

## COLECTOR PLANO

Instruções de instalação  
e de manutenção

WarmSun FKC-2

Montagem sobre telhado

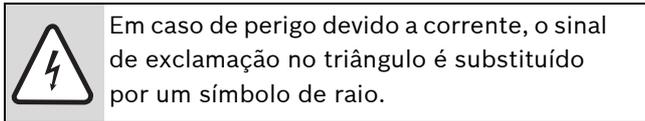
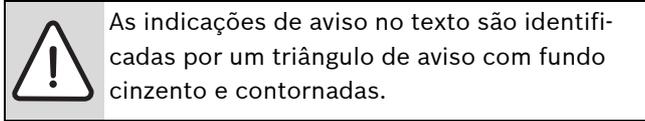
## Índice

<b>1</b>	<b>Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança</b> .....	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>Montagem das calhas de perfil</b> .....	<b>22</b>
1.1	Esclarecimento dos símbolos .....	3	8.1	Ligar as calhas de perfil .....	22
1.2	Instruções gerais de segurança .....	3	8.2	Montar as calhas de perfil .....	22
			8.3	Alinhamento dos perfis .....	22
			8.4	Montar a protecção contra deslizamento	22
<b>2</b>	<b>Informações sobre o produto</b> .....	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>Montagem dos colectores</b> .....	<b>23</b>
2.1	Fixação ao telhado .....	4	9.1	Preparar a montagem do colector no piso .....	24
2.2	Estrutura do colector .....	4	9.2	Fixar os colectores .....	25
2.3	Utilização correcta .....	5	9.3	Montar a sonda do colector .....	27
2.4	Componentes e documentação técnica ..	6			
2.5	Acessórios especiais .....	6	<b>10</b>	<b>Ligação hidráulica</b> .....	<b>28</b>
2.6	Declaração de conformidade CE .....	6	10.1	Ligar a mangueira solar sem purgador ao telhado .....	28
2.7	Placa do aparelho .....	7	10.2	Ligar a mangueira solar com purgador (acessório) ao telhado .....	29
2.8	Dados técnicos .....	7	10.3	Montar o módulo de ligação para 2 filas (acessório) .....	31
2.9	Volume de fornecimento .....	8			
<b>3</b>	<b>Regulamentos</b> .....	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>Trabalhos finais</b> .....	<b>32</b>
3.1	Validade dos regulamentos .....	10	11.1	Verificar a instalação .....	32
3.2	Normas, regulamentos, directivas .....	10	11.2	Isolar ligações e tubos .....	32
<b>4</b>	<b>Transporte</b> .....	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>Limpeza dos colectores</b> .....	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>Antes da montagem</b> .....	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>Protecção ambiental e eliminação</b> .....	<b>33</b>
5.1	Indicações gerais .....	12	<b>14</b>	<b>Inspeção/manutenção</b> .....	<b>34</b>
5.2	Disposição dos colectores .....	13	<b>15</b>	<b>Declaração de Conformidade</b> .....	<b>35</b>
5.3	Espaço necessário no telhado .....	14			
5.4	Protecção contra descargas atmosféricas	14			
5.5	Ferramentas e materiais necessários ...	14			
5.6	Sequência de montagem .....	14			
<b>6</b>	<b>Montagem da fixação ao telhado</b> .....	<b>15</b>			
6.1	Determinar as distâncias .....	15			
6.2	Montar o gancho para telhas .....	16			
6.3	Montar o gancho de fixação em telhas planas .....	18			
6.4	Montagem em ganchos de fixação especiais para telhados (cobertura de telhado de ardósia/ripas) .....	19			
6.5	Montar os parafusos de aperto no telhado de chapa .....	19			
6.6	Montar os parafusos de aperto em chapas onduladas .....	20			
<b>7</b>	<b>Montagem dos acessórios para cargas elevadas</b> .....	<b>21</b>			
7.1	Montar ganchos de fixação adicionais ..	21			
7.2	Montar calha de perfil para neve .....	21			
7.3	Montar as calhas de perfil .....	21			

# 1 Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança

## 1.1 Esclarecimento dos símbolos

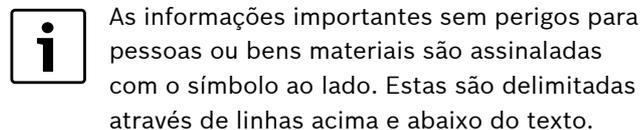
### Indicações de aviso



As palavras identificativas no início de uma indicação de aviso indicam o tipo e a gravidade das consequências se as medidas de prevenção do perigo não forem respeitadas.

- **INDICAÇÃO** significa que podem ocorrer danos materiais.
- **CUIDADO** significa que podem ocorrer ferimentos ligeiros a médios.
- **AVISO** significa que podem ocorrer ferimentos graves.
- **PERIGO** significa que podem ocorrer ferimentos potencialmente fatais.

### Informações importantes



### Outros símbolos

Símbolo	Significado
▶	Passo operacional
1. , 2.	Passos operacionais numerados
→	Referência a outros pontos no documento ou a outros documentos
•	Enumeração/Item de uma lista
–	Enumeração/Item de uma lista (2.º nível)

Tab. 1

## 1.2 Instruções gerais de segurança

### Armazenamento

- ▶ Armazenar os colectores planos apenas num local seco (em caso de armazenamento ao ar livre, apenas com protecção contra a chuva).

### Perigo de queimaduras nos colectores planos

Se o colector plano e o material de montagem estiver exposto a radiação solar por um período prolongado, existe o perigo de queimaduras nessas peças.

- ▶ Utilizar sempre equipamento de protecção individual.
- ▶ Proteger o colector plano e o material de montagem contra a radiação solar (por ex. com uma lona de cobertura).

### Perigo de queda durante trabalhos sobre o telhado

- ▶ Caso não exista uma protecção contra queda independente dos utilizadores, utilizar o vestuário ou equipamento de protecção individual.
- ▶ Tomar as medidas adequadas para a prevenção de acidentes em todos os trabalhos efectuados sobre o telhado.
- ▶ Observar os regulamentos de prevenção de acidentes!

### Montagem

A montagem e manutenção só devem ser efectuadas por técnicos qualificados.

- ▶ Ler atentamente as instruções.
- ▶ Não efectuar alterações nos componentes!
- ▶ O conjunto de montagem apenas deve ser instalado sobre telhados com capacidade de carga suficiente. Se necessário, designar um especialista em estática e/ou em colocação de telhas.

### Verificação do funcionamento

O proprietário é responsável pela segurança e pelo impacto ambiental.

- ▶ Recomendação para o proprietário: celebrar um contrato de manutenção e inspecção com uma empresa especializada e autorizada.
- ▶ Substituir as peças danificadas de imediato. Utilizar unicamente peças de substituição originais.

### Esclarecimentos ao cliente

- ▶ Informar o proprietário sobre o funcionamento da instalação e o seu manuseamento.
- ▶ Avisar o proprietário de que nunca pode efectuar quaisquer alterações ou reparações por conta própria.
- ▶ Transmitir estas instruções de montagem e de manutenção ao proprietário. Alertar que as instruções devem ser guardadas e transmitidas aos próximos proprietários/utilizadores.

## 2 Informações sobre o produto

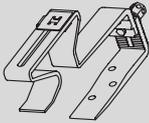
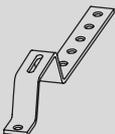
Nestas instruções, o colector plano Warmsun FKC-2 será designado apenas por colector.

As telhas francesas, telhas, pedras de telhados serão designadas unicamente por telhas.

### 2.1 Fixação ao telhado

As imagens nestas instruções indicam, a título de exemplo, um telhado de telhas e uma fixação para esse

telhado. Será feita referência se a montagem for divergente para outros telhados.

Cobertura do telhado	Telhas, telhas planas	Chapa, chapa ondulada	Placa de ardósia/ripas
<b>Fixação ao telhado</b>			

Tab. 2

### 2.2 Estrutura do colector

Nas imagens nestas instruções são apresentados colectores verticais [10]. Será feita referência se a montagem

de colectores horizontais [9] divergir da montagem de colectores verticais.

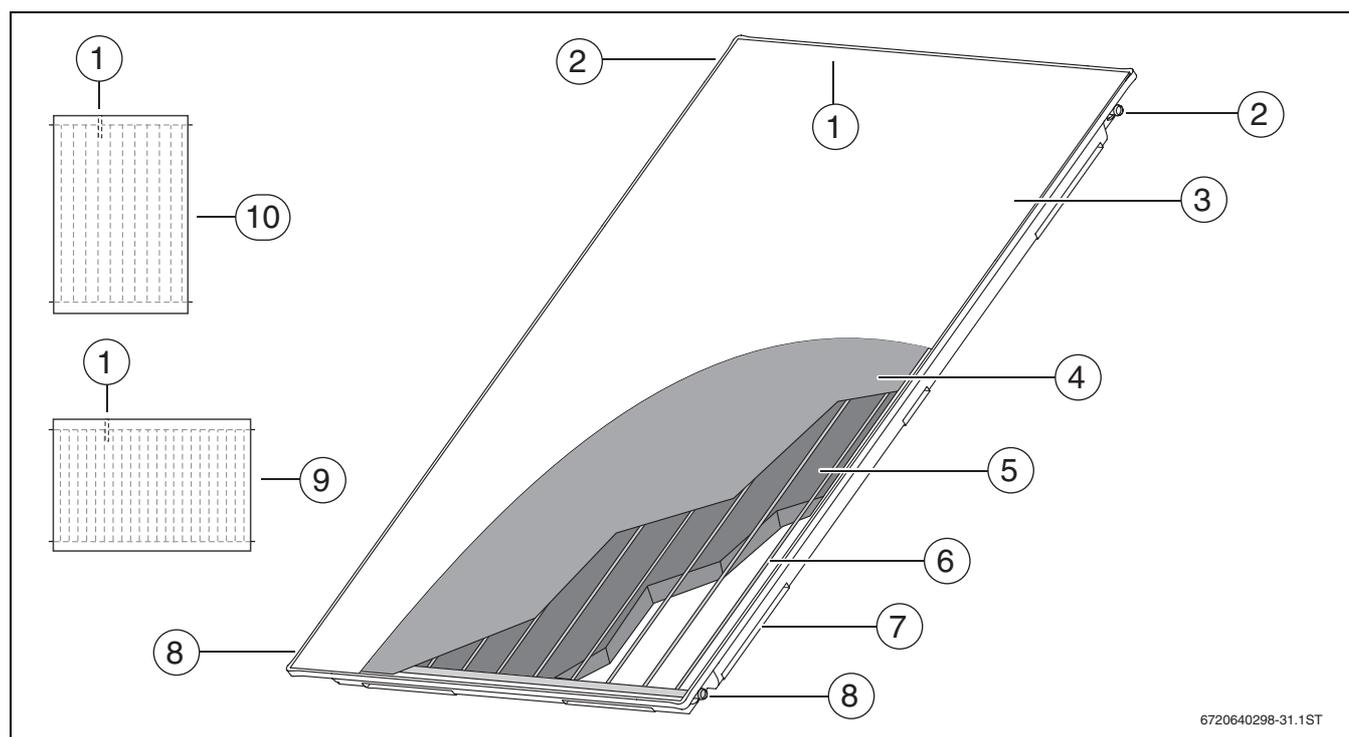


Fig. 1 Tipo de colector vertical em representação de corte transversal

- 1 Tubo de imersão da sonda do colector
- 2 Ligação ao colector, tubo de avanço
- 3 Cobertura de vidro
- 4 Absorção
- 5 Isolamento
- 6 Conjunto de tubos
- 7 Bolsa de montagem na caixa
- 8 Ligação ao colector, tubo de retorno
- 9 Tipo de colector horizontal, representação do princípio
- 10 Tipo de colector vertical, representação do princípio

## 2.3 Utilização correcta

Os colectores servem como geradores de calor numa instalação solar térmica.

O conjunto de montagem foi concebido exclusivamente para a fixação segura dos colectores.

- ▶ Os colectores apenas podem ser operados com reguladores de energia sola adequados e apenas em instalações solares intrinsecamente seguras e fechadas (sem contacto com oxigénio).

### Líquido de calor permitido

- ▶ Operar os colectores com líquido solar L para a protecção contra danos provocados por gelo e corrosão.
- ▶ Caso seja utilizada água como líquido de calor, preencher os seguintes requisitos:
  - Temperaturas ambiente permanentes acima de 5 °C.
  - Circuito fechado. Isto evita a entrada constante de oxigénio. Em caso de perda de pressão, eliminar a causa de imediato.
  - Analisar a água. Valores limite para a água como líquido de calor:
    - valor pH: 7,5–9
    - condutibilidade eléctrica: 100–1500 microS/cm
    - teor de cloreto: no máximo 30 mg/l

dureza carbonatada e sulfato:

$$S = \frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{SO}_4^{2-})} < 1,5$$

$c(\text{HCO}_3^-)$  = concentração de iões de bicarbonato (unidade: m mol/l)

$c(\text{SO}_4^{2-})$  = concentração de iões de sulfato (unidade: m mol/l)

### Coberturas de telhado permitidas

Estas instruções descrevem a montagem do colector sobre telhados inclinados com telhas, telhas planas, placas de ardósia/ripas, chapa e chapa ondulada.

- ▶ O conjunto de montagem apenas deve ser instalado sobre estes telhados.

### Espessura máxima de telhas e ripas

A medida de abertura máxima do gancho de fixação para telhados é de 70 mm (→ fig. 17, página 16). Como tal, para prender o gancho de fixação para telhados, a espessura máxima das telhas, juntamente com a espessura máxima das ripas, deve ser de 70 mm.

- ▶ Se a medida de abertura do gancho de fixação para telhados for demasiado reduzida, utilizar o gancho de fixação como fixação para o caibro (→ fig. 20, página 17).

### Distâncias entre ripas permitidas

- ▶ Montar o colector de tipo horizontal sobre telhados com uma distância entre ripas de, no máx., 420 mm.

### Inclinações de telhados permitidas

- ▶ Montar o conjunto de montagem apenas sobre telhados com uma inclinação entre 25° e 65°. No caso de chapas onduladas e telhados de chapa, montar apenas em telhados com uma inclinação entre 5° e 65°.
- ▶ Em inclinações de telhados não permitidas, é necessário que um especialista em colocação de telhas garanta a estanqueidade do telhado.

### Cargas permitidas

- ▶ Montar os colectores apenas em locais com valores inferiores aos da tab. 3. Se necessário, designar um especialista em estática de edifícios.

O conjunto de montagem é adequado para as seguintes cargas máximas (conforme a DIN 1055, Parte 4 e 5):

Carga de neve máxima	Velocidade do vento máxima	Acessórios necessários adicionalmente <sup>1)</sup>
<b>Tipo de colector vertical:</b>		
2,0 kN/m <sup>2</sup>	151 km/h <sup>2)</sup>	--
3,1 kN/m <sup>2</sup>	151 km/h <sup>2)</sup>	2 x Fixação ao telhado 2 x perfil de carga de neve 1 x calha de perfil <sup>3)</sup>
<b>Tipo de colector horizontal:</b>		
2,0 kN/m <sup>2</sup>	151 km/h <sup>2)</sup>	--

Tab. 3

1) Por cada colector (montagem: capítulo 7)

2) Corresponde a uma pressão dinâmica de 1,1 kN/m<sup>2</sup>

3) Incluindo fixador de colector

- ▶ Para determinar a velocidade máxima, ter em atenção os seguintes factores:
  - Local de montagem da instalação solar
  - Altura geográfica do terreno
  - Topografia (terreno/construção)
  - Altura do edifício

A carga de neve máxima resulta das zonas regionais (zonas de carga de neve) e da altura do terreno.

- ▶ Obter informações sobre as cargas de neve locais.

Evitar a acumulação de quantidades de neve acima do colector:

- ▶ Montar a grelha de recolha de neve por cima do colector (manter uma distância máxima de 1 m entre o colector e a grelha de recolha de neve).

-ou-

- ▶ Remover regularmente a neve.

### 2.4 Componentes e documentação técnica

A instalação solar térmica destina-se à produção de água quente e, se necessário, também ao apoio do aquecimento. É composta por vários componentes.

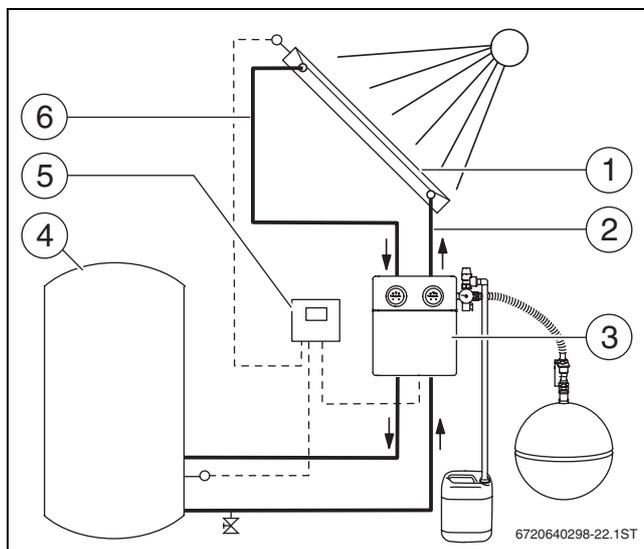


Fig. 2 Componentes de uma instalação solar

- 1 Colector com sonda em cima
- 2 Tubos (tubo de retorno)
- 3 Grupo de circulação solar com vaso de expansão, dispositivos de temperatura e segurança
- 4 Acumulador solar
- 5 Regulador de energia solar
- 6 Tubos (tubo de avanço)

Os seguintes temas são descritos nas instruções dos componentes:

#### Colector

- Montagem da fixação ao telhado
- Fixação do colector
- Ligação hidráulica do colector
- Manutenção do colector

#### Grupo de circulação

- Montagem do grupo de circulação solar
- Montagem dos tubos
- Colocação em funcionamento da instalação completa
- Manutenção do grupo de circulação solar e da instalação completa
- Indicações sobre avarias na instalação completa

#### Acumulador solar

- Instalação e montagem do acumulador
- Colocação em funcionamento do acumulador
- Manutenção do acumulador

#### Regulador de energia solar

- Montagem e ligação eléctrica do aparelho de regulação
- Operação do regulador e da instalação completa
- Manutenção do aparelho de regulação
- Indicações sobre avarias no aparelho de regulação

Pode encontrar outras instruções nos acessórios.

### 2.5 Acessórios especiais

De seguida é apresentada uma lista com acessórios que podem ser utilizados para o colector e o conjunto de montagem. Pode encontrar uma vista geral completa e actualizada no catálogo geral.

- Acessório para cargas mais elevadas (→ cap. 7.2, página 21)
- Conjunto de purga (→ cap. 10.2, página 29)
- Módulo de ligação para 2 séries ( cap. 10.3, página 31)
- Protecção contra sobretensão para a sonda do colector
- Tubo duplo solar (tubos), isolados e com cabo de sonda do colector integrado
- Conjunto de ligação para o tubo duplo solar

### 2.6 Declaração de conformidade CE

Este produto corresponde, na construção e funcionamento, às directivas europeias, assim como aos requisitos nacionais suplementares. A conformidade foi comprovada com a marcação CE. A declaração de conformidade do produto pode ser ou solicitada junto fabricante (consultar o endereço no verso).

## 2.7 Placa do aparelho

A placa do colector encontra-se na caixa e contém indicações em forma de símbolos.

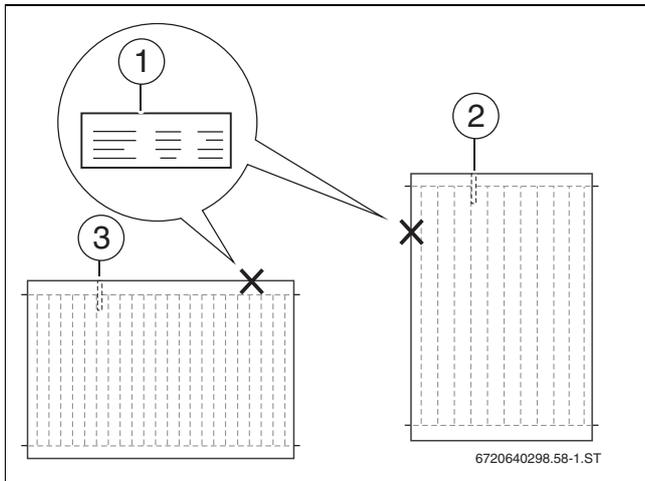


Fig. 3 Posição da placa do aparelho

- 1 Placa do aparelho na caixa do colector
- 2 Tubo de imersão da sonda do colector, tipo de colector vertical
- 3 Tubo de imersão da sonda do colector, tipo de colector horizontal

Símbolo	Significado	Explicação
$t_{stg}$	temperature <sub>stagnation</sub>	temperatura de estagnação, máx.
$p_{máx}$	pressure <sub>maximum</sub>	pressão operacional, máx.
m	mass	peso
$A_G$	area <sub>gross</sub>	superfície exterior
$A_a$	area <sub>apertur</sub>	superfície de abertura (superfície translúcida)
$A_A$	area <sub>absorber</sub>	superfície absorvente
$V_f$	volume <sub>fluid</sub>	capacidade do colector

Tab. 4 Dados da placa do aparelho

## 2.8 Dados técnicos

WarmSun FKC-2	
Certificados	CE 
Comprimento	2017 mm
Largura	1175 mm
Altura	87 mm
Distância entre colectores	25 mm
Ligação do colector (com a forma de bucha)	23 mm
Capacidade do absorvador, tipo vertical ( $V_f$ )	0,94 l
Capacidade do colector, tipo horizontal ( $V_f$ )	1,35 l
Superfície exterior (superfície total, $A_G$ )	2,37 m <sup>2</sup>
Superfície absorvente (superfície útil, $A_A$ )	2,18 m <sup>2</sup>
superfície de abertura (superfície translúcida, $A_a$ )	2,25 m <sup>2</sup>
Peso líquido, tipo vertical	40 kg
Peso líquido, tipo horizontal	41 kg
pressão operacional permitida do colector ( $p_{máx}$ )	6 bar
temperatura de estagnação máx.	199 °C

Tab. 5

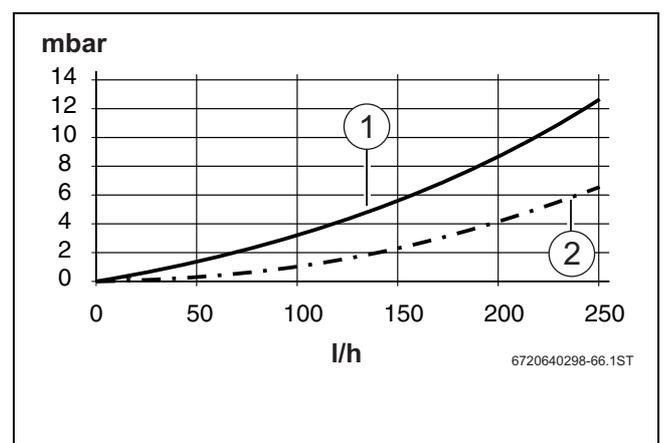


Fig. 4 Perdas de pressão dos colectores

- 1 Perdas de pressão para o tipo vertical
- 2 Perdas de pressão para o tipo horizontal

## 2.9 Volume de fornecimento

- ▶ Verificar se o volume de fornecimento está completo e intacto.

### 2.9.1 Conjunto de montagem para os colectores

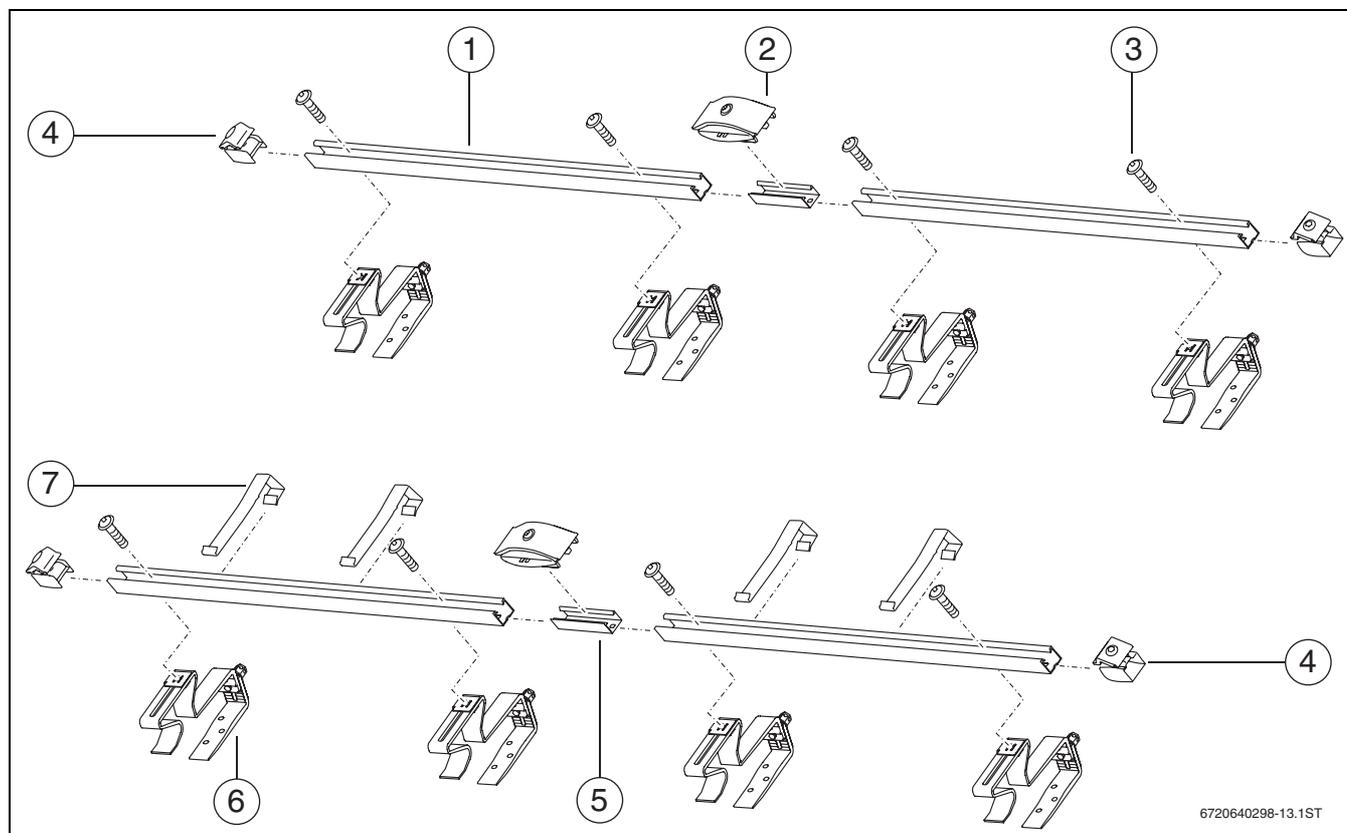


Fig. 5 Conjunto de montagem para 2 colectores: 1 conjunto de montagem para modelo básico, 1 conjunto de montagem para expansão e 2 conjuntos de montagem para telhas

#### Conjunto de montagem para modelo básico, por cada série de colectores e para o primeiro coletor:

Item 1	Calha de perfil	2 x
Item 4	Tensores de colector unilaterais	4 x
Item 7	Protecção contra deslizamento	2 x
Item 3	Parafuso M 8	4 x

Tab. 6

#### Conjunto de montagem para expansão, por cada colector adicional:

Item 1	Calha de perfil	2 x
Item 2	Tensores de colector bilaterais	2 x
Item 7	Protecção contra deslizamento	2 x
Item 5	Conector de encaixe	2 x
Item 3	Parafuso M 8	4 x

Tab. 7

#### Conjunto de montagem para telhas<sup>1)</sup>, por cada colector:

Item 6	Gancho de fixação para telhados ajustável	4 x
--------	---	-----

Tab. 8

1) Os conjuntos de montagem para outros telhados estão descritos no capítulo 6.

### 2.9.2 Conjunto de ligação

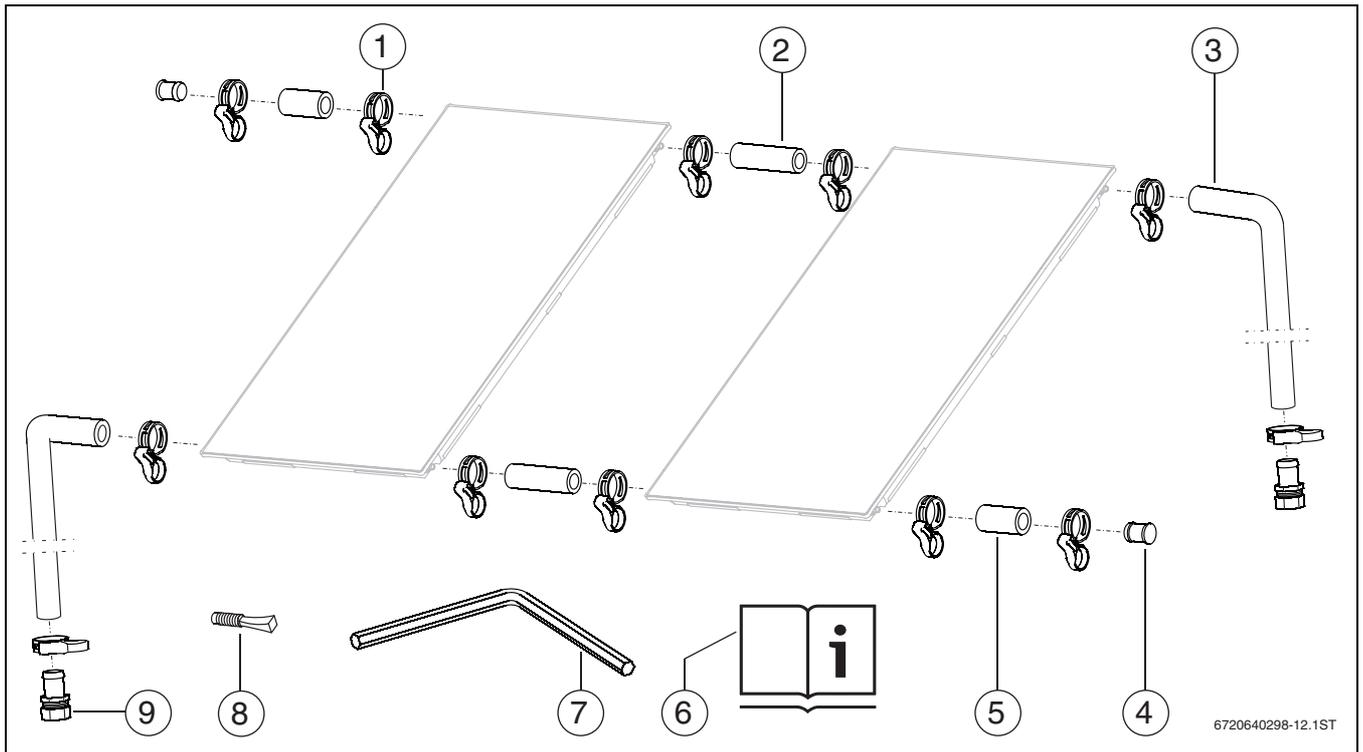


Fig. 6 1 conjunto de ligação sobre o telhado e 2 módulos de ligação

#### Conjunto de ligação para um campo de colectores

Item 1	Braçadeira de mola (1 x sobresselente)	5 x
Item 3	Mangueira solar com 1000 mm de comprimento	2 x
Item 4	Tampão cego	2 x
Item 5	Mangueira solar de 55 mm com tampão	2 x
Item 6	Instruções de instalação e de manutenção	1 x
Item 7	Chave sextavada SW5	1 x
Item 8	Tampão para tubo de imersão (sonda do colecter)	1 x
Item 9	Terminal de mangueira R $\frac{3}{4}$ com união roscada de anel de fixação de 18 mm	2 x

Tab. 9

### 2.9.3 Colector com 2 módulos de ligação

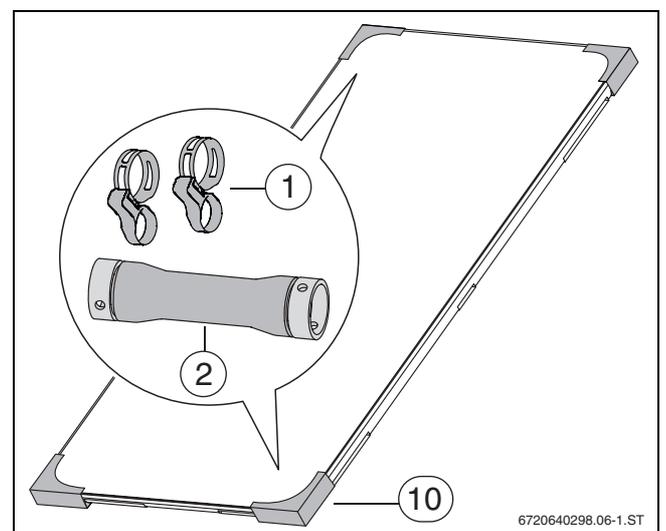


Fig. 7 2 cantoneiras de protecção de transporte para cada módulo de ligação (1 módulo de ligação contém 2 abraçadeiras de mola e 1 mangueira solar)

Item 1	Abraçadeira de mola	4 x
Item 2	Mangueira solar de 145 mm com tampão	2 x
Item 10	Cantoneira de transporte com módulo de ligação	2 x

Tab. 10

## 3 Regulamentos

### 3.1 Validade dos regulamentos

- ▶ Ter atenção a regulamentos alterados ou complementos. Estes regulamentos são igualmente válidos no momento da instalação.

### 3.2 Normas, regulamentos, directivas

- ▶ Para a montagem e operação do sistema, respeite as normas e directivas nacionais e locais.

#### **Regulamentos técnicos na Alemanha para a instalação de colectores:**

- Montagem sobre telhados:
  - DIN 18338, VOB, Parte C<sup>1)</sup>: Trabalhos de cobertura de telhados e isolamento de telhados.
  - DIN 18339, VOB, Parte C: Trabalhos de chapa.
  - DIN 18451, VOB, Parte C: Trabalhos de estruturação.
  - DIN 1055: Efeitos sobre estruturas de suporte
- Ligação de instalações térmicas de energia solar
  - EN 12976: Instalações térmicas de energia solar e seus componentes (instalações pré-fabricadas).
  - ENV 12977: Instalações térmicas de energia solar e os seus componentes (instalações fabricadas segundo pedido do cliente).
  - DIN 1988: Regulamentos técnicos para instalações de água sanitária (TRWI)
- Ligação eléctrica:
  - DIN EN 62305 Parte 3 / VDE 0185-305-3: Pára-raios, protecção contra trabalhos de estruturação e pessoas

---

1) VOB: Regulamento de adjudicação e contratação de obras de construção, Parte C: Condições contratuais técnicas gerais para obras de construção (ADV)

## 4 Transporte



**PERIGO:** Perigo de morte devido a queda do telhado!

- ▶ Não utilizar escadotes para o transporte para o telhado, uma vez que o material de montagem e os colectores são pesados e de difícil manuseamento.
- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções contra queda independentes dos utilizadores, utilizar equipamento de protecção individual.



**AVISO:** Perigo de ferimentos devido à queda de peças!

- ▶ Fixar os colectores e o material de montagem contra queda durante o transporte.



**INDICAÇÃO:** Fugas nas ligações dos colectores devido a danos na superfície de vedação!

- ▶ Retirar as tampas de protecção apenas imediatamente antes da montagem sobre o telhado.



Duas das quatro cantoneiras de transporte do colector contêm componentes importantes (→ fig. 7, página 9).



Todos os materiais de embalagem utilizados são compatíveis com o meio ambiente e reutilizáveis.

- ▶ Eliminar as embalagens de transporte por meio dos processos de reciclagem mais compatíveis com o meio ambiente.



**INDICAÇÃO:** Danos nas ligações dos colectores devido a uma utilização incorrecta.

- ▶ Não utilizar as ligações do colector como auxiliar de transporte.
- ▶ Para o transporte do colector, segurá-lo com as mãos na pega ou na aresta.

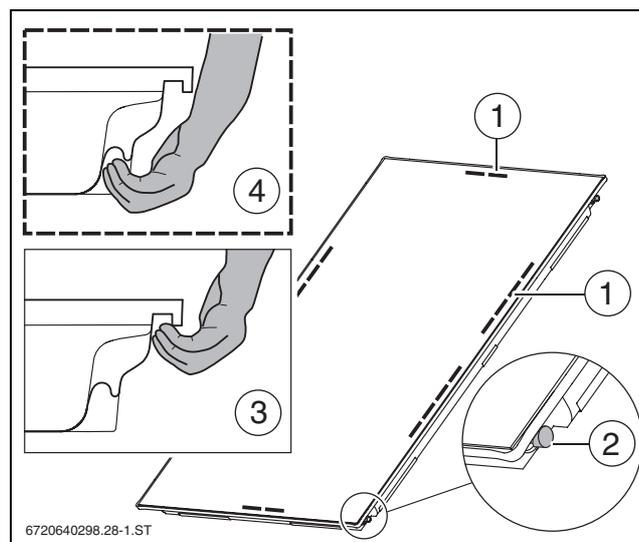


Fig. 8

- 1 Áreas da pega
- 2 Retirar as tampas de protecção apenas do telhado.
- 3 Transportar o colector: segurar na aresta do colector
- 4 Transportar o colector: pega

- ▶ Para facilitar o transporte dos colectores e dos materiais de montagem, poderá ser necessária a utilização dos seguintes equipamentos auxiliares com capacidade de carga suficiente:

- Cinta de transporte
- Ventosa de 3 pontos
- Escadote de especialista em colocação de telhas ou dispositivos para trabalhos de limpeza de chaminé
- Dispositivo de elevação
- Andaime



As mangueiras solares [1] nas cantoneiras de transporte são fornecidas com tampões lubrificados [2]. Estes tampões expandem a mangueira solar e facilitam a montagem sobre a ligação do colector.

- ▶ Remover o tampão [2] apenas imediatamente antes da montagem da mangueira solar.

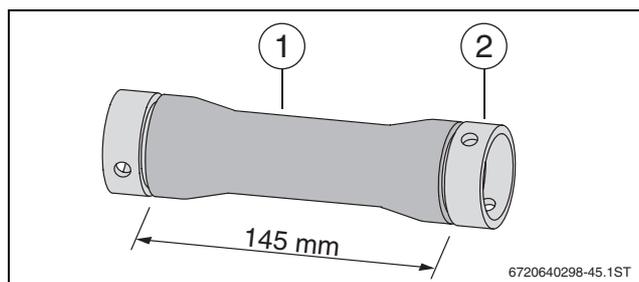


Fig. 9

## 5 Antes da montagem

### 5.1 Indicações gerais

**AVISO:** Se o colector e o material de montagem estiver exposto a radiação solar por um período prolongado, existe o perigo de queimaduras nessas peças!

- ▶ Utilizar sempre equipamento de protecção individual.
- ▶ Proteger o colector e o material de montagem da radiação solar.

**i** Uma vez que as empresas colocadoras de telhas têm experiência com trabalhos em telhados e perigos de queda, recomendamos a cooperação com estas empresas.

- ▶ Obter informações sobre os requisitos relativos à construção e aos regulamentos locais.
- ▶ Dispor os colectores de forma ideal sobre o telhado. Ao fazê-lo, ter especialmente em atenção:
  - Orientar o campo de colectores o mais possível para sul (→ fig. 10).
  - Alinhar o campo de colectores de modo a ficar nivelado com janelas, portas, etc. (→ fig. 10).
  - Evitar possíveis sombras (→ fig. 11).
  - Ter atenção à ligação hidráulica aos tubos (→ capítulo 5.2).
  - Assegurar o espaço necessário no telhado (→ capítulo 5.3).

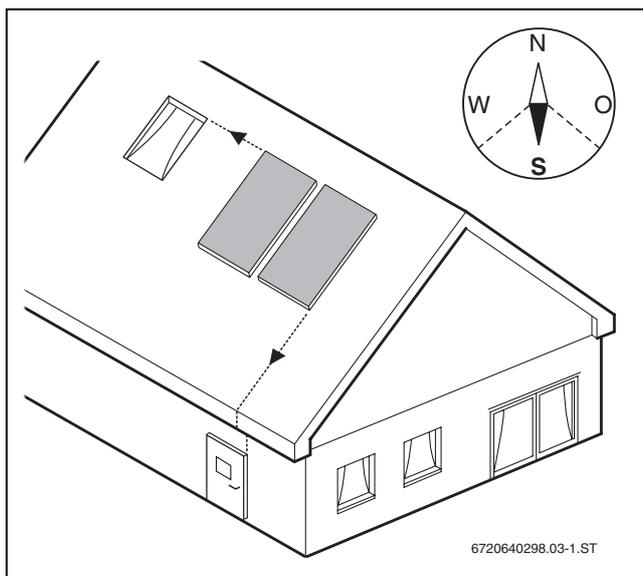


Fig. 10

- ▶ Evitar sombras no campo de colectores devido a edifícios próximos, árvores, etc.

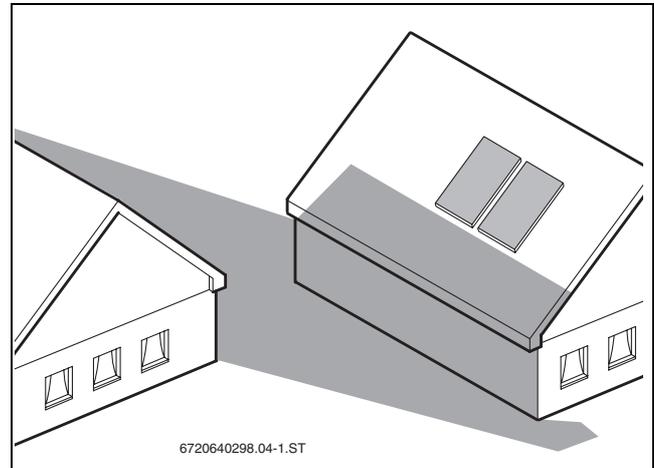


Fig. 11

### Não colocar o grupo de circulação solar sob o campo de colectores

Em alguns casos, o grupo de circulação solar [1] não pode ser montado por baixo do campo de colectores (por ex. em centrais de aquecimento no telhado).

Para evitar sobreaquecimentos nestas instalações, formar uma "bolsa de condução" com o tubo de avanço:

- ▶ colocar o tubo de avanço apenas até à altura da ligação de retorno do colector [2]. De seguida, conduzir até ao grupo de circulação solar.

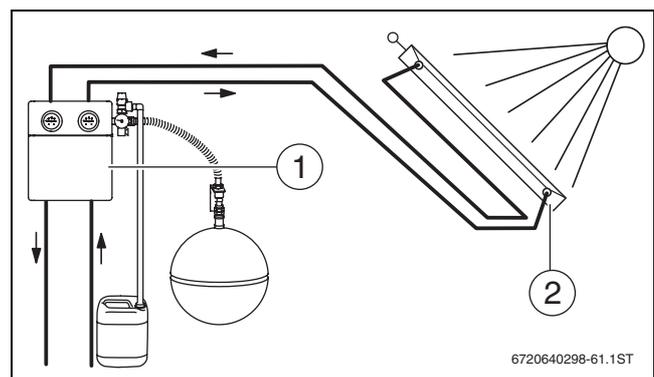


Fig. 12

## 5.2 Disposição dos colectores

O tubo de avanço pode ser montado à direita ou à esquerda do campo de colectores.

- ▶ Ligar o campo de colectores alternadamente (→ fig. 13).



Consultar a documentação de projecto de tecnologia solar para obter informações detalhadas sobre o planeamento do sistema hidráulico da instalação.

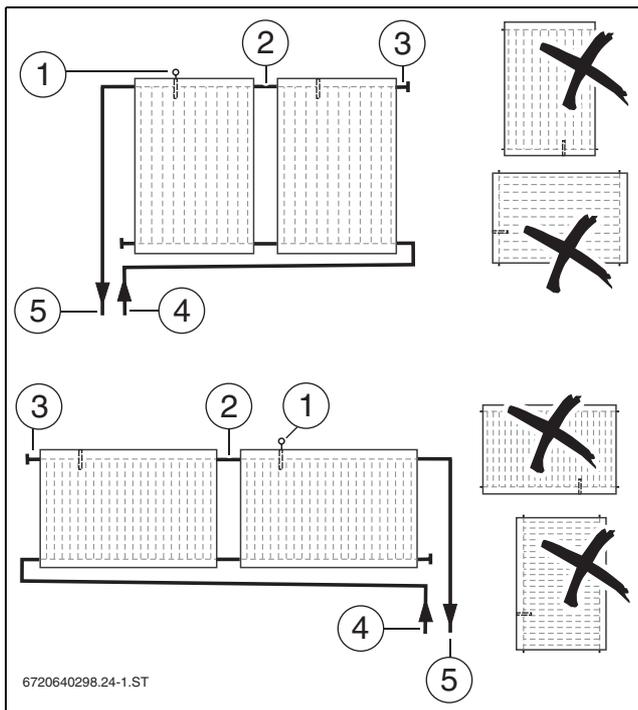


Fig. 13 Disposição de colectores verticais (em cima) e horizontais (em baixo)

- 1 Sonda do colector no tubo de imersão (sempre por cima do colector com o tubo de avanço ligado)
- 2 Mangueira solar de 145 mm
- 3 Mangueira solar de 55 mm e tampão cego
- 4 Tubo de retorno (do acumulador)
- 5 Tubo de avanço (para o acumulador)

### Disposição e alinhamento permitidos

- ▶ Para montagem dos colectores, ter atenção para que o tubo de imersão se encontre em cima para a sonda do colector (→ fig. 13 [1]).
- ▶ Projectar a colocação do cabo da sonda do colector, de modo a que a sonda do colector (→ fig. 13 [1]) possa ser montada no colector com o tubo de avanço ligado [5].

### Quantidade máxima de colectores e campos de colectores de filas múltiplas

- ▶ Projectar, no máximo, 10 colectores para uma fila.
- ▶ Ligar os campos de colectores de filas múltiplas de acordo com o princípio de Tichelmann. Neste caso, a soma de todas as resistências (por ex. comprimentos de tubos com a mesma secção transversal) é idêntica entre a primeira e a última derivação.

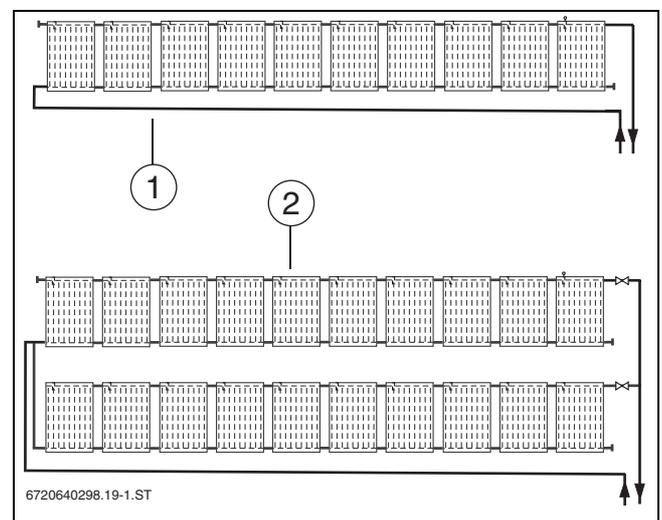


Fig. 14

- 1 Ligação de uma fila
- 2 Ligação de mais de 10 colectores; (circuito paralelo de duas filas de acordo com o princípio de Tichelmann)

### 5.3 Espaço necessário no telhado

**PERIGO:** Perigo de morte devido a colectores não resistentes ao vento e correntes de ar.

- Cumprir a distância mínima em relação à zona do rebordo do telhado (medida a).

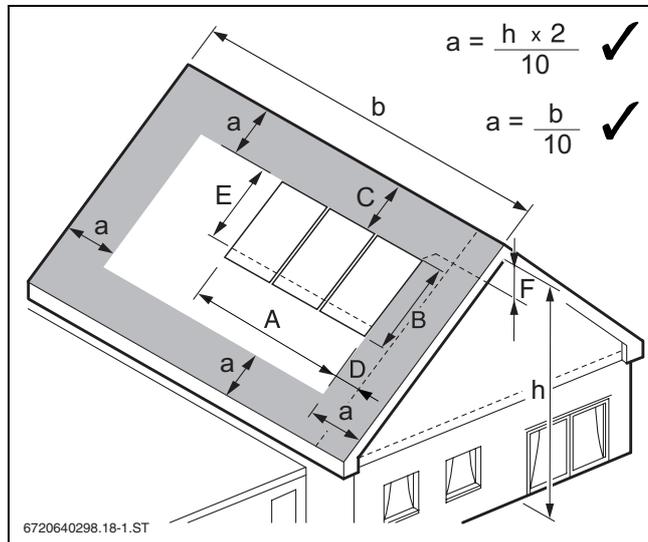


Fig. 15

- Medida a:** São possíveis ambas as fórmulas. Pode ser utilizado o valor menor.
- Medida A e B:** → tab. 11
- Medida C:** pelo menos duas filas de telhas até à cumeira/chaminé.
- Medida D:** pelo menos 0,5 m para o tubo de avanço à direita ou esquerda, junto ao campo de colectores.
- Medida E:** corresponde a 1,8 m (tipo vertical: 1,0 m) e é a distância mínima desde a aresta superior do colector até à calha de perfil inferior, montada em primeiro lugar.
- Medida F:** caso seja necessário um purgador no telhado, pelo menos 0,4 m para o tubo de avanço.

Número de colectores	Tipo Vertical		Tipo Horizontal	
	Medida A	Medida B	Medida A	Medida B
1	1,18 m	2,02 m	2,02 m	1,18 m
2	2,38 m	2,02 m	4,06 m	1,18 m
3	3,58 m	2,02 m	6,11 m	1,18 m
4	4,78 m	2,02 m	8,15 m	1,18 m
5	5,98 m	2,02 m	10,19 m	1,18 m
6	7,18 m	2,02 m	12,23 m	1,18 m
7	8,38 m	2,02 m	14,27 m	1,18 m
8	9,58 m	2,02 m	16,32 m	1,18 m
9	10,78 m	2,02 m	18,36 m	1,18 m
10	11,98 m	2,02 m	20,40 m	1,18 m

Tab. 11 Espaço necessário para o tipo vertical e horizontal

### 5.4 Protecção contra descargas atmosféricas

- Realizar uma ligação de Terra Equipotencial (protecção contra descargas atmosféricas) de acordo com o “Regulamento Técnico de Instalações Eléctricas em Baixa Tensão”.
- Solicitar a ligação da Terra Equipotencial por parte de um técnico especializado em electricidade.
- Se existir equipamento de protecção contra descargas atmosféricas, a ligação da instalação de energia solar a este equipamento deve ser inspeccionada.

### 5.5 Ferramentas e materiais necessários

- Chave SW27 e 30 (tam. = abertura de chave) para a ligação dos tubos
- Chave SW24 e 37 para o módulo de ligação (2 filas, acessórios)
- Chave SW15 e 19 para parafusos de aperto
- Broca para madeira de Ø 6 mm e broca para metais de 13 mm para parafusos de aperto
- Rebarbadora angular com cobertura de telhas planas
- Nível de bolha de ar
- Fio de prumo
- Telhas de ventilação ou passagens de antenas
- Material de isolamento de tubos



Para a montagem do conjunto de montagem e do conjunto de ligação é apenas necessária a chave SW5 do conjunto de ligação.

### 5.6 Sequência de montagem

- Determinar as distâncias para as fixações ao telhado.
- Montar as fixações ao telhado.
- Montar as calhas de perfil e a protecção antiderrapante.
- Montar os colectores e as sondas dos colectores.
- Ligar os tubos aos colectores.

## 6 Montagem da fixação ao telhado



**PERIGO:** Perigo de morte devido a queda do telhado!

- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções contra queda independentes dos utilizadores, utilizar equipamento de protecção individual.

Consoante a cobertura do telhado, a fixação ao telhado é produzida com ganchos de fixação ou parafusos de aperto.

- ▶ Para poder deslocar-se melhor no telhado, utilize uma escada especial ou empurre para cima as telhas, uma a uma.
- ▶ Retire telhas, ripas ou placas partidas, etc. da zona dos colectores.

### 6.1 Determinar as distâncias



Em telhados com telhas são as concavidades da onda da telha e, em telhados com chapa ondulada, é a ondulação da chapa que determina a distância entre os ganchos de fixação/parafusos de aperto.



A montagem horizontal só é possível com uma distância máxima de 420 mm entre ripas de telhado.

- ▶ Determinar as posições dos ganchos de fixação e transferi-las para o telhado.

Tipo de colector	Medida W		
vertical	1360-1745	1455-1645	1455-1645
horizontal	590-900	685-805	685-805

Tab. 12 Medidas em mm

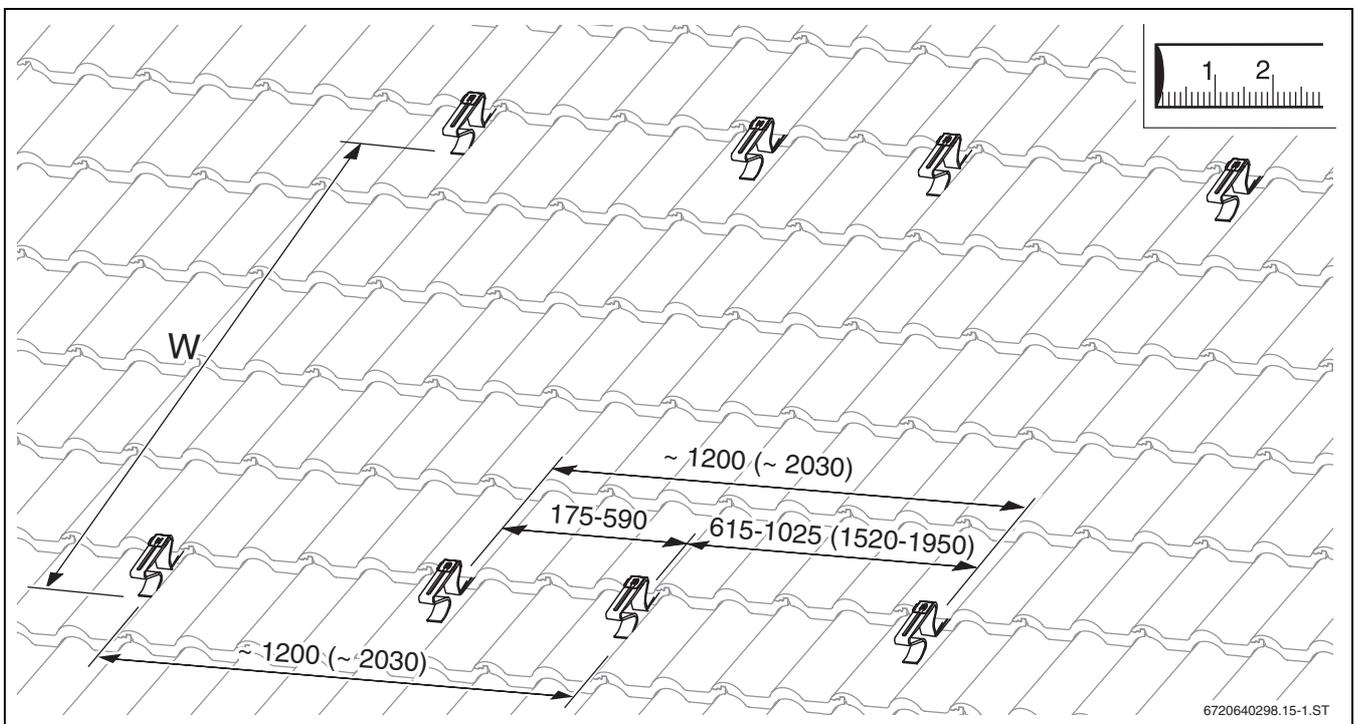


Fig. 16 Grampo de fixação para dois colectores (as medidas em parêntesis referem-se a colectores horizontais; medidas em mm)

## 6.2 Montar o gancho para telhas



**AVISO:** Danos na instalação devido à libertação posterior da porca longa do gancho de fixação!

Ao apertar a porca é activada uma cola que fixa a união após uma hora.

- ▶ Se a porca longa se soltar passada uma hora, é necessário efectuar uma imobilização de parafusos na instalação (por ex. cola adequada).

- ▶ Para rodar ou deslocar parte inferior do gancho de fixação [1], soltar a porca com a chave SW5.
- ▶ Se a espessura das telhas ou placas do telhado exceder na totalidade 70 mm, utilizar o gancho de fixação como fixação para o caibro (→ fig. 20).

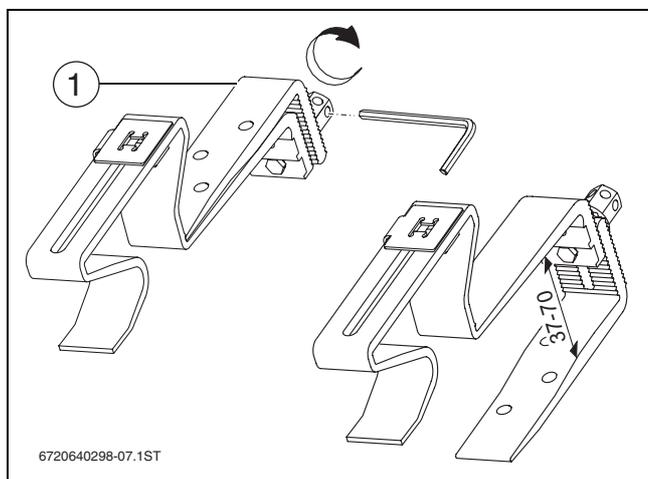


Fig. 17 Rodar a parte inferior do gancho para telhados, medida em mm

### Encaixar o gancho de fixação para telhados na ripa

- ▶ Empurrar a telha para cima na zona das posições dos ganchos de fixação.

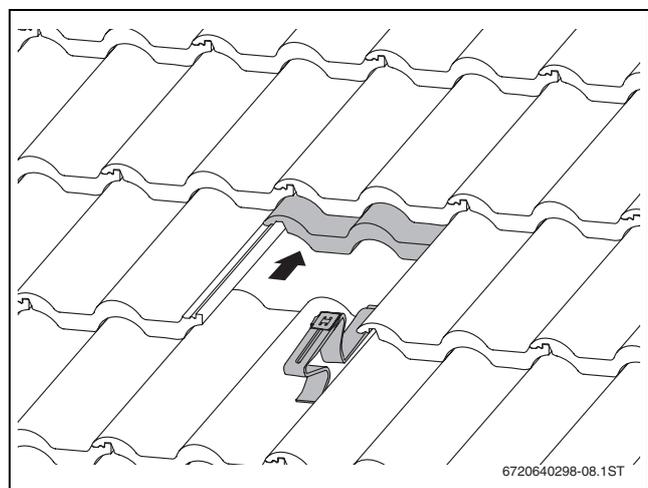


Fig. 18 Gancho de fixação suspenso

- ▶ Colocar o gancho de fixação na concavidade e prendê-lo na ripa.
- ▶ Empurrar para cima a parte inferior do gancho de fixação [1] até à ripa.
- ▶ Se anilha de vedação dentada [3] encaixar na parte dentada da parte inferior do gancho de fixação, apertar a porca [2].

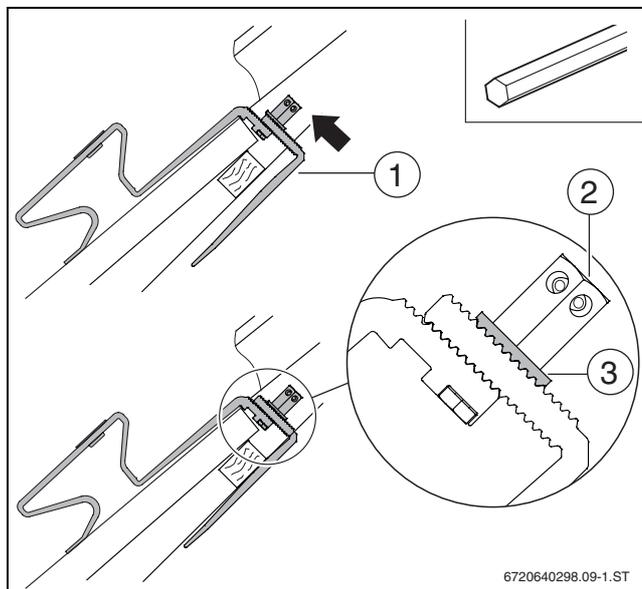


Fig. 19



**INDICAÇÃO:** Fugas no telhado devido a neve que pode entrar por entre as telhas!

- ▶ Se a telha não se encontrar nivelada através do gancho de fixação, remover cuidadosamente os pontos de suporte da telha.

**Montar o gancho de fixação como fixação do caibro**

**AVISO:** Danos na instalação devido a quebra do gancho de fixação!

- ▶ Encaixar a parte inferior do gancho de fixação no orifício superior.

- ▶ Encaixar a parte inferior do gancho de fixação [1] no orifício superior [2]. Não apertar ainda a porca.

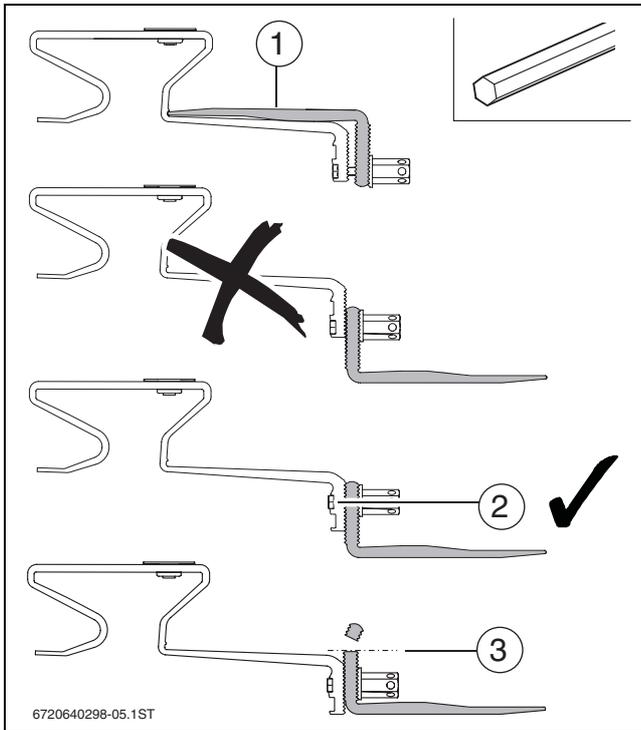


Fig. 20

- 1 Parte inferior do gancho de fixação para telhados
- 2 Utilizar o orifício superior
- 3 Retirar, se necessário

- ▶ Se necessário, fixar no caibro tábuas/pranchas com capacidade de carga suficiente (→ fig. 21 [1]). Se necessário, remover as ripas de contorno nesta área.
- ▶ Colocar o apoio à frente (→ fig. 21 [2]) sobre as telhas, de forma a que caso de carga assente numa concavidade.

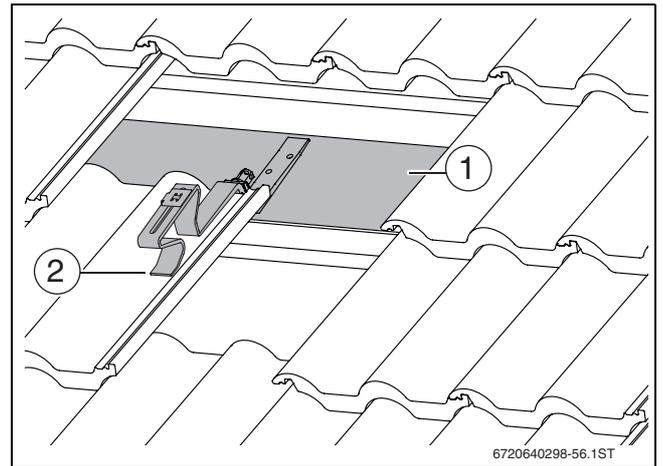


Fig. 21 Fixação do caibro fixa sobre tábua/prancha

O gancho de fixação necessita de alguma folga na aresta superior da telha (→ fig. 22 [1]).

- ▶ Se necessário, ajustar a telha em cima.

O gancho de fixação deve assentar à frente sobre a telha (→ fig. 22 [4]).

- ▶ Para que o gancho de fixação assente à frente sobre a telha, poderá ser necessário colocar tábuas/pranchas na parte inferior.
- ▶ Se anilha de vedação dentada [2] encaixar na parte dentada da parte inferior do gancho de fixação, apertar a porca.
- ▶ Fixar a parte inferior no caibro (tábuas/pranchas) com três parafusos adequados e disponibilizados no local [3].

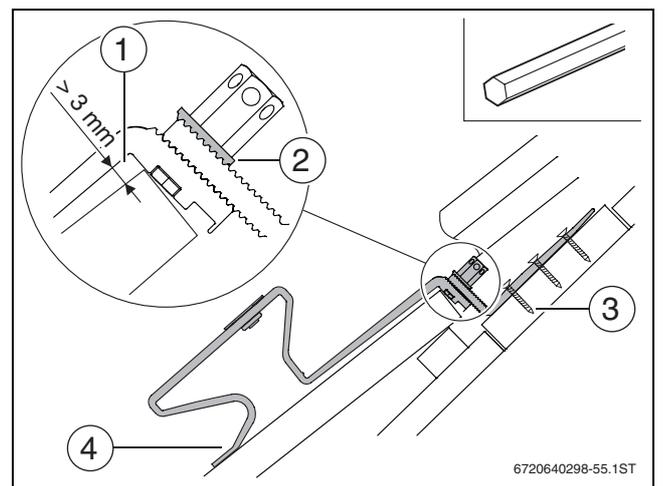


Fig. 22

**INDICAÇÃO:** Fugas no telhado devido a neve que pode entrar por entre as telhas!

- ▶ Se a telha não se encontrar nivelada através do gancho de fixação, remover cuidadosamente os pontos de suporte da telha.

### 6.3 Montar o gancho de fixação em telhas planas

**INDICAÇÃO:** Fugas no telhado devido a um trabalho incorrecto!

- ▶ Ao efectuar a montagem de telhas planas, solicitar aconselhamento e apoio a um especialista em colocação de telhas.

**AVISO:** Danos na instalação devido à libertação posterior da porca do gancho de fixação.

Ao apertar a porca é activada uma cola que fixa a união após uma hora!

- ▶ Se a porca longa se soltar passada uma hora, é necessário efectuar uma imobilização de parafusos na instalação (por ex. cola adequada).

**AVISO:** Danos na instalação devido a quebra do gancho de fixação!

- ▶ Encaixar a parte inferior do gancho de fixação no orifício superior.

- ▶ Encaixar a parte inferior do gancho de fixação [1] no orifício superior do gancho de fixação [2]. Não apertar ainda a porca.

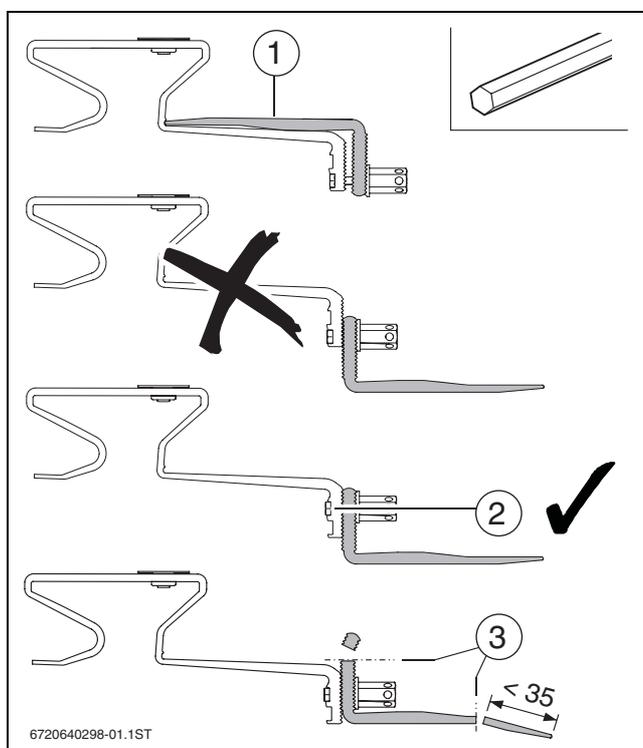


Fig. 23

- 1 Parte inferior do gancho de fixação para telhados
- 2 Utilizar o orifício superior
- 3 Retirar, se necessário

- ▶ Se necessário, fixar no caibro tábuas/pranchas com capacidade de carga suficiente (→ fig. 24 [3]). Se necessário, remover as ripas de contorno nesta área.

**INDICAÇÃO:** Fugas no telhado devido a um gancho de fixação posicionado incorrectamente!

- ▶ Colocar o gancho de fixação ao centro, sobre a telha. A parte inferior assenta sobre o caibro (tábuas/pranchas).

- ▶ Se anilha de vedação dentada [2] encaixar na parte dentada da parte inferior do gancho de fixação, apertar a porca [1].
- ▶ Fixar a parte inferior do gancho de fixação no caibro (tábuas/pranchas) com três parafusos adequados e disponibilizados no local.

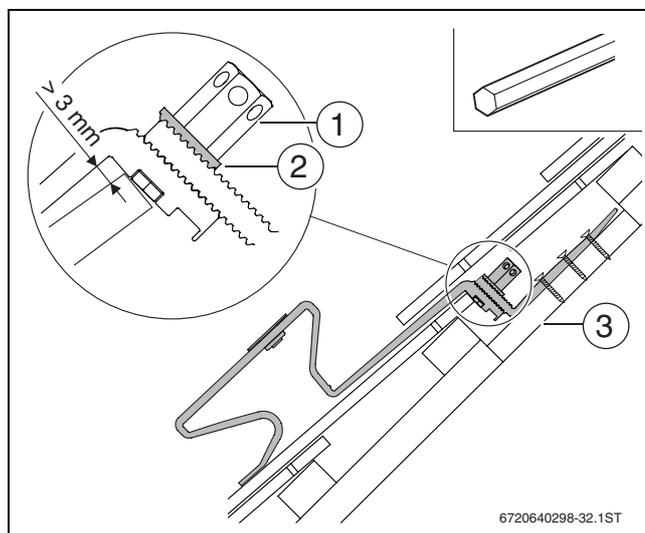


Fig. 24

- ▶ Cortar as telhas planas adjacentes (linhas tracejadas [1]).

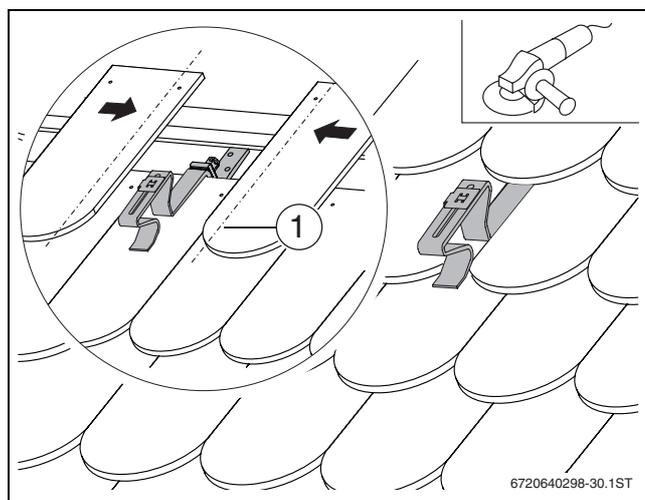


Fig. 25

### 6.4 Montagem em ganchos de fixação especiais para telhados (cobertura de telhado de ardósia/ripas)



**INDICAÇÃO:** Fugas no telhado devido a um trabalho incorrecto!

- ▶ A montagem sobre telhados com placas de ardósia ou ripas deve ser efectuada por um especialista em colocação de telhas.

- ▶ Para uma montagem impermeável, montar a chapa [3] disponibilizada no local por baixo do gancho especial.
- ▶ Montar o gancho especial à frente com as vedações [2] e o parafuso [1].
- ▶ Fixar suficientemente o gancho especial atrás na base do telhado.

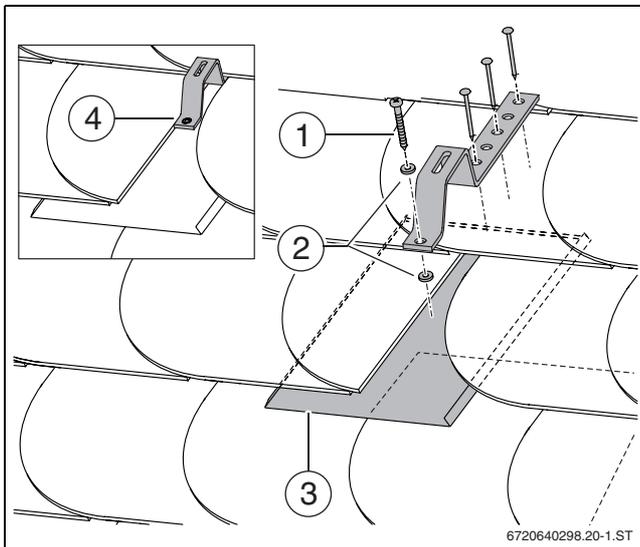


Fig. 26 Vedação a título de exemplo

- 1 Parafuso (no local)
- 2 Vedações (no local)
- 3 Chapa (no local)
- 4 Gancho de fixação especial montado

### 6.5 Montar os parafusos de aperto no telhado de chapa

Para poder fixar as calhas de perfil, são utilizados parafusos de aperto em vez de ganchos de fixação.



**INDICAÇÃO:** Fugas no telhado devido a um trabalho incorrecto!

- ▶ Solicite a um especialista em colocação de telhas a montagem dos suportes em telhados de chapa.

- ▶ Para os parafusos de aperto, soldar mangas disponibilizadas no local sobre o telhado de chapa. Deste modo, é garantida a estanquidade do telhado.



A montagem dos parafusos de aperto é idêntica à montagem sobre o telhado de chapa ondulada (→ capítulo 6.6, página 20).

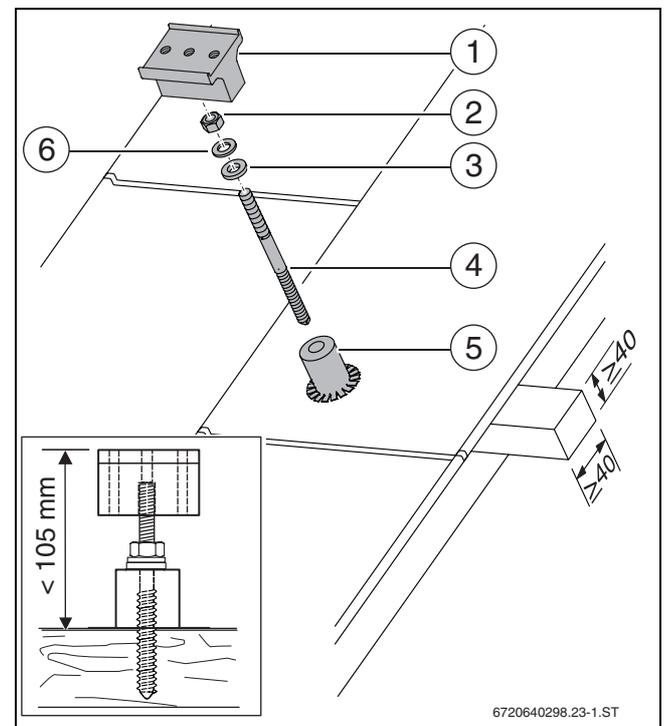


Fig. 27

- 1 Bloco de apoio
- 2 Porca M12
- 3 Anilha de vedação
- 4 Parafuso de aperto M12
- 5 Manga (no local)
- 6 Anilha

## 6.6 Montar os parafusos de aperto em chapas onduladas



**PERIGO:** Perigo de morte devido à inalação de fibras de amianto!

- ▶ Ter em atenção os regulamentos específicos nacionais no manuseamento de amianto.
- ▶ Utilizar equipamento de protecção individual (por ex. aparelho de protecção respiratória).



**INDICAÇÃO:** Danos na instalação devido à fragilidade da estrutura de suporte!

- ▶ Para os parafusos de aperto são necessárias madeiras esquadriadas de, no mín., 40 × 40 mm.



Para possibilitar uma perfuração vertical exacta, recomendamos um gabarito de perfuração (→ fig. 28 [1]).

1. Com uma broca para metais, perfurar  $\varnothing$  13 mm na ondulação da chapa através da chapa ondulada. Não perfurar a madeira que está por baixo!
2. Com uma broca para madeira,  $\varnothing$  perfurar exactamente 6 mm na vertical, através do gabarito de perfuração [1] e da estrutura de suporte.

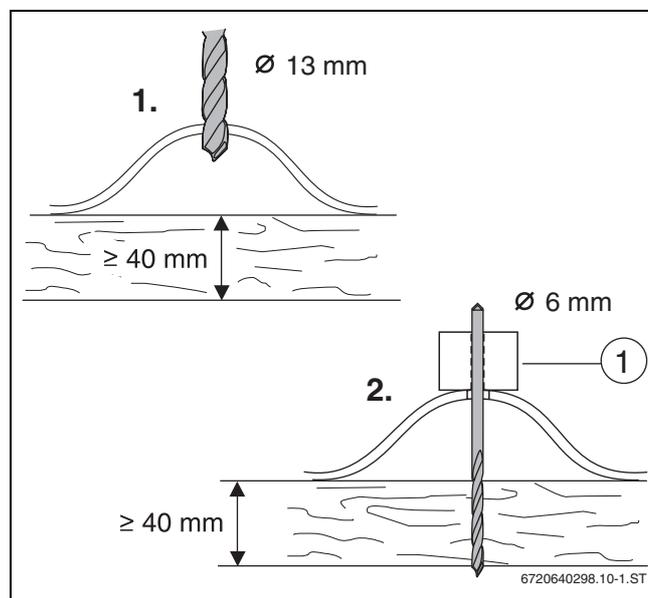


Fig. 28

- ▶ Apertar o parafusos pré-montado com uma chave de parafuso SW19, até que a medida Z (→ tab. 13) seja alcançada (→ fig. 29).
- ▶ Apertar a porca (→ fig. 29 [2]) até que a anilha de vedação fique totalmente assente sobre a chapa ondulada.

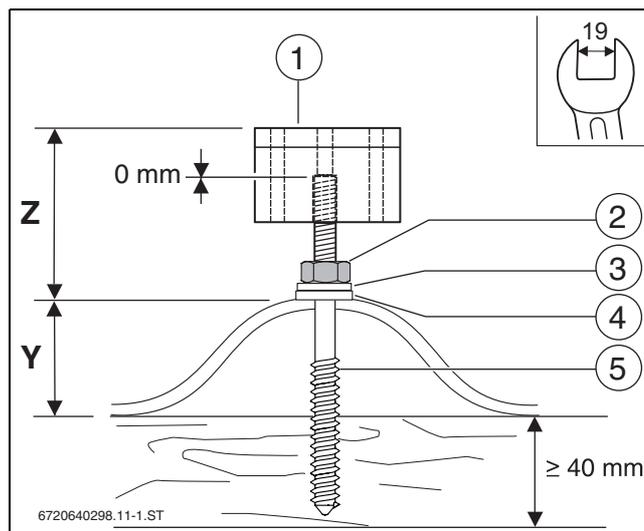


Fig. 29 Parafuso de aperto montado com bloco de apoio

- 1 Bloco de apoio
- 2 Porca M12
- 3 Anilha
- 4 Anilha de vedação
- 5 Parafuso de aperto M12

Altura da ondulação, medida Y	Medida Z
35 mm	70 mm
40 mm	65 mm
45 mm	60 mm
50 mm	55 mm
55 mm	50 mm
60 mm	45 mm

Tab. 13

As calhas de perfil não devem ficar suspensas.

- ▶ Se necessário, colocar apoios sob as calhas de perfil no bloco de apoio.
- ▶ Apertar cada calha de perfil com dois parafusos.

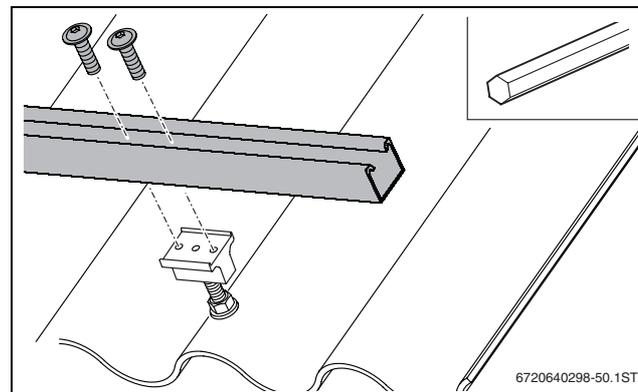


Fig. 30

Continuar com "Alinhamento das calhas de perfil" (→ página 22).

## 7 Montagem dos acessórios para cargas elevadas

A montagem de ganchos de fixação e calhas adicionais e pode provocar uma maior sobrecarga no sistema de montagem para o colector vertical (→ capítulo 2.3, página 5).

A título de exemplo, a montagem é exibida sobre um telhado com telhas.

### Volume de fornecimento de cada colector:

Ganchos de fixação para telhado	2 x
Calha de perfil para neve	2 x
Calha de perfil	1 x

Tab. 14

Além disso, existem fixadores de colectores (unilaterais ou bilaterais) para calhas de perfil adicionais.

### 7.1 Montar ganchos de fixação adicionais

- ▶ Fixar ganchos de fixação para telhado adicionais [1] o mais no centro possível entre os ganchos para telhado superiores e inferiores já instalados.

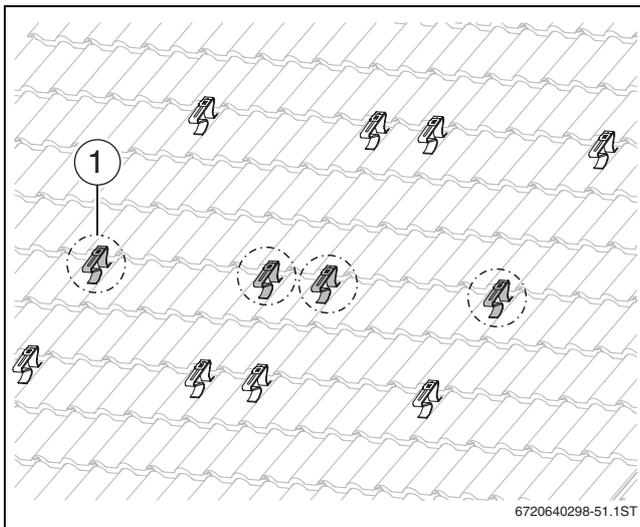


Fig. 31 Ganchos de fixação adicionais para dois colectores juntos

### 7.2 Montar calha de perfil para neve

- ▶ Colocar a calha de perfil para neve [1] sobre o gancho de fixação e apertar com o parafuso M8.
- ▶ Alinhar entre si e horizontalmente os perfis de carga de neve (utilizar o fio de prumo). De seguida, apertar os parafusos.

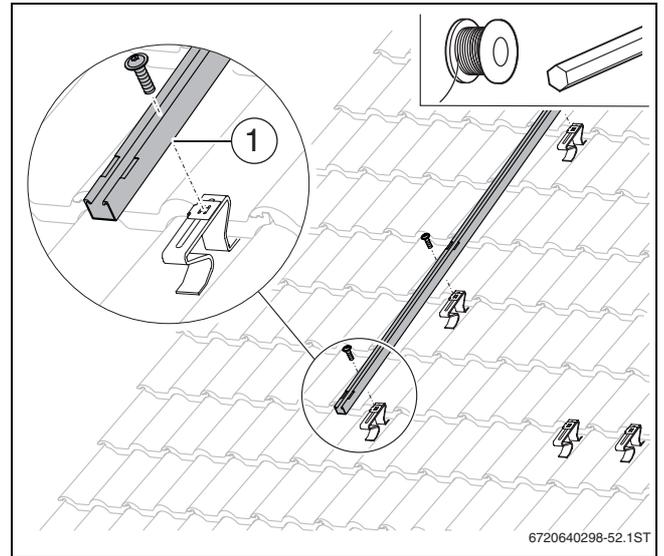


Fig. 32

### 7.3 Montar as calhas de perfil

- ▶ Ligar as calhas de perfil (→ capítulo 8.1, página 22).
- ▶ Colocar as calhas de perfil [1] nos entalhes das calhas de perfil para neve e apertar apenas manualmente com porca de alumínio [2].

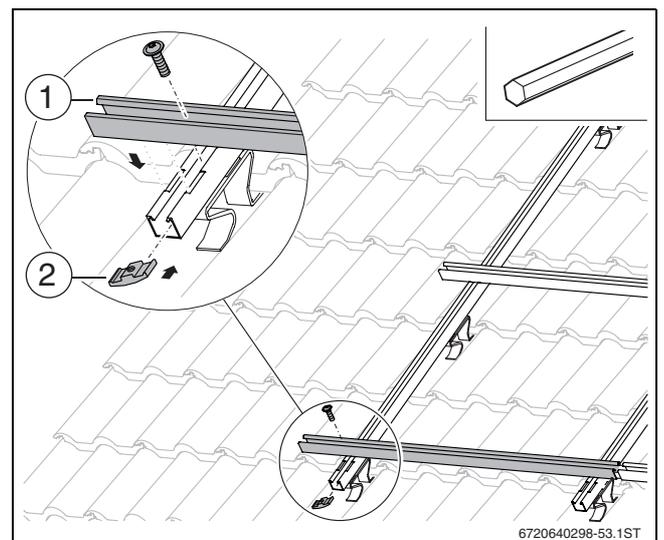


Fig. 33

Continuar com "Alinhamento das calhas de perfil" (→ página 22).

## 8 Montagem das calhas de perfil

### 8.1 Ligar as calhas de perfil

- ▶ Deslocar as calhas de perfil sobre os conectores de encaixe [1] até encaixarem.

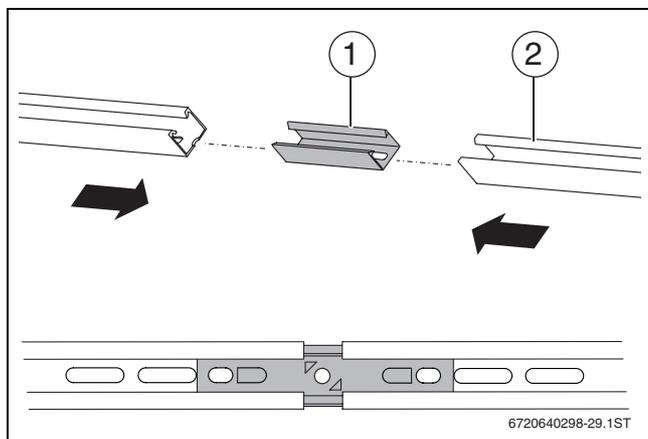


Fig. 34

### 8.2 Montar as calhas de perfil

- ▶ Ligar as calhas de perfil o mais possível em cima ao orifício oblongo do gancho de fixação com o parafuso M8.

Apertar o parafusos quando a calha de perfil estiver alinhada.

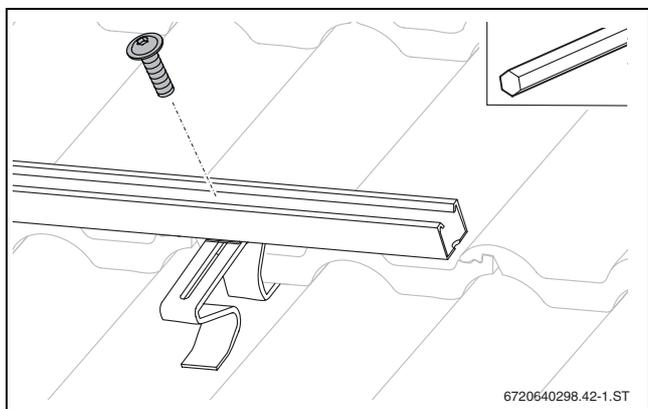


Fig. 35

### 8.3 Alinhamento dos perfis



Para a montagem do colector em seguida, é importante que as calhas de perfil estejam alinhadas com precisão.

- ▶ Alinhar as calhas de perfil horizontalmente e na distância indicada. Utilizar um nível de bolha de ar.
- ▶ Alinhar lateralmente as calhas de perfil superior e inferior, nivelando-as.
- ▶ Verificar a perpendicularidade. Medir as diagonais ou, por ex., colocar uma ripa [1] nas extremidades das calhas de perfil.
- ▶ Apertar os parafusos M8.

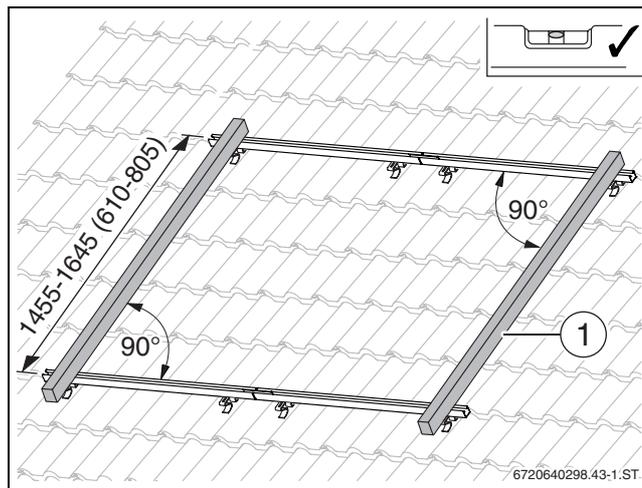


Fig. 36 O valor entre parêntesis aplica-se ao tipo de colector

### 8.4 Montar a protecção contra deslizamento

Utilizar ambos os orifícios oblongos interiores [1] para a montagem de ambas as protecções contra deslizamento.

- ▶ Deslocar a protecção contra deslizamento sobre a calha de perfil e encaixá-la no orifício oblongo [2].

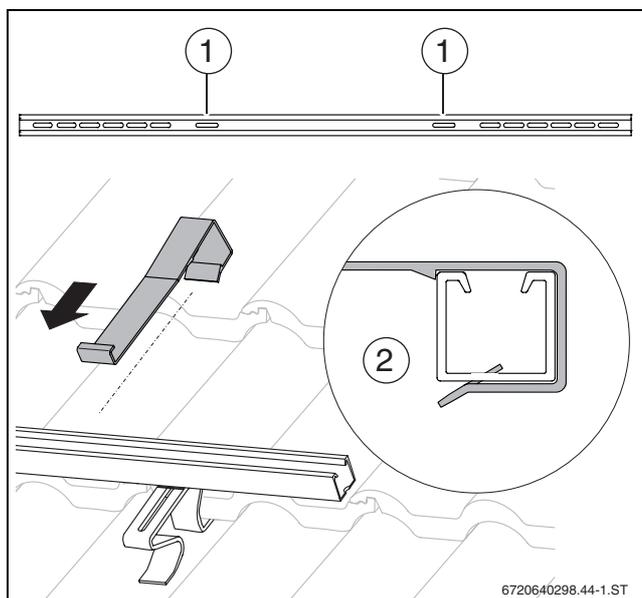


Fig. 37

## 9 Montagem dos colectores



**PERIGO:** Perigo de morte devido a queda do telhado!

- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções contra queda independentes dos utilizadores, utilizar equipamento de protecção individual.
- ▶ A montagem sobre o telhado deve ser realizada por, pelo menos, 2 pessoas.



**INDICAÇÃO:** Danos no colector devido a fugas na ligação do colector!

- ▶ Remover as tampas de protecção apenas imediatamente antes da ligação hidráulica.



**INDICAÇÃO:** Danos no colector devido a ligações danificadas!

- ▶ Não utilizar as ligações do colector para o transporte!
- ▶ Para o transporte do colector, segurá-lo com as mãos na pega ou na aresta.

- ▶ Para o transporte dos colectores sobre o telhado, utilizar pelo menos um dos seguintes meios auxiliares:
  - Dispositivo de elevação
  - Pega de ventosas de 3 pontos com capacidade de carga suficiente
  - Cinta de transporte



**AVISO:** Perigo de ferimentos devido à queda de colectores!

- ▶ Proteger os colectores contra queda durante o transporte e a montagem.
- ▶ Após a conclusão da montagem, verificar a posição segura do conjunto de montagem e dos colectores.

### Indicações importantes sobre o manuseamento de manguейras solares e abraçadeiras de mola



**CUIDADO:** Perigo de ferimentos devido à ausência do anel de fixação sem a montagem realizada!

- ▶ O anel de fixação apenas deve ser retirado quando a abraçadeira de mola se encontrar sobre a manguейra solar.



**INDICAÇÃO:** Fugas nas ligações dos colectores!

Soltar posteriormente a abraçadeira de mola pode prejudicar a força de tensão.

- ▶ Deslocar a abraçadeira de mola imediatamente à frente do reforço da ligação do colector. Apenas depois retirar o anel de fixação.



No caso de manguейras solares sem tampão, recomendamos a colocação das mesmas em água quente antes da montagem. Isto facilita a montagem, especialmente com temperaturas baixas.

Nas manguейras solares para a ligação aos colectores estão colocados tampões, uns sobre os outros.

1. Remover o tampão apenas imediatamente antes da montagem da manguейra solar.
2. Deslocar a manguейra solar com a abraçadeira de mola sobre a ligação do colector.
3. Se a abraçadeira de mola se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.

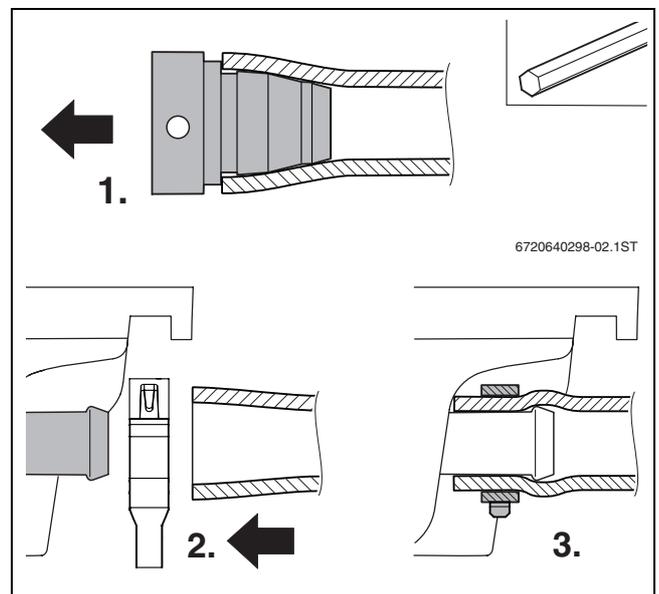


Fig. 38 Montagem da manguейra solar

## 9.1 Preparar a montagem do colector no piso

- ▶ Ter em consideração as indicações no capítulo 5.2, página 13 sobre a disposição dos colectores.

A título de exemplo, é exibido o tubo de avanço no lado direito do campo de colectores e o primeiro colector montado à direita.



Também o módulo de ligação (acessório) para duas filas de colectores pode ser pré-montado no piso (→ capítulo 10.3, página 31).

### 9.1.1 Montagem do tampão cego

- ▶ Inserir a mangueira solar [2] com o tampão cego pré-montado sobre as ligações livres do colector.
- ▶ Se a abraçadeira de mola [1] se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.

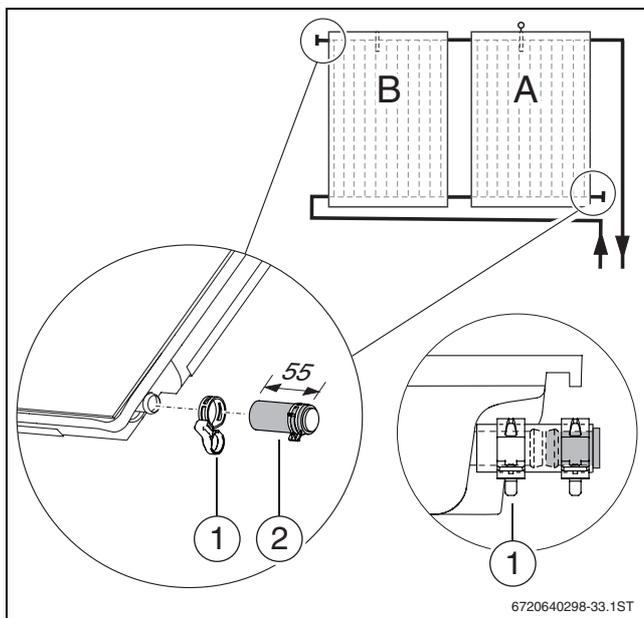


Fig. 39

### 9.1.2 Montar o módulo de ligação

- ▶ Retirar o módulo de ligação da cantoneiras de transporte.

1. Retirar apenas um tampão com a chave SW5.
2. Inserir a mangueira solar [2] com abraçadeiras de mola sobre a ligação do colector.
3. Se a abraçadeira de mola [1] se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.

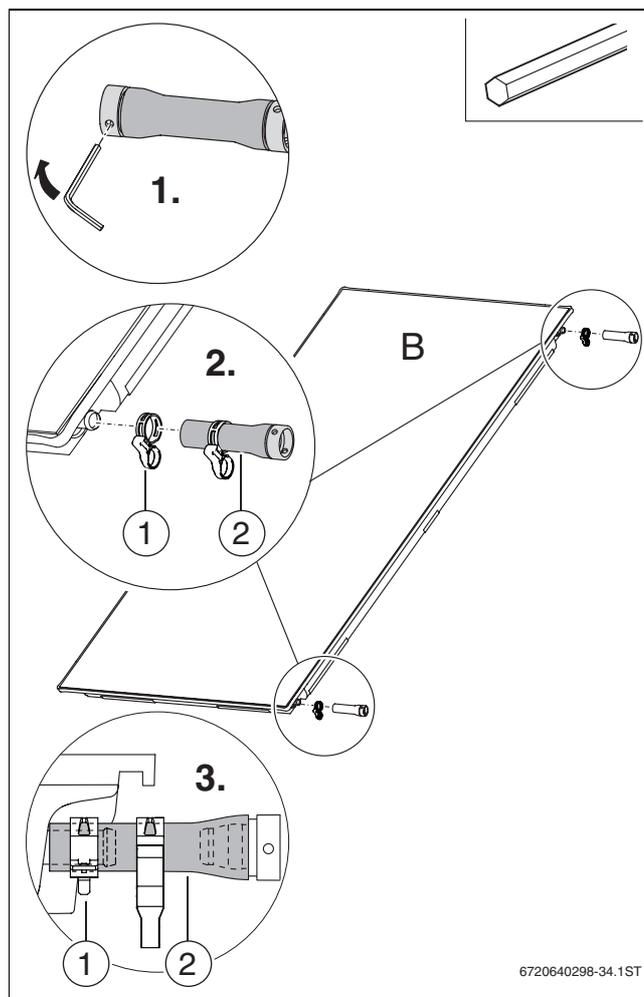


Fig. 40 Módulo de ligação no segundo colector e em todos os outros colectores

## 9.2 Fixar os colectores



**INDICAÇÃO:** Perigo de ferimentos devido à queda de colectores!

- ▶ Assegurar que as bolsas de montagem na caixa não estão danificadas e que o acesso está livre.



As peças em material sintético nos fixadores de colector não têm uma função de carga. Estas apenas facilitam a montagem.

### 9.2.1 Montar os fixadores do colector unilaterais à direita



O fixador de colector unilateral apenas pode ser montado à esquerda quando o último colector estiver montado.

- ▶ Deslocar o fixador de colector sobre a calha de perfil e encaixá-la no orifício oblongo.

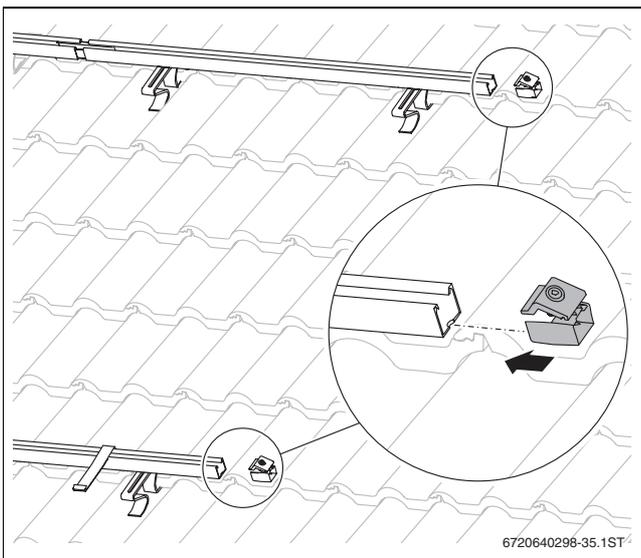


Fig. 41

### 9.2.2 Colocar o primeiro colector sobre as calhas de perfil de perfil

- ▶ Rodar o colector, de modo a que o tubo de imersão para a sonda do colector se encontre **acima** do colector.



**INDICAÇÃO:** Perigo de ferimentos devido à queda de colectores!

- ▶ Assegurar que as protecções contra deslizamento estão encaixadas nas bolsas de montagem.

- ▶ Colocar o colector à direita sobre as calhas de perfil e bolsas de montagem [2] fazê-lo deslizar sobre as protecções contra deslizamento [1].

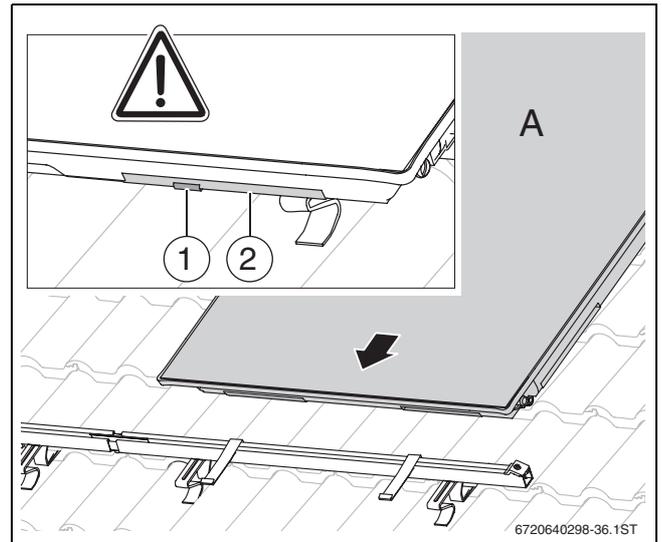


Fig. 42

- ▶ Empurre o colector cuidadosamente no tensor do colector e alinhe-o horizontalmente.

O grampo de fixação (→ fig. 43 [1]) do fixador do colector não pode torcer. Se necessário, contra-apoiar o grampo de fixação.

- ▶ Apertar o parafuso do fixador de colector com a chave SW5.

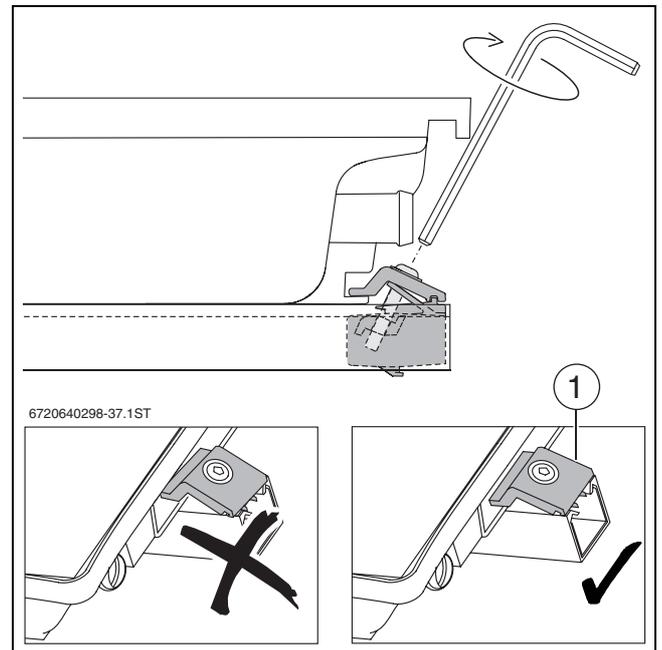


Fig. 43

### 9.2.3 Colocar o fixador de colector bilateral

- ▶ Colocar o fixador de colector bilateral sobre a calha de perfil e deslizá-lo sobre o colector.

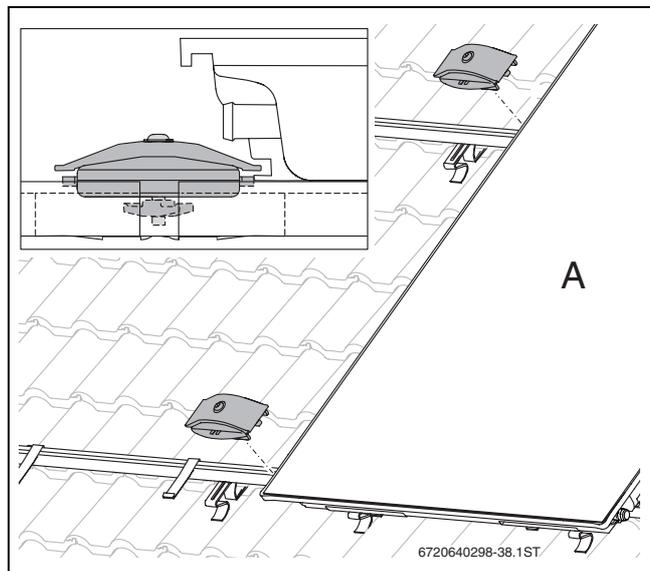


Fig. 44

### 9.2.4 Colocar o segundo colector sobre as calhas de perfil

- ▶ Colocar o segundo colector [1] com as mangueiras solares pré-montadas nos perfis e deixar deslizar até às protecções contra deslizamento.
- ▶ Retirar os tampões das mangueiras solares.
- ▶ Deslizar as segundas abraçadeiras de mola [2] sobre as mangueiras solares.

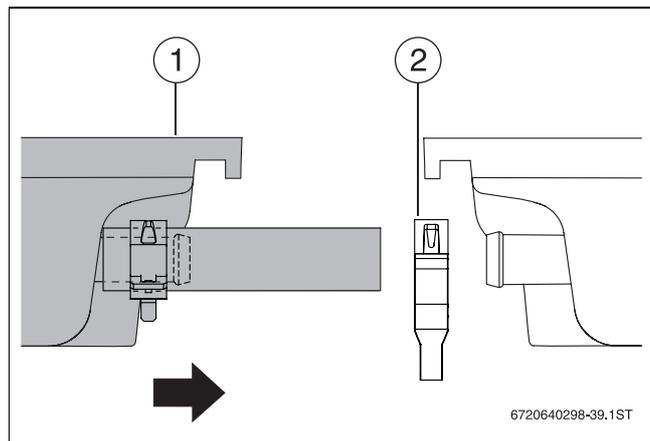


Fig. 45

- ▶ Deslocar o colector para o primeiro colector, de modo a que as mangueiras solares sejam deslocadas sobre as ligações do colector.

Se as quatro aberturas no fixador de colector bilateral estiverem totalmente preenchidas a verde, os colectores estão suficientemente aproximados [2].

- ▶ Apertar o parafuso do fixador de colector bilateral com a chave SW5.

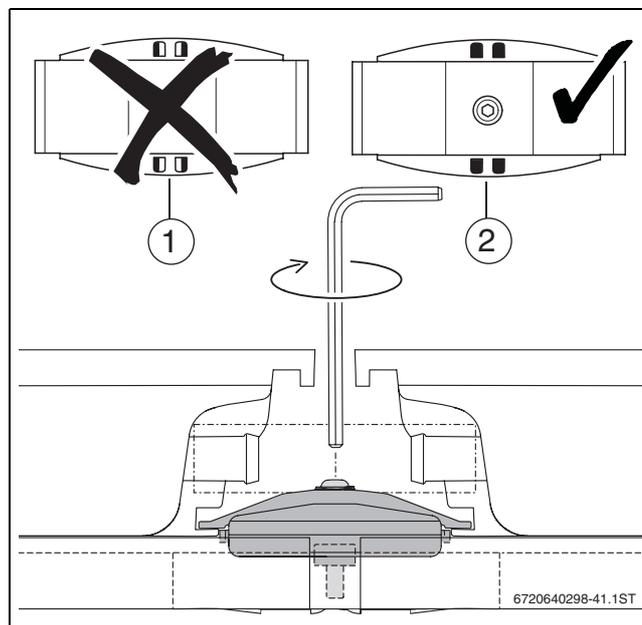


Fig. 46 Fixador de colector bilateral montado

- 1 Colectores não deslocados suficientemente nos fixadores de colector
- 2 Colectores montados correctamente; o parafuso pode ser apertado

**CUIDADO:** Perigo de ferimentos e fugas devido a mangueiras solares não fixas, uma vez que pode sair líquido.

- ▶ Fixe cada mangueira solar à ligação do colector com uma braçadeira de mola.

- ▶ Se a abraçadeira de mola se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.

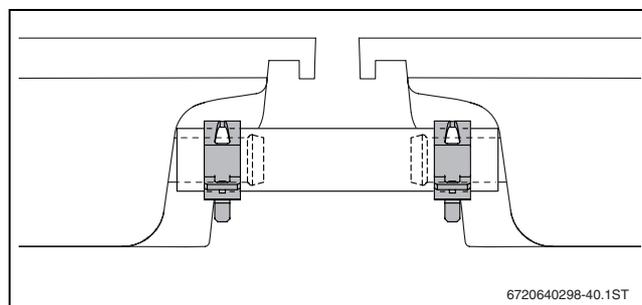


Fig. 47

- ▶ Montar todos os outros colectores da mesma forma.

### 9.2.5 Montar o fixador de colector unilateral do lado esquerdo

- ▶ Deslocar o fixador de colector [1] sobre a calha de perfil e encaixá-la no orifício oblongo.

O grampo de fixação ([2]) do fixador do colector não pode torcer. Se necessário, contra-aporar o grampo de fixação.

- ▶ Apertar o parafuso do fixador de colector com a chave SW5.

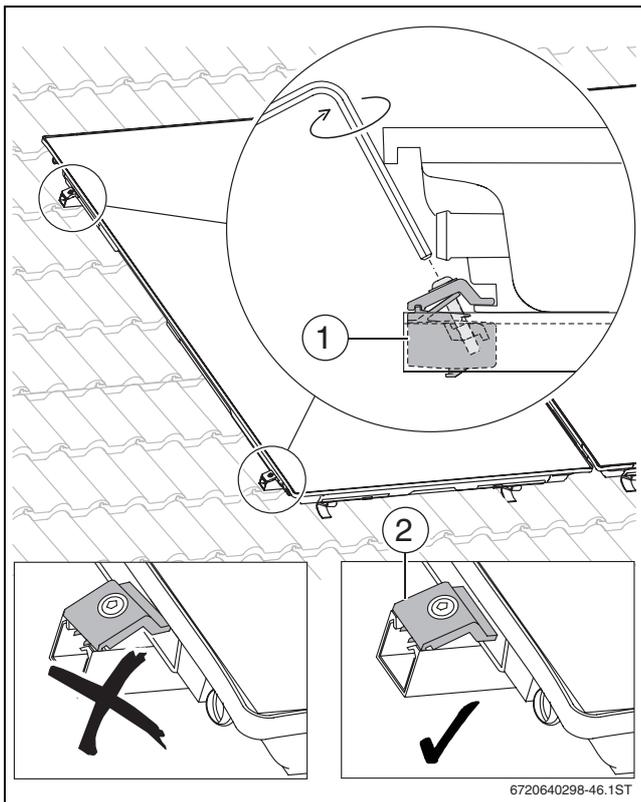


Fig. 48

### 9.3 Montar a sonda do colector

A sonda do colector está junto ao regulador de energia solar.

**INDICAÇÃO:** Falha da instalação devido a um cabo da sonda danificado!

- ▶ Proteger o cabo da sonda contra possíveis danos, por ex, por roedores.

- ▶ Montar a sonda do colector no colector com o tubo de avanço ligado (→ fig. 49).

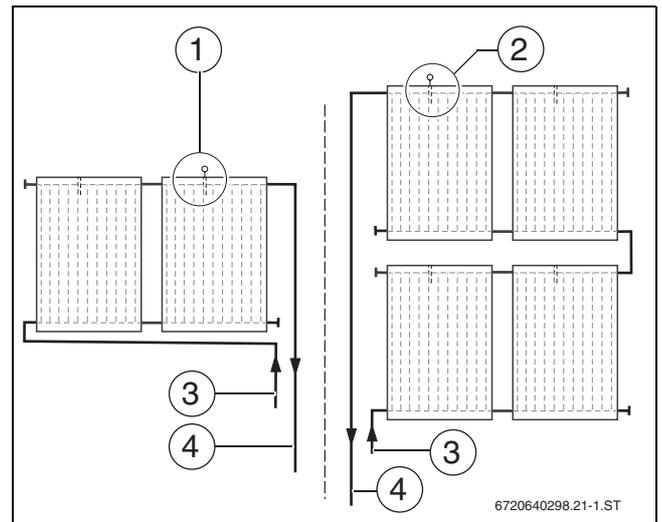


Fig. 49 Posição da sonda do colector

- 1 Posição da sonda do colector em campos de uma fila
- 2 Posição da sonda do colector em campos de duas filas
- 3 Tubo de retorno
- 4 Tubo de avanço

- ▶ Por ex., perfurar com uma chave de parafusos o revestimento de vedação do tubo de imersão e deslocar a sonda do colector até ao limite (corresponde a 165 mm).

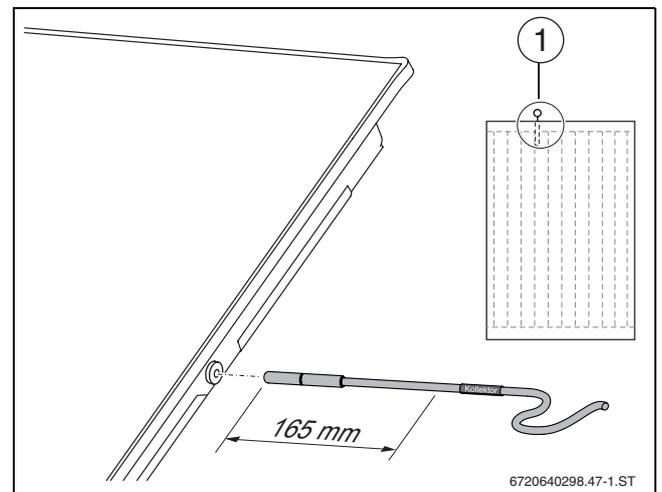


Fig. 50

- 1 Posição do tubo de imersão para a sonda do colector

**i** Se o tubo de imersão de um colector errado for perfurado, este tubo de imersão deve ser vedado com o tampão do conjunto de ligação.

## 10 Ligação hidráulica

As informações sobre a colocação dos tubos em relação ao colector podem ser consultadas nas instruções do grupo de circulação solar.

**INDICAÇÃO:** Danos no colector devido a fugas!  
 Não é admissível a ligação directa de tubos rígido a um colector.

- ▶ Efectuar a ligação hidráulica do colector aos tubos com as mangueiras solares flexíveis.

**INDICAÇÃO:** Fugas nas ligações dos colectores!  
 Soltar posteriormente a abraçadeira de mola pode prejudicar a força de tensão.

- ▶ Deslocar a abraçadeira de mola imediatamente à frente do reforço da ligação do colector. Apenas depois retirar o anel de fixação.

**i** Recomendamos telhas de ventilação padrão [2] ou passagens de antenas para a colocação das mangueiras solares sob o telhado.

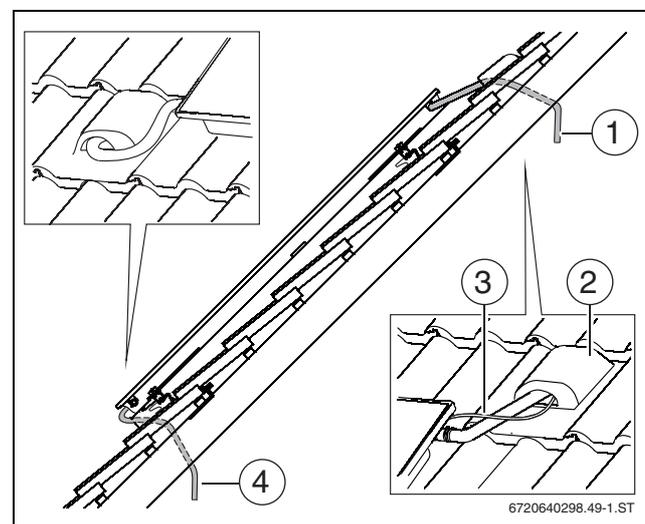


Fig. 51 Passar a mangueira solar através do telhado

- 1 Mangueira solar (tubo de avanço)
- 2 Telha de ventilação padrão
- 3 Cabo da sonda
- 4 Mangueira solar (tubo de retorno)

### 10.1 Ligar a mangueira solar sem purgador ao telhado

- ▶ Deslocar a mangueira solar [1] com a abraçadeira de mola sobre a ligação do colector.
- ▶ Se a abraçadeira de mola se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.
- ▶ Na outra extremidade da mangueira solar, inserir até ao limite o terminal da mangueira [3] com uma abraçadeira de mola [2].
- ▶ Se a abraçadeira de mola se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.
- ▶ Passar a mangueira solar montada juntamente com o cabo da sonda através do telhado.
- ▶ Inserir os tubos [4] na união roscada do anel de fixação de 18 mm e apertar a união roscada.
- ▶ Montar a mangueira solar para o tubo de retorno da mesma forma.

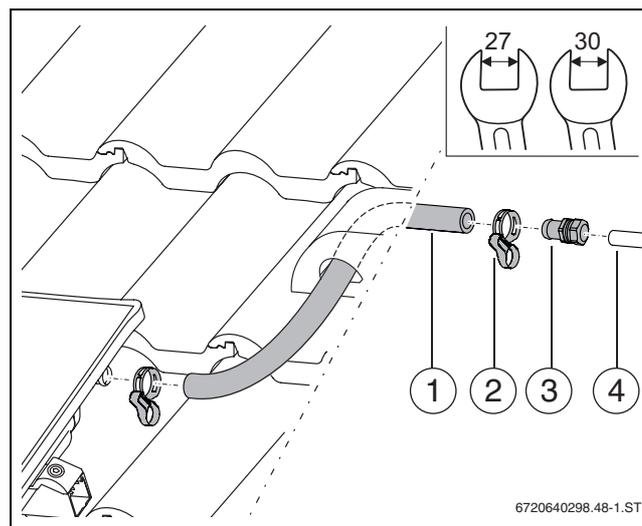


Fig. 52 Passar a mangueira solar (tubo de avanço) através do telhado

- 1 Mangueira solar (tubo de avanço)
- 2 Abraçadeira de mola
- 3 Terminal de mangueira R $\frac{3}{4}$  (tubo de avanço) com anel de fixação de 18 mm
- 4 Tubos

## 10.2 Ligar a mangueira solar com purgador (acessório) ao telhado

Ter em atenção o seguinte para o funcionamento correcto do purgador automático [1]:

- ▶ Colocar o tubo de avanço [2] com inclinação para o purgador no ponto mais elevado da instalação.
- ▶ Colocar o tubo de retorno com inclinação para o campo de colectores.
- ▶ Instalar um purgador adicional para cada mudança de direcção para baixo e uma nova inclinação para cima.
- ▶ Caso já não exista mais espaço sob o telhado, montar um purgador manual suficientemente resistente à temperatura.

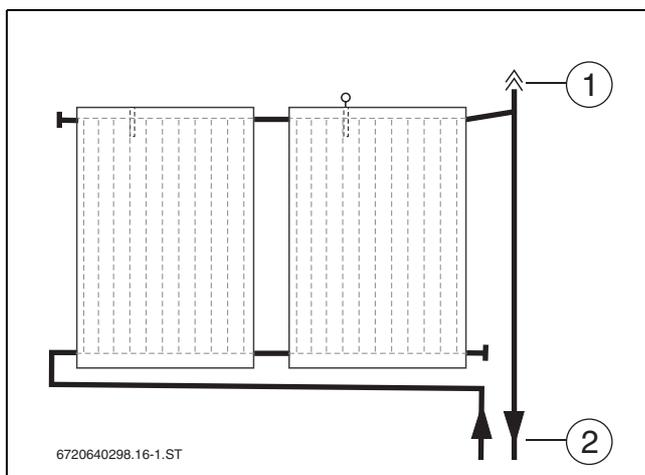


Fig. 53

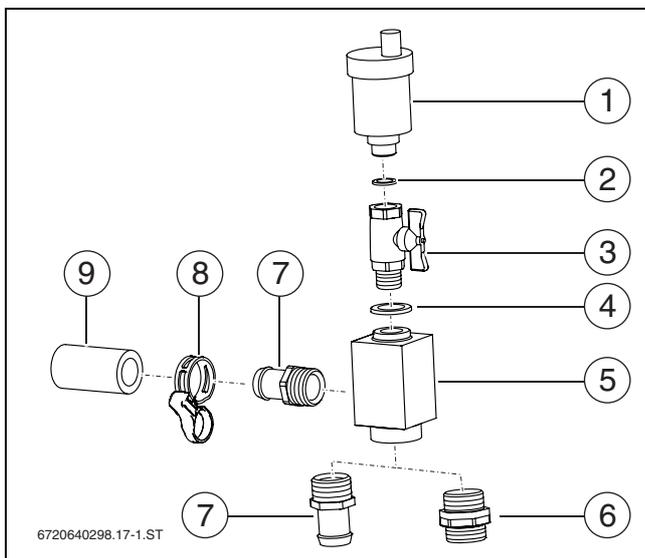


Fig. 54 Volume de fornecimento do conjunto de purga

- 1 Purgador automático com parafuso de fecho (1x)
- 2 Vedação 9 x 15 mm (1x)
- 3 Válvula esférica (1x)
- 4 Vedação 17 x 24 mm (1x)
- 5 Recipiente do purgador (1x)
- 6 Casquilho duplo G $\frac{3}{4}$  com o-ring (1x)
- 7 Terminal de mangueira (2x)
- 8 Abraçadeira de mola (2x)
- 9 Mangueira solar de 55 mm (1x)

### 10.2.1 Montar o purgador por baixo do telhado

- ▶ Deslocar a mangueira solar [1] com a abraçadeira de mola sobre a ligação do colectador.
- ▶ Passar a mangueira solar e o cabo da sonda através do telhado.
- ▶ Montar a mangueira solar para o tubo de retorno da mesma forma.
- ▶ Aparafusar o terminal de mangueira R $\frac{3}{4}$  com o-ring [2] e casquilho duplo [3] no recipiente de ar.
- ▶ Deslocar o terminal de mangueira R $\frac{3}{4}$  [2] na mangueira solar até ao limite e fixar com uma abraçadeira de mola.
- ▶ Inserir os tubos [4] na união roscada do anel de fixação de 18 mm e apertar a união roscada.

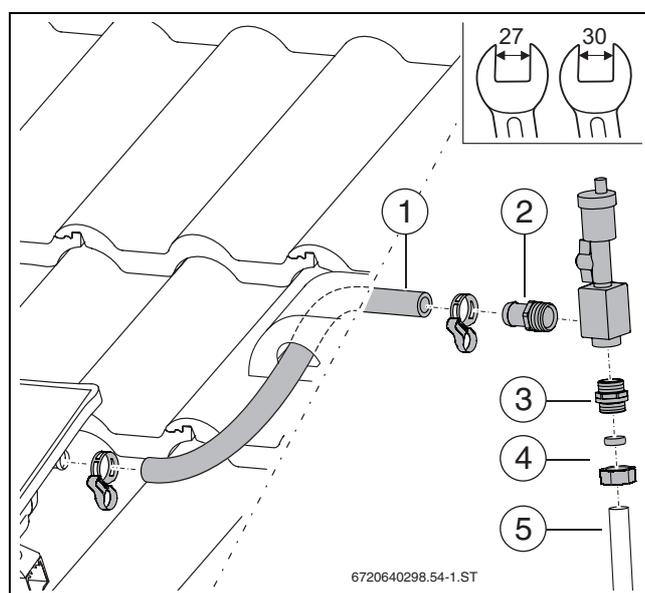


Fig. 55

- 1 Mangueira solar
- 2 Terminal de mangueira
- 3 Casquilho duplo
- 4 Retirar o anel de fixação e a porca de capa do conjunto de ligação
- 5 Tubos

### 10.2.2 Montar o purgador sobre o telhado

- ▶ Deslocar a mangueira solar [1] com a abraçadeira de mola sobre a ligação do coletor.
- ▶ Aparafusar os terminais de mangueira R<sup>3</sup>/<sub>4</sub> com o-ring [2, 3] no recipiente de ar.
- ▶ Fixar a mangueira solar longa no terminal de mangueira e passá-la através do telhado, juntamente com o cabo da sonda.
- ▶ Inserir na mangueira solar o terminal de mangueira com união roscada do anel de fixação [4] e fixar com uma abraçadeira de mola.
- ▶ Inserir os tubos [5] na união roscada do anel de fixação de 18 mm e apertar a união roscada.

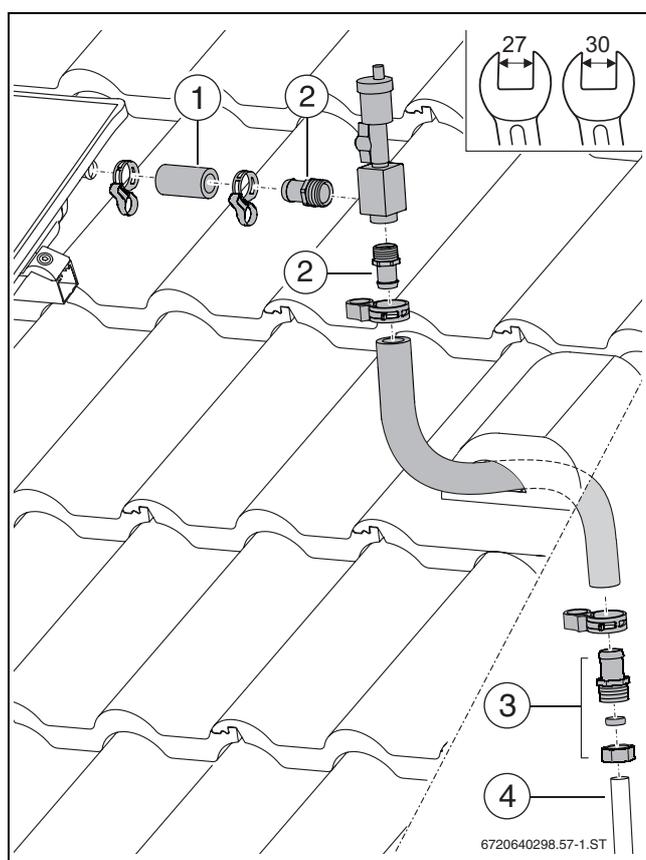


Fig. 56

- 1 Mangueira solar de 55 mm
- 2 Terminal de mangueira
- 3 Terminal de mangueira
- 4 Terminal de mangueira com união roscada do anel de fixação de 18 mm
- 5 Tubos

### 10.3 Montar o módulo de ligação para 2 filas (acessório)

O módulo de ligação permite a ligação hidráulica da fila de colectores superior à fila inferior.

#### 10.3.1 Volume de fornecimento

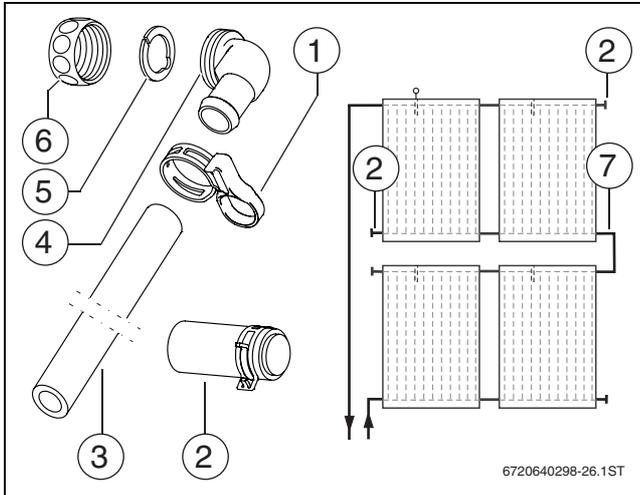


Fig. 57

- 1 Abraçadeira de mola (2x)
- 2 Mangueira solar de 55 mm com tampão cego (2x)
- 3 Mangueira solar de 1000 mm (1x)
- 4 Terminal angular (2x)
- 5 Anilha de aperto (2x)
- 6 Porca de capa G1 (2x)
- 7 Módulo de ligação

#### 10.3.2 Montar o tampão cego adicional

- ▶ Inserir a mangueira solar [2] com o tampão cego pré-montado sobre as ligações livres do coletor.
- ▶ Se a abraçadeira de mola [1] se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.

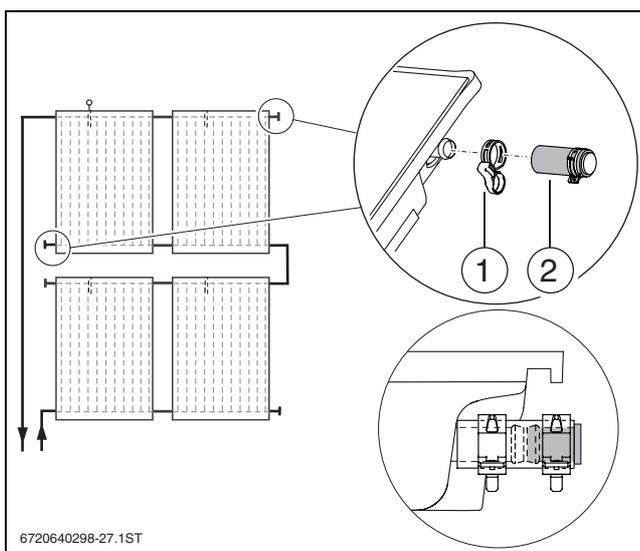


Fig. 58

#### 10.3.3 Montar o módulo de ligação

- ▶ Inserir a porca de capa [6] sobre as ligações do coletor.
- ▶ Colocar a anilha de aperto [5] atrás do reforço da ligação do coletor e comprimir.

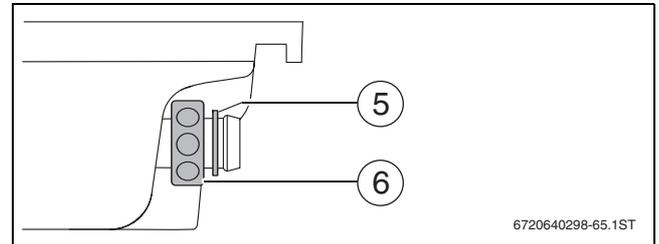


Fig. 59

**INDICAÇÃO:** Danos no coletor devido a tubos torcidos!

- ▶ Ao apertar as uniões roscadas no terminal angular [4], contra-apoiar com a chave SW24.

- ▶ Pressionar o terminal angular [4] com o-ring na ligação do coletor, alinhar e aparafusar com a porca de capa [6].
- ▶ Medir a distância entre os terminais angulares (medida X) e cortar a mangueira solar para esta medida.
- ▶ Inserir a mangueira solar [3] nos terminais angulares e apertar com abraçadeiras de mola [1].
- ▶ Se a abraçadeira de mola se encontrar imediatamente à frente do reforço, retirar o anel de fixação.

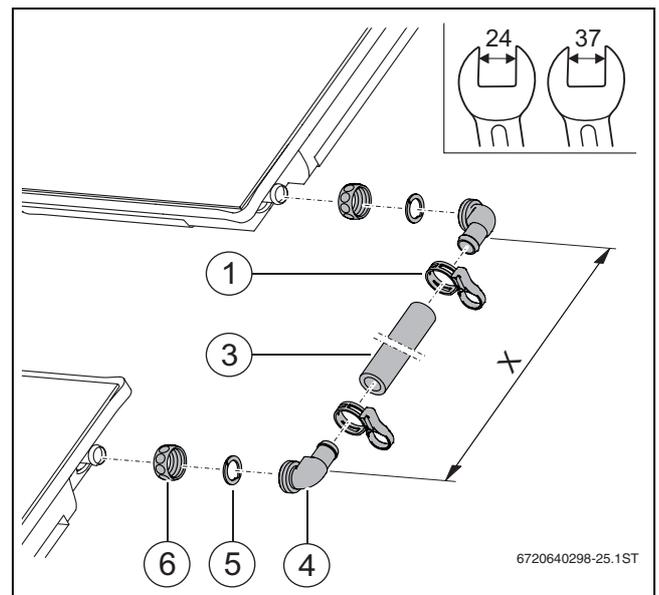


Fig. 60

## 11 Trabalhos finais

### 11.1 Verificar a instalação



**INDICAÇÃO:** Danos na instalação devido a corrosão!

Pode surgir corrosão permanecerem vestígios de água depois da lavagem ou do ensaio de pressão de tempo na instalação solar durante um longo período.

- ▶ Depois do ensaio de pressão, a instalação solar (→ instruções o grupo de circulação solar) deve ser colocada em funcionamento com fluido solar.



Quando todos os trabalhos de verificação tiverem sido efectuados, realizar os trabalhos de isolamento finais.

#### Trabalhos de verificação:

1.	As calhas de perfil estão ligadas aos ganchos de fixação e os parafusos estão apertados?	<input type="radio"/>
2.	As protecções contra deslizamento contra deslizamento estão montadas?	<input type="radio"/>
3.	Os fixadores de colector estão montados e os parafusos estão apertados?	<input type="radio"/>
4.	As mangueiras solares estão apertadas com abraçadeiras de mola (anel de fixação apertado)?	<input type="radio"/>
5.	A sonda do colector está inserida até ao limite?	<input type="radio"/>
6.	O ensaio de pressão foi realizado e todas as ligações foram verificadas quanto à estanqueidade (ver instruções do grupo de circulação solar)?	<input type="radio"/>

Tab. 15



Se a purga da instalação solar for realizada com um purgador automático no telhado (acessório), fechar a válvula esférica após o processo de purga ( →instruções do grupo de circulação solar).



A colocação em funcionamento da instalação solar foi efectuada de acordo com as indicações das instruções de instalação e manutenção do grupo de circulação solar.

### 11.2 Isolar ligações e tubos

- ▶ Isolar os tubos em todo o circuito solar de acordo com o regulamento relativo ao isolamento térmico.
- ▶ Isolar as tubagens no exterior com material resistente aos raios UV, influências meteorológicas e altas temperaturas (150 °C).
- ▶ Isolar as tubagens no interior com material resistente a altas temperaturas (150 °C).
- ▶ Se necessário, proteger os isolamentos contra danos provocados por pássaros.

## 12 Limpeza dos colectores



**PERIGO:** Perigo de morte devido a queda!

- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções contra queda independentes dos utilizadores, utilizar equipamento de protecção individual.

### Limpar os vidros

Por norma, os vidros encontram-se a uma inclinação do telhado de 15° e permitem uma limpeza autónoma.

- ▶ Em caso de sujidade profunda, limpar os vidros com um produto de limpeza para vidros. Não utilizar acetona.

### Limpar a abertura de ventilação

As aberturas de ventilação [1] em cada extremidade do colector permitem a saída da humidade nocturna (condensado) do colector.

As aberturas podem ficar obstruídas devido a influências meteorológicas.

- ▶ Se o colector continuar exposto à radiação solar de forma intensiva após 4 horas, abrir as aberturas de ventilação [1], por ex., com um prego fino.

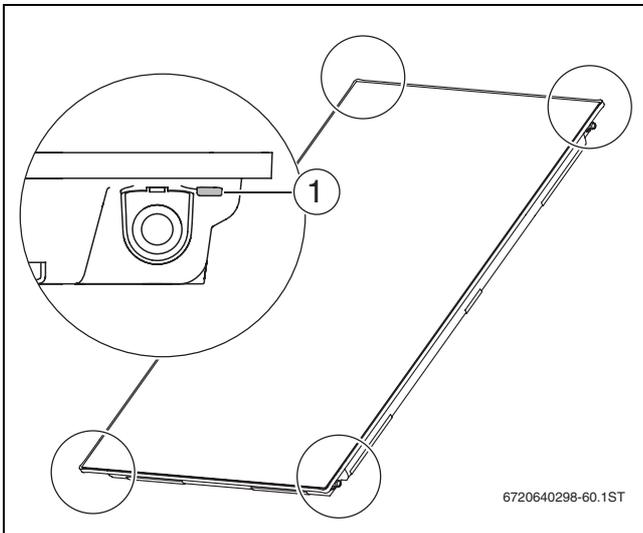


Fig. 61

## 13 Protecção ambiental e eliminação

A protecção ambiental é o nosso princípio empresarial.

A qualidade dos produtos, a rentabilidade e a protecção do meio ambiente são aspectos muito importantes para nós. As leis e os regulamentos para a protecção ambiental são cumpridos de forma rigorosa. Para a protecção do meio ambiente, adoptámos as melhores técnicas e materiais possíveis, sob o ponto de vista económico.

### Desmontar os colectores



**PERIGO:** Perigo de morte devido a queda!

- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções contra queda independentes dos utilizadores, utilizar equipamento de protecção individual.

- ▶ Esvaziar os tubos.
- ▶ Soltar os fixadores de colector lateralmente e entre os colectores.
- ▶ Remover as mangueiras solares.
- ▶ Utilizar meios auxiliares para o transporte dos colectores (→ capítulo 4, página 11).

### Eliminar os colectores

No final da vida útil, reencaminhar os colectores para o processo de reciclagem mais ecológico possível.

## 14 Inspeção/manutenção



**PERIGO:** Perigo de morte devido a queda!

- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções contra queda independentes dos utilizadores, utilizar equipamento de protecção individual.



As instruções de instalação e manutenção contém indicações sobre a manutenção da instalação completa. Ter também estas medidas em atenção.

Recomendamos a realização da primeira inspeção ou manutenção após aprox. 500 horas de funcionamento e, em seguida, em intervalos de 1 a 2 anos.

Para que exista uma documentação também após a 3.<sup>a</sup> manutenção, utilizar a tabela como cópia.

- ▶ Verificar (inspeção) o campo de colectores em intervalos regulares. Eliminar de imediato as falhas (manutenção).
- ▶ Preencher o protocolo e marcar os trabalhos realizados.

Proprietário:	Local da instalação:
---------------	----------------------

Trabalhos de manutenção e de inspeção		Página	Inspeção/manutenção		
<b>Data:</b>					
1.	Verificação visual dos colectores efectuada (fixação segura, aspecto visual)?		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.	A sonda do colector está correctamente posicionada, deslocada até ao limite no tubo de imersão?	27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.	Verificação visual do sistema de instalação efectuada?		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.	Verificação visual quanto à estanqueidade das passagens entre o sistema de instalação e o telhado efectuada?		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.	Verificação visual do isolamento dos tubos efectuada?	32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.	Verificação visual dos vidros. Limpeza em caso de sujidade acentuada.	33			
<b>Observações</b>					
	O campo de colectores foi submetido a manutenção de acordo com estas instruções.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
			Data, carimbo, assinatura	Data, carimbo, assinatura	Data, carimbo, assinatura

Tab. 16

## 15 Declaração de Conformidade

### Declaration of conformity



We Bosch Termotecnologia SA declare under our sole responsibility, that our product

Vulcano FKC-2S  
 Vulcano FKC-2W

which is produced in Wettringen, Germany is in conformity with the requirements of the following directives:

Directive		Remark
97/23/EC	Pressure equipment directive	Module B: P-IS-DDK-MUC-11-09-303937-001 Module C1: 0036 TÜV Süd Industrie
Standard		Remark
EN 12975-1/2:2006	Thermal solar systems and components	-

Production site: *Bosch Solarthermie GmbH  
 Prozeptionsweg 10  
 48493 Wettringen, Germany*

PT-3801-856 Aveiro, 10.10.2011

Bosch Termotecnologia SA

TTPO/GM

TTPO/FC

**VULCANO**

Departamento Comercial  
Av. Infante D. Henrique, lotes 2E e 3E  
1800-220 Lisboa  
tel. 218 500 300 fax 218 500 301  
info.vulcano@pt.bosch.com

Bosch Termotecnologia SA  
Sede  
E.N. 16 - km 3,7 Aveiro  
3800-533 Cacia



Serviço Pós-venda

**808 275 325**

Chamada local

[www.vulcano.pt](http://www.vulcano.pt)



SOLUÇÕES DE ÁGUA QUENTE