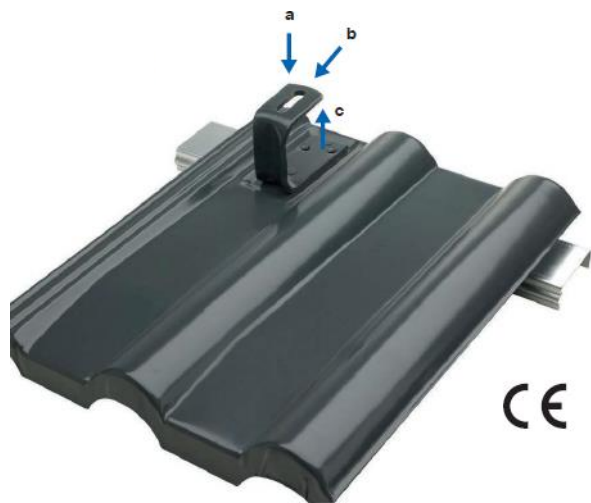


Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

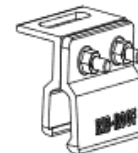


Solarhalter

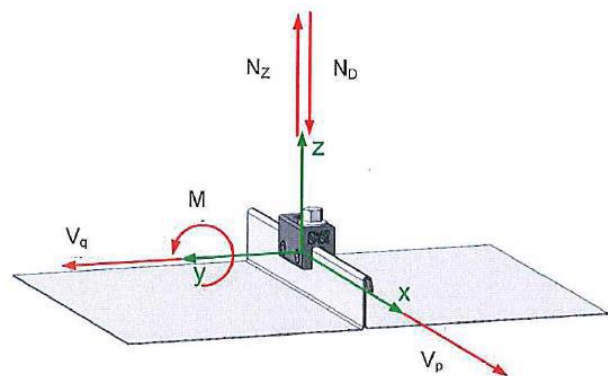
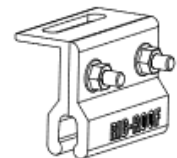
RIB-ROOF Evolution



RIB-ROOF Speed 500



RIB-ROOF 465



Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

Inhalt

1	PV-Montagesystem MSP-PR von Schweizer	3
2	Planung in SPT von Schweizer	4
3	Produkte.....	5
3.1	Hersteller/Anbieter: Otto Lehmann GmbH, D-93070 Neutraubling	5
3.2	Hersteller/Anbieter: Zambelli RIB-ROOF GmbH & Co. KG, Hans-Sachs-Straße 3 + 5, D-94569 Stephansposching	6
3.3	Hersteller/Anbieter: RoofTech GmbH, Merklinger Straße 30, D-71263 Weil der Stadt	7
3.4	Hersteller/Anbieter: Kalzip GmbH, August-Horch-Straße 20–22, D-56070 Koblenz	8
3.5	Hersteller/Anbieter: Ernst Schweizer GmbH, Sonnenstrasse 1, AT-6822 Satteins	9

Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

1 PV-Montagesystem MSP-PR von Schweizer

Das PV-Montagesystem MSP-PR ist für den Einsatz auf dem Schrägdach ausgelegt. Ein Dachhakensystem aus Alu 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



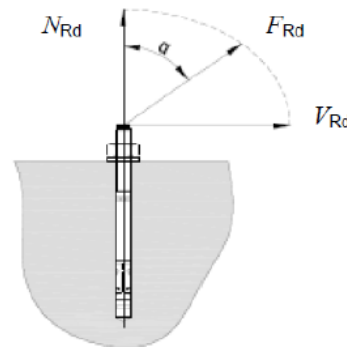
Für die Kombination von bauseitigen Befestigern mit dem Montagesystem MSP steht die Adapterplatte MSP-PR-HBP (Art.-Nr.: 2065896) zur Verfügung.

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.
- In Lieferanten-Datenblättern werden häufig unvollständige Angaben gemacht, deren Anwendbarkeit für baustatische Berechnungen nicht gegeben ist.
- Angaben, die sich auf Druck unter einem Winkel beziehen, müssen in die Komponenten Druck und Querkraft umgerechnet werden. Beispiel nach ÖNORM M 7778

$$F_{Rd} = \left[\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right]^{\frac{2}{3}}$$



Im nachfolgenden Katalog werden Tabellen mit Tragfähigkeitswerten zur Verfügung gestellt und Hinweise zum Umgang mit den Werten abgegeben.

Interaktion bei gleichzeitig wirkenden Lastrichtungen

1. Als Standard in SPT 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 angewendet, d.h. (Ausnutzung Druck) + (Ausnutzung Querkraft) \leq 100%.
3. Eine weitere Variante ist die quadratische Interaktion: (Ausnutzung Druck)² + (Ausnutzung Querkraft)² \leq 100%.

Mit der SPT Innendienst-Lizenz können diese Interaktionsbedingungen angewandt werden. Mit der standard-Lizenz wird stets ohne Interaktion gerechnet, entsprechend dürfen nur Tragfähigkeiten eingesetzt werden, welche unabhängig von gleichzeitig wirkenden anderen Krafrichtungen gültig sind.

Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

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

2 Planung in SPT von Schweizer

1. Auswahl Dacheindeckung und Unterkonstruktion gemäss örtlichen Gegebenheiten.
2. Auswahl Befestigungssystem: „Dachhaken/Bef.element 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 überhaupt möglich ist.
5. Eingabe der Bemessungswerte für Druck, Zug und Querkraft gemäss Lieferantenangaben, resp. Tabellenwerten. Die nachfolgend aufgeführten Werte sind Datenblättern oder Zulassungen der jeweiligen Hersteller entnommen und ohne Gewähr auf Richtigkeit und Anwendbarkeit.

The screenshot shows the 'Konstruktion' tab selected in the navigation menu. Below the navigation bar, there are four tabs: 'Befestigungstyp', 'Modulschiene', 'Modulplan', and 'Klemmen'. The main content area contains three dropdown menus: 'Befestigungssystem' (Dachhaken/Bef.element bauseits - ohne Interaktion), 'Anbindungskomponente' (Adapterplatte MSP-PR-HBP), and 'Verlegesystem' (Horizontal). Below these is a diagram of a solar panel on a grid. At the bottom, there are three input fields for 'Max. Druck:[kN]' (1,82), 'Max. Sog:[kN]' (2,38), and 'Max. Querkraft:[kN]' (2,14).

Abbildung 1: Auswahl der Parameter für bauseitige Befestiger

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

Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

3 Produkte

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

Produktbezeichnung: Lehmann Aufdachmodulhalter 7300 auf Metaldachplatten genietet

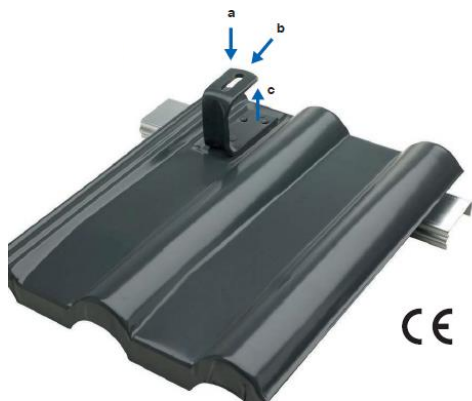


Abbildung 2: Lehmann Aufdachmodulhalter

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

Tabelle 1: Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Kraftwinkel	Druck	Sog	Querkraft
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

Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

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

Produktbezeichnung: Standard-Solarhalter RIB-ROOF

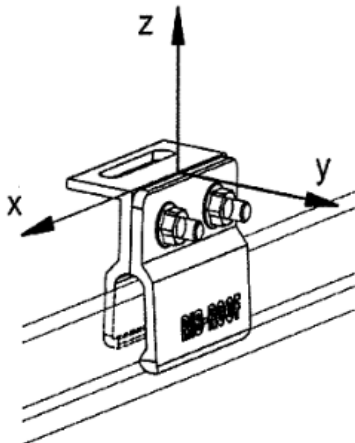


Abbildung 3: Standard-Solarhalter RIB-ROOF

Anwendung in SPT: Bestimmung der Bemessungswerte durch Division der charakteristischen Werte für Sog, Druck 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 ggf. mit neuen Werten nochmals gerechnet werden.

Interaktionsbedingung: „Ohne Interaktion“.

Tabelle 2: Bemessungswerte der Tragfähigkeit bei Einhaltung aller Randbedingungen

	Druck	Sog	Querkraft
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

Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

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

Produktbezeichnung: S-5! E-Klemme

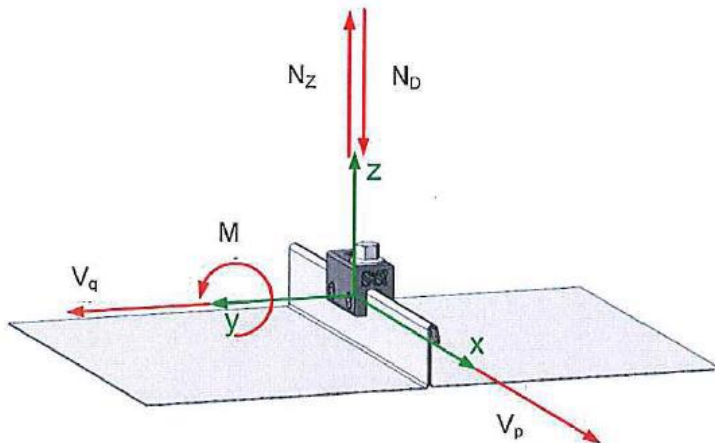


Abbildung 4: S-5! E-Klemme

Anwendung in SPT: Bestimmung der Bemessungswerte durch Division der charakteristischen Werte für Sog, Druck und dachparalleler Kraft (Querlast) 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 ggf. mit neuen Werten nochmals gerechnet werden.

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

Interaktionsbedingung: „Ohne Interaktion“.

Tabelle 3: Bemessungswerte der Tragfähigkeit unter optimalen Bedingungen

	Druck	Sog	Querlast
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

Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

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

Produktbezeichnung: Kalzip Befestigungsklemme Typ FA und Typ FS



Abbildung 5: Kalzip Befestigungsklemme Typ FA

Anwendung in SPT: Bestimmung der Bemessungswerte durch Division des charakteristischen Wertes der Tragfähigkeit durch Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.1$. In alle Richtungen (Sog, Druck, 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 dann die Eingabewerte in Abhängigkeit des Kraftwinkels α berechnet werden. Für die berechneten Eingabewerte gilt die Interaktionsbedingung „ohne Interaktion“.

Tabelle 4: Bemessungswerte R_d der Tragfähigkeit gemäss Datenblatt Kalzip

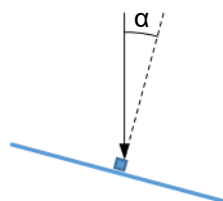
Blechdicke t [mm]	Klippabstand L_k [m]											
	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
0.80	1.12	1.06	1.02	0.96	0.92	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	
0.90	1.25	1.21	1.16	1.11	1.06	1.02	0.97	0.92	0.87	0.83	0.78	
1.00	1.40	1.35	1.29	1.24	1.18	1.13	1.07	1.03	0.97	0.92	0.86	
1.20	1.67	1.61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

Bemessungswerte (Eingabewerte SPT)

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

$$\text{Sog} = R_d$$

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



Solarsysteme von Schweizer:

Planung von PV Schrägdach Anlagen mit bauseitigen Befestigern und Komponenten des PV-Montagesystems MSP mit SPT von Schweizer.

3.5 Hersteller/Anbieter: Ernst Schweizer GmbH, Sonnenstrasse 1, AT-6822 Satteins

Produktbezeichnung: ex Hilti Blechfalzklemme

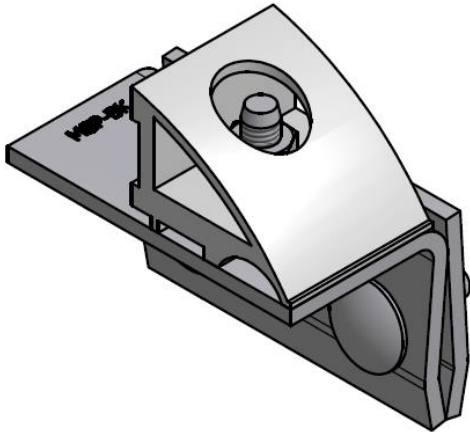


Abbildung 6: Frühere Hilti Blechfalzklemme

Anwendung in SPT: Die Zugversuche zeigen, dass die Schwachstelle beim Blech und nicht bei der Klemme liegen (Prüfung mit Zugkraft > 3 kN). Für eine Auslegung können die Werte aus der Zulassung von vergleichbaren Blechfalzklemmen angesetzt werden. Ein verbindlicher statischer Nachweis wird damit aber nicht geführt; die Verantwortung obliegt den Ausführenden.

Typische Bemessungswerte bei einem optimal befestigten Blechfalzdach:

- Max. Druck: 1.0 kN
- Max. Sog: 1.4 kN
- Max. Querkraft: 0.9 kN

Interaktionsbedingung: „Ohne Interaktion“.