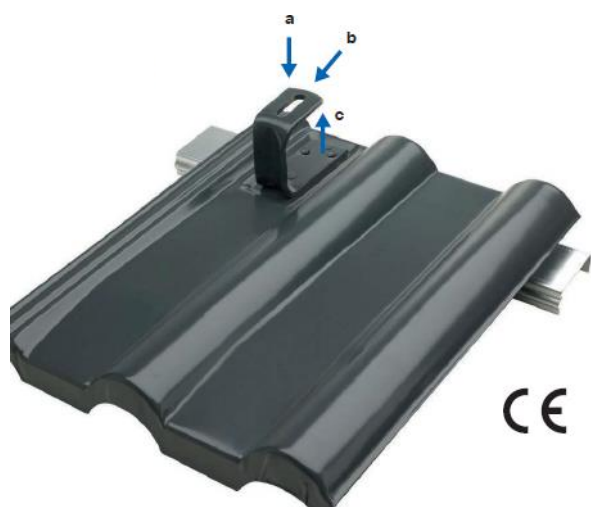


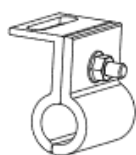
Systemes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du systeme de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

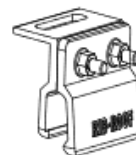


Fixation

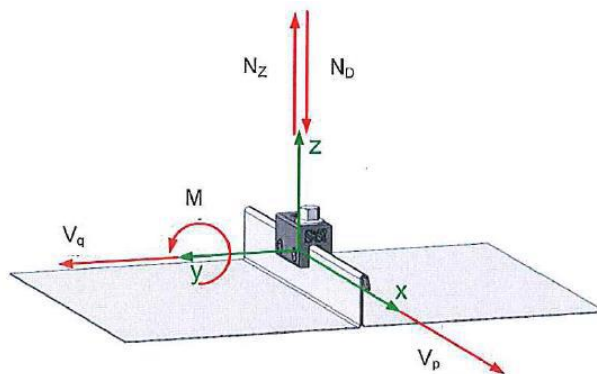
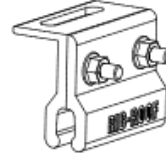
RIB-ROOF Evolution



RIB-ROOF Speed 500



RIB-ROOF 465



Systemes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinees avec des fixations fournies par le client et des composants du systeme de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

Contenu

1	SYSTEME DE MONTAGE PV MSP-PR DE SCHWEIZER.....	3
2	PLANIFICATION DANS SPT DE SCHWEIZER.....	4
3	PRODUITS.....	5
3.1	Fabricant/fournisseur: Otto Lehmann GmbH, D-93070 Neutraubling.....	5
3.2	Fabricant/fournisseur: Zambelli RIB-ROOF GmbH & Co. KG, Hans-Sachs-StraÙe 3 + 5, D-94569 Stephansposching	6
3.3	Fabricant/fournisseur: RoofTech GmbH, Merklinger StraÙe 30, D-71263 Weil der Stadt.....	7
3.4	Fabricant/fournisseur: Kalzip GmbH, August-Horch-StraÙe 20–22, D-56070 Koblenz.....	8
3.5	Fabricant/fournisseur: Ernst Schweizer GmbH, Sonnenstrasse 1, AT-6822 Satteins	9

Systèmes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du système de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

1 Système de montage PV MSP-PR de Schweizer

Le système de montage PV MSP-PR est construit pour être appliqué sur les toits inclinés. Un système de crochets de toit en aluminium avec une fixation par clic bien élaborée, complété par des crochets de toit classiques en acier inoxydable et des vis à double filetage qui assurent la fixation de la structure porteuse dans le toit. Les profilés porteurs sont fixés en une seule couche ou en croix à l'aide des pinces préfabriquées.

Combinaison de MSP-PR avec des éléments de fixation fournis par le client



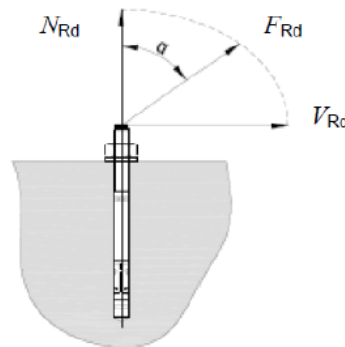
Pour combiner des fixations fournies par le client avec le système de montage MSP, la plaque d'adaptation MSP-PR-HBP (n° d'art.: 2065896) est disponible.

Les moyens de fixation supplémentaires (p. ex. vis, écrous) doivent également être fournis par le client en fonction de la fixation utilisée sur le chantier.

Indications sur les valeurs de résistance des fixations fournies par le client

- Les certificats d'homologation indiquent généralement des valeurs caractéristiques qui sont converties en valeurs de calcul par le biais d'un coefficient de sécurité partiel γ_M .
- Les fiches techniques des distributeurs contiennent souvent des indications incomplètes, dont l'applicabilité pour les calculs de statique du bâtiment n'est pas donnée.
- Les données qui se réfèrent à la pression sous un angle doivent être converties en composantes de pression et d'effort tranchant. Exemple selon la norme ÖNORM M 7778.

$$F_{Rd} = \left[\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1,5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1,5} \right]^{-\frac{2}{3}}$$



Dans le catalogue suivant, des tableaux avec des valeurs de capacité de charge sont mis à disposition et des indications sur l'utilisation des valeurs sont données.

Interaction en cas de directions de charge actives simultanées

1. Le standard dans SPT est de calculer sans interaction, c'est-à-dire que la pression et la force transversale peuvent être pleinement utilisées en même temps.
2. Pour certaines fixations, on utilise «l'interaction linéaire» entre la pression et la force transversale, c'est-à-dire (l'utilisation de la pression) + (l'utilisation de la force transversale) $\leq 100\%$.
3. Une autre variante est l'interaction quadratique: (l'utilisation de la pression) 2 + (l'utilisation de la force transversale) $^2 \leq 100\%$.

Avec la licence SPT service intérieur, ces conditions d'interaction peuvent être appliquées. Avec la licence

Éléments de fixation dans SPT
sous réserve de modifications

Systèmes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du système de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

standard, le calcul est toujours effectué sans interaction, par conséquent, seules les capacités de charge variables indépendamment des autres directions de force agissant simultanément peuvent être utilisées.

Remarque : Si une interaction est nécessaire, veuillez-vous adresser au service interne pour le dimensionnement (mSP@ernstschweizer.solar).

2 Planification dans SPT de Schweizer

1. Choix de la couverture de toit et de la sous-construction selon les conditions locales.
2. Choix du système de fixation: «Crochet de toit/élément de fixation fourni par le client - sans interaction»*.
3. Composants d'assemblage: «Plaque d'adaptation MSP-PR-HBP» ou «Sans assemblage».
4. Système de pose: toutes les possibilités sont à disposition. Le planificateur doit évaluer ce qui est techniquement possible.
5. Saisie des valeurs de dimensionnement pour la pression, la traction et la force transversale selon les indications du fournisseur ou les valeurs tabulaires. Les valeurs indiquées ci-après sont tirées des fiches techniques ou des homologations des fabricants respectifs et sont sans garantie d'exactitude et d'applicabilité.

The screenshot displays the 'Structure' configuration screen in the Schweizer SPT software. The main menu at the top includes 'Enregistrer la fixation' (1). The configuration panel has four tabs: 'Type de fixation', 'Rail support', 'Plan des modules', and 'Etriers'. Under 'Type de fixation', the dropdown menu (2) is set to 'Element de fixation par le client - sans interaction'. The 'Composant de connexion' (3) is set to 'Plaque d'adaptation MSP-PR-HBP', and the 'Système de pose du rail' (4) is set to 'Horizontal'. Below these settings, there are three input fields: 'Pression max. :[kN]' with a value of 1.82, 'Aspiration max. :[kN]' with a value of 2.38, and 'Shear force limit[kN]' (5) with a value of 2.14. A diagram of a PV panel mounted on a rail is shown to the right of the configuration panel.

Figure 1: Sélection des paramètres pour les fixations fournies par le client

*) «Sans interaction»: pour la capacité de charge de pression et la force transversale, il faut entrer des valeurs limites qui peuvent agir pleinement en même temps.

Systèmes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du système de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

3 Produits

3.1 Fabricant/fournisseur: Otto Lehmann GmbH, D-93070 Neutraubling

Dénomination du produit: Support de module sur toiture Lehmann 7300 riveté sur des panneaux de toiture métalliques

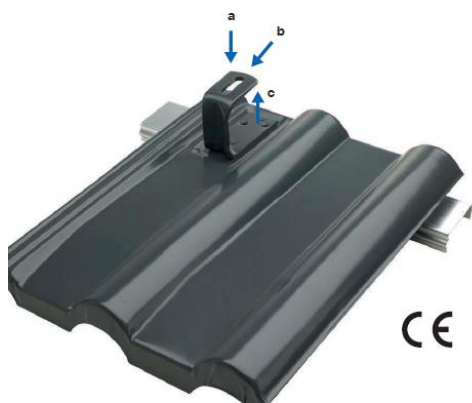


Figure 2: Support de module sur toiture Lehmann

Application dans SPT: Sélectionner les valeurs de calcul du tableau 1 selon la pente du toit.

Condition d'interaction: «Sans interaction»

Table 1: Valeurs de calcul de la capacité portante

Angle de force	Pression	Succion	Force transversale
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

Systèmes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du système de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

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

Dénomination du produit: Supports solaires standard RIB-ROOF

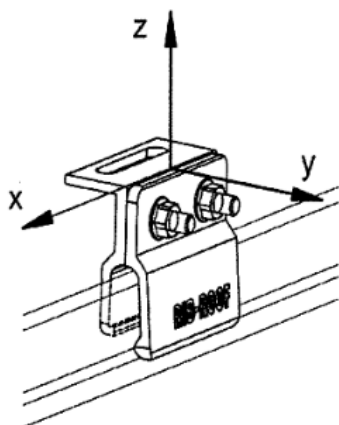


Figure 3: Supports solaires standard RIB-ROOF

Application dans SPT: Détermination des valeurs de calcul en divisant les valeurs caractéristiques pour la succion, la pression et l'effort parallèle à la toiture (force transversale) par le coefficient de sécurité partiel $\gamma_M = 1.33$.

La certification Z-14.4-774 contient différentes valeurs caractéristiques pour différents systèmes RIB-ROOF ainsi que de nombreuses spécifications, conditions aux limites et formules d'interaction. Après la planification sommaire, leur respect doit être vérifié et, le cas échéant, les calculs doivent être refaits avec de nouvelles valeurs.

Condition d'interaction: «Sans interaction».

Table 2: Valeurs de calcul de la capacité portante si toutes les conditions limites sont respectées

	Pression	Succion	Force transversale
RIB-ROOF 465 acier 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 acier 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 acier 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

Systèmes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du système de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

3.3 Fabricant/fournisseur: RoofTech GmbH, Merklinger Straße 30, D-71263 Weil der Stadt

Dénomination du produit: S-5! E-Klemme

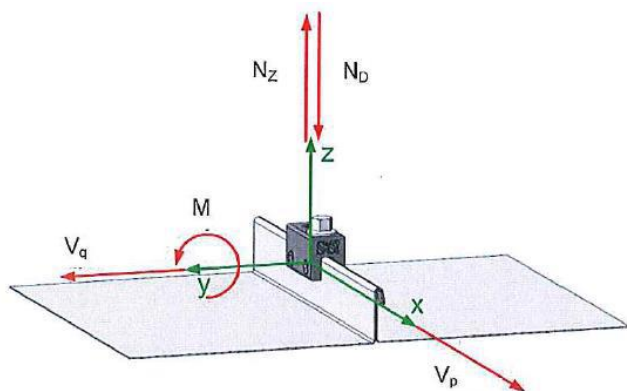


Figure 4: S-5! E-Klemme

Application dans SPT: Détermination des valeurs de calcul en divisant les valeurs caractéristiques pour la succion, la pression et la force parallèle à la toiture (force transversale) par le coefficient de sécurité partiel $\gamma_M = 1,33$.

Le certificat Z-14.4-719 contient différentes valeurs caractéristiques pour différentes pinces ainsi que de nombreuses spécifications, conditions limites et formules d'interaction. Après la planification sommaire, leur respect doit être vérifié et, le cas échéant, les calculs doivent être refaits avec de nouvelles valeurs.

En outre, une vérification du profilé à joint debout doit être effectuée selon les homologations respectives.

Condition d'interaction: «Sans interaction».

Table 3: Valeurs de dimensionnement de la résistance dans des conditions optimales

	Pression	Succion	Force transversale
S-5-E, S-5-E Mini et S-5-E Mini FL	1.17 kN	1.42 kN	0.95 kN
S-5-Z, S-5-Z Mini et S-5-Z Mini FL	1.02 kN	0.86 kN	1.28 kN

Systèmes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du système de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

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

Dénomination du produit: Kalzip pince de fixation type FA et type FS



Figure 5: Kalzip pince de fixation type FA

Application dans SPT: Détermination des valeurs de calcul en divisant la valeur caractéristique de la capacité portante par le coefficient partiel de sécurité $\gamma_M = 1.1$. La même valeur s'applique dans toutes les directions (suction, pression, effort tranchant), une vérification linéaire de l'interaction est nécessaire entre des forces agissant simultanément.

Le certificat Z-14.4-560 contient d'autres valeurs caractéristiques pour différentes pinces ainsi que de nombreuses spécifications, conditions limites et formules d'interaction.

Le tableau 4 permet de déterminer la capacité de charge en fonction de l'épaisseur de la tôle t et de la distance de basculement. Cette valeur de capacité de charge permet ensuite de déterminer les valeurs de saisie en fonction de l'angle de force à partir des tableaux des valeurs de saisie. Les valeurs d'entrée doivent alors être interpolées manuellement en fonction de la valeur de capacité de charge.

Table 4: Valeurs caractéristiques de la capacité de charge selon la fiche technique Kalzip

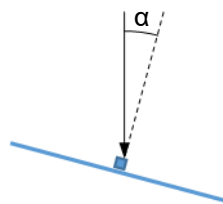
Épaisseur de tôle t [mm]	Distance de clippage L_k [m]										
	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
0.80	1.12	1.06	1.02	0.96	0.92	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61
0.90	1.25	1.21	1.16	1.11	1.06	1.02	0.97	0.92	0.87	0.83	0.78
1.00	1.40	1.35	1.29	1.24	1.18	1.13	1.07	1.03	0.97	0.92	0.86
1.20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

Valeurs de calcul (Valeurs de saisie en SPT)

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

$$\text{Suction} = R_d$$

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



Systèmes solaires de Schweizer:

Planification d'installations PV sur toitures inclinées avec des fixations fournies par le client et des composants du système de montage PV MSP avec SPT de Schweizer.

3.5 Fabricant/fournisseur: Ernst Schweizer GmbH, Sonnenstrasse 1, AT-6822 Satteins

Dénomination du produit: ex Hilti pince à tôle

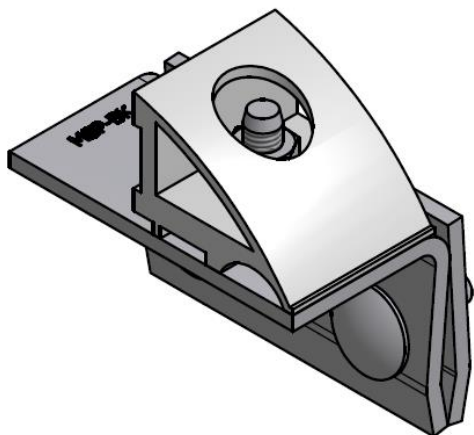


Figure 6:ex. Hilti pince à tôle

Application dans SPT: Les tests de force de traction montrent que le point faible se situe au niveau de la tôle et non de la pince (test avec une force de traction > 3 kN). Pour la conception, on peut utiliser les valeurs de l'homologation de pinces à sertir comparables. Toutefois, cela ne constitue pas une preuve statique obligatoire; la responsabilité incombe aux exécutants.

Valeurs de dimensionnement typiques pour un toit à plis en tôle fixé de manière optimale

max. pression: 1.0 kN
max. succion: 1.4 kN
max. force transversale: 0.9 kN

Condition d'interaction: «Sans interaction».