-PR-HBP“ oder „Ohne Anbindung“.
4. Verlegesystem: Alle Möglichkeiten stehen zur Auswahl. Der Planer muss beurteilen, was technisch möglich ist.
5. Eingabe der Bemessungswerte für Druck, Zug und Querkraft gemäss Lieferantenangaben, respektive Tabellenwerten. Die nachfolgend aufgeführten Werte sind Datenblättern oder Zulassungen der jeweiligen Hersteller entnommen und ohne Gewähr auf Richtigkeit und Anwendbarkeit.

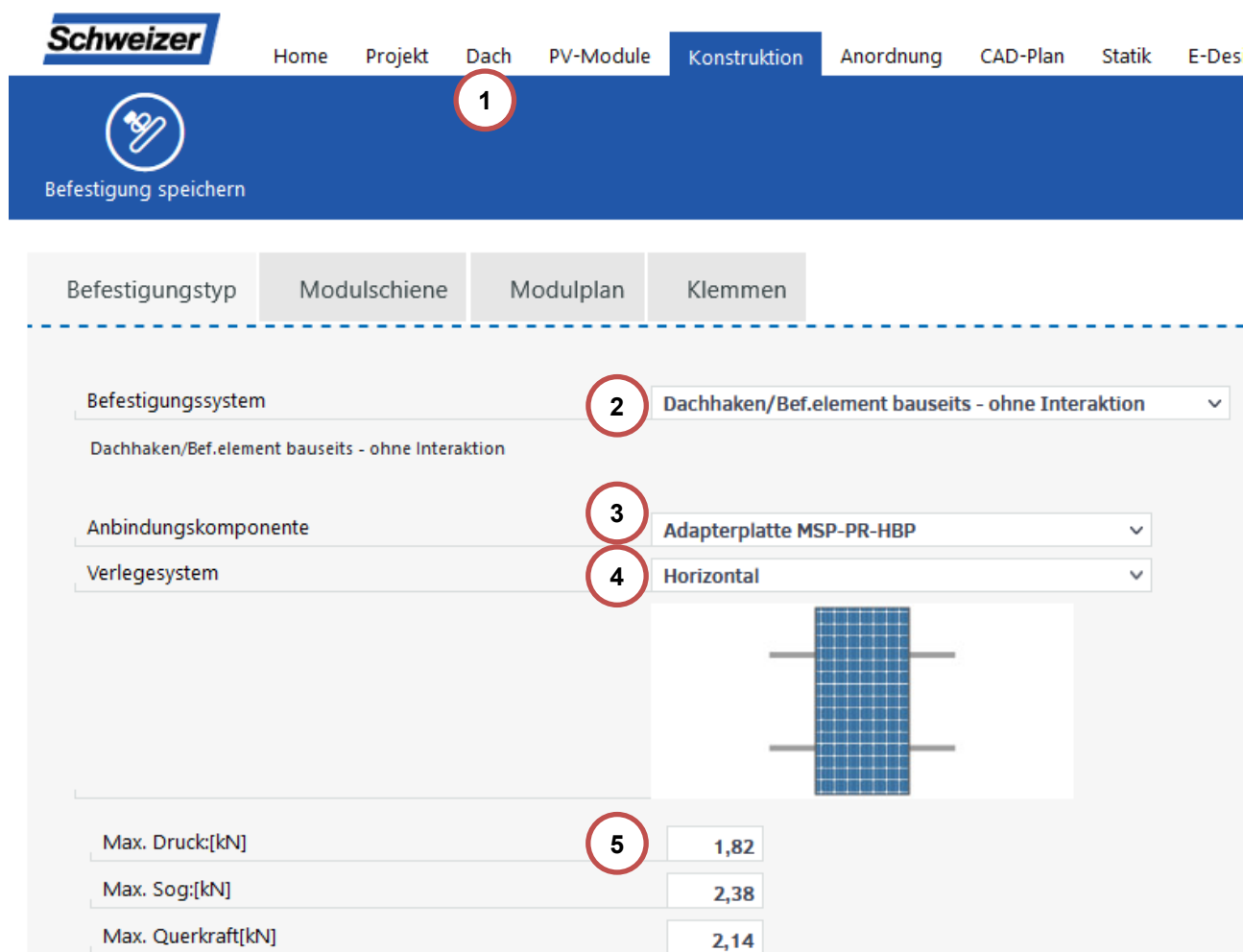


Abb. 2: Auswahl der Parameter für bauseitige Befestiger

* „Ohne Interaktion“: Für die Tragfähigkeit Druck und Querkraft sind Grenzwerte einzutragen, die gleichzeitig voll einwirken dürfen.

3 Produkte

3.1 Hersteller/Anbieter: Otto Lehmann GmbH, D-93070 Neutraubling

Produktbezeichnung: Lehmann Aufdachmodulhalter 7300 auf Metaldachplatten genietet

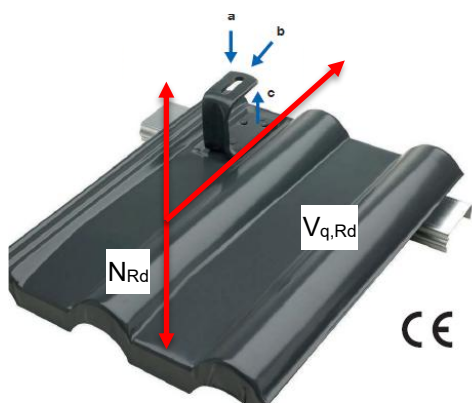


Abb. 3: Lehmann Aufdachmodulhalter

Anwendung in S.P.T: Auswahl der Bemessungswerte aus Tabelle 1 gemäss Dachneigung einsetzen.
Interaktionsbedingung: „Ohne Interaktion“.

Tabelle 1: Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Kraftwinkel	Druck(N_{Rd})	Zug ($-N_{Rd}$)	Querkraft($V_{q,Rd}$)
0°	3.61 kN	2.16 kN	0.00 kN
5°	3.35 kN	2.16 kN	0.29 kN
10°	2.97 kN	2.16 kN	0.52 kN
15°	2.59 kN	2.16 kN	0.70 kN
20°	2.26 kN	2.16 kN	0.82 kN
25°	1.97 kN	2.16 kN	0.92 kN
30°	1.72 kN	2.16 kN	1.00 kN
35°	1.51 kN	2.16 kN	1.05 kN
40°	1.31 kN	2.16 kN	1.10 kN
45°	1.14 kN	2.16 kN	1.14 kN
50°	0.98 kN	2.16 kN	1.17 kN
55°	0.84 kN	2.16 kN	1.20 kN
60°	0.71 kN	2.16 kN	1.22 kN
65°	0.58 kN	2.16 kN	1.24 kN
70°	0.46 kN	2.16 kN	1.26 kN
75°	0.34 kN	2.16 kN	1.27 kN

3.2 Hersteller/Anbieter: Jacobi Walther GmbH, D-37434 Bilshausen

Produktbezeichnung: Alu-Solarträger mit Grundpfanne, mit verschiedenen Dachziegeln erhältlich.

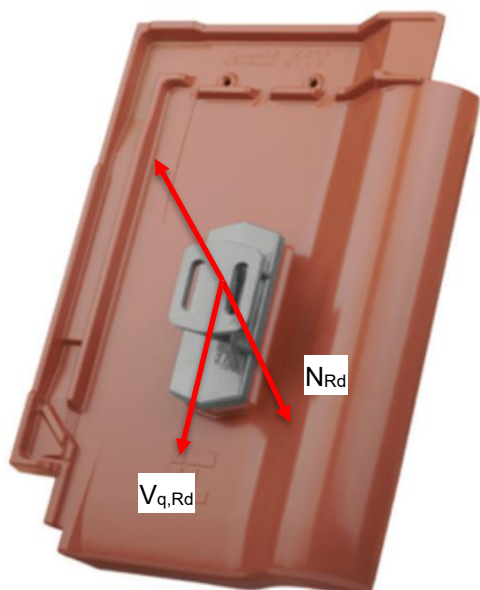


Abb. 4: Jacobi Walther Flachdachziegel J11v mit Alu-Solarträger

Anwendung in S.P.T: Auswahl der Bemessungswerte aus Tabelle 2 gemäss Dachziegel einsetzen.
Interaktionsbedingung: „Ohne Interaktion“. Ein verbindlicher statischer Nachweis wird damit nicht geführt; die Verantwortung obliegt den Ausführenden.

Tabelle 2: Bemessungswerte der Tragfähigkeit

	Druck(N_{Rd})	Zug ($-N_{Rd}$)	Querkraft($V_{q,Rd}$)
Flachdachziegel J11v	6.1 kN	3.9 kN	6.3 kN
Flachdachziegel J13v	4.4 kN	3.8 kN	5.7 kN
Flachdachziegel J160	6.73 kN	3.81 kN	5.75 kN
Flachdachziegel W6v	5.9 kN	5.0 kN	5.5 kN
Flachdachziegel Z5	7.3 kN	4.8 kN	3.9 kN
Standard-Falzziegel Z10	4.9 kN	2.8 kN	3.9 kN

3.3 Hersteller/Anbieter: Fleck GmbH, fleck-dach.de, Industriestr. 12 45711 Datteln, Deutschland

Produktbezeichnung: 6.01 SD Solar-Trägerpfanne

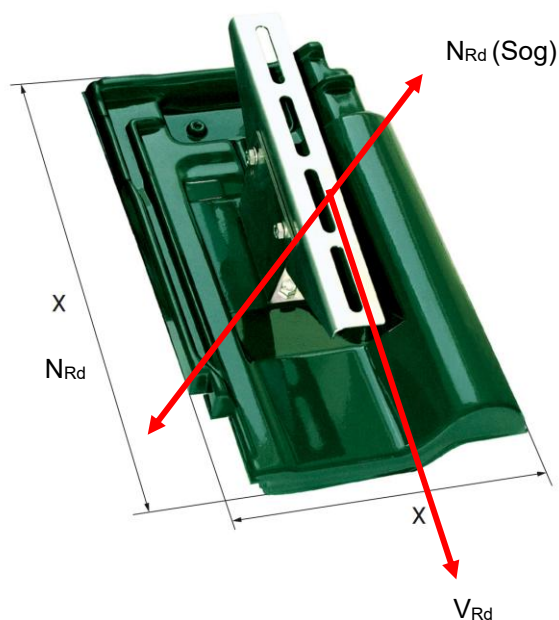


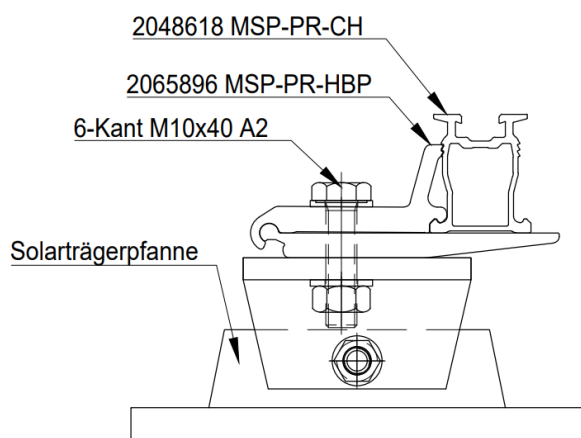
Abb. 5: Fleck GmbH 6.01 SD-Solar-Trägerpfanne

Anwendung in S.P.T:

Kürzel	Bedeutung	Wert
NRD	Normalkraftkomponente (Druck senkrecht zur Dachfläche)	4.62 kN
NRd (Sog)	Normalkraftkomponente (Sog senkrecht zur Dachfläche)	2.58 kN
VRD	Querkraftkomponente (parallel zur Dachfläche in Traufen Richtung)	1.48 kN
Interaktion	Quadratisch $F_{Rd} = \left[\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^2 + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^2 \right]^{-0.5}$	
FRD	Bemessungswert bei entsprechender Dachneigung	Wird durch S.P.T errechnet

Vorschlag Befestigung Adapterplatte an Solarträgerpfanne

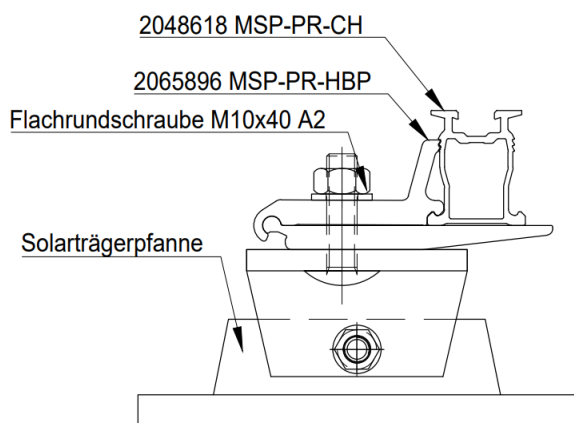
- Variante 1 mit M10



Aufbau bestehend aus

- Solarträgerpfanne von Jacobi Walther
- 2065896 MSP-PR-HBP Adapterplatte
- 2048618 repräsentativ für alle Trägerprofile (MSP-PR-CH38/ -CH50 /-CH70)
- Schraube DIN933 ISO4017 Rostfrei A2 M10x40
- Unterlegscheibe DIN125A ISO7089 Rostfrei A2 M10
- Sechskantmutter DIN934 ISO4032 Rostfrei A2 M10

- Variante 2 mit M10



Aufbau bestehend aus:

- Solarträgerpfanne von Jacobi Walther
- 2065896 MSP-PR-HBP Adapterplatte
- 2048618 repräsentativ für alle Trägerprofile (MSP-PR-CH38/ -CH50 /-CH70)
- Schraube DIN603 UNI5732 Rostfrei A2 M10x40
- Unterlegscheibe DIN125A ISO7089 Rostfrei A2 M10
- Sechskantmutter DIN6923 EN1661 Rostfrei A2 M10

3.4 Hersteller/Anbieter: Zambelli RIB-ROOF GmbH & Co. KG, Hans-Sachs-Straße 3 + 5, D-94569 Stephansposching

Produktbezeichnung: Standard-Solarhalter RIB-ROOF

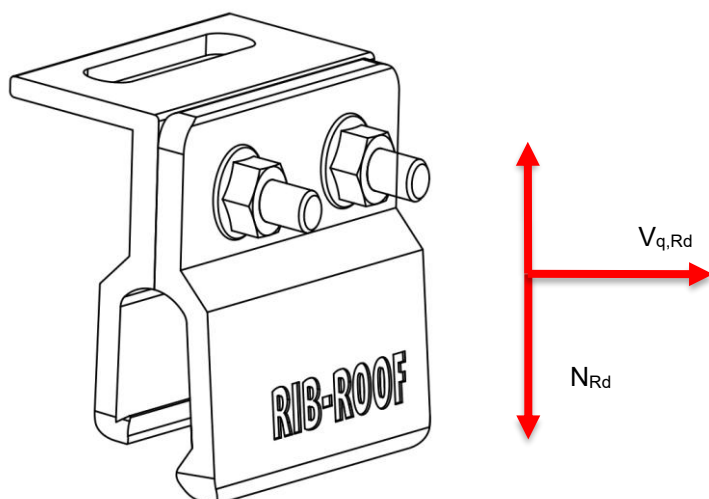


Abb.6: Standard-Solarhalter RIB-ROOF

Anwendung in S.P.T: Bestimmung der Bemessungswerte durch Division der charakteristischen Werte für Druck, Sog und dachparallele Kraft (Querkraft) durch Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.33$.

In der Zulassung Z-14.4-774 sind unterschiedliche charakteristische Werte für verschiedene RIB-ROOF Systeme sowie zahlreiche Vorgaben, Randbedingungen und Interaktionsformeln enthalten. Nach der Grobplanung muss deren Einhaltung überprüft und gegebenenfalls mit neuen Werten nochmals gerechnet werden.
Interaktionsbedingung: „Ohne Interaktion“.

Tabelle 3: Bemessungswerte der Tragfähigkeit bei Einhaltung aller Randbedingungen

	Druck(N_{Rd})	Zug ($-N_{Rd}$)	Querkraft($V_{q,Rd}$)
RIB-ROOF 465 Stahl 0.63 mm	2.68 kN	1.47 kN	1.18 kN
RIB-ROOF 465 Alu 0.70 mm	1.86 kN	1.17 kN	1.12 kN
RIB-ROOF Speed 500 Stahl 0.63 mm	2.50 kN	1.33 kN	1.18 kN
RIB-ROOF Speed 500 Alu 0.70 mm	1.41 kN	0.89 kN	1.67 kN
RIB-ROOF Evolution Stahl 0.63 mm	2.93 kN	3.32 kN	0.80 kN
RIB-ROOF Evolution Alu 0.70 mm	1.56 kN	2.11 kN	0.80 kN

3.5 Hersteller/Anbieter: RoofTech GmbH, Merklinger Straße 30, D-71263 Weil der Stadt

Produktbezeichnung: S-5! E-Klemme

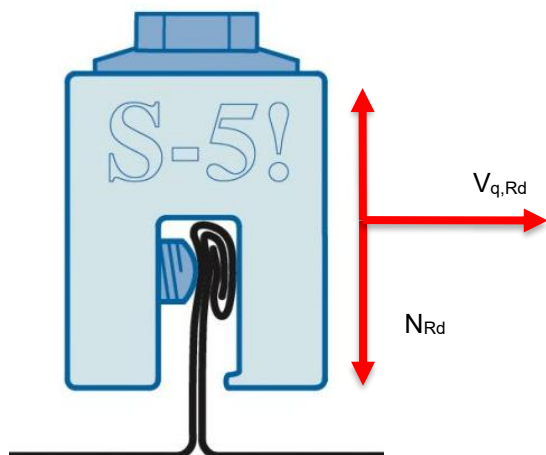


Abb. 7: S-5! E-Klemme

Anwendung in S.P.T: Bestimmung der Bemessungswerte durch Division der charakteristischen Werte für Druck, Sog und dachparalleler Kraft (Querkraft) durch Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.33$.

In der Zulassung Z-14.4-719 sind unterschiedliche charakteristische Werte für verschiedene Klemmen sowie zahlreiche Vorgaben, Randbedingungen und Interaktionsformeln enthalten. Nach der Grobplanung muss deren Einhaltung überprüft und gegebenenfalls mit neuen Werten nochmals gerechnet werden.

Zusätzlich ist ein Nachweis des Stehfalzprofils nach den jeweiligen Zulassungen zu führen.

Interaktionsbedingung: „Ohne Interaktion“.

Tabelle 4: Bemessungswerte der Tragfähigkeit unter optimalen Bedingungen

	Druck(N_{Rd})	Zug ($-N_{Rd}$)	Querkraft($V_{q,Rd}$)
S-5-E, S-5-E Mini und S-5-E Mini FL	1.17 kN	1.42 kN	0.95 kN
S-5-Z, S-5-Z Mini und S-5-Z Mini FL	1.02 kN	0.86 kN	1.28 kN

3.6 Hersteller/Anbieter: Kalzip GmbH, August-Horch-Straße 20–22, D-56070 Koblenz

Produktbezeichnung: Kalzip Befestigungsklemme Typ FA und Typ FS

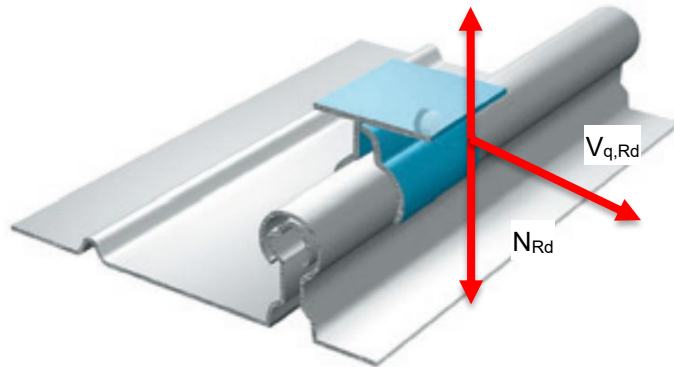


Abb. 8: Kalzip Befestigungsklemme Typ FA

Anwendung in S.P.T: Bestimmung der Bemessungswerte durch Division des charakteristischen Wertes der Tragfähigkeit durch Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.1$. In alle Richtungen (Druck, Sog, Querkraft) gilt derselbe Wert, zwischen gleichzeitig wirkenden Kräften ist ein linearer Interaktionsnachweis erforderlich.

In der Zulassung Z-14.4-560 sind weitere charakteristische Werte für verschiedene Klemmen sowie zahlreiche Vorgaben, Randbedingungen und Interaktionsformeln enthalten.

Aus Tabelle 4 kann die Tragfähigkeit abhängig von Blechdicke t und Klippabstand (Befestigungspunkte der Blechahnen) entnommen werden. Mit diesem Wert für die Tragfähigkeit können danach die Eingabewerte in Abhängigkeit des Kraftwinkels α berechnet werden. Für die berechneten Eingabewerte gilt die Interaktionsbedingung „Ohne Interaktion“.

Tabelle 5: Bemessungswerte R_d der Tragfähigkeit gemäss Datenblatt Kalzip

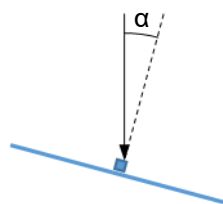
Blechdicke t [mm]	Klippabstand L_k [m]										
	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
0.80	1.12	1.06	1.02	0.96	0.92	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61
0.90	1.25	1.21	1.16	1.11	1.06	1.02	0.97	0.92	0.87	0.83	0.78
1.00	1.40	1.35	1.29	1.24	1.18	1.13	1.07	1.03	0.97	0.92	0.86
1.20	1.67	1.61	1.55	1.48	1.42	1.35	1.29	1.23	1.16	1.10	1.02

Bemessungswerte (Eingabewerte S.P.T)

$$\text{Druck} = R_d \cdot \cos(\alpha)$$

$$\text{Sog} = R_d$$

$$\text{Querkraft} = R_d \cdot \sin(\alpha)$$



3.7 Hersteller/Anbieter: PREFA Aluminiumprodukte GmbH, Werkstrasse 1, A-3182 Marktl/Lilienfeld

Produktbezeichnung: PREFA, Solarhalter Prefalz Vario

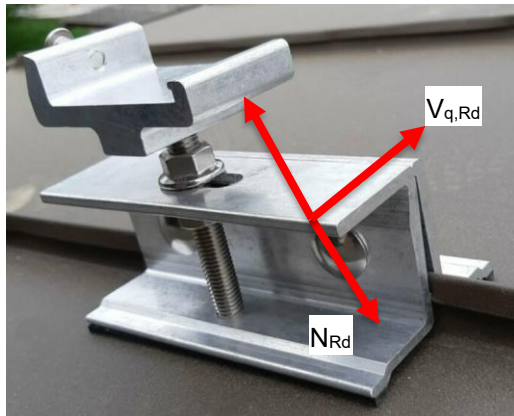


Abb. 9: PREFA, Solarhalter Prefalz Vario

Wichtig zu wissen: Zwischen gleichzeitig wirkenden Kräften ist ein linearer Interaktionsnachweis erforderlich. Unterschieden wird die zulässige Belastung je nach Falzabstand und Belastungsrichtung. Die angegebenen Werte gelten nur für Prefalzdächer mit Prefa Hafter montiert. Die Schalung muss mind. $T \geq 24$ mm, C24 haben und die Hafter mit dem PREFA Niro-Rillennagel 28-30 oder 28/25 befestigt werden. Der Wert für „Dachnormal“ wirken normal aufs Dach und „Dachparallel“ in Richtung der Traufe bzw. des Firstes. Der Abstand zwischen Beginn des tragfähigen Holzwerkstoffes (Oberkante Schalung) zum Lasteinleitungspunkt (Unterseite des Solarpaneels) der Horizontalkraft beträgt maximal 150 mm.

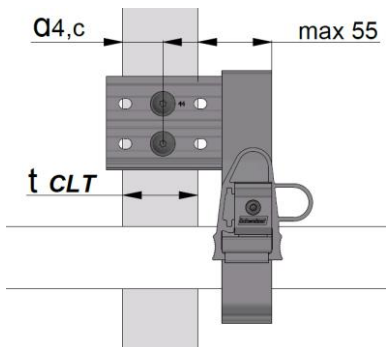
Hinweis: Für die Eingabe in S.P.T, wenn die Verteilung von Fix- und Schiebehafter nicht bekannt ist, sind die mit Stern* markierten Werte anzuwenden.

Tabelle 6: Bemessungswerte der Tragfähigkeit unter optimalen Bedingungen

	Druck(N_{Rd})	Zug ($-N_{Rd}$)	Querkraft($V_{q,Rd}$)
Prefa Fixhafterbereich, Abstand zwischen zwei Falzklemmen auf demselben Falz ≥ 600 mm	5 kN*	1.1 kN*	1.35 kN*
Prefa Fixhafterbereich, Abstand zwischen zwei Falzklemmen auf demselben Falz ≥ 400 mm	5 kN*	0.725 kN*	1.3 kN*
Prefa Schiebehafterbereich, Abstand zwischen zwei Falzklemmen auf demselben Falz ≥ 600 mm	5 kN	1.37 kN	1.38 kN
Prefa Schiebehafterbereich, Abstand zwischen zwei Falzklemmen auf demselben Falz ≥ 400 mm	5 kN	0.915 kN	1.3 kN
Prefa Langschiebehafterbereich, Abstand zwischen zwei Falzklemmen auf demselben Falz ≥ 600 mm	5 kN	1.5 kN	1.8 kN
Prefa Langschiebehafterbereich, Abstand zwischen zwei Falzklemmen auf demselben Falz ≥ 400 mm	5 kN	1 kN	1.75 kN

3.8 Schweizer MSP-PR-RHM mit Ø6-Holzschrauben

Einsatzempfehlung mit kleineren Holzschrauben gemäss der ETA11/0024 oder ETA11/0106.

1		Schrauben-Dimensionen	
		HS6 Ø6	HS8 Ø8
			
t_{CLT}	Minimale Sparrenbreite	35	65
a_{4,c}	Distanz zu Sparrenkante	17	32
L_g	Minimale Gewindetiefe in tragendem Sparren	70	90

Wählen sie in der Planungssoftware S.P.T die bauseitigen Befestiger mit quadratischer Interaktion aus.
Bei Verwendung von Ø6-Schrauben und der Auflage auf einem 40mm breiten Sparren ergeben sich folgende Bemessungswerte.

Tabelle 7: Bemessungswiderstand für MSP-PR-RHM

Bemessungswiderstand Zug [N _{Rd} in kN]	-1.05
Bemessungswiderstand Druck [N _{Rd} in kN]	1.21
Bemessungswiderstand Querkraft [V _{Rd} in kN]	0.72

