

D

**Montageanleitung
Röhrenkollektor
TRK
1-12**

ES

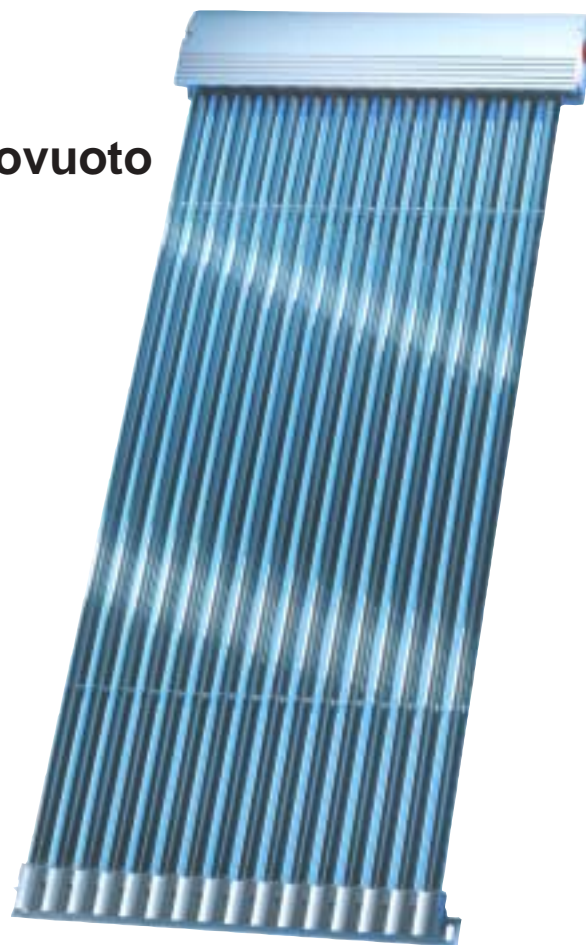
**Instrucciones de montaje
Captador tubular
TRK
13-24**

GB

**Installation Instructions
Vacuum tube collector
TRK
25-36**

IT

**Istruzioni di montaggio
Collettore solare a tubi sottovuoto
TRK
37-48**



Inhaltsverzeichnis	Seite
Beschreibung	3
Sicherheitshinweise	4
Montagehinweise	5
Montage an Dachlatten	6
Montage an Sparren	7
Montage Kollektor	8 -9
Inbetriebnahmehinweise	10-11

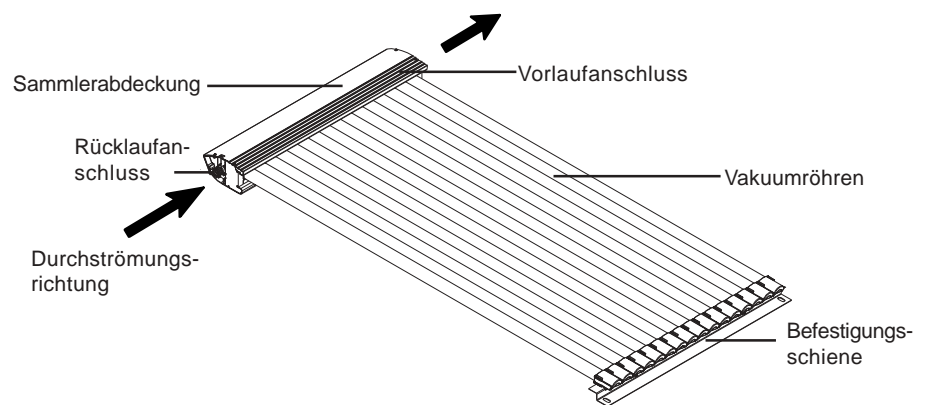
Beschreibung

Der Vakuumröhrenkollektor besteht aus 16 einzelnen, miteinander verbundenen Röhren aus Glas und dient der Wassererwärmung mittels Sonnenlicht. Er kann sowohl zur Brauchwassererwärmung als auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden. Einzelne Kollektorenmodule können zu einem zusammenhängenden Kollektorfeld verbunden werden.

Die Kollektorröhren bestehen aus je einem Hüll- und einem Absorberrohr, die wartungsfrei eine extrem dauerhafte Vakuum-Dichtheit und damit eine gleich-bleibend hohe Leistung und ganzjährige Einsetzbarkeit über die gesamte Lebensdauer bieten.

Die Hüllrohre sind innen mit Reinsilber verspiegelt, die Absorberrohre werden von einem Wärmeträgermittel durchflossen, das sich unter Sonneneinstrahlung erwärmt.

Der Vakuumröhrenkollektor ist zur Montage auf Gebäudedächern vorgesehen und ist nicht zum alleinigen Betrieb, sondern ausschließlich zum Einbau als Komponente in eine geeignete und fachlich installierte Heizanlage bestimmt.


Technische Daten

Vakuum-Röhrenkollektor		Typ	TRK
Absorption (Energieaufnahme)	%		95
Emission	%		5
maximale Stillstandstemperatur (trocken)	°C		290
Siedepunkt der Wärmeträgerflüssigkeit	°C		160
zulässiger Betriebsüberdruck	bar		6
empfohlene Durchflussmenge	Ltr./h		40 / Modul
Druckverlust	mbar		1,2
Leergewicht	kg		20
Füllinhalt	Ltr.		3,5
Wärmeträgermedium			G-LS
Anschlüsse (am Anschlussstück)			¾" AG
Länge	mm		1684
Breite	mm		765
Tiefe	mm		100
Bruttofläche	m²		1,29
Aperturfläche	m²		0,808
Anzahl der Vakuumpipes	Stück		16
Glasrohrdurchmesser	mm		38
Anstellwinkel	Grad		10-90
optischer Wirkungsgrad (Konversionsfaktor) *	%		77,3
Wärmedurchgangskoeffizient *	k1 in W/m²K		1,09
Wärmedurchgangskoeffizient	k2 in W/m²K²		0,0094
effektive Wärmekapazität*	Ceff in KJ/m²K		35,7
Einfallswinkel-Korrekturfaktor (transversal)	K ^{dir} (50°)		1,09

* Werte nach EN 12975

**Verwendete Begriffe
und Symbole****„WARNUNG“**

Begriff und Schrift werden verwendet bei möglicherweise gefährlichen Situationen, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen können.

„VORSICHT“

Begriff und Schrift werden verwendet bei möglicherweise gefährlichen Situationen, die zu leichten Körperverletzungen oder zu Sachschäden führen können.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr oder Gefahr der Beschädigung der Anlage durch Nichtbeachten von Anweisungen besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verbrennungsgefahr durch das Berühren heißer Oberflächen oder den Kontakt mit heißer Flüssigkeit besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch Fall oder Sturz besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände besteht.

**Produktsicherheit
und Gefahren**

Dieses Produkt entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Trotzdem können von diesem Produkt Gefahren ausgehen.

Gefahren können beispielsweise dadurch entstehen, dass Bauteile des Kollektors während des Betriebs und durch Sonneneinstrahlung sehr heiß werden (Verbrennungsgefahr bei Berührung). Weitere Gefahren können durch Glasbruch (Schnittverletzungen), Herausspritzender Flüssigkeit und ausströmenden Dampf (Verbrennung) oder bei Dacharbeiten wie Montage, Röhrenaustausch und Demontage (Absturz, Fall) entstehen.

Der Vakuumröhrenkollektor darf nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung dieser Anleitung installiert, in Betrieb genommen und betrieben werden. Er darf ausschließlich zu dem beschriebenen Zweck verwendet werden.

Bei Verwendung zu einem anderen als dem beschriebenen Zweck (missbräuchliche Verwendung) können Gefahren für Menschen entstehen und kann der Kollektor beschädigt werden. Eine missbräuchliche Verwendung ist zum Beispiel das Befüllen des Kollektors mit anderen Stoffen als den zugelassenen Wärmeträgermitteln oder die Montage auf nicht ausreichend stabilen Untergründen.

Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen außer den in dieser Anleitung beschriebenen sind nicht zulässig.

Die Vakuumröhrenkollektoren sind ausschließlich zur Aufdach-Montage hochkant bestimmt.

Der Vakuumröhrenkollektor muss nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden. Bei der Montage sind die jeweiligen nationalen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung unbedingt zu beachten und einzuhalten. Dies gilt besonders beim Arbeiten auf dem Dach.

Auspacken



VORSICHT, VERBRENNUNGSGEFAHR:

Unter Sonneneinstrahlung kann der Kollektor sehr heiß werden. Verbrennungsgefahr beim Berühren! Setzen Sie Kollektoren nach dem Auspacken nicht längere Zeit ungeschützt der Sonneneinstrahlung aus.

Nehmen Sie Kollektoren möglichst erst dann aus der Verpackung, wenn Sie alle Befestigungselemente auf dem Dach montiert haben. Wenn Sie mehrere Kollektoren anbringen wollen, nehmen Sie immer nur jeweils einen Kollektor aus der Verpackung und montieren ihn, bevor Sie den nächsten auspacken.

Aufdachmontage

Sicherheitshinweise

WARNUNG, STURZGEFAHR:

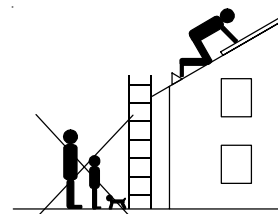


Bei der Arbeit auf dem Dach sowie beim Hinauf- und Herabsteigen besteht Sturzgefahr. Beachten Sie unbedingt die Unfallverhütungsvorschriften und verwenden Sie geeignete Absturzsicherungen.



WARNUNG, VERLETZUNGSGEFAHR:

Bei der Montage auf dem Dach besteht die Gefahr, dass Werkzeuge, Montagematerial oder der Kollektor vom Dach fallen und Personen verletzen, die sich darunter aufhalten. Sperren Sie den Gefahrenbereich am Boden vor Beginn der Montagearbeiten ab und warnen Sie Personen, die sich in der Nähe oder im Haus aufhalten. Sorgen Sie dafür, dass Kinder fern gehalten werden. Unbefugte Personen dürfen nicht auf das Dach steigen.



VORSICHT, VERBRENNUNGSGEFAHR:



Bei direkter Sonneneinstrahlung kann der Kollektor sehr heiß werden. Verbrennungsgefahr beim Berühren! Führen Sie die Dachmontage nur an einem bewölkten Tag und nicht während der Mittagszeit aus oder decken Sie den Kollektor mit einer Decke ab.

Wer darf Kollektoren montieren?



Die Planung der Montage, die Montage auf dem Dach und die Inbetriebnahme des Vakuumröhrenkollektors dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die aufgrund ihrer beruflichen Qualifikation mit der Installation und der sachgerechten und sicheren Ausführung vertraut sind (Fachhandwerker). Zur Dachmontage sind zwei Personen erforderlich.

Montagevoraussetzungen

WARNUNG, VERLETZUNGSGEFAHR:



Bei der Montage auf Dächern, auf denen der Kollektor nicht stabil genug befestigt werden kann, besteht die Gefahr, dass er sich löst, beispielsweise bei Sturm oder durch Schneelast, und beschädigt wird, das Dach beschädigt oder vom Dach fällt und jemanden verletzt. Der Kollektor darf nur auf Dächern montiert werden, auf denen er zuverlässig befestigt werden kann.

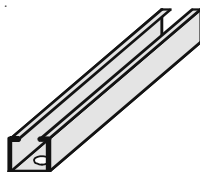
Lieferumfang Befestigungsmaterial entsprechende Anzahl von:



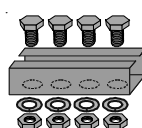
Dachhaken "oben"
mit Befestigungs-
bügel



Dachhaken "unten"
mit Befestigungs-
bügel



Montageschiene



Verbindungs-
schiene
(falls erforderlich)



Ausgleichs-
schienen
(falls erforderlich)



Schrauben, Muttern,
Holzschrauben
im Beutel

Positionierung des Kollektorfeldes



Es müssen alle gelieferten Dachhaken gleichmäßig auf der Kollektorfeldbreite verteilt werden um die auftretenden Lasten zu verteilen. Dabei die Dachhaken möglichst nahe an den Sparren positionieren.

Aus Sicherheitsgründen dürfen die Querlattungen und die Dachpfannen unter den Dachhaken nicht vorbeschädigt sein (gerissen, gebohrt, gealtert), da sie ansonsten bei extremen Schneelasten brechen können. In Zweifelsfällen müssen Lattung und / oder Dachpfannen in diesen Bereichen erneuert werden.

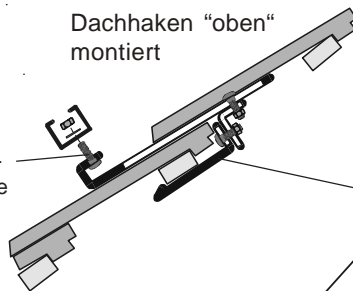
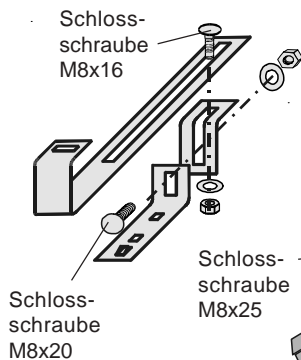
Richtmaße zur Festlegung der Kollektorfeldbreite

Achtung: ohne Berücksichtigung des Montageplatzes für Rohranschlüsse.

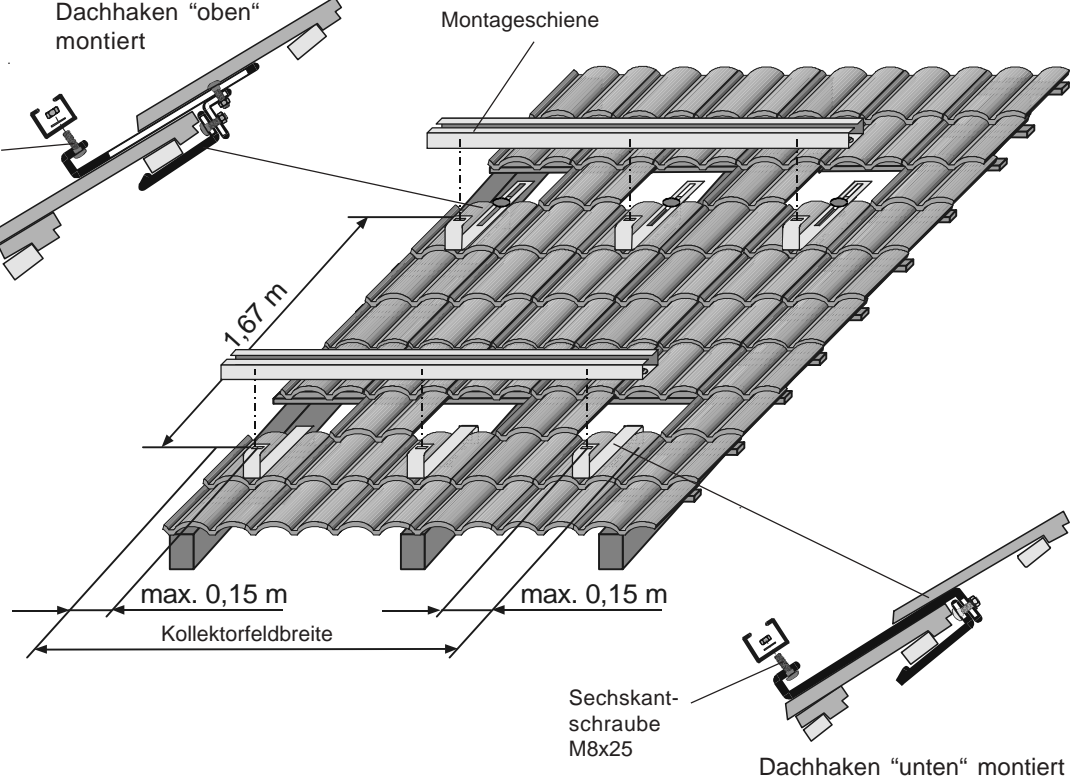
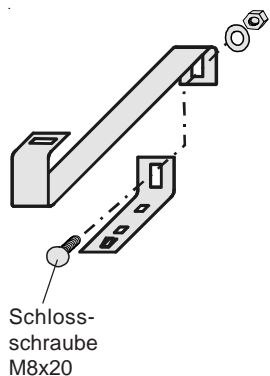
Anzahl Kollektoren	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Breite in m	0,77	1,53	2,30	3,07	3,84	4,60	5,37	6,14	6,90	7,67

Montage der Dachhaken an Dachlatten (Beispiel für 3 Kollektoren)

Dachhaken "oben"



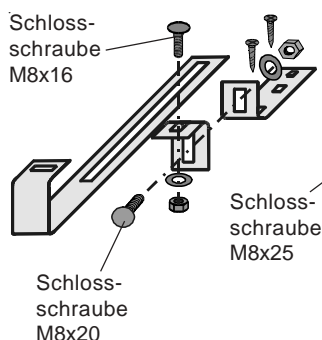
Dachhaken "unten"



1. Dachhaken "unten" gem. Bild montieren und in Dachlatte einhängen.
2. Dachhaken "oben" gem. Bild montieren und in Dachlatte einhängen.
Abstand 1,67m am oberen Dachhaken im Langloch gem. Bild einstellen und mit Schlossschrauben M8x16 fixieren.
3. Höhe der Befestigungsbügel einstellen und mit Schlossschrauben M8x20 arretieren.
4. Montageschienen gem. Bild mit Sechskantschrauben M8x25 befestigen.

Montage der Dachhaken an Sparren (Beispiel für 3 Kollektoren)

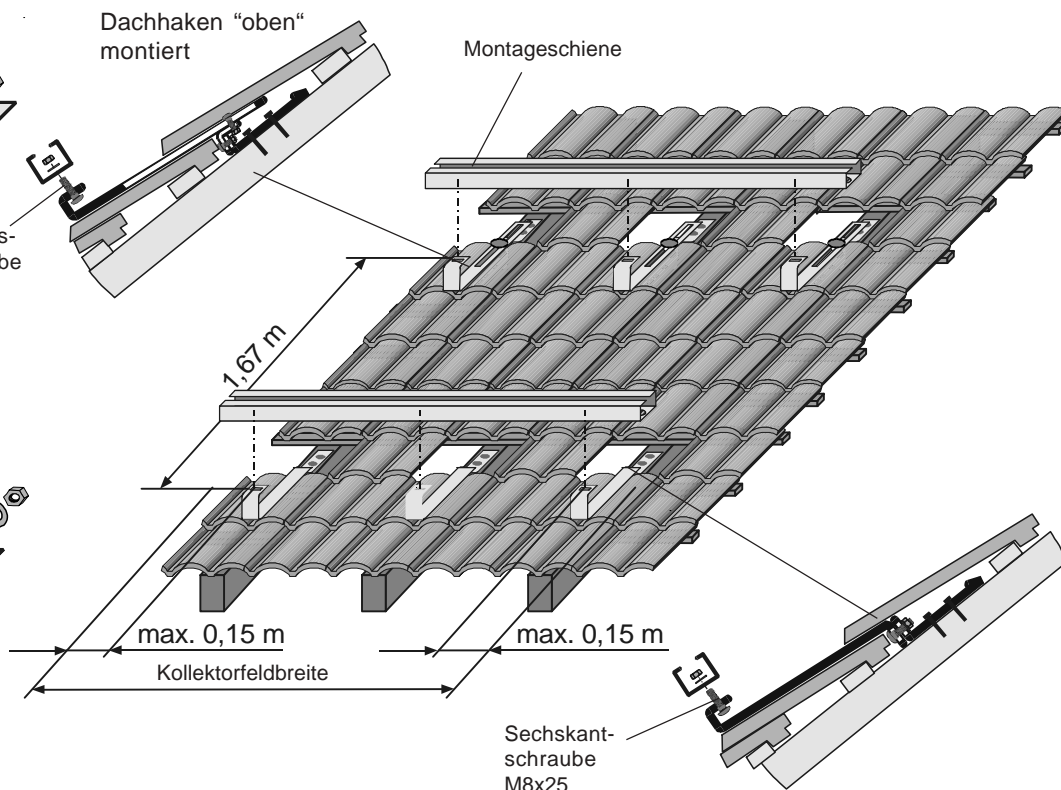
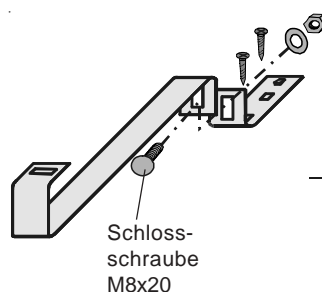
Dachhaken "oben"



Dachhaken "oben" montiert

Montageschiene

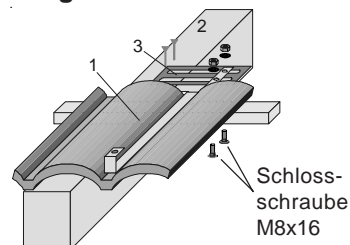
Dachhaken "unten"



Dachhaken "unten" montiert

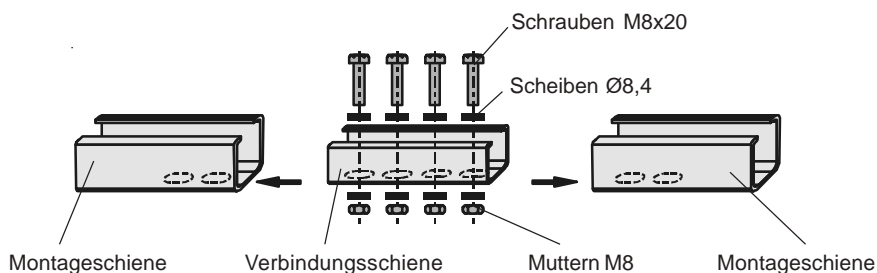
1. Dachhaken "unten" gem. Bild montieren und mit Holzschrauben 6x60 am Sparren befestigen.
2. Dachhaken "oben" gem. Bild montieren; Abstand 1,67 m im Langloch gem. Bild einstellen, mit Schlossschrauben M8x16 fixieren und mit Holzschrauben 6x60 am Sparren befestigen.
3. Höhe der Befestigungsbügel einstellen und mit Schlossschrauben M8x20 arretieren.
4. Montageschienen gem. Bild mit Sechskantschrauben M8x25 befestigen.

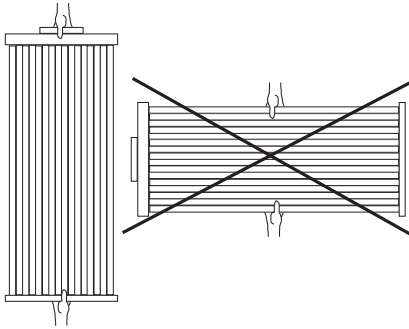
Sparrenbefestigung mit Ausgleichsschienen



- Befindet sich das Wellental eines Ziegels nicht über einem Dachsparren, werden die mitgelieferten Ausgleichsschienen „3“ über den Sparren „2“ befestigt und die Dachhaken „1“ an den Ausgleichsschienen im Wellental angeschraubt.
- Ausgleichsschienen „3“ auf den Dachsparren „2“ aufschrauben.
- Schlossschraube M8x16 von unten durch die Ausgleichsschienen stecken.
- Dachhaken aufsetzen und mit den Sechskantmuttern fest verschrauben.

Montageschiene verlängern





Kollektor auf das Dach tragen

WARNUNG, VERLETZUNGSGEFAHR:

Verletzungsgefahr durch Bruch. Fassen Sie den Kollektor nicht an den Röhren.



Vergewissern Sie sich vor dem Hochtragen, dass Sie den Kollektor zuverlässig halten können. Überzeugen Sie sich, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich unterhalb der Leiter aufhalten.

Achten Sie beim Hochtragen darauf, dass der Kollektor nirgends anstößt, beispielsweise an Dachrinnen oder Vorsprüngen. Nehmen Sie vor dem Hochtragen die Verbindungsklammern ab, die am oberen Befestigungswinkel des Kollektors angeklebt ist, und nehmen Sie sie mit auf das Dach.

Zum Transport eines Kollektors auf das Dach werden zwei Personen benötigt. Eine fasst den Kollektor am oberen, eine am unteren Ende, jeweils am Befestigungswinkel.

Kollektormontage

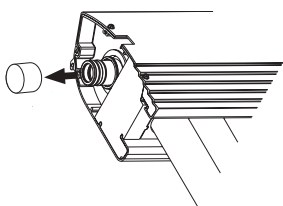
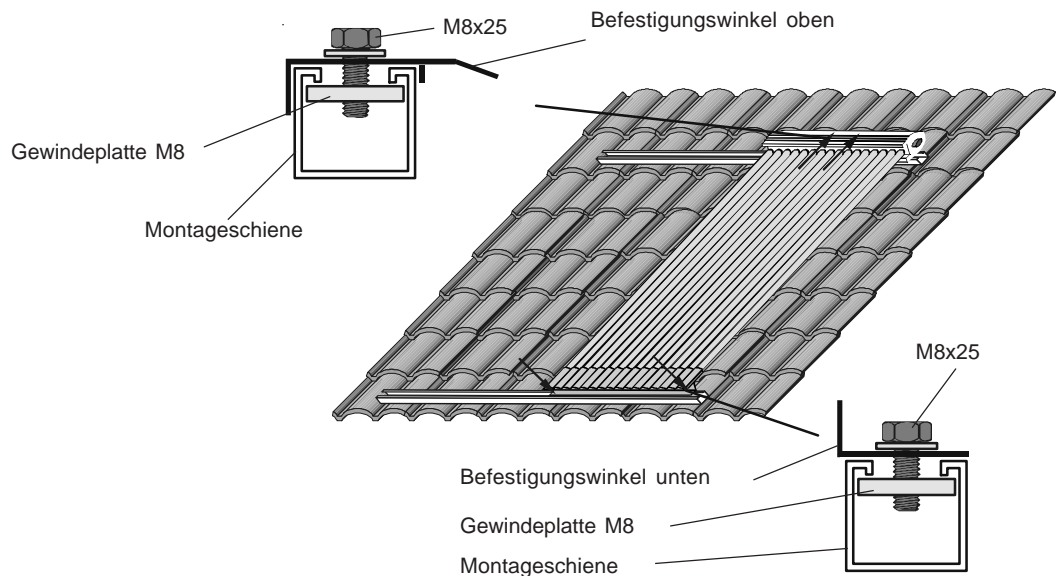
Nach Montage der Dachhaken und Montageschienen erfolgt die Montage der Röhrenkollektoren. Nehmen Sie den ersten Kollektor aus seiner Verpackung. Entfernen Sie dazu das Packband und nehmen Sie den Deckel der Verpackung ab.

Sie können je nach den örtlichen Gegebenheiten auf der linken oder rechten Seite mit der Montage des Kollektorfelds beginnen. **Im Beispiel wird die Montage beginnend auf der rechten Seite beschrieben.**

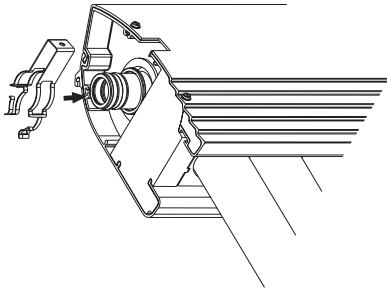
Die Montage des Anschlusssets für Vor- und Rücklauf kann auch vor dem Transport des Kollektors auf das Dach auf dem Boden erfolgen (siehe Seite 10).

Kollektor zuerst in die obere Montageschiene einsetzen.

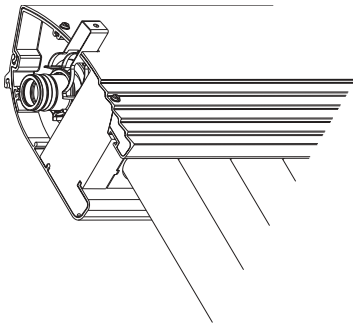
Unten muss der Kollektor gleichmäßig auf der unteren Montageschiene aufliegen. Den Kollektor ausrichten und erst oben und dann unten mit beiliegenden Gewindeplatten, Unterlegscheiben und Sechskantschrauben M 8x25 gem. Bild an der Montageschiene befestigen.



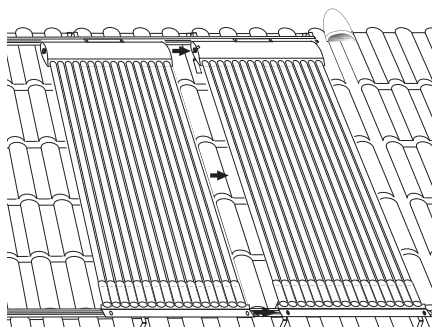
Entfernen Sie links und rechts die Schutzkappen von den Kollektoranschlüssen.



Stecken Sie die Verbindungsklammer, die Sie beim Auspacken entfernt haben, bis zu ihrer unteren Rastposition auf den linken Anschluss, so dass sie ca. 2 cm aus dem Gehäuse herausragt.



Die Verbindungsklammer dient zum Einstellen des Abstandes zwischen den Kollektoren und zum Sichern.

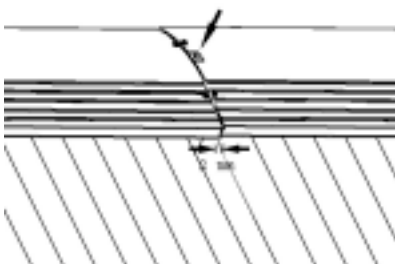
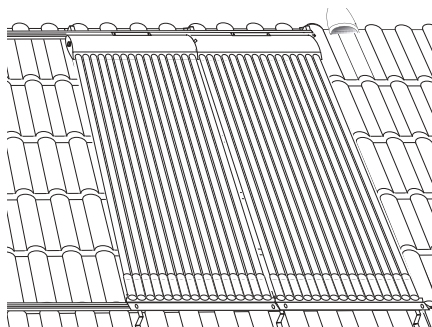


Weitere Kollektoren montieren

Packen Sie nun den nächsten Kollektor aus, tragen Sie ihn auf das Dach und setzen Sie ihn wie den ersten auf die Montageschienen.

Achtung: Gewindeplatte, Unterlegscheibe und Sechskantschraube für den nächsten Kollektor rechts unten in die Montageschiene vormontieren.

Schieben Sie dann den Kollektor nach rechts so an den ersten Kollektor, dass die Anschlüsse an der Oberseite miteinander verbunden sind (Gehäuseabstand ca. 2 mm, festgelegt durch die Klammer) und die Fußprofile aneinander liegen.



Drücken Sie dann die Klammer vorsichtig so weit hinein, dass sie nicht mehr aus dem Gehäuse ragt.

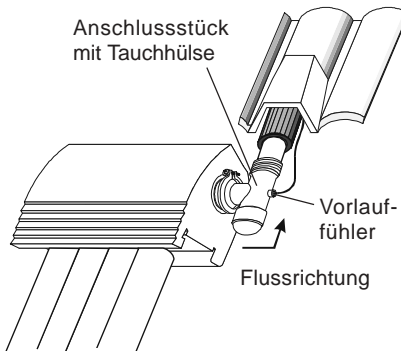
Schrauben Sie den zweiten Kollektor oben und unten an den Schienen fest.

Um weitere Kollektoren zu montieren, wiederholen Sie den beschriebenen Vorgang.

Kollektoren an Solarkreis anschließen

Wenn Kollektoren längere Zeit im unbefüllten Zustand der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, können sie im Inneren überhitzen. Dies kann die Absorberbeschichtung beeinträchtigen.

Decken Sie die Kollektoren ab, wenn sie nicht unmittelbar nach der Installation befüllt und in Betrieb genommen werden. Sichern Sie die Abdeckung gegen Wegwehen und nehmen Sie sie erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme wieder ab.



Wenn Sie alle Kollektoren ordnungsgemäß montiert und miteinander verbunden haben, setzen Sie am Kollektorfeldvorlauf auf der rechten Seite das Anschlussstück mit der Tauchhülse für den Vorlauffühler ein und befestigen Sie es. Verbinden Sie es mit dem Vorlaufanschluss des Speichers.

Schließen Sie ebenso den Rücklauf am äußersten linken Kollektor des Feldes an. Isolieren Sie die Anschlüsse nach den Regeln der Technik.

Bei der Montage von Vakuumröhrenkollektoren muss die Dachdurchführung der Kollektorfeld-Anschlussleitungen nach den anerkannten Regeln der Technik erfolgen, zum Beispiel durch Lüfterziegel oder durch einen stillgelegten Kamin.

Betriebsbedingungen

Der Kollektor darf nur in Betrieb genommen werden, wenn er luftfrei ist, und muss nach einigen Tagen im Betrieb nochmals entlüftet werden. Ein nicht vollständig entlüfteter Solarkreis kann zu schwerwiegenden Funktionsstörungen führen!

Der Kollektor darf nur in einem geschlossenen Solarkreis betrieben werden, in dem am höchsten Punkt der Anlage ein Entlüftungstopf eingebaut ist.

Der Kollektor darf nur mit dem unter „Technische Daten“ aufgeführten Wärmeträgermittel befüllt und betrieben werden. Er darf keinesfalls mit Wasser gefüllt oder betrieben werden.

Das verwendete Ausgleichsgefäß muss auf 8 bis 10 Liter / Modul ausgelegt sein. Bei großen Anlagen kann ein Vorgefäß nötig werden. Auslegung auf Anfrage.

Es können maximal zwölf Vakuumröhrenkollektoren wie beschrieben in Reihe verschaltet werden. Bei der Montage von mehr als zwölf Kollektoren in einem Feld müssen sie auch parallel miteinander verschaltet werden.

Bei einer Parallelschaltung mehrerer Felder muss für eine gleichmäßige Durchströmung in den einzelnen Feldern gesorgt werden. Die dafür übliche Verschaltung nach Tichelmann reicht bei weniger als Einzelfeldern in der Regel nicht aus, da der Druckabfall in den Feldern zu gering ist und die Gefahr besteht, dass ein Feld nicht durchströmt wird. Wir empfehlen daher am Feldausgang den Einbau einer festen oder einstellbaren Drossel (bauseits).

Der Weg zum Sicherheitsventil muss immer geöffnet sein. Nur so kann vermieden werden, dass unzulässig hoher Druck im System entstehen kann. Es ist darauf zu achten, dass das Sicherheitsventil einen Öffnungsdruck von maximal 6 bar hat.

Im Stillstand werden Kollektorsysteme generell sehr heiß. Es können dann bis in den Keller hinein Temperaturen von über 100° Celsius in den Rohrleitungen auftreten. Bitte verwenden Sie entsprechend temperaturfeste Bauteile.

Befüllen

Der Vakuumröhrenkollektor darf nur mit unverdünntem Wärmeträgermittel G-LS der Firma Tyforop befüllt und betrieben werden.



Beachten Sie das jeweilige Sicherheitsdatenblatt der Firma Tyforop.

Wenn der leere Kollektor beim Befüllen sehr heiß ist, kann er beschädigt werden. Der Solarkreis darf daher nicht befüllt werden, wenn die Kollektoren dabei direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind oder es kurz vorher noch waren. Decken Sie den Kollektor gegebenenfalls mindestens eine Stunde vorher ab, damit er abkühlen kann.

Vor der Inbetriebnahme muss eine Dichtigkeitsprüfung vorgenommen und müssen Kollektor und Solarkreis vollständig entlüftet werden. Handfüllpumpen sind dazu nicht geeignet. Es ist eine Jetpumpe (min. 800 W, 40 m Förderhöhe) erforderlich. Der Fülldruck soll dabei 0,5 bar über dem Druck im Ausdehnungsgefäß liegen.

Die Pumpe sollte zur Vorentlüftung mindestens 30 Minuten laufen und mehrmals ein- und ausgeschaltet werden. Dabei sollte der Wärmeträger über einen Kessel-, Füll- und Entleerhahn (KFE-Hahn), eingebaut im Rücklauf zwischen Wärmetauscher und Umwälzpumpe, in einem Behälter laufen und von dort wieder mit der Jetpumpe ins System zurückgedrückt werden.

Die Anlage ist dann gut entlüftet, wenn längere Zeit keine Blasen im rücklaufenden Wärmeträger sichtbar sind.

Entsorgung

Wärmeträgerflüssigkeit entleeren, entsorgen durch Wiederaufbereitungsanlage (Wertstoffhof).

Werkstoffe nach Materialien trennen. (Glas, Metall, Wärmedämmung) und bei entsprechenden Wertstoffdeponien abgeben.

Hinweise zur Auslegung von Ausdehnungsgefäßen

Anzahl Röhrenkollektoren [Stück]	Gesamt Leitungslänge [m]	Leitung Cu [mm]	Wärmetauscherinhalt Speicher [l]	Gesamt Inhalt Wärmetauscher [l]	AD Größe [l]
4	30	12x1	8,5	25	50
4	100	12x1	8,5	30	50
5	30	12x1	8,5	28	50
5	100	12x1	8,5	34	50
6	30	12x1	12	36	2x35
6	100	12x1	12	41	2x35
7	30	12x1	12	39	2x35
7	100	12x1	12	44	2x35
8	30	12x1	12	42	105
8	100	12x1	12	48	105
9	100	12x1	12	45	105
9	30	12x1	12	51	105
10	30	15x1	12	48	105
10	100	15x1	12	54	105
11	30	15x1	15	56	105
11	100	15x1	15	66	105
12	30	15x1	15	60	150
12	100	15x1	15	69	150
12	30	15x1	16,5	62	150
12	100	15x1	16,5	71	150

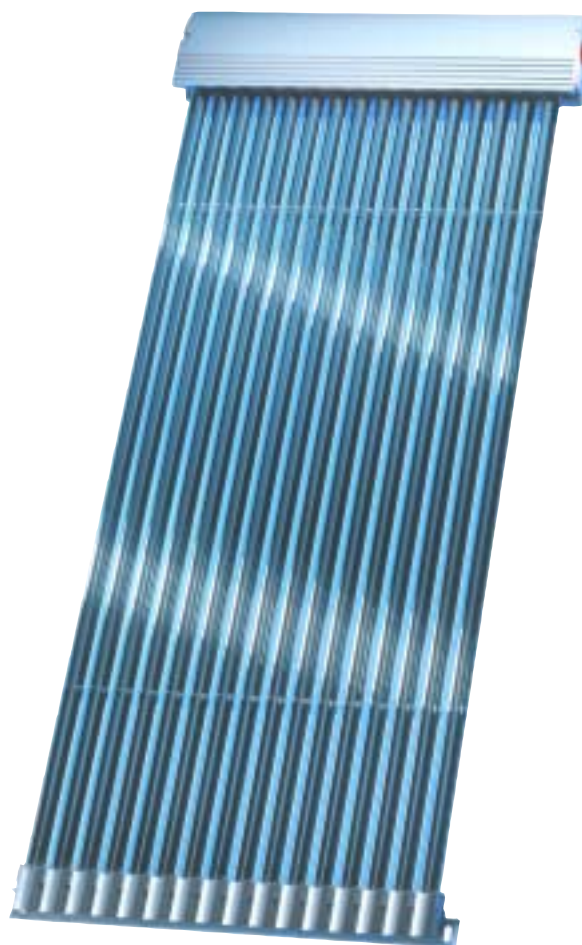
Wir empfehlen bei kurzen Rohrleitungslängen (Dachzentralen) ein Vorschaltgefäß einzusetzen!!!



Technik, die dem Menschen dient.

Instrucciones de montaje

Captador tubular TRK



Índice	Página
Descripción	15
Advertencias de seguridad	16
Instrucciones de montaje	17
Montaje en tejas	18
Montaje en cabio	19
Montaje captador	20 -21
Instrucciones de puesta en marcha	22-23

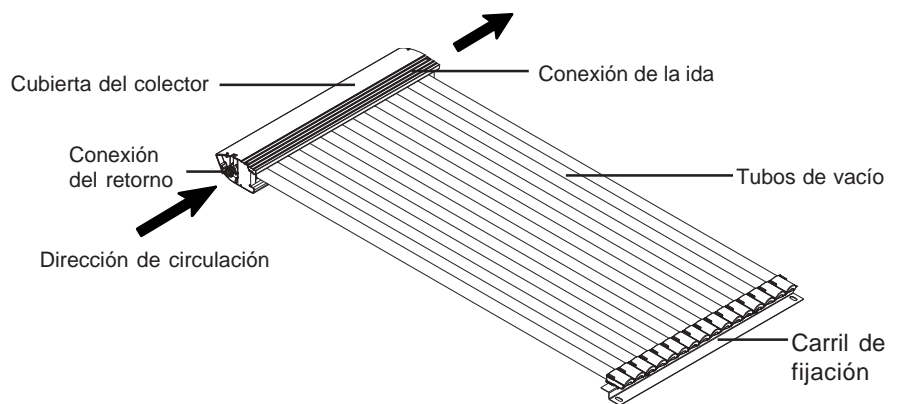
Descripción

El captador tubular de vacío se compone de 16 tubos de vidrio interconectados y sirve para caldear el agua mediante la luz solar. Puede utilizarse para calentar el agua sanitaria y para reducir el gasto de calefacción. Es posible conectar módulos de captador individuales para formar un campo de captadores comunicante.

Los tubos de los captadores se componen de un tubo envolvente y un tubo absorbente libres de mantenimiento que aseguran una estanquidad de vacío extraordinariamente duradera y, por consiguiente, un rendimiento elevado en todo momento y Einsetzbarkeit todo el año durante toda la vida útil.

La cara interior de los tubos envolventes se ha azogado con plata pura y a través de los tubos absorbentes circula un termofluido que se caliente por acción de los rayos del sol.

El captador de tubos de vacío está concebido para el montaje en tejados de edificios y no para funcionar independientemente, sino exclusivamente como componente de una instalación de calefacción adecuada, instalada profesionalmente.



Características técnicas

Captador tubular de vacío		Tipo	TRK
Absorción (consumo de energía)		%	95
Emisión		%	5
Temperatura de parada máxima (en seco)		°C	290
Punto de ebullición del termofluido		°C	160
Sobrepresión de régimen admisible		bar	6
Caudal recomendado		l/h	40 / módulo
Pérdida de presión		mbar	1,2
Peso en vacío		kg	20
Capacidad		l	3,5
Fluido caloportador			G-LS
Conexiones (en la pieza de conexión)			¾" RE
Longitud		mm	1684
Ancho		mm	765
Profundidad		mm	100
Área bruta		m²	1,29
Superficie de abertura		m²	0,808
Número de tubos de vacío	Cantidad		16
Diámetro del tubo de vidrio	mm		38
Ángulo de inclinación	grados		10-90
Eficacia visual (factor de conversión) *	%		77,3
Coeficiente de transmisión de calor *	k1 en W/m²K		1,09
Coeficiente de transmisión de calor	k2 en W/m²K²		0,0094
Capacidad térmica efectiva*	Cef en KJ/m²K		35,7
Factor de corrección ángulo de incidencia (transversal)	K ^{dir} (50°)		1,09

* Valores según EN 12975

Conceptos y símbolos utilizados**"ADVERTENCIA"**

El concepto y el texto se utilizan para situaciones posiblemente peligrosas que pueden derivar en lesiones graves o muerte.

"PRECAUCIÓN"

El concepto y el texto se utilizan para situaciones posiblemente peligrosas que pueden derivar en lesiones leves o daños materiales.



Este símbolo se utiliza cuando existe peligro de lesiones o de desperfectos de la instalación debido a una inobservancia de las instrucciones.



Este símbolo se utiliza cuando existe peligro de quemaduras por contacto con superficies o con líquidos muy calientes.



Este símbolo se utiliza cuando existe peligro de lesiones por caída.



Este símbolo se utiliza cuando existe peligro de lesiones por caída de objetos.

Seguridad del producto y peligros

Este producto corresponde al estado de la técnica y a las normas de técnica de seguridad reconocidas. No obstante, el producto puede generar peligros.

Una fuente de peligros puede ser, por ejemplo, que los componentes del captador se calienten mucho durante el funcionamiento y por acción de los rayos del sol (peligro de quemaduras por contacto). Otros peligros pueden generarse por rotura de vidrio (lesiones por corte), salpicaduras de líquido y escapes de vapor (escaldadura) o durante trabajos en el tejado como, por ejemplo, montaje, cambio de tubos y desmontaje (caídas en y del tejado).

Para la instalación, la puesta en marcha y el funcionamiento, el captador de tubos de vacío debe estar en perfecto estado y se respetará lo especificado en estas instrucciones. Se utilizará exclusivamente con la finalidad descrita.

Si se utiliza para fines diferentes del descrito (uso impropio), pueden generarse peligros para las personas y causarse desperfectos al captador. Un uso impropio es, por ejemplo, llenar el captador con sustancias diferentes de los termofluidos autorizados o montarlo sobre bases inestables.

Se prohíbe toda reforma y modificación por cuenta propia excepto las descritas en estas instrucciones.

Los captadores de tubos de vacío están diseñados exclusivamente para el montaje de canto en tejados.

El captador deberá montarse y funcionar según las normas reconocidas de la técnica. Para el montaje se tendrán en cuenta y se respetarán las oportunas normativas nacionales en materia de protección en el trabajo y de prevención de accidentes, especialmente cuando se realicen trabajos en el tejado.

Desembalado



PRECAUCIÓN, PELIGRO DE QUEMADURAS:

El captador puede calentarse mucho por acción de los rayos del sol. ¡Peligro de quemaduras por contacto! Después de desembalar los captadores, evite que permanezcan demasiado tiempo expuestos a los rayos del sol sin protección.

Procure no desembalar los captadores hasta haber montado todos los elementos de fijación en el tejado. Cuando se vayan a montar varios captadores, desembalar uno y montarlo antes de desembalar el siguiente.

Montaje sobre tejado

Advertencias de seguridad

ADVERTENCIA, PELIGRO DE CAÍDA:

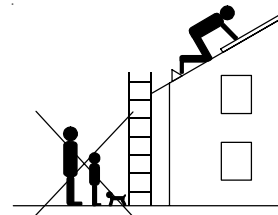


Cuando se trabaja en el tejado, y al subir y bajar del mismo, existe peligro de caída. Respétese a rajatabla la normativa de prevención de accidentes y utilícenle seguros contra caídas adecuados.



ADVERTENCIA, PELIGRO DE LESIONES:

Durante el montaje en el tejado, existe peligro de que caigan herramientas, material de montaje o el captador y causen lesiones a personas situadas debajo. Acote la zona de peligro en el suelo antes de comenzar los trabajos de montaje y advierta a las personas que permanecen en los alrededores o dentro de la casa. Asegúrese de mantener alejados a los niños. Las personas no autorizadas no deben subir al tejado.



PRECAUCIÓN, PELIGRO DE QUEMADURAS:

El captador puede calentarse mucho por radiación solar directa. ¡Peligro de quemaduras por contacto! Realice el montaje en el tejado sólo en días nublados, evitando las horas del mediodía, o cubra el captador con una manta.



Quién debe montar el captador?

La planificación del montaje, el montaje en el tejado y la puesta en marcha del captador de tubos de vacío se confiará exclusivamente a profesionales cualificados que estén familiarizados con la instalación y ejecución segura (instaladores especializados).

Para el montaje en el tejado se requieren dos personas.

Requisitos de montaje



ADVERTENCIA, PELIGRO DE LESIONES:

Si el montaje se realiza en tejados que no ofrecen suficiente estabilidad para fijar el captador, existe el peligro de que se suelte, por ejemplo, durante una tormenta o por la carga de nieve, que sufra desperfectos, dañe el tejado o se caiga del mismo y pueda lesionar a alguien. El captador se montará exclusivamente en tejados en los que pueda fijarse con total fiabilidad.

Volumen de suministro, material de fijación

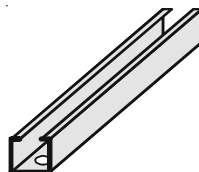
cantidad correspondiente de:



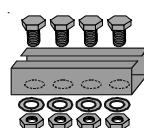
Gancho de tejado "superior" con estribo de fijación



Gancho de tejado "inferior" con estribo de fijación



Carril de montaje



Carril de unión (si se precisa)



Carriles de compensación (si se precisa)



Tornillos, tuercas, tornillos para madera en bolsa

Posicionamiento del campo de captadores



Los ganchos de tejado suministrados deben distribuirse uniformemente por todo el ancho del campo para repartir las cargas que se generarán. Situar los ganchos lo más cerca posible del cabio.

Por razones de seguridad, los listones transversales y las tejas flamencas no deben estar dañadas (agrietadas, taladradas, envejecidas) debajo de los ganchos de tejado, de lo contrario podrían romperse si se acumula mucha nieve. En caso de duda es preciso cambiar los listones y/o las tejas en estas zonas.

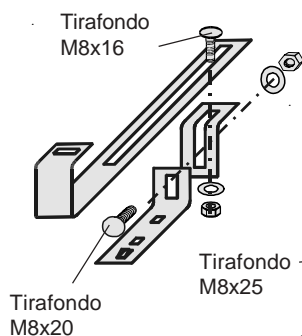
Medidas fijas para determinar el ancho del campo de captadores

Atención: no incluye el espacio de montaje para las conexiones de tubos.

Número de captadores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ancho en m	0,77	1,53	2,30	3,07	3,84	4,60	5,37	6,14	6,90	7,67

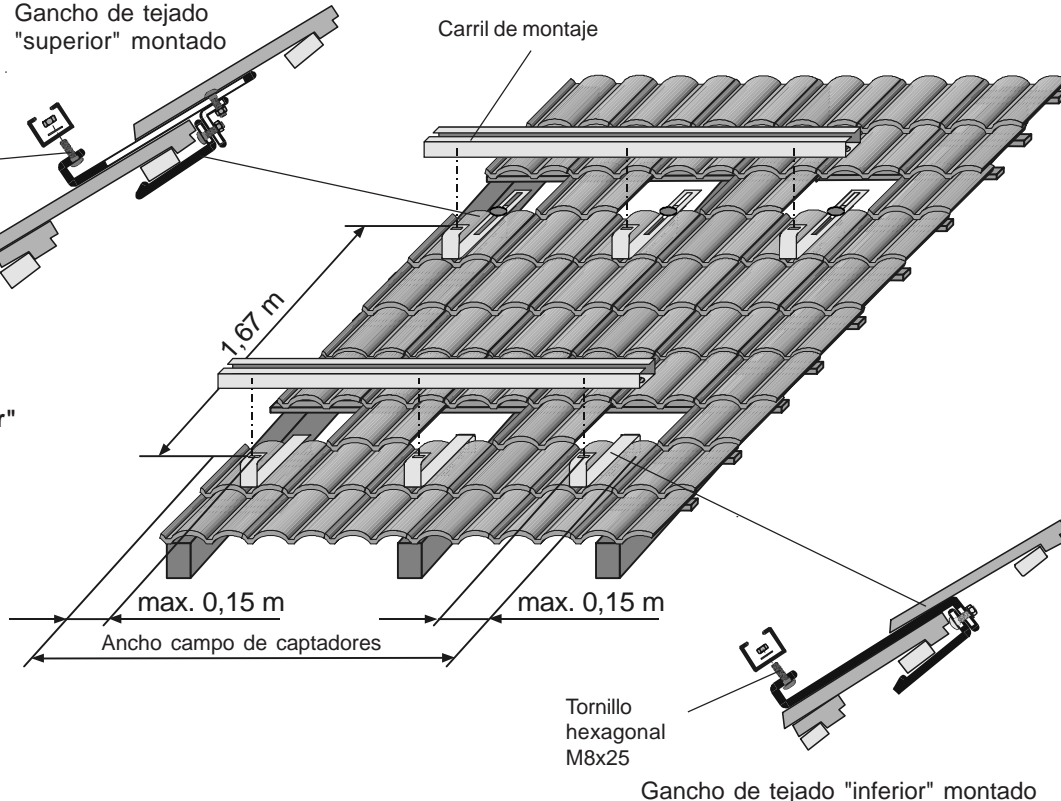
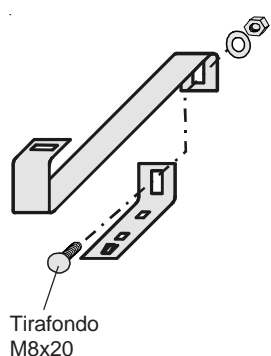
Montaje de los ganchos a las tejas (ejemplo para 3 captadores)

Gancho de tejado "superior"



Gancho de tejado
"superior" montado

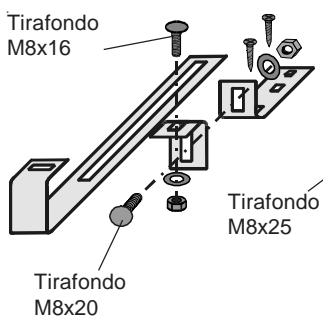
Gancho de tejado "inferior"



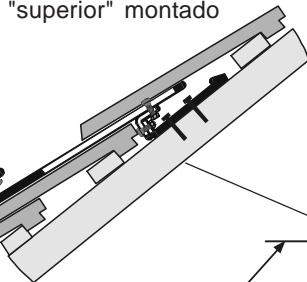
1. Montar los ganchos "inferiores" según muestra la figura y colgarlos de la teja.
2. Montar los ganchos "superiores" según muestra la figura y colgarlos de la teja. Ajustar una separación de 1,67 m en el agujero largo del gancho superior según la figura y fijarlo con tirafondos M8x16.
3. Ajustar la altura de los estribos de fijación y bloquearlos con tirafondos M8x20.
4. Fijar los carriles de montaje con tornillos hexagonales M8x25 según muestra la figura.

Montaje de los ganchos en el cable (ejemplo para 3 captadores)

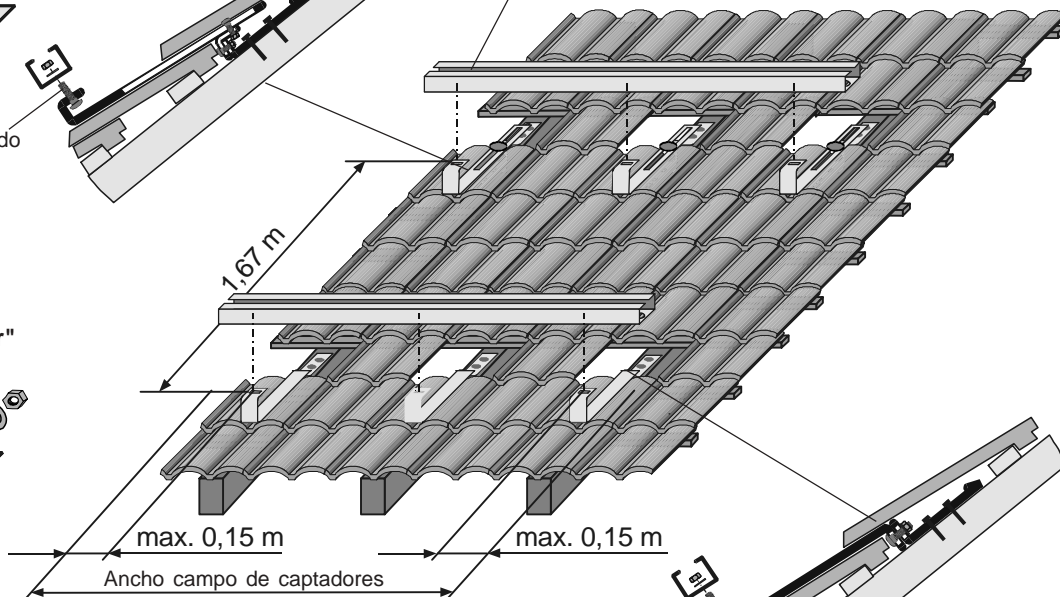
Gancho de tejado "superior"



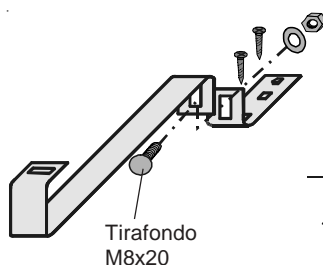
Gancho de tejado "superior" montado



Carril de montaje



Gancho de tejado "inferior"

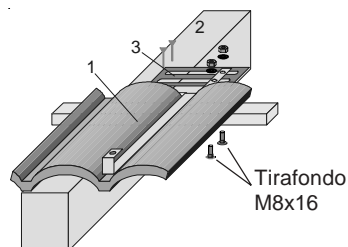


Tornillo hexagonal M8x25

Gancho de tejado "inferior" montado

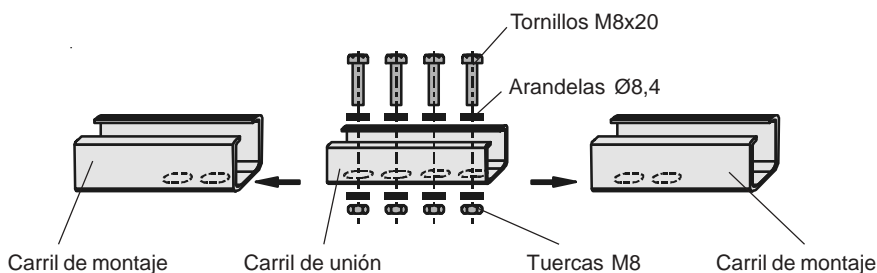
1. Montar los ganchos "inferiores" según muestra la figura y fijarlos al cable con tornillos para madera 6x60.
2. Montar los ganchos "superiores" según muestra la figura; ajustar una separación de 1,67 m en el agujero largo según se indica en la figura y fijarlos al cable con tornillos para madera 6x60.
3. Ajustar la altura de los estribos de fijación y bloquearlos con tirafondos M8x20.
4. Fijar los carriles de montaje con tornillos hexagonales M8x25 según muestra la figura.

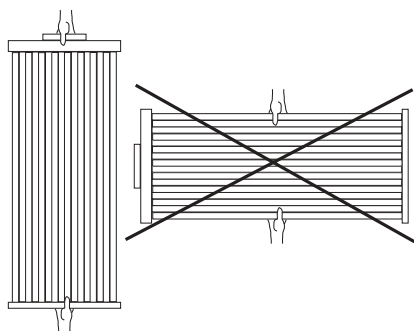
Fijación al cable mediante carriles de compensación



- Si el valle de una teja no está situado encima de un cable, los carriles de compensación incluidos "3" se fijan encima del cable "2" y los ganchos "1" se atornillan a los carriles "3" situados en el valle.
- Atornillar los carriles de compensación "3" sobre el cable "2".
- Introducir el tirafondo M8x16 desde abajo en los carriles de compensación.
- Colocar el gancho y apretarlo firmemente con las tuercas hexagonales.

Prolongación del carril de montaje





Transporte del captador al tejado

ADVERTENCIA, PELIGRO DE LESIONES:

Peligro de lesiones por rotura. No sujete el captador por los tubos.



Antes de subir el captador, cerciórese de que puede sujetarlo con seguridad. Asegúrese de que no permanece nadie en la zona de peligro debajo de la escalera.

Al transportarlo hacia arriba, atención a que el captador no choque, por ejemplo, contra canalones o salientes. Antes de subirlo, desmonte las abrazaderas de unión, pegadas al ángulo de fijación superior del captador, y llévelas consigo al tejado.

Para transportar un captador al tejado se necesitan dos personas: una lo sujeta en el extremo superior, la otra en el inferior, siempre por el ángulo de fijación.

Montaje del captador

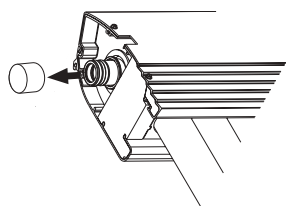
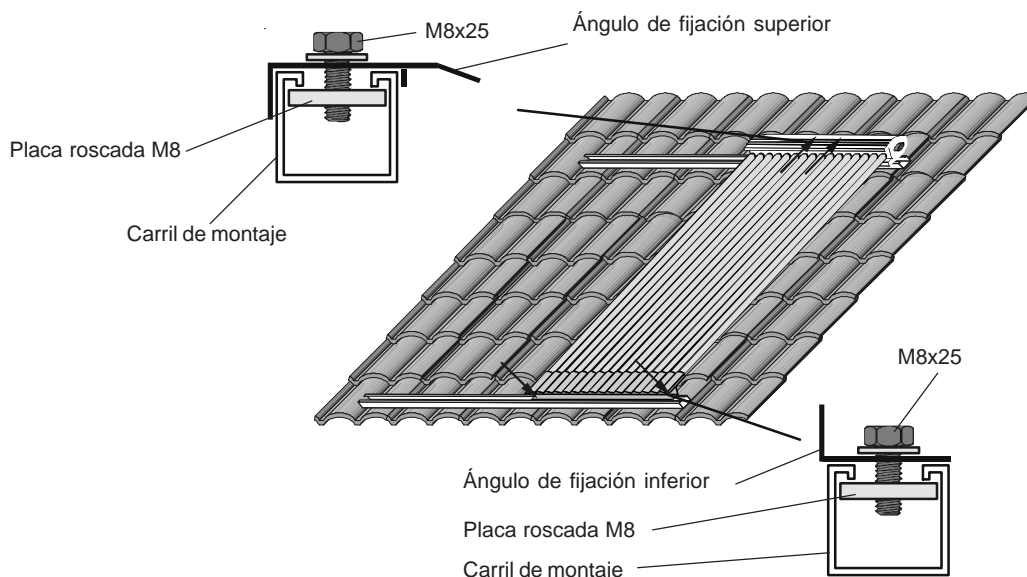
Después de montar los ganchos y los carriles de montaje, se montan los captadores tubulares. Desembale el primer captador. Para esto, quite la cinta de embalaje y retire la tapa del embalaje.

El campo de captadores puede comenzar a montarse por el lado izquierdo o derecho, según las circunstancias. **En el ejemplo se describe el montaje comenzando por el lado derecho.**

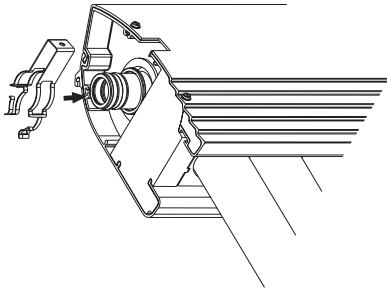
El jueto de conexión para la ida y el retorno puede montarse también en el suelo, antes de subir el captador al tejado (véase pág. 10).

Introducir el captador primero en el carril de montaje superior.

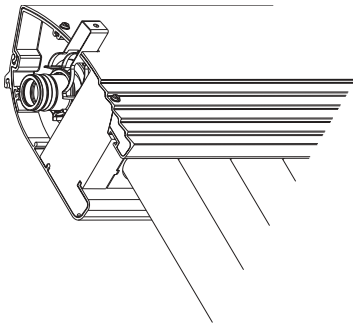
La parte inferior del captador ha de apoyarse uniformemente en el carril de montaje inferior. Nivelar el captador y, con las placas roscadas, las arandelas y los tornillos hexagonales M8x25 incluidos, fijarlo al carril superior y después al inferior según muestra la figura.



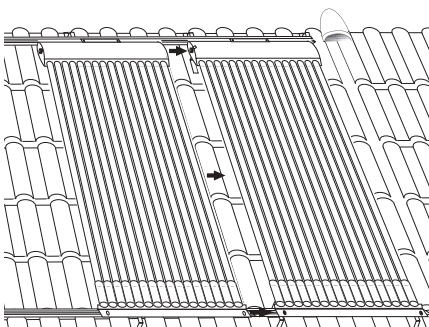
Quite el capuchón protector izquierdo y derecho de las conexiones del captador.



Encaje la abrazadera de unión, desmontada al desembalar, en la conexión izquierda hasta la posición de enclavamiento inferior, de forma que sobresalga aproximadamente 2 cm de la carcasa.



La abrazadera de unión sirve para ajustar la separación entre los captadores y como medio de fijación.

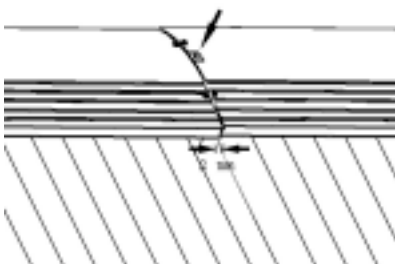
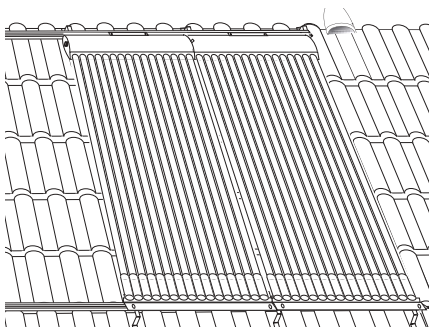


Montaje de más captadores

Desembale el siguiente captador, súbalo al tejado y colóquelo en los carriles de montaje igual que el primero.

Atención: montar la placa roscada, la arandela y el tornillo hexagonal para el siguiente captador en la parte inferior derecha del carril de montaje.

Empuje el captador a la derecha, junto al primer captador, de forma que se comuniquen las conexiones superiores (separación de carcasas aproximadamente 2 mm, marcada por la abrazadera) y los perfiles de las bases estén juntos.



Acto seguido, empuje la abrazadera hacia dentro con cuidado hasta que deje de sobresalir de la carcasa.

Atornille el segundo captador al carril superior e inferior.

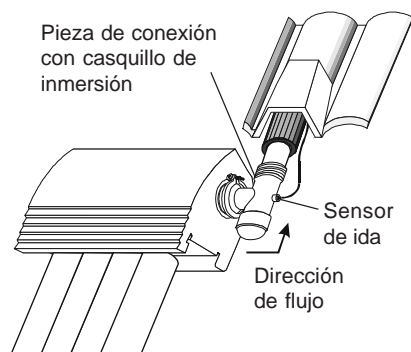
Repita la operación para cada captador adicional que vaya a montar.

Conexión de los captadores al circuito solar



Los captadores que permanecen mucho tiempo expuestos a los rayos del sol en estado vacío pueden sobrecalentarse interiormente. Esto puede dañar el revestimiento absorbente.

Cubra los captadores si no van a llenarse y ponerse en marcha inmediatamente después de la instalación. Asegure la cubierta contra el viento y no la retire hasta poco antes de la puesta en marcha.



Después de montar e interconectar debidamente todos los captadores, monte en el lado derecho del campo de captadores la pieza de conexión con casquillo de inmersión para el sensor de ida y fíjela. Conéctela a la conexión de ida del acumulador.

Conecte de la misma forma el retorno al colector situado más a la izquierda del campo. Aíse las conexiones según las normas de la técnica.

Para montar los captadores tubulares de vacío, el paso a través del tejado para las conducciones de conexión del campo de captadores debe realizarse según las normas reconocidas de la técnica como, por ejemplo, a través de ladrillos de ventilación o de una chimenea fuera de servicio.

Condiciones de funcionamiento



El captador se pondrá en marcha solamente si no contiene aire, y deberá purgarse nuevamente después de funcionar durante unos días. Un circuito solar purgado incompletamente puede provocar fallos de funcionamiento graves.

El captador debe funcionar exclusivamente en un circuito solar cerrado en cuyo punto más alto se haya instalado un vaso de purga.

El captador se llenará y utilizará exclusivamente con el termofluido especificado en el apartado "Características técnicas". En ningún caso se llenará o utilizará con agua.

El vaso de compensación utilizado debe estar dimensionado para 8 a 10 litros/módulo. En instalaciones grandes puede precisarse un vaso precursor. Dimensionado bajo demanda.

De la forma descrita pueden conectarse en serie como máximo doce captadores tubulares de vacío. Si se montan más de doce captadores en un campo, deberán interconectarse también en paralelo.

En las conexiones en paralelo es preciso velar porque la circulación sea uniforme en todos los campos. Las variantes hidráulicas habituales de instalación con sistema Tichelmann con menos de. De campos de colectores no suelen ser suficiente ya que la caída de presión es demasiado pequeña y existe el peligro que algún campo de colectores se quede sin caudal. Por consiguiente, recomendamos instalar un estrangulador fijo o ajustable (a cargo de la propiedad) en la salida del campo.

El conducto hacia la válvula de seguridad siempre ha de estar abierto. Sólo así puede evitarse que se formen presiones indebidamente altas en el sistema. Téngase en cuenta que la válvula de seguridad tiene una presión de apertura máxima de 6 bar.

Cuando están parados, los sistemas de captadores se calientan mucho generalmente. En esta situación, las tuberías pueden alcanzar temperaturas de más de 100 °C incluso en el sótano. Utilícense componentes que resistan estas temperaturas.

Llenado

El captador tubular de vacío debe llenarse y utilizarse exclusivamente con el termofluido G-LS sin diluir de la firma Tyforop.



Respétese la hoja de datos de seguridad pertinente de la firma Tyforop.

El captador puede sufrir daños si está muy caliente cuando se llena. Por consiguiente, el circuito solar no debe llenarse si los captadores están o han estado expuestos poco antes a radiación solar directa. En su caso, cubra el captador por lo menos una hora antes para que pueda enfriarse.

Antes de la puesta en marcha es preciso comprobar la estanquidad y purgar completamente el captador y el circuito solar. Las bombas de llenado manual no son adecuadas; se necesita una bomba de chorro (mín. 800 W, 40 m de altura de bombeo). La presión de llenado ha de ser 0,5 bar mayor que la presión del depósito de expansión.

Para la purga inicial, la bomba debería funcionar por lo menos durante 30 minutos y conectarse y desconectarse varias veces. El termofluido debería fluir a un depósito a través de una llave de llenado y vaciado de la caldera (llave KFE), instalada en el retorno, entre el intercambiador de calor y la bomba de circulación, y retornar al sistema impelido por la bomba de chorro.

La instalación se habrá purgado correctamente si, durante un tiempo suficiente, no se observan burbujas en el termofluido que retorna.

Eliminación

Vaciar el termofluido, eliminación en una planta de reprocesamiento (centro de materias valiosas).

Clasificar los materiales por tipos (vidrio, metal, aislamiento térmico) y transportarlos a los puntos de reciclaje correspondientes.

Indicaciones para el cálculo de vasos de expansión

Cantidad de Paneles de tubos al vacío [Ud]	Longitud de tubería total [m]	Tubería Cu [mm]	Contenido de intercambiador Interacumulador [l]	Volumen total líquido caloportador [l]	Dimensión Vaso expansión [l]
4	30	12x1	8,5	25	50
4	100	12x1	8,5	30	50
5	30	12x1	8,5	28	50
5	100	12x1	8,5	34	50
6	30	12x1	12	36	2x35
6	100	12x1	12	41	2x35
7	30	12x1	12	39	2x35
7	100	12x1	12	44	2x35
8	30	12x1	12	42	105
8	100	12x1	12	48	105
9	100	12x1	12	45	105
9	30	12x1	12	51	105
10	30	15x1	12	48	105
10	100	15x1	12	54	105
11	30	15x1	15	56	105
11	100	15x1	15	66	105
12	30	15x1	15	60	150
12	100	15x1	15	69	150
12	30	15x1	16,5	62	150
12	100	15x1	16,5	71	150

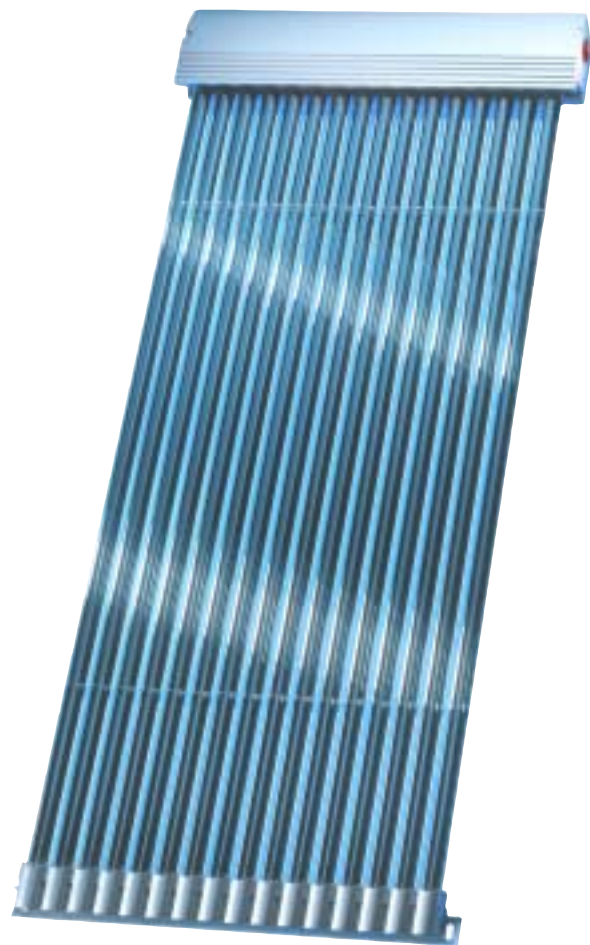
Nosotros le recomendamos en caso de tener recorrido de tubería corto instalar vaso previo.



Technik, die dem Menschen dient.

Installation Instructions

Vacuum tube collector TRK



Index	Page
Description	27
Safety information	28
Installation notes	29
Fitting roof hooks to battens	30
Fitting roof hooks to rafters	31
Collector installation	32-33
Commissioning information	34-35

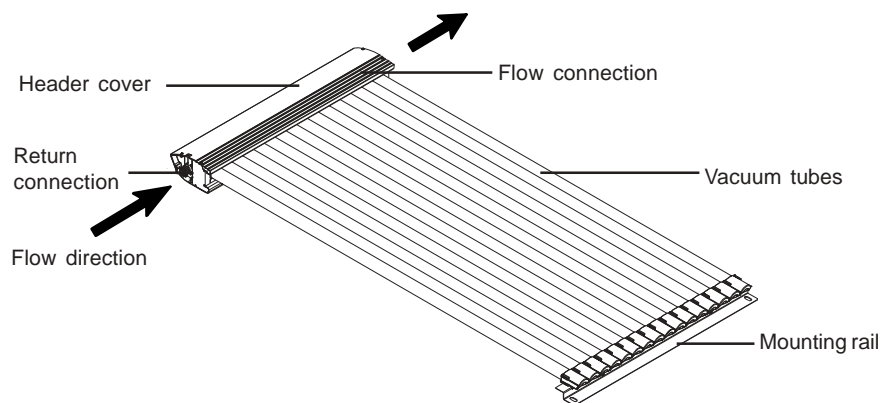
Description

The vacuum tube collector consists of 16 individual, linked glass tubes and is designed to produce hot water from sunlight. It can be used to heat domestic hot water and to back up a central heating system. Individual collector panels can be joined to form a single cohesive collector array.

The collector tubes comprise of an outer tube and an absorber tube that offer a permanent and maintenance free vacuum seal and consequently a consistently high output. They can be used all the year round and offer a long service life.

The inside of the outer tube is mirrored in pure silver; a heat transfer medium flows directly through the absorber tubes; this medium heats up under solar irradiation.

The vacuum tube collector is designed for installation on roofs of buildings and is destined not for stand-alone operation, but exclusively for integration as a component of a suitable and expertly installed heating system.



Specification

Vacuum tube collector		Type	TRK
Absorption (energy absorption)	%		95
Emissions	%		5
Max. idle temperature (dry)	°C		290
Boiling point of the heat transfer medium	°C		160
Permissible operating pressure	bar		6
Recommended throughput	l/h		40 / panel
Pressure drop	mbar		1.2
Weight (dry)	kg		20
Content	l		3.5
Heat transfer medium			G-LS
Connections (at the connector)			¾" male
Length	mm		1684
Width	mm		765
Depth	mm		100
Gross area	m²		1.29
Aperture area	m²		0.808
Number of vacuum tubes	Number		16
Diameter of glass tubes	mm		38
Pitch	Degrees		10-90
Optical efficiency (conversion factor) *	%		77.3
Heat transfer coefficient *	k1 in W/m²K		1.09
Heat transfer coefficient	k2 in W/m²K²		0.0094
Effective thermal capacity *	Coeff. in KJ/m²K		35.7
Incidence angle correction factor (transverse)	K ^{dir} (50°)		1.09

* Values to EN 12975

Terminology and symbols used**WARNING**

This term and font are used where there is a risk of dangerous situations that might result in severe injury or death.

CAUTION

This term and font are used where there is a risk of dangerous situations that might result in slight injury or material losses.



This symbol is used where there is a risk of injury or damage to the system through non-observance of instructions.



This symbol is used where there is a risk of burning/scalding by touching hot surfaces or liquids.



This symbol is used where there is a risk of injury from falling.



This symbol is used where there is a risk of injury from falling objects.

Product safety and risks

This product complies with the state of the art and recognised safety regulations. Nevertheless, risks could emanate from this product.

For example, risks could be created by collector components getting very hot during operation and through solar irradiation (risk of burning when touching). Additional risks could result from breaking glass (cuts), escaping liquid and steam (scalding) or, during work on the roof, such as installation, tube replacement and dismantling (fall).

Only install, commission and operate vacuum tube collectors that are in perfect condition and under observance of these instructions. These collectors must only be used for the purpose described.

When using them for other purposes (misuse), personal risks and collector damage could result. A misuse would be, for example, filling the collector with materials other than the approved heat transfer medium or the installation on insufficiently stable substrates.

Modifications and conversions not described in these instructions are not permissible.

The vacuum tube collectors are exclusively designed for portrait installation on the rooftop.

Install and operate the vacuum tube collectors in accordance with recognised technical rules. During the installation, closely observe the respective national regulations concerning health & safety at work and all accident prevention legislation. This applies particularly to work on roofs.

Unpacking



CAUTION, RISK OF BURNING:

The solar collector can get very hot under the influence of the sun. There is a risk of burning when touching the collector. After unpacking them, never expose unprotected collectors to prolonged solar irradiation.

Where possible, only remove the collectors from their packing after fitting all fixing elements to the roof. If you want to install several collectors, only remove one collector at the time from its packing and install it, before unpacking the next one.

Roof top installation

Safety instructions

WARNING, RISK OF A FALL:

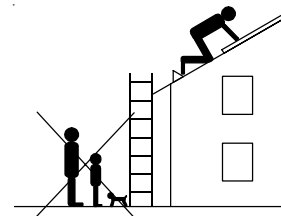


There is a risk of a fall during work on the roof and whilst ascending/descending the roof. Always observe the accident prevention regulations and use suitable methods for preventing a fall.



WARNING, RISK OF INJURY:

During the installation on the roof there is a risk that tools, fitting material or the collector fall from the roof and injure people below. Seal off the danger area on the ground prior to commencing the installation and warn people that may be near or inside the house. Ensure that children are kept away. Unauthorised individuals must not ascend the roof.



CAUTION, RISK OF BURNING:

The collector can get very hot under the influence of the sun. There is a risk of burning when touching the collector. Only carry out the installation on the roof when it is overcast/cloudy and never during midday; alternatively cover the collector with a blanket.



Who should install the collector?

The installation planning, implementation on the roof and commissioning of the vacuum tube collectors must only be carried out by individuals, who are familiar with the technically correct and safe implementation (contractors) on account of their vocational/professional training.



The installation on the roof requires two people.

Installation pre-requisites

WARNING, RISK OF INJURY:

When collectors are insufficiently secured on a roof there is a risk that they could work themselves loose, for example during a storm or through a snow load; this could lead to damage to collectors, the roof or they may fall off the roof and injure someone. Install collectors only on roofs where they can be reliably secured.



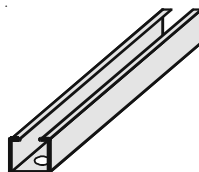
Standard delivery - fixing material subject to the number of collectors:



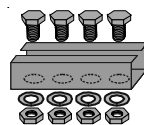
Top roof hooks
with fixing bracket



Bottom roof hooks
with fixing bracket



Mounting rail



Connecting rail
(if required)



Compensating rails
(if required)



Screws, nuts,
woodscrews in a bag

Positioning the collector array



Distribute all roof hooks supplied evenly over the collector array to spread the loads applied. For this, position the roof hooks as near to the rafters as possible. For safety reasons, never damage cross battens or the tile under the roof hooks (cracked, drilled, aged), otherwise they might break under extreme snow loads. If in doubt, replace battens and / or tiles in these areas.

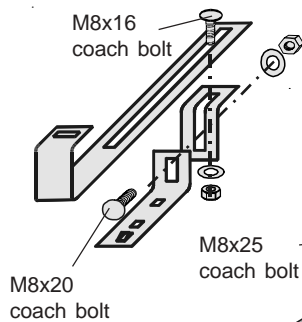
Standard dimensions for determining the width of the collector array

NB No consideration has been given to the installation location or the pipe connections.

No. of collectors	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Width in m	0.77	1.53	2.30	3.07	3.84	4.60	5.37	6.14	6.90	7.67

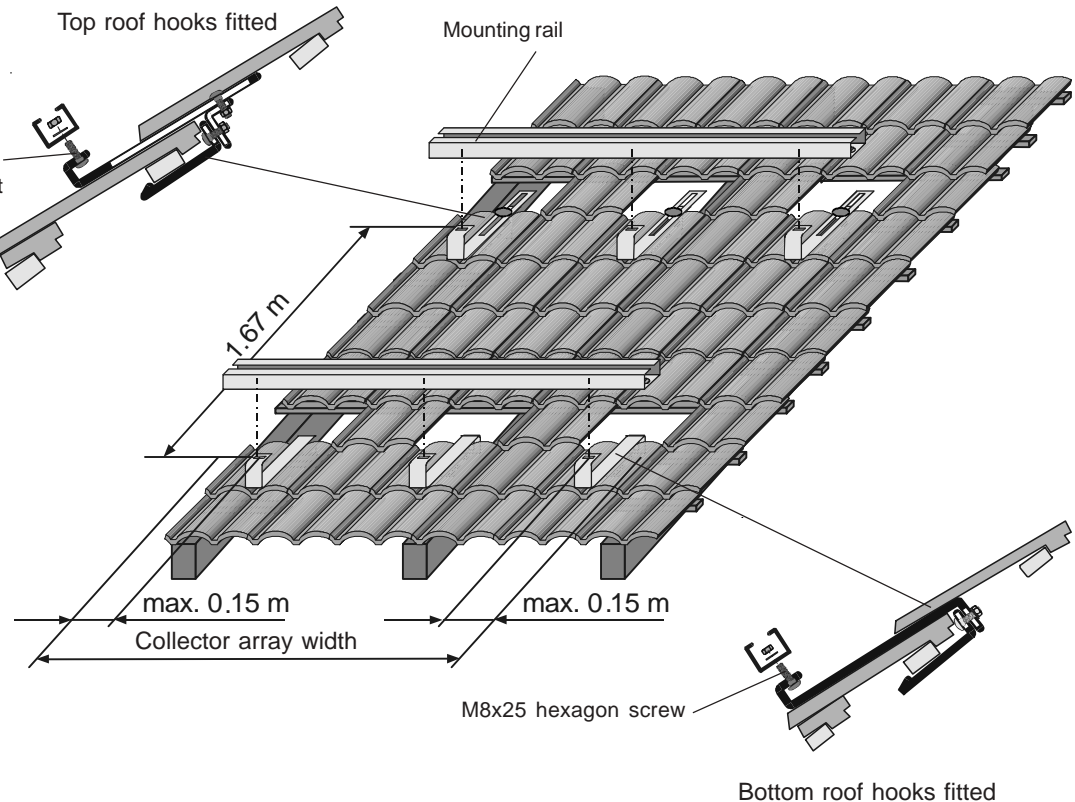
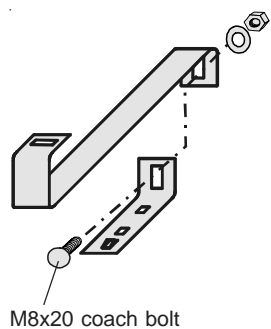
Fitting the roof hooks to the battens (Example for 3 collectors)

Top roof hooks



Top roof hooks fitted

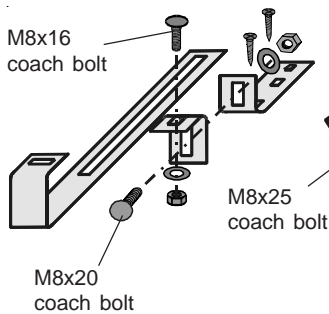
Bottom roof hooks



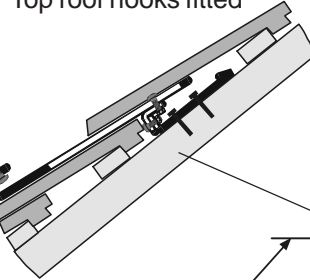
1. Assemble the bottom roof hooks in acc. with the Fig. and hook into the batten.
2. Assemble the bottom roof hooks in acc. with the diagram and hook it into the batten.
Adjust the distance of 1.67 m at the upper roof hook in acc. with the Fig. using the slot and secure with the M8x16 coach bolt.
3. Adjust the height of the fixing bracket and secure with M8x20 coach bolts.
4. Secure the mounting rail in acc. with the Fig. with M8x25 hexagon screws.

Fitting the roof hooks to the rafters (Example for 3 collectors)

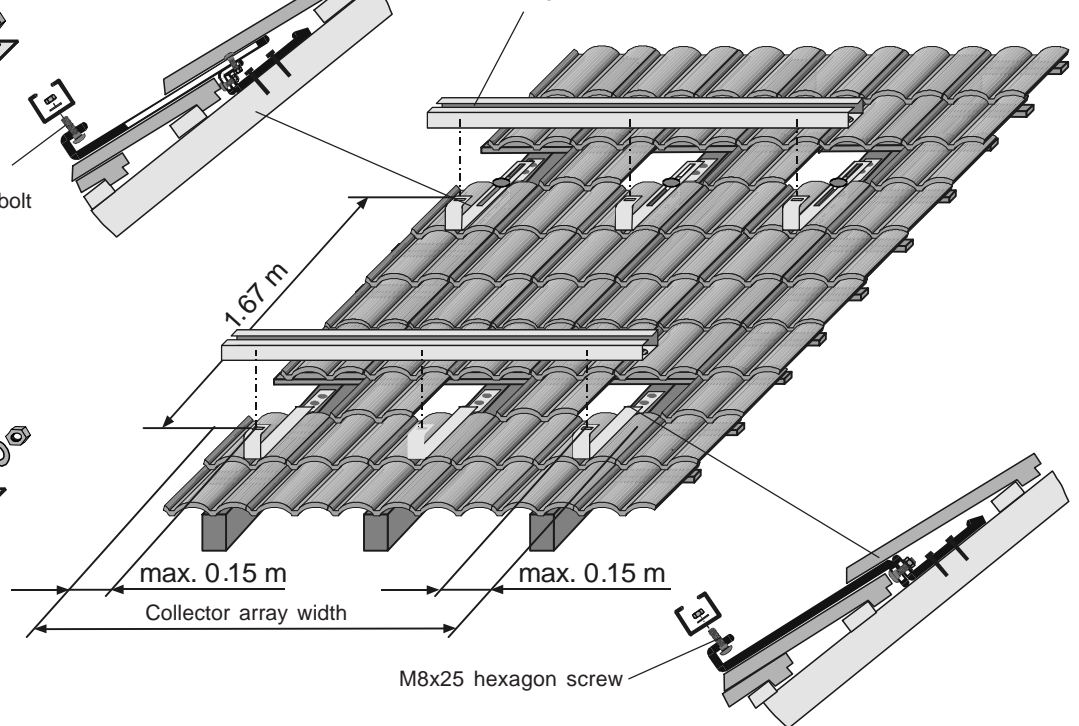
Top roof hooks



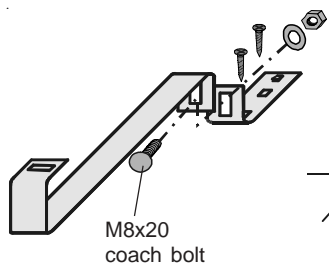
Top roof hooks fitted



Mounting rail



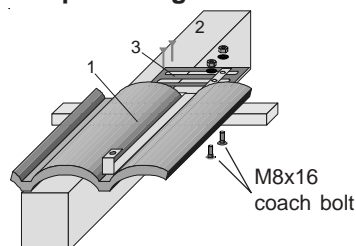
Bottom roof hooks



Bottom roof hooks fitted

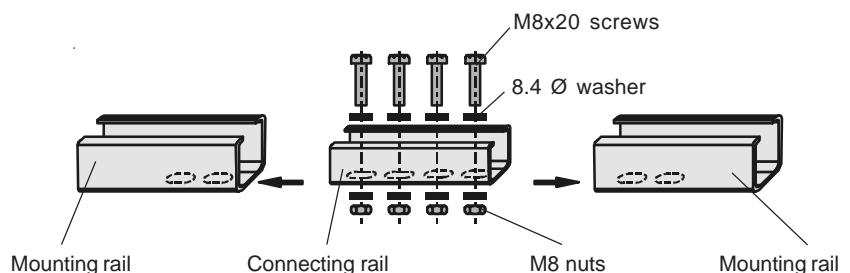
1. Assemble the bottom roof hooks in acc. with the Fig. and secure with 6x60 woodscrews to the rafters.
2. Assemble the top roof hooks in acc. with the Fig.; adjust the distance to 1.67 m using the slot; lock the hook with M8x16 coach bolts and secure with 6x60 woodscrews to the rafter.
3. Adjust the height of the fixing bracket and secure with M8x20 coach bolts.
4. Secure the mounting rail in acc. with the Fig. with M8x25 hexagon screws.

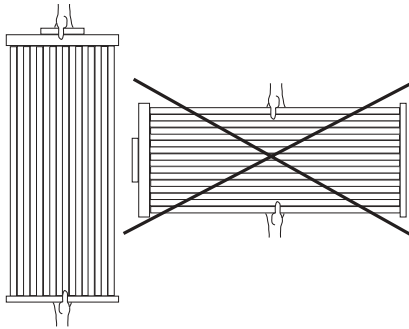
Fixing on rafters with compensating rails



- Where the tile valley is not above a rafter, fix compensating rails 3 supplied above rafter 2. Roof hooks 1 are secured through the tile valley to the compensating rail.
- Secure compensating rails 3 on rafter 2.
- Insert the M8x16 coach bolt from below through the compensating rails.
- Position the roof hook and secure tightly with the hexagon nuts.

Extending the mounting rail





Carry the collector to the roof

WARNING, RISK OF INJURY:

Risk of injury through breakage. Never carry the collector by its tubes.



Ensure before carrying the collector up that you can reliably hold it. Ensure that there are no people in the danger area below the ladder.

Whilst carrying the collector up onto the roof ensure that it will not hit anything, for example gutters and protrusions. Before carrying the collector up, remove the retaining clip affixed to the upper fixing bracket of the collector and take that with you up onto the roof.

It takes two people to transport the collector onto the roof. One holds the collector at its top end, the other at its lower end, respectively at the fixing bracket.

Collector installation

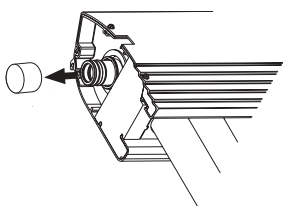
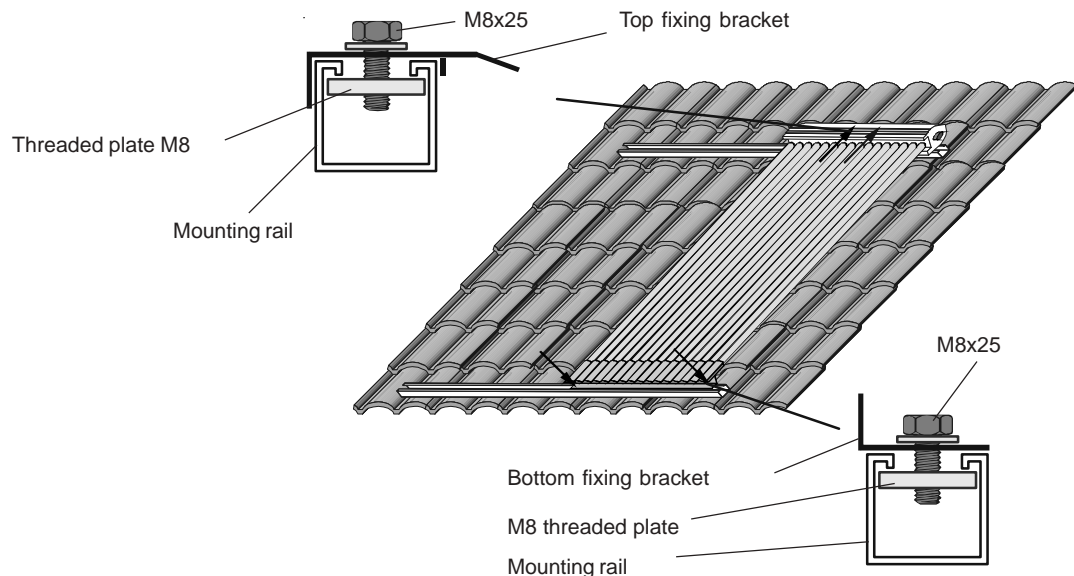
The tube collectors are installed after the roof hooks and mounting rails have been fitted. Remove the first collector from its packing. For this, remove the packing strap and remove the packing lid.

Subject to local conditions, start the installation either on the l.h. or r.h. side of the collector array. **The following example sees the installation starting from the right.**

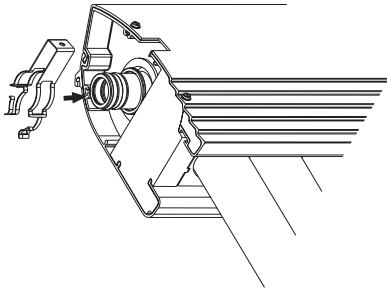
The installation set for flow and return can also be fitted on the ground prior to the collector being brought to the rooftop (see page 10).

First insert the collector into the top mounting rail.

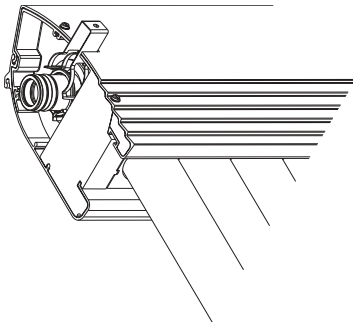
At the bottom, the collector must lie flat on the bottom mounting rail. Align the collector and secure first at the top then at the bottom of the mounting rails using the threaded plates, washers and M 8x25 hexagon screws supplied, all in acc. with the Fig.



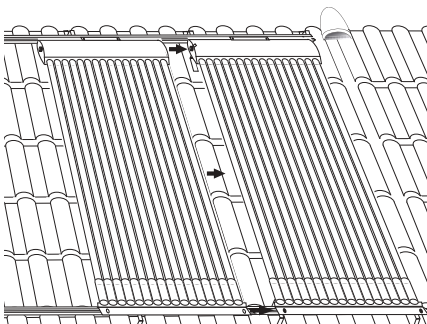
Remove the protective caps from the collector connections on the l.h. and r.h. side.



Push the retaining clip removed when you unpacked the collector up to its first locking position onto the I.h. connection, so that it protrudes approx. 2 cm from the casing.



The retaining clip is designed to adjust the space between the collectors and to secure them.

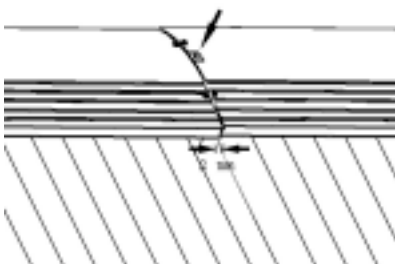
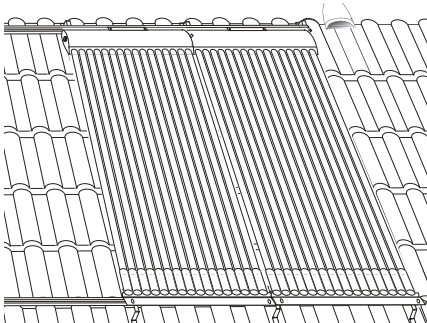


Installing additional collectors

Unpack the next collector and carry it up onto the roof, then lay it again, like the first one, onto the mounting rails.

NB Preassemble the threaded plate, washer and hexagon screw for the next collector to the right at the bottom of the mounting rail.

Then slide the second collector to the right towards the first one, so that the connections at the top are joined together (casing clearance approx. 2 cm, determined by the clip) and that the foot profiles are abutting each other.



Carefully push the clip in so far that it no longer protrudes from the casing.

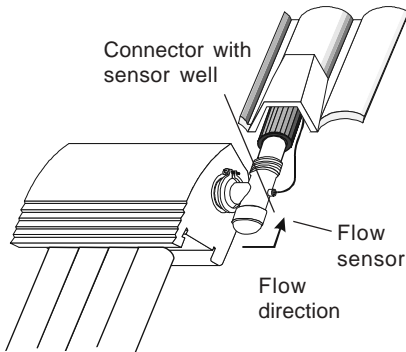
Secure the second collector to the rails at the top and bottom.

Repeat the above procedure to install additional collectors.

Connecting collectors to the solar circuit

The inside of the collectors can overheat if they are exposed to solar irradiation for longer periods of time without being filled with heat transfer medium. That can be detrimental to the absorber coating.

Cover the collectors if they are not filled and taken into use immediately after the installation is completed. Secure any cover against being blown away and only remove it immediately prior to commissioning.



After correctly installing and connecting all collectors, fit the connector with sensor well for the flow sensor into the collector array flow on the r.h. side, and secure it. Fit this connector to the cylinder flow connection.

Also connect the return to the collector on the extreme left of the array. Insulate all connections in accordance with current technical rules.

Make the roof outlet of the collector array connection lines during the vacuum tube collector installation in accordance with recognised and current technical rules, e.g. through a ventilation tile or through a chimney that is no longer in use.

Operating conditions

Only commission the collector if it is free from air locks; ventilate the system again after a few days in use. An inadequately ventilated solar circuit can result in severe faults.

The collector must only be operated in a sealed solar system, where the air vent valve is fitted at the highest point of the system.

Only fill and operate the collector with the heat transfer medium listed under "Specification". Never fill or operate it with water.

The expansion vessel must be sized for 8 to 10 l / panel. Use a pre-cooling vessel in larger systems. Sizing on request.

Up to twelve vacuum tube collectors can be linked up as described. When fitting more than twelve collectors in a single array, connect them in parallel as well.

When linking several collector arrays in parallel, ensure an even flow through the individual arrays. The connection according to Tichelmann is generally inadequate for less than 6 individual arrays, since the pressure drop in the arrays is too small and there is the risk, that an individual array will not receive any throughput. We therefore recommend the installation of a fixed or adjustable butterfly valve (on-site provision) at the array outlet.

The path to the safety valve must always remain open. Only this can prevent the creation of excessive pressure in the system. Ensure that the safety valve has a response pressure of up to 6 bar.

Generally, the collector system will get very hot during idle periods. This can result in temperatures as high as 100 °C in the pipework right down to the cellar. Accordingly, use only temperature resistant components.

Filling

Only fill and operate the collector with undiluted heat transfer medium G-LS by Tyforop.

Always observe the relevant safety datasheet issued by Tyforop.



Collectors can be damaged if they are filled from empty when they are very hot. Therefore, never fill the solar circuit when the collectors are exposed to direct solar irradiation or if they were under that influence quite recently. Where required, cover the collector for at least one hour before filling to allow it to cool down.

Carry out a leak test before commissioning and completely ventilate the collector and solar circuit. Manual pumps are unsuitable for this. This task requires a jet pump (at least 800 W, 40 m head). The fill pressure should be 0.5 bar higher than the expansion vessel inlet pressure.

Run the pump on pre-purge for at least 30 minutes and start/stop it several times. For this, the heat transfer medium must flow through a fill & drain valve, fitted into the return between the heat exchanger and the circulation pump, into a container and from there back into the system, propelled by the jet pump.

The system is properly ventilated if no more bubbles appear in the returning medium for a longer period of time.

Disposal

Drain the heat transfer medium and recycle it through an approved recycling facility. Separate materials of different kinds, (glass, metal, thermal insulation).

How to select expansion vessels

Number of vacuum tube collectors [pcs]	Total length of pipework [m]	Pipe Co [mm]	Content of heat exchanger in HWS [ltr]	Total content of heat exchangers [ltr]	Size of expansion vessel [ltr]
4	30	12x1	8,5	25	50
4	100	12x1	8,5	30	50
5	30	12x1	8,5	28	50
5	100	12x1	8,5	34	50
6	30	12x1	12	36	2x35
6	100	12x1	12	41	2x35
7	30	12x1	12	39	2x35
7	100	12x1	12	44	2x35
8	30	12x1	12	42	105
8	100	12x1	12	48	105
9	100	12x1	12	45	105
9	30	12x1	12	51	105
10	30	15x1	12	48	105
10	100	15x1	12	54	105
11	30	15x1	15	56	105
11	100	15x1	15	66	105
12	30	15x1	15	60	150
12	100	15x1	15	69	150
12	30	15x1	16,5	62	150
12	100	15x1	16,5	71	150

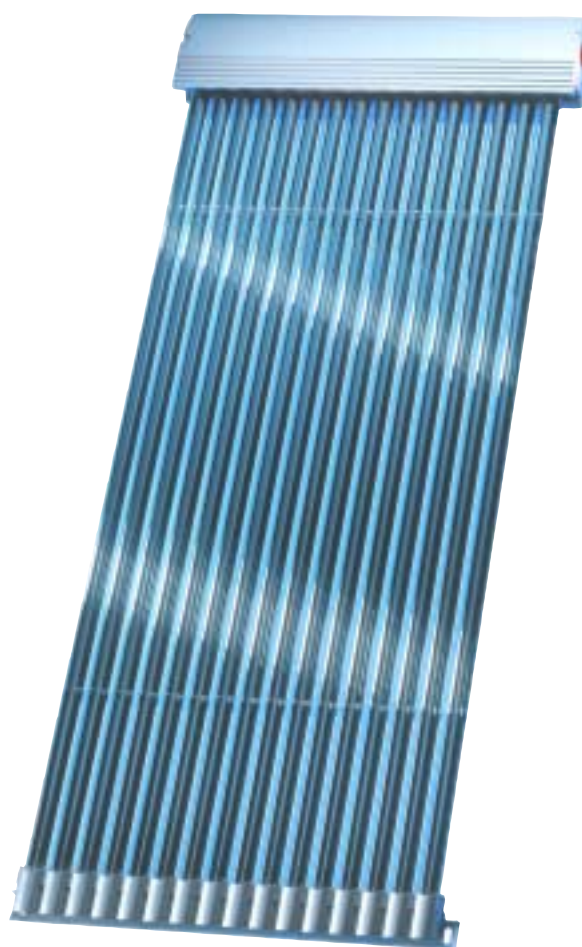
It is recommended to install an additional superposed expansion vessel with short pipework assemblies (HWS in the attic).



Technik, die dem Menschen dient.

Istruzioni di montaggio

Collettore solare a tubi sottovuoto TRK



Wolf GmbH · Postfach 1380 · 84048 Mainburg · Tel. 08751/74-0 · Fax 08751/741600 · Internet: www.wolf-heiztechnik.de
Wolf Italia S.r.l. · Via 25 Aprile, 17 · 20097 S. Donato Milanese (MI) · Tel. 02-5161641 · Fax 02-515216 · Internet: www.wolfitalia.com

Salvo modifiche!

IT

Indice	Pagina
Descrizione	3
Avvertenze per la sicurezza	4
Avvertenze per il montaggio	5
Montaggio sul correntino	6
Montaggio sul falso puntone	7
Montaggio collettore	8 -9
Avvertenze per la messa in funzione	10-11

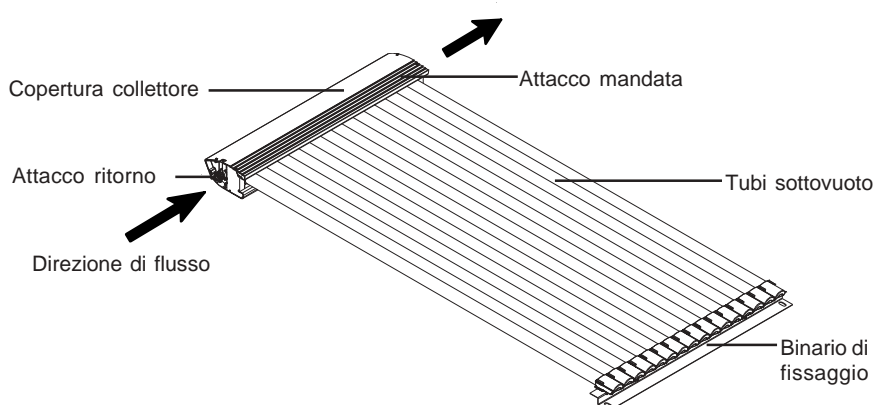
Descrizione

Il collettore a tubi sottovuoto è composto da 16 singoli tubi in vetro collegati tra di loro e serve per il riscaldamento dell'acqua attraverso l'irraggiamento solare. Può essere impiegato sia per la produzione di acqua sanitaria che per l'integrazione del riscaldamento. I singoli collettori possono essere collegati tra loro per formare una batteria.

I tubi dei collettori sono composti da un tubo involucro e da un tubo assorbitore che garantiscono una estrema tenuta del vuoto e con questo un continuo rendimento elevato durante tutto l'anno e per tutta la vita del collettore.

I tubi involucro sono argentati internamente con argento puro, i tubi assorbitori vengono attraversati dal fluido termoconduttore che si riscalda con l'irraggiamento solare.

Il collettore a tubi sottovuoto è previsto per il montaggio sui tetti, non per funzionare in modo indipendente. E' possibile anche il suo inserimento come componente a supporto di un impianto di riscaldamento, installato secondo la regola dell'arte.


Dati tecnici

Collettore a tubi sottovuoto	Tipo	TRK
Assorbimento (assorbimento energetico)	%	95
Emissioni	%	5
Temp. max. in stagnazione (a secco)	°C	290
Punto di ebollizione del fluido termoconduttore	°C	160
Pressione d'esercizio max. ammessa	bar	6
Portata consigliata	Ltr./h	40 / modulo
Perdita di carico	mbar	1,2
Peso a vuoto	kg	20
Contenuto	Ltr.	3,5
Fluido termoconduttore		G-LS
Attacchi (sul raccordo)		¾" AG
Lunghezza	mm	1684
Larghezza	mm	765
Profondità	mm	100
Superficie lorda	m²	1,29
Superficie netta	m²	0,808
Numero dei tubi sottovuoto	Pezzi	16
Diametro tubo in vetro	mm	38
Angolo di inclinazione	Gradi	10-90
Rendimento ottico (fattore di conversione) *	%	77,3
Coefficiente di trasmittanza termica*	k1 in W/m²K	1,09
Coefficiente di trasmittanza termica	k2 in W/m²K²	0,0094
Capacità termica effettiva*	C _{eff} in KJ/m²K	35,7
Fattore di correz. angolo di incidenza (trasversale)	K ^{dir} (50°)	1,09

* valori secondo la EN 12975

Termini e simboli utilizzati**„PERICOLO“**

Il termine viene utilizzato in caso di situazioni eventualmente pericolose per le persone, che possono portare a conseguenze anche molto gravi.

„ATTENZIONE“

Il termine viene utilizzato in caso di situazioni eventualmente pericolose per le persone, che possono portare a conseguenze lievi oppure danneggiamenti agli apparecchi.



Questo simbolo viene utilizzato se esiste il pericolo di ferimento delle persone oppure di danneggiamenti sull'impianto per la non osservanza delle istruzioni.



Questo simbolo viene utilizzato se esiste il pericolo di scottature per il contatto con superfici molto calde oppure con liquido bollente.



Questo simbolo viene utilizzato se esiste il pericolo di ferimenti per cadute.



Questo simbolo viene utilizzato se esiste il pericolo di ferite per oggetti cadenti.

Sicurezza del prodotto e pericoli

Questo prodotto risponde allo stato attuale della tecnica e rispetta tutte le regole che riguardano la sicurezza. Nonostante ciò è possibile che il prodotto, se male utilizzato, diventi una fonte di eventuali pericoli.

I pericoli si possono presentare perchè alcuni componenti dei collettori raggiungono temperature molto alte durante il funzionamento attraverso l'irraggiamento solare (pericolo di scottature in caso di contatto). Ulteriori rischi possono essere causati mediante la rottura del vetro (ferite da taglio), fuoriuscita di liquido e fuoriuscita di vapore (bruciature) oppure in caso di lavori sul tetto come montaggio, sostituzione dei tubi e smontaggio (cadute).

Il collettore a tubi sottovuoto deve essere installato, messo in servizio e funzionare solo in uno stato perfetto e facendo attenzione alle istruzioni contenute in questo manuale.

Un utilizzo diverso da quello descritto (utilizzo indebito) può portare a pericoli per le persone ed al danneggiamento del collettore. Per utilizzo indebito si intende per esempio la carica del collettore con altri fluidi rispetto al fluido termoconduttore ammesso oppure il montaggio su delle basi non sufficientemente stabili.

L'esecuzione di modifiche oltre a quelle descritte in queste istruzioni non è ammessa.

I collettori a tubi sottovuoto sono destinati esclusivamente per il montaggio in verticale sopra tetto.

Il collettore a tubi sottovuoto deve essere montato e fatto funzionare a regola d'arte. Durante il montaggio fare attenzione alle relative prescrizioni nazionali che riguardano la sicurezza sul lavoro ed alle precauzioni per evitare incidenti. Questo riguarda soprattutto i lavori sul tetto.

Togliere i collettori dall'imballo



ATTENZIONE, PERICOLO DI SCOTTATURE:

Con l'irraggiamento solare il collettore può diventare molto caldo. Pericolo di scottature con contatto! Dopo aver tolto il collettore dall'imballo non esporlo senza protezione all'irraggiamento solare.

Togliere i collettori dall'imballo solo dopo aver montato tutti gli elementi di fissaggio sul tetto. Per montare più collettori, togliere sempre solo un collettore per volta dall'imballo e montarlo prima di disimballare il successivo.

Montaggio sopra tetto

Avvertenze per la sicurezza

ATTENZIONE, PERICOLO DI CADUTE:

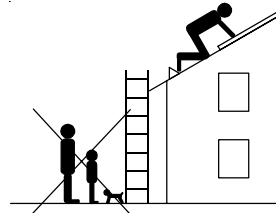


Con i lavori sul tetto e anche durante la salita e discesa esiste il pericolo di cadute. Attenersi scrupolosamente le prescrizioni per evitare incidenti ed utilizzare delle protezioni adatte contro eventuali cadute.



ATTENZIONE, PERICOLO DI FERITE:

Durante il montaggio sul tetto esiste il pericolo di caduta degli attrezzi, del materiale di montaggio oppure dei collettori, ferendo in questo modo le persone che si trovano in basso. Chiudere la zona di pericolo prima di iniziare i lavori di montaggio ed avvertire le persone che si trovano nelle vicinanze oppure in casa. Fare attenzione a tenere lontani i bambini. Persone non autorizzate non possono salire sul tetto.



ATTENZIONE, PERICOLO DI SCOTTATURE:

Con l'irraggiamento solare diretto il collettore può raggiungere temperature molto alte. Esiste il pericolo di scottature in caso di contatto! Eseguire il montaggio sul tetto solo in una giornata nuvolosa e non durante le ore più calde oppure coprire il collettore con una coperta.



Chi è autorizzato ad eseguire il montaggio dei collettori?

La progettazione del montaggio, il montaggio sul tetto e la messa in funzione del collettore a tubi sottovuoto deve essere eseguita solo da persone in possesso dei requisiti tecnici per quanto riguarda l'installazione e l'esecuzione dell'impianto a regola d'arte ed in modo sicuro (tecnico specializzato ed autorizzato). Per effettuare il montaggio sul tetto sono necessarie due persone.

Requisiti del tetto per il montaggio

ATTENZIONE, PERICOLO DI FERITE:

Effettuando il montaggio del collettore sul tetto, in modo non sufficientemente stabile, esiste il pericolo che lo stesso si stacchi, per esempio dopo una tempesta oppure per il carico di neve e di conseguenza rimanga danneggiato, o danneggi il tetto oppure cada dallo stesso tetto ferendo delle persone. Il collettore deve essere montato su tetti che consentano un fissaggio affidabile e sicuro.



Materiale di fissaggio fornito in dotazione

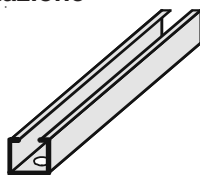
Quantità corrispondente di:



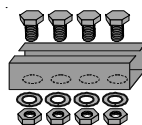
Gancio di supporto superiore con staffa di fissaggio



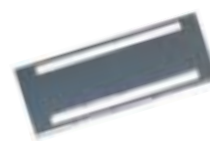
Gancio di supporto inferiore con staffa di fissaggio



Binario di montaggio



Binario di collegamento (se necessario)



Piastre di compensazione (se necessarie)



Viti, dadi, viti da legno nel sacchetto

Posizionamento della batteria collettori



Tutti i ganci di supporto forniti devono essere disposti in modo uniforme sulla larghezza della batteria collettori per suddividere il carico. Per questo posizionare i ganci di supporto il più vicino possibile al controlistello.

Per motivi di sicurezza i correntini trasversali e le tegole sotto i ganci di supporto non devono essere danneggiati (consumati oppure forati), in caso contrario potrebbero rompersi con dei carichi estremi di neve. In caso di dubbio sostituire i relativi controlistelli e/o le tegole in queste zone.

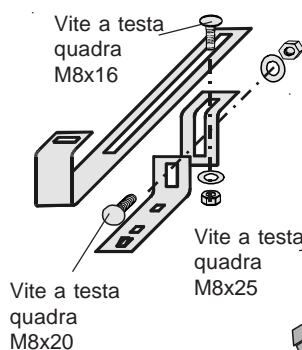
Misure indicative per determinare la larghezza della batteria collettori.

Attenzione: non è compreso lo spazio per il montaggio dei collegamenti idraulici

Numero collettori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Larghezza in m	0,77	1,53	2,30	3,07	3,84	4,60	5,37	6,14	6,90	7,67

Montaggio dei ganci di supporto ai correntini (esempio per 3 collettori)

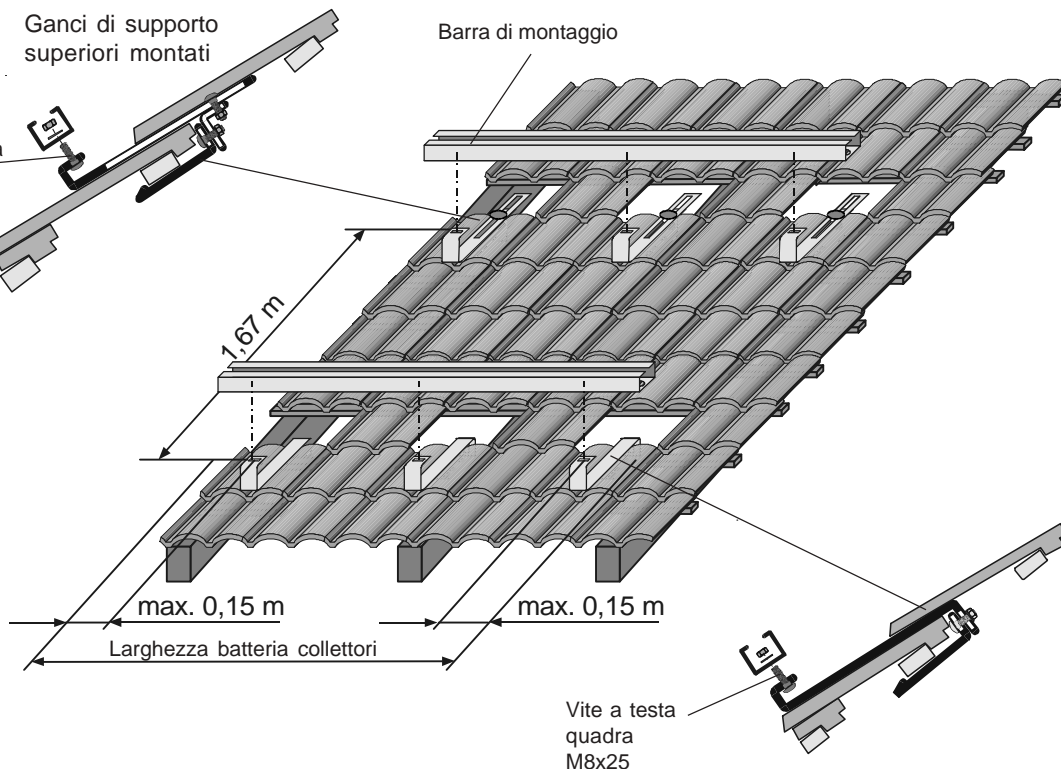
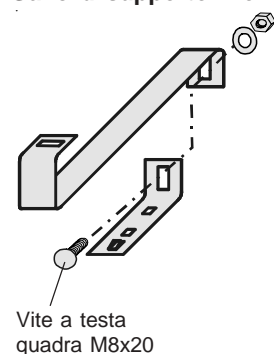
Ganci di supporto superiori



Ganci di supporto superiori montati

Barra di montaggio

Ganci di supporto inferiori

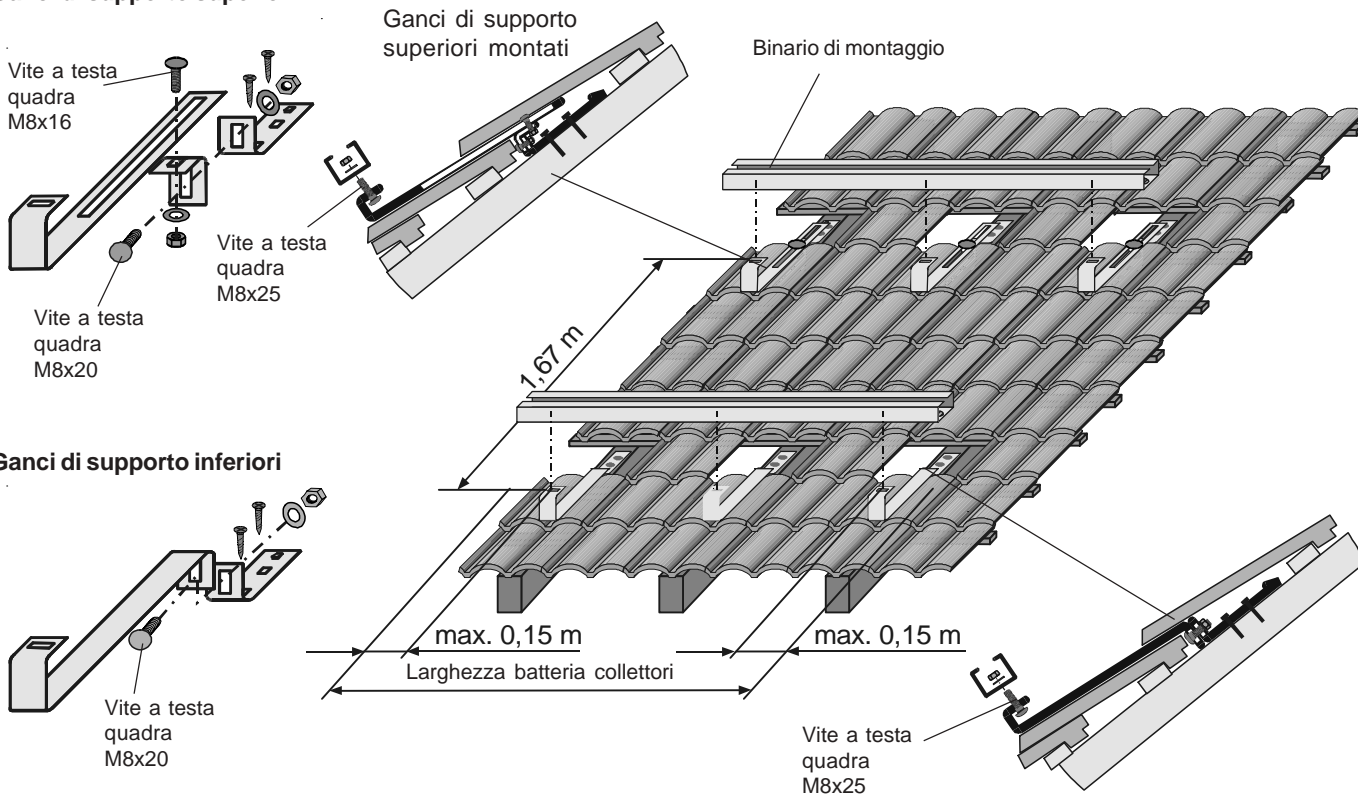


Ganci di supporto inferiori montati

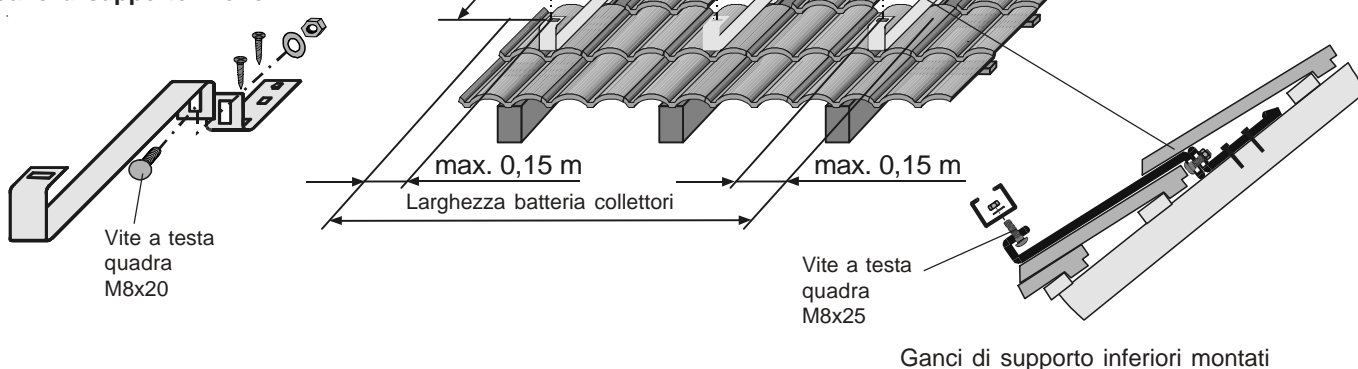
1. Montare i ganci di supporto inferiori secondo la figura ed agganciarli al correntino.
2. Montare i ganci di supporto superiori secondo la figura ed agganciarli al correntino. Regolare la distanza di 1,67 m sul gancio di supporto nel foro lungo in base alla figura e fissare con le viti a testa quadra M8x16.
3. Regolare l'altezza delle staffe di fissaggio e bloccarle con le viti a testa quadra M8x20.
4. Fissare le barre di montaggio con le viti a testa quadra M8x25 come riportato nella figura.

Montaggio dei ganci di supporto ai controlistelli (esempio per 3 collettori)

Ganci di supporto superiori

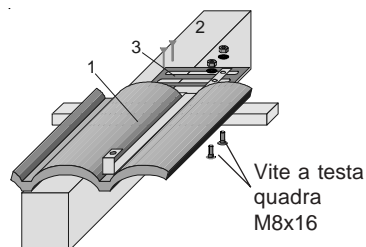


Ganci di supporto inferiori



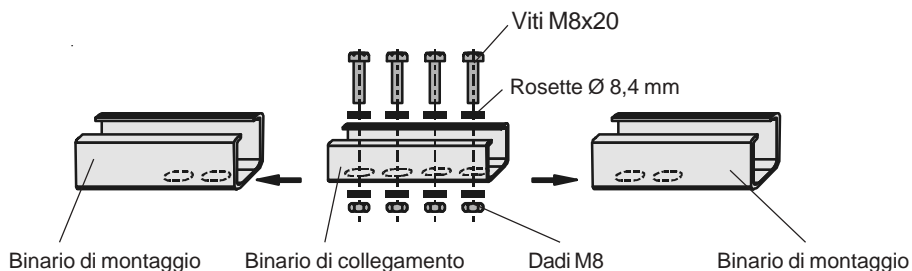
1. Montare i ganci di supporto inferiori in base alla figura e fissarli al controlistello con le viti da legno 6x60.
2. Montare i ganci di supporto superiori secondo la figura, regolare la distanza 1,67 m nel foro lungo, fissarli con le viti a testa quadra M8x16 ed avvitarli con le viti da legno 6x60 al controlistello.
3. Regolare l'altezza delle staffe di fissaggio e bloccarle con le viti a testa quadra M8x20.
4. Fissare le barre di montaggio con le viti a testa quadra M8x25 secondo la figura.

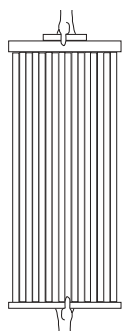
Fissaggio al controlistello con piastre di compensazione



- Se la scanalatura della tegola non cade sopra un controlistello, si fissano le piastre di compensazione (3) al controlistello (2) e si avvitano i ganci di supporto (1) alle piastre di supporto in corrispondenza della scanalatura.
- Avvitare le piastre di compensazione (3) al controlistello (2).
- Infilare la vite a testa quadra M8x16 da sotto attraverso le piastre di compensazione.
- Sovrapporre i ganci di supporto ed avvitarle bene con le viti a testa esagonale.

Prolungamento del binario di montaggio





Portare il collettore sul tetto

ATTENZIONE, PERICOLO DI FERITE:

Pericolo di ferite per rottura. Non trasportare il collettore prendendolo per i tubi.



Prima di portare il collettore sul tetto, assicurarsi di essere grado di tenerlo in modo sicuro. Assicuratevi che non ci siano delle persone nella zona pericolosa sottostante la scala.

Durante il trasporto del collettore sul tetto, fare attenzione a non farlo urtare p.es. sulla grondaia oppure altre parti sporgenti. Prima di portare il collettore sul tetto, togliere i ganci di collegamento incollati sull'angolo di fissaggio superiore del collettore, e portarli sul tetto.

Montaggio del collettore

Per il trasporto del collettore sul tetto servono due persone, delle quali una prende il collettore sulla parte terminale superiore e l'altra sulla parte terminale inferiore, sempre sull'angolo di fissaggio.

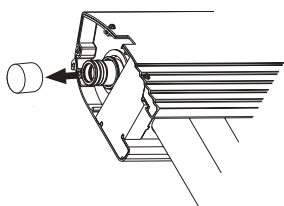
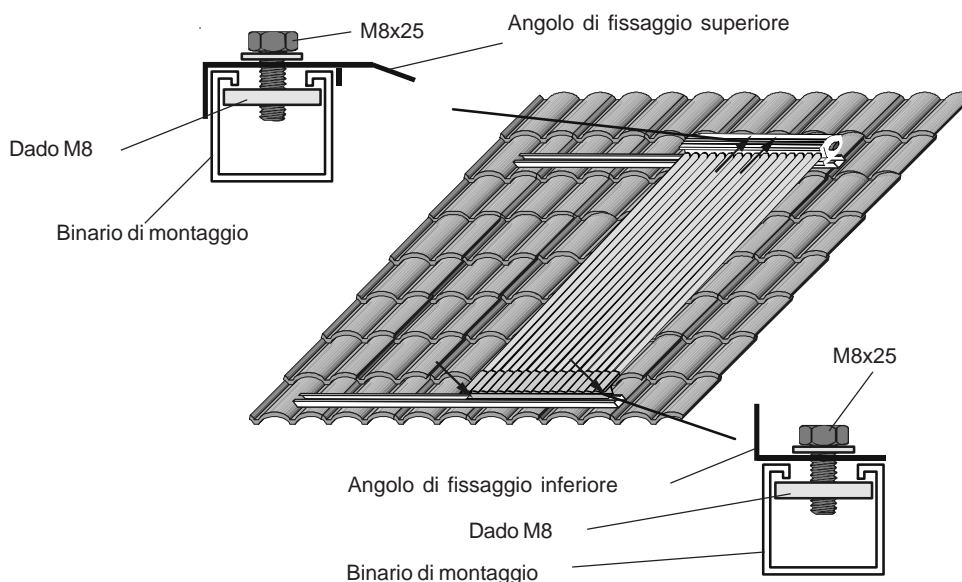
Dopo il montaggio dei ganci di supporto e dei binari di montaggio avviene il montaggio dei collettori a tubi. Togliere il primo collettore dal suo imballo, eliminando il nastro e togliendo il coperchio.

In base alla tipologia dell'impianto è possibile iniziare il montaggio della batteria collettori da destra verso sinistra oppure viceversa. **L'esempio riportato sotto descrive il montaggio iniziando dalla parte destra.**

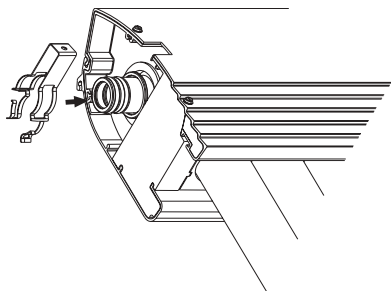
Il montaggio del kit di collegamento per la mandata ed il ritorno può essere anche eseguito a terra prima del trasporto del collettore sul tetto (vedi pagina 10).

Iniziare inserendo il collettore nel binario di montaggio superiore.

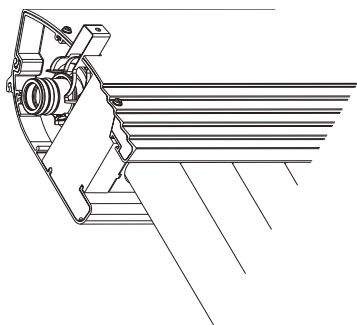
Il collettore deve essere appoggiato in modo uniforme sul binario di montaggio inferiore. Allineare il collettore e fissarlo prima in alto e dopo in basso con i dadi, le rondelle e le viti a testa esagonale M8x25 con il binario di montaggio in base alla figura riportata sotto.



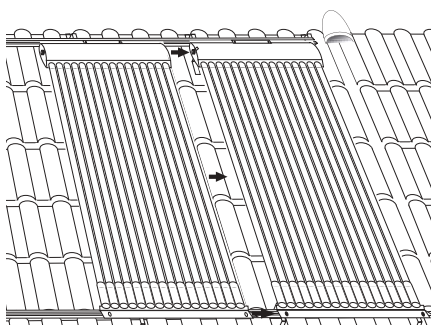
Togliere i coperchi di protezione dai raccordi collettore a sinistra ed a destra.



Inserire il gancio di collegamento, che era stato tolto in precedenza, sull'attacco sinistro fino all'arresto, in modo che sporga di ca. 2 cm dalla lamiera di copertura.



Il gancio di collegamento serve per regolare la distanza tra i singoli collettori e per la lamiera di protezione.

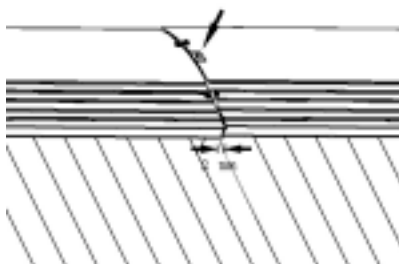
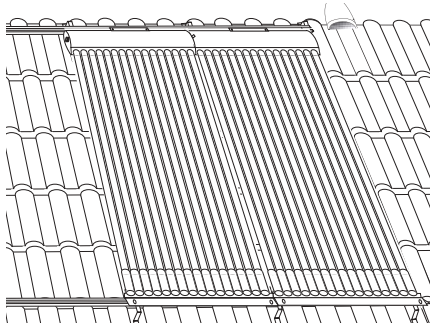


Continuare con il montaggio di altri collettori.

Togliere il collettore successivo dall'imballo, portarlo sul tetto ed inserirlo nei binari di montaggio come già fatto per il primo collettore.

Attenzione: eseguire il pre-montaggio del dado, della rondella e della vite a testa esagonale del collettore successivo, nella parte destra in basso del binario di montaggio.

Spingere il collettore verso destra sul primo collettore in modo che gli attacchi siano collegati uno con l'altro nella parte superiore (distanze tra le due lamiere ca. 2 mm, determinati dai ganci) e che i profili di fondo siano adiacenti.



In modo cauto, inserire il gancio spingendolo verso l'interno, in modo che non sporga dalle lamiere.

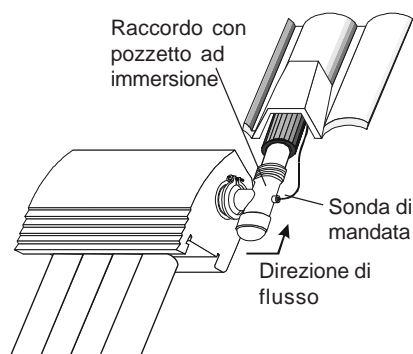
Avvitare il secondo collettore ai binari superiore ed inferiore.

Ripetere la stessa procedura per eseguire il montaggio di altri collettori.

Collegamento dei collettori con il circuito solare

L'esposizione all'irraggiamento solare dei collettori vuoti per periodi prolungati, può causare il surriscaldamento all'interno del collettore, il quale può pregiudicare il rivestimento dell'assorbitore.

Coprire i collettori, se gli stessi non vengono caricati e messi in funzione direttamente dopo aver eseguito l'installazione. Assicurare la copertura contro il vento e toglierla solo direttamente prima della messa in servizio.



Dopo aver montato in modo corretto tutti i collettori e dopo aver eseguito i collegamenti, inserire sulla mandata della batteria collettori sulla destra il raccordo con il pozzetto ad immersione per la sonda di mandata e fissarlo. Collegarlo con il raccordo di mandata del bollitore.

Effettuare il collegamento del ritorno sul collettore posizionato sulla parte esterna sinistra della batteria collettori. Isolare gli attacchi a regola d'arte.

Durante il montaggio dei collettori a tubi sottovuoto deve essere eseguito il passaggio delle tubazioni di collegamento della batteria collettori con il bollitore, in base alle regole tecniche, per es. attraverso delle tegole ventilate oppure attraverso un camino non utilizzato.

Condizioni per il corretto funzionamento

Il collettore può essere messo in funzione soltanto se è privo di aria e deve essere disaerato nuovamente dopo alcuni giorni di esercizio. Un circuito solare non completamente disaerato può portare a guasti di funzionamento!

Il collettore deve funzionare soltanto in un circuito solare chiuso nel quale è stata inserita una valvola di sfiato nel punto più alto dell'impianto.

Il collettore deve essere caricato e funzionare soltanto con il fluido termoconduttore riportato nei „dati tecnici“. Non caricare, nè far funzionare mai con l'acqua.

Il vaso di espansione utilizzato deve essere progettato per ca. 8 fino a 10 litri / modulo.

E' possibile collegare in batteria fino ad un max. di 12 collettori a tubi sottovuoto. Per installazioni che prevedano un numero di collettori superiore a 12, le batterie devono essere collegate in parallelo tra loro.

In caso di collegamento in parallelo di più batterie deve essere garantito il flusso uniforme nella singola batteria. Il collegamento secondo Tichelmann utilizzato solitamente, in caso di meno di ... batterie singole normalmente non è sufficiente a causa della ridotta caduta di pressione nelle batterie, di conseguenza esiste il pericolo di mancata circolazione di fluido in una batteria. Consigliamo quindi l'inserimento di una valvola a farfalla fissa oppure regolabile sull'uscita della batteria (da prevedere in fase di installazione).

La via alla valvola di sicurezza deve essere sempre aperta. Soltanto in questo modo si può evitare la formazione di una sovrappressione non ammessa nel sistema. Fare attenzione ad utilizzare una valvola di sicurezza dotata di pressione d'apertura di max. 6 bar.

In fase di stagnazione, i sistemi di collettori generalmente possono raggiungere temperature molto elevate. E' possibile che si raggiungano delle temperature nelle tubazioni superiori a 100°C fino al piano interrato. Utilizzare per la realizzazione dell'impianto, dei componenti resistenti alle elevate temperature.

Carica del collettore



La carica e l'esercizio del collettore a tubi sottovuoto sono ammessi soltanto con il liquido termoconduttore non diluito tipo G-LS della ditta Tyforop.

Consultare il relativo foglio dati per la sicurezza del produttore Tyforop.

Un collettore vuoto molto caldo durante la carica può causare danni allo stesso. Perciò, il circuito solare non deve essere caricato se i collettori sono esposti oppure erano esposti fino a poco tempo prima della carica, all'irraggiamento solare. Coprire il collettore eventualmente per almeno un ora per consentirne il raffreddamento.

Prima della messa in funzione deve essere eseguita una prova di tenuta e devono essere disaerati completamente i collettori ed il circuito solare. Non sono adatte delle pompe a carica manuale. Deve essere utilizzata una pompa Jet (min. 800 W, prevalenza 40 m). La pressione di carica deve essere superiore di 0,5 bar rispetto alla pressione di precarica del vaso di espansione.

La pompa dovrebbe funzionare almeno 30 minuti per consentire una pre-disaerazione e deve essere spenta e riaccesa più volte. In questa fase il fluido termoconduttore dovrebbe fluire in un contenitore attraverso un rubinetto di scarico, inserito nel ritorno tra lo scambiatore di calore e la pompa di ricircolo, e da lì caricato nuovamente nel sistema attraverso la pompa Jet.

L'impianto è stato disaerato perfettamente se non sono visibili delle bolle nel liquido termoconduttore per un periodo prolungato.

Smaltimento

Svuotare l'impianto dal fluido termoconduttore, smontare i collettori solari e separarne i materiali (vetro, metallo, isolamento termico), smaltire presso le apposite piattaforme per la raccolta differenziata dei rifiuti.

Avvertenza per il dimensionamento dei vasi di espansione

Numero collettori a tubi sotto vuoto [pezzi]	Lunghezza totale delle tubazioni [m]	Tubazioni in rame [mm]	Contenuto dello scambiatore termico del bollitore [l]	Contenuto totale dello scambiatore termico [l]	Contenuto del vaso di espansione [l]
4	30	12x1	8,5	25	50
4	100	12x1	8,5	30	50
5	30	12x1	8,5	28	50
5	100	12x1	8,5	34	50
6	30	12x1	12	36	2x35
6	100	12x1	12	41	2x35
7	30	12x1	12	39	2x35
7	100	12x1	12	44	2x35
8	30	12x1	12	42	105
8	100	12x1	12	48	105
9	100	12x1	12	45	105
9	30	12x1	12	51	105
10	30	15x1	12	48	105
10	100	15x1	12	54	105
11	30	15x1	15	56	105
11	100	15x1	15	66	105
12	30	15x1	15	60	150
12	100	15x1	15	69	150
12	30	15x1	16,5	62	150
12	100	15x1	16,5	71	150

In caso di tubazioni con lunghezze ridotte (centrali termiche sul tetto), consigliamo di inserire un ammortizzatore termico prima del vaso di espansione per evitare surriscaldamenti della membrana durante i periodi di stagnazione.

