

COLECTOR PLANO

Instruções de montagem
e de manutenção

WarmSun FKC-2

Montagem sobre telhado
plano e fachada

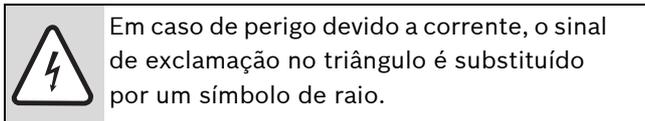
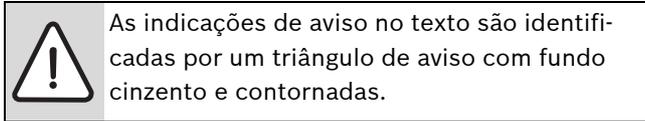
Índice

1	Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança	3
1.1	Esclarecimento dos símbolos	3
1.2	Instruções gerais de segurança	3
2	Informações sobre o produto	4
2.1	Estrutura do colector	4
2.2	Utilização correcta	5
2.3	Componentes e documentação técnica	6
2.4	Acessórios especiais	6
2.5	Declaração de conformidade CE	6
2.6	Placa de características	7
2.7	Dados técnicos	7
2.8	Material que se anexa	8
3	Regulamentos	10
3.1	Validade dos regulamentos	10
3.2	Normas, regulamentos, directivas	10
4	Transporte	11
5	Antes da montagem	12
5.1	Indicações gerais	12
5.2	Disposição dos colectores	14
5.3	Ângulo de inclinação dos colectores	15
5.4	Espaço necessário no telhado	16
5.5	Pára-raios	18
5.6	Ferramentas e materiais necessários	18
5.7	Sequência de montagem	18
6	Montagem dos suportes dos colectores	19
6.1	Montagem das calhas telescópicas	19
6.2	Determinar as distâncias dos suportes dos colectores	20
6.3	Montar os suportes dos colectores em telhado plano	25
6.4	Montar os suportes dos colectores na fachada	27
7	Montagem das calhas de perfil	29
7.1	Ligar as calhas de perfil	29
7.2	Montar as calhas de perfil	29
7.3	Montar as calhas de perfil adicionais	30
7.4	Alinhar as calhas de perfil	30
7.5	Montar a protecção contra deslizamento	30
8	Montagem dos colectores	31
8.1	Preparar a montagem do colector no piso	32
8.2	Fixar os colectores	33
8.3	Montar a sonda do colector	36
9	Ligação hidráulica	37
9.1	Montar tubos	37
9.2	Ligar os tubos sem purgador	38
9.3	Ligar os tubos com purgador (acessório)	38
9.4	Montar o conjunto para ligação para 2 filas (acessórios)	39
10	Trabalhos finais	40
10.1	Verificar a instalação	40
10.2	Isolar ligações e tubos	40
11	Limpeza dos colectores	41
12	Protecção ambiental e eliminação	41
13	Inspecção/manutenção	42
14	Declaração de Conformidade	43

1 Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança

1.1 Esclarecimento dos símbolos

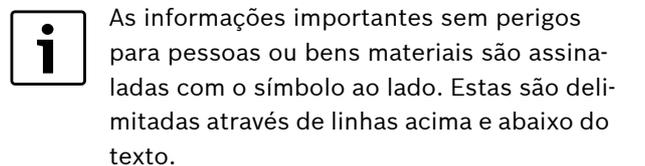
Indicações de aviso



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 colectiva contra queda, 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 funcional

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.

2.1 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.

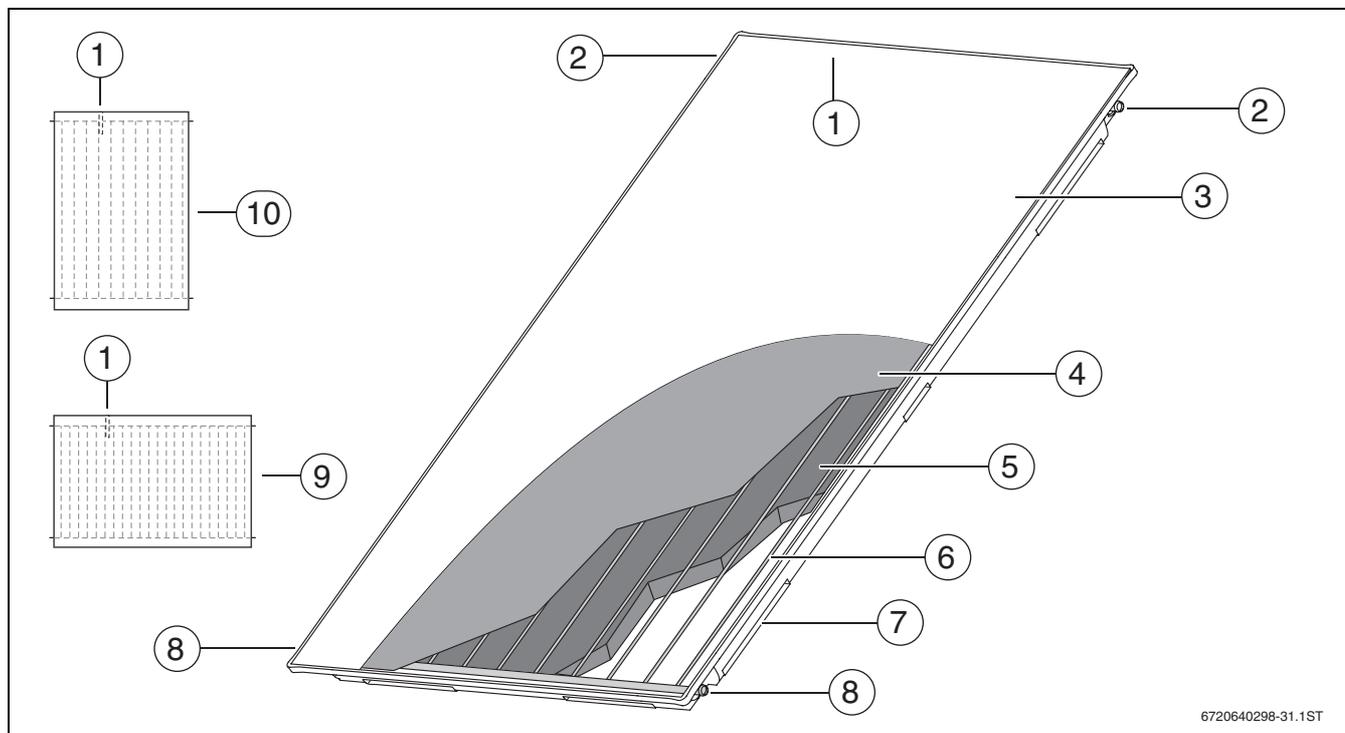


Fig. 1 Tipo de colector vertical em representação de corte transversal

- 1 Baínha de imersão da sonda do colector
- 2 Ligação ao colector, tubo de avanço
- 3 Cobertura de vidro
- 4 Absorvedor
- 5 Isolamento
- 6 Conjunto de tubos
- 7 Zona de fixação lateral
- 8 Ligação ao colector, tubo de retorno
- 9 Tipo de colector horizontal
- 10 Tipo de colector vertical

2.2 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 solar 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 (→ tab. 2).

Valores limite para água como líquido de calor:

Parâmetros	Valor
Valor de pH	7,5–9
Condutibilidade eléctrica	100–1500 microS/cm
Teor de cloreto	no máximo 30 mg/l
dureza carbonatada e sulfato ¹⁾	$S = \frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{SO}_4^{2-})} < 1,5$

Tab. 2

- 1) $c(\text{HCO}_3^-)$ = 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 planos e em fachadas.

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

Inclinações de telhados permitidas

- ▶ Montar o conjunto de montagem apenas sobre telhados planos ou telhados com uma inclinação até no máx. 25°.

Suportes dos colectores

- ▶ Aquando da montagem de um telhado plano: não utilizar suportes dos colectores para a fixação de outras estruturas do telhado.
- ▶ Aquando da montagem de uma fachada: montar os suportes dos colectores apenas em paredes com uma estrutura com resistência suficiente.

Cargas permitidas

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



Dependendo do tipo de montagem, tipo de colector e cargas permitidas é necessário outro acessório (suportes dos colectores adicionais, calhas de perfil adicionais).

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
Montagem em telhados planos	
2,0 kN/m ²	151 km/h ¹⁾
3,8 kN/m ² 2)	151 km/h ¹⁾
Montagem na fachada	
2,0 kN/m ²	129 km/h ³⁾

Tab. 3 Cargas permitidas

- 1) corresponde a uma pressão dinâmica de 1,1 kN/m²
 2) dependendo do tipo de montagem e tipo de colector, apenas possível com acessórios
 3) corresponde a uma pressão dinâmica de 0,8 kN/m²

- ▶ 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 ou sobre o colector:

- ▶ Manter a montagem da grelha de recolha de neve por cima do colector.
- ▶ Remover regularmente a neve.

Para evitar cargas de neve, ver também: desníveis de telhados → página 13.

2.3 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.

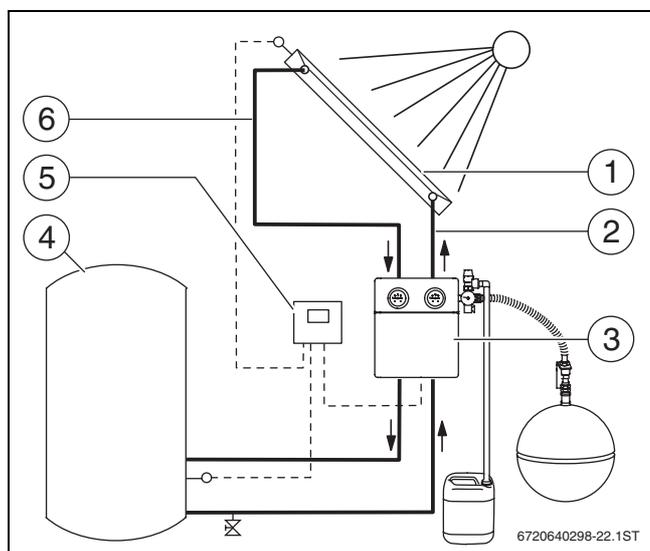


Fig. 2 Componentes de uma instalação solar

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

Os seguintes temas são descritos nas instruções dos componentes:

Colector

- Montagem dos suportes dos colectores
- Fixação
- Ligação hidráulica
- Manutenção

Grupo de circulação solar

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

Acumulador solar

- Instalação e montagem
- Colocação em funcionamento
- Manutenção

Controlador solar

- Montagem e ligação eléctrica
- Manuseamento
- Manutenção
- Indicações sobre avarias

Pode encontrar outras instruções nos acessórios.

2.4 Acessórios especiais

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

- Acessório para cargas mais elevadas (→ capítulo 7.3, página 30)
- Conjunto de purga (→ capítulo 9.3, página 38)
- Protecção contra sobretensão para a sonda do coletor
- Tubo duplo solar (tubos), isolados e com cabo de sonda do coletor integrado
- Conjunto de ligação para o tubo duplo solar

2.5 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).

2.6 Placa de características

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

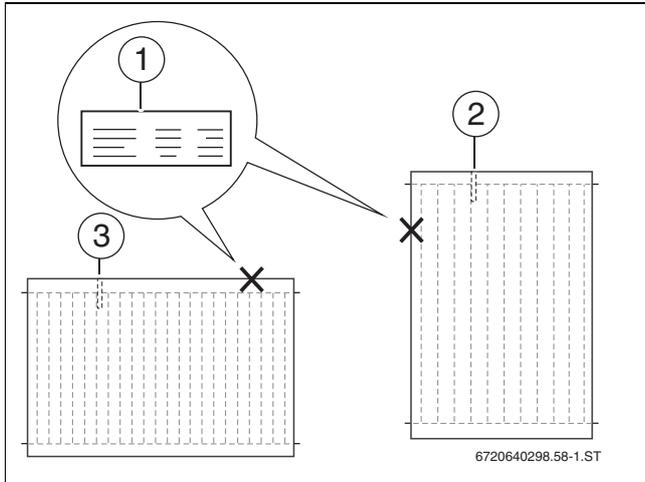


Fig. 3 Posição da placa de características

- 1 Placa característica na caixa do coletor
- 2 Baínha de imersão da sonda do coletor, tipo de coletor vertical
- 3 Baínha de imersão da sonda do coletor, tipo de coletor horizontal

Símbolo	Significado	Explicação
t_{stg}	temperature _{stagnation}	temperatura de estagnação
$p_{m\acute{a}x}$	pressure _{maximum}	pressão operacional, máx
m	mass	peso
A_G	area _{gross}	superfície total
A_a	area _{apertur}	superfície de abertura (superfície translúcida)
A_A	area _{absorber}	superfície do absorsor
V_f	volume _{fluid}	capacidade do coletor

Tab. 4 Dados da placa de características

2.7 Dados técnicos

WarmSun FK-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 absorsor, tipo vertical (V_f)	0,94 l
Capacidade do coletor, tipo horizontal (V_f)	1,35 l
Superfície total (A_G)	2,37 m ²
Superfície do absorsor (superfície útil, A_A)	2,18 m ²
Superfície de abertura (superfície translúcida, A_a)	2,25 m ²
Peso líquido, tipo vertical	40 kg
Peso líquido, tipo horizontal	41 kg
pressão operacional permitida do coletor ($p_{m\acute{a}x}$)	6 bar
temperatura de estagnação	199 °C

Tab. 5

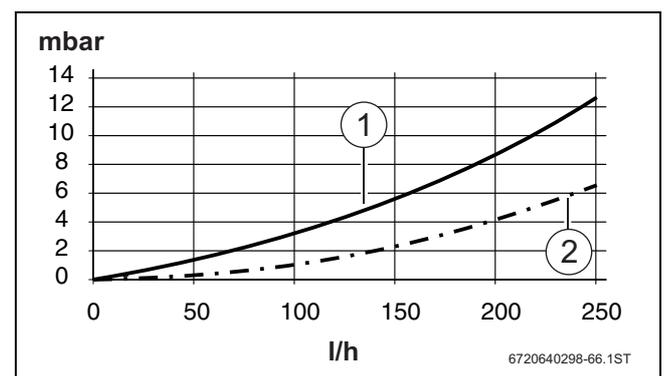


Fig. 4 Perdas de pressão dos colectores

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

2.8 Material que se anexa

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

2.8.1 Conjunto de montagem para os colectores

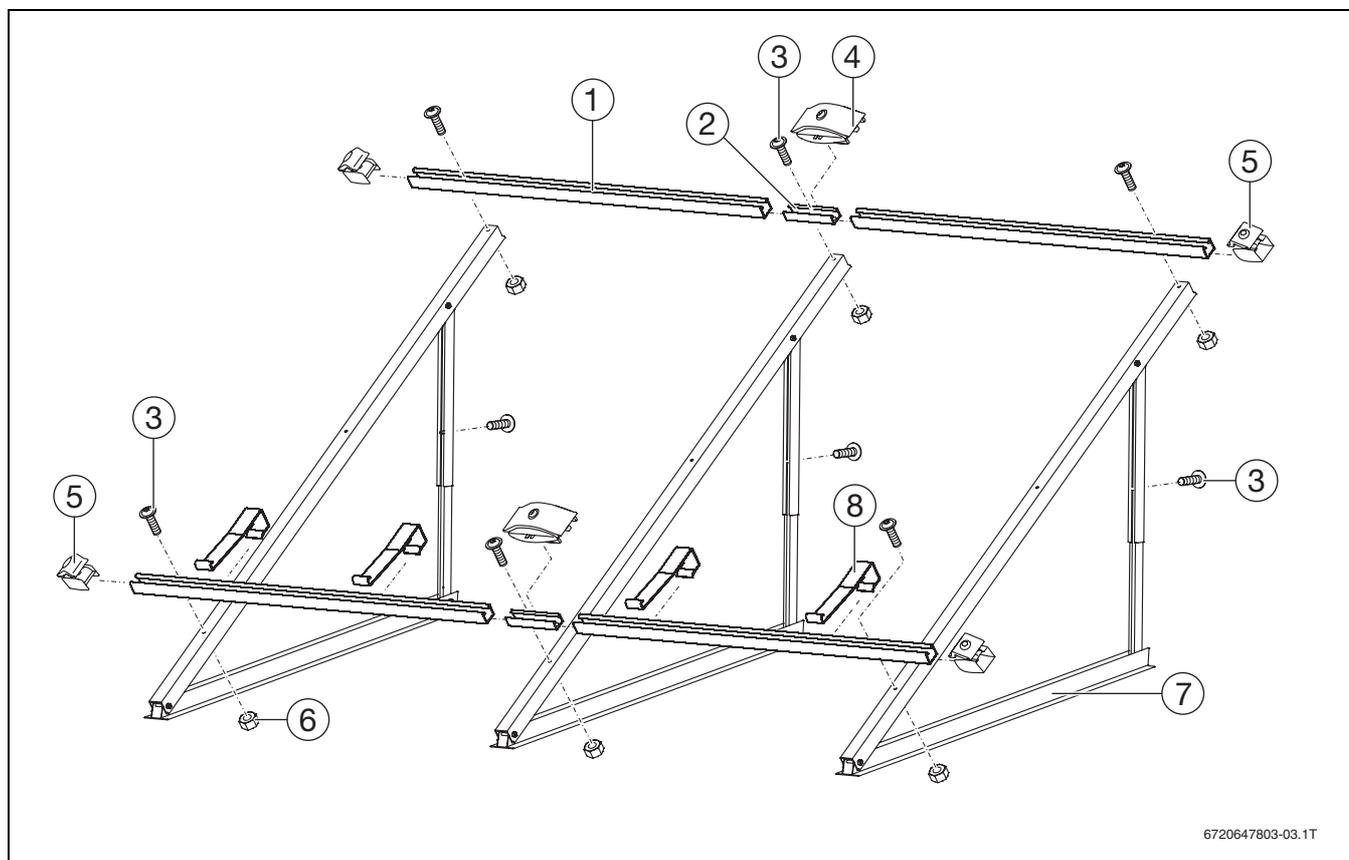


Fig. 5 Conjunto de montagem para 2 colectores verticais: 1 conjunto de montagem para modelo básico, 1 conjunto de montagem para expansão

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

Item 1	Perfil	2 x
Item 3	Parafuso M8x20	6 x
Item 5	Tensores de colector laterais	4 x
Item 6	Porca M8	4 x
Item 7	Suporte dos colectores	2 x
Item 8	Protecção contra deslizamento	2 x

Tab. 6

Conjunto de montagem para expansão, por cada colector adicional:

Item 1	Perfil	2 x
Item 2	Conector de encaixe	2 x
Item 3	Parafuso M8x20	3 x
Item 4	Tensores de colector duplos	2 x
Item 6	Porca M8	2 x
Item 7	Suporte dos colectores	1 x ¹⁾
Item 8	Protecção contra deslizamento	2 x

Tab. 7

1) No caso de tipo de colector horizontal: 2 x suportes dos colectores



Dependendo da situação de montagem, são necessários suportes dos colectores adicionais e calhas de perfil adicionais. Estes serão referidos nos capítulos seguintes.

2.8.2 Conjunto de ligação

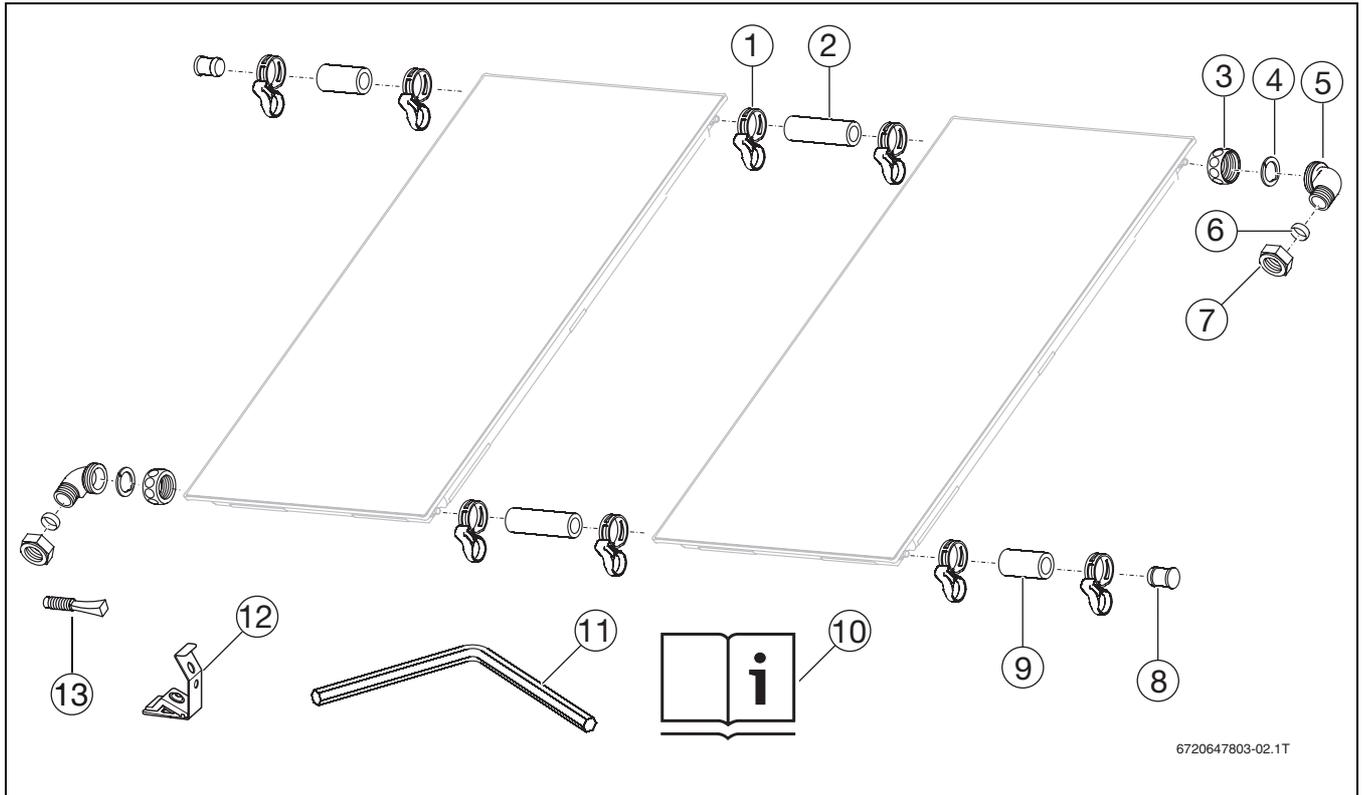


Fig. 6 1 conjunto de ligação no telhado plano e 2 módulos de ligação

Conjunto de ligação para um campo de colectores

Item 1	Braçadeira de mola (1 x sobresselente)	5 x
Item 3	Porca G1	2 x
Item 4	Anilha de aperto	2 x
Item 5	Esquadro	2 x
Item 6	Anel de aperto 18 mm	2 x
Item 7	Porca de aperto R $\frac{3}{4}$	2 x
Item 8	Tampão cego	2 x
Item 9	Mangueira solar de 55 mm	2 x
Item 10	Instruções de instalação e de manutenção	1 x
Item 11	Chave SW5	1 x
Item 12	Suporte para tubagem de avanço	2 x
Item 13	Tampão para bainha de imersão (sonda do colectore)	1 x

Tab. 8

2.8.3 Colector com 2 conjuntos de ligação

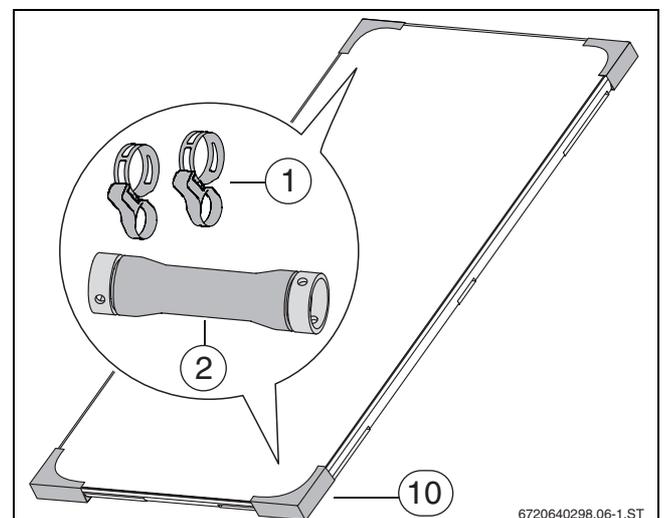


Fig. 7 2 cantos de protecção de transporte incluem cada conjunto de ligação (cada conjunto de ligação contém 2 abraçadeiras de mola e 1 mangueira solar)

Item 1	Abraçadeira de mola	4 x
Item 2	Mangueira solar de 145 mm com tam- pão	2 x
Item 10	Canto de transporte com módulo de ligação	2 x

Tab. 9

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 C¹⁾: 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 sistemas térmicos 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 colectivas contra quedas, 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 dos quatro cantos 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.

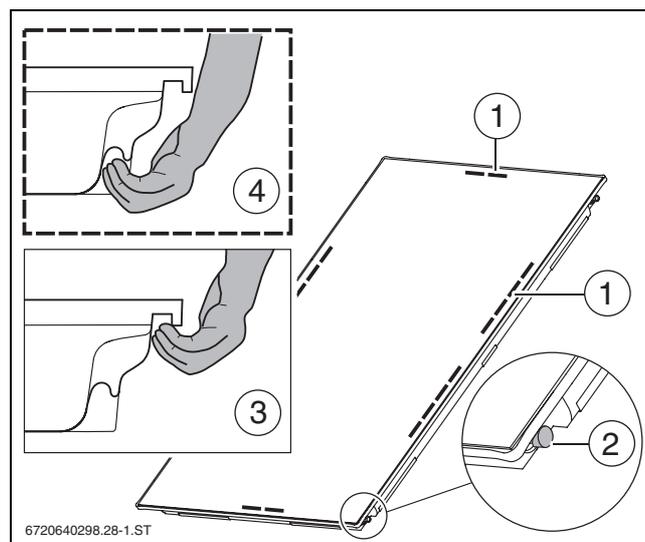


Fig. 8

- 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
 - Dispositivo de elevação
 - Andaime



As mangueiras solares [1] nos cantos 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.

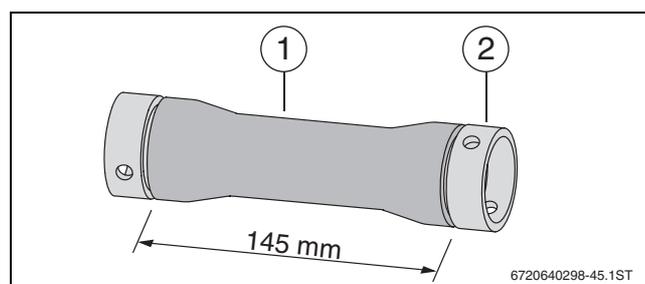


Fig. 9

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.

 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, 19 e 20).
 - Evitar desníveis (→ fig. 13).
 - Ter atenção à ligação hidráulica aos tubos (→ capítulo 9).
 - Assegurar o espaço necessário no telhado (→ capítulo 5.4).

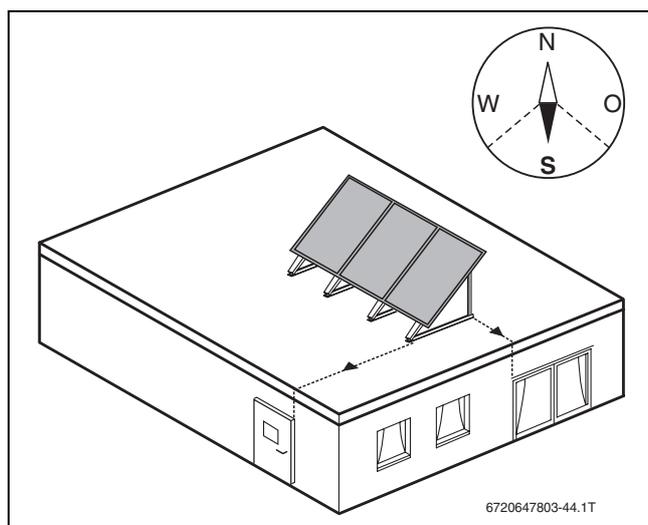


Fig. 10

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

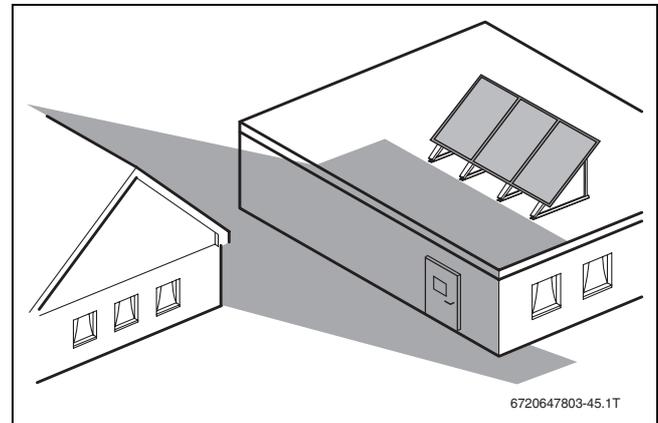


Fig. 11

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.

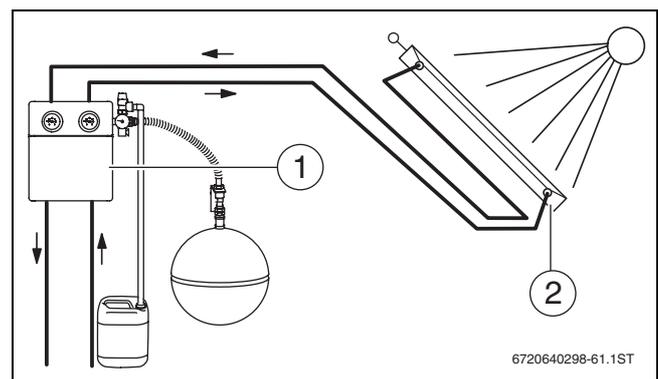


Fig. 12

Desníveis de telhados

Em caso de desníveis de telhados, devem ser evitadas cargas de neve deslizantes a partir de uma inclinação do telhado de $\alpha > 15^\circ$. O comprimento da carga adicional devido a uma carga de neve deslizante resulta do desnível (\rightarrow fig. 13): $l_s = 2 \times h$

- ▶ Evitar a montagem de colectores no âmbito l_s sob os desníveis.
- ▶ Aquando da montagem sob os desníveis:
 - Montar a grelha de recolha de neve em telhados mais altos.
 - Ter em atenção cargas adicionais aquando da montagem.

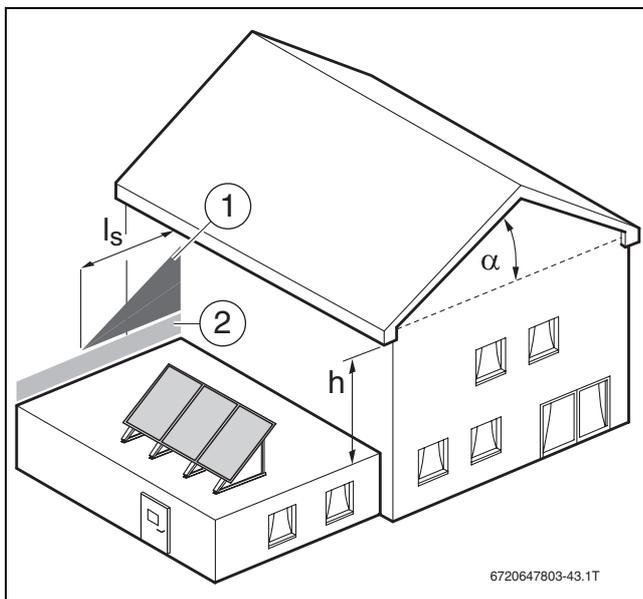


Fig. 13

- 1** carga adicional devido a neve deslizante
- 2** Carga de neve normal
- α Inclinação do telhado
- h** Desnível
- l_s Comprimento da carga adicional

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. 14).

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

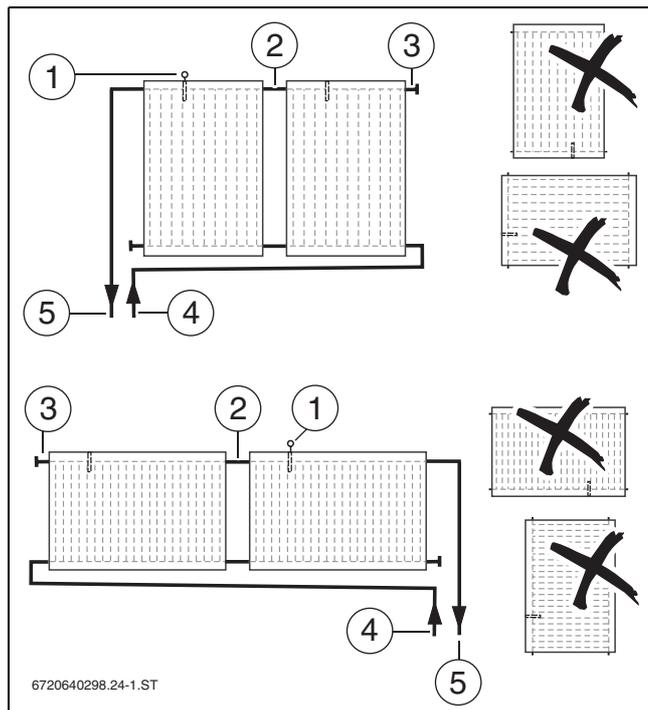


Fig. 14 Disposição de colectores verticais (em cima) e horizontais (em baixo)

- 1 Sonda do colector na baíña 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 a baíña de imersão se encontre em cima para a sonda do colector (→ fig. 14 [1]).
- ▶ Projectar a colocação do cabo da sonda do colector, de modo a que a sonda do colector (→ fig. 14 [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 as primeiras e as últimas derivações.

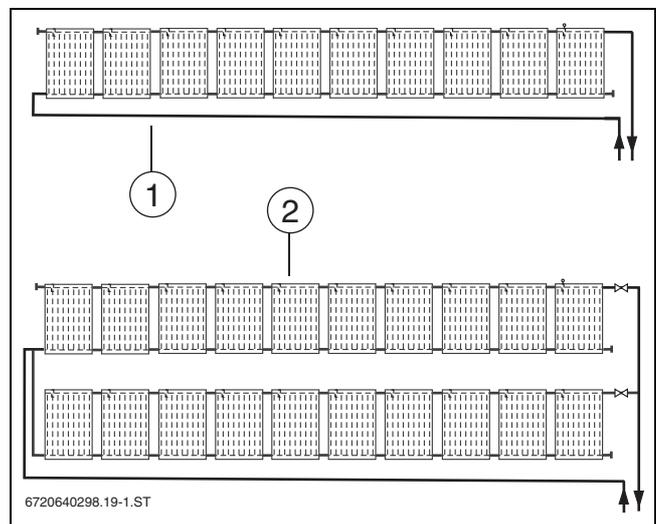


Fig. 15

- 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 Ângulo de inclinação dos colectores

O ângulo inclinação dos colectores depende do campo de aplicação e da inclinação do telhado. O ângulo de inclinação do suporte dos colectores é determinado a partir do campo de aplicação, da inclinação do telhado e do inclinação escolhido de acordo com a latitude do local. O ângulo de inclinação do suporte dos colectores é ajustado com as calhas telescópicas do suporte dos colectores.

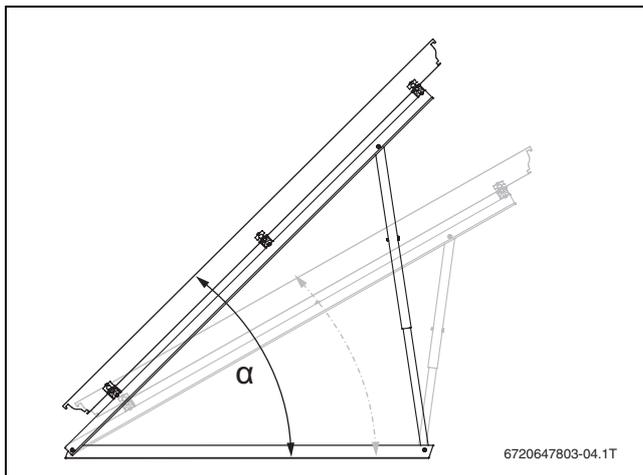


Fig. 16

α Ângulo de ataque

5.3.1 Determinar a amplitude do ângulo inclinação dos colectores

Os diferentes campos de aplicação das instalações solares possuem amplitudes de ângulos de ataque que garantem um rendimento ideal da energia solar em qualquer altura do ano.

Campo de aplicação	Amplitude do ângulo inclinação
Água quente sanitária	30–45°
Água quente + aquecimento ambiente	45–60°
Água quente + piscina	30–45°
Água quente + aquecimento ambiente + piscina	45–60°

Tab. 10

- Determinar a amplitude do ângulo de inclinação de acordo com o campo de aplicação.

5.3.2 Determinar o ângulo de inclinação e o ângulo de inclinação em telhados inclinados

No caso de telhados inclinados ligeiramente para Sul:
 ângulo de inclinação [2] =
 ângulo total [1] – inclinação do telhado [3]

No caso de telhados inclinados ligeiramente para Norte:
 ângulo de inclinação [2] =
 ângulo total [1] + inclinação do telhado [3]

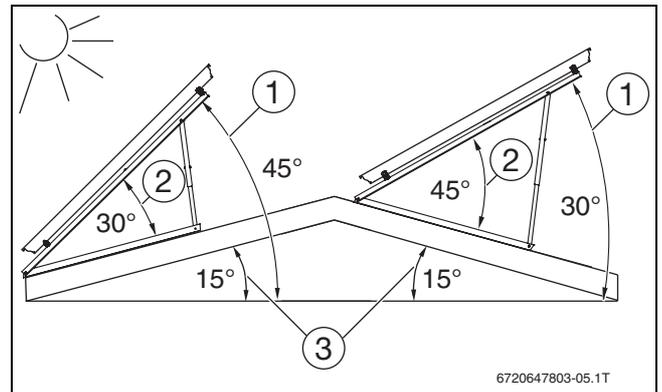


Fig. 17 Ângulo de inclinação em tectos inclinados

- 1 Ângulo de inclinação do coletor (ângulo absoluto em relação à linha horizontal)
- 2 Ângulo de inclinação do suporte dos colectores
- 3 Inclinação do telhado (no máx. 25°)

5.3.3 Determinar o ângulo de ataque e o ângulo de inclinação em fachadas

Aquando da montagem em fachada:

ângulo de inclinação [2] = 90° – ângulo total [1]



O ângulo total deve situar-se entre 45° e 60°.

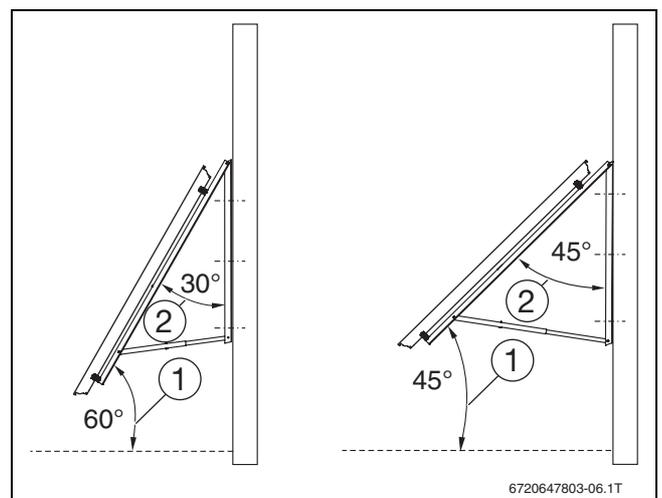


Fig. 18

- 1 Ângulo de inclinação do coletor (ângulo absoluto em relação à linha horizontal)
- 2 Ângulo de inclinação do suporte dos colectores

5.4 Espaço necessário no telhado

5.4.1 Determinar a distância entre as filas de colectores

A distância mínima X entre as filas de colectores obtém-se a partir do ângulo de ataque dos colectores.

Ângulo de ataque α	Distância X		
	Telhado plano vertical	horizontal	Fachada horizontal
30°	3,87 m	2,20 m	—
35°	4,08 m	2,31 m	—
40°	4,25 m	2,41 m	—
45°	4,40 m	2,50 m	2,34 m
50°	4,51 m	2,56 m	2,26 m
55°	4,59 m	2,60 m	2,17 m
60°	4,63 m	2,62 m	2,06 m

Tab. 11 Distância entre as filhas dos colectores, para latitude de 40° (em telhados planos: 17°; em fachadas: 61° e para uma latitude de 40°)

A distância entre as filas de colectores também depende das sombras possíveis.

- Consultar a distância mínima X na tab. 11 ou calculá-la a partir do manual de projecto.
- No caso de campos de filas múltiplas, seleccionar a distância X suficientemente grande de modo a não ocorrer sombras (→ fig. 19 e 20).

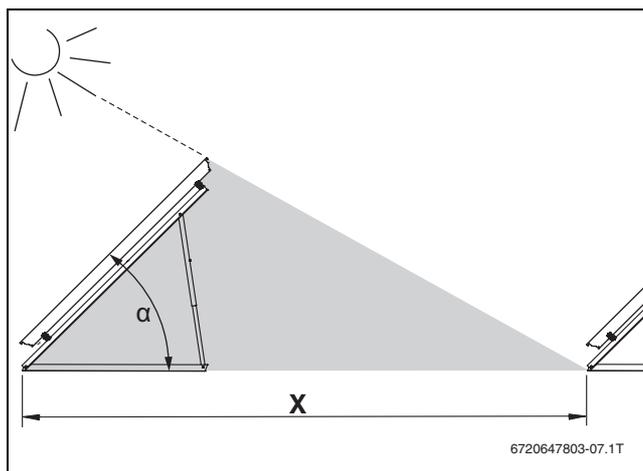


Fig. 19 Distância e sombra, montagem em telhados planos

- α Ângulo de inclinação
- X Distância entre as filas de colectores

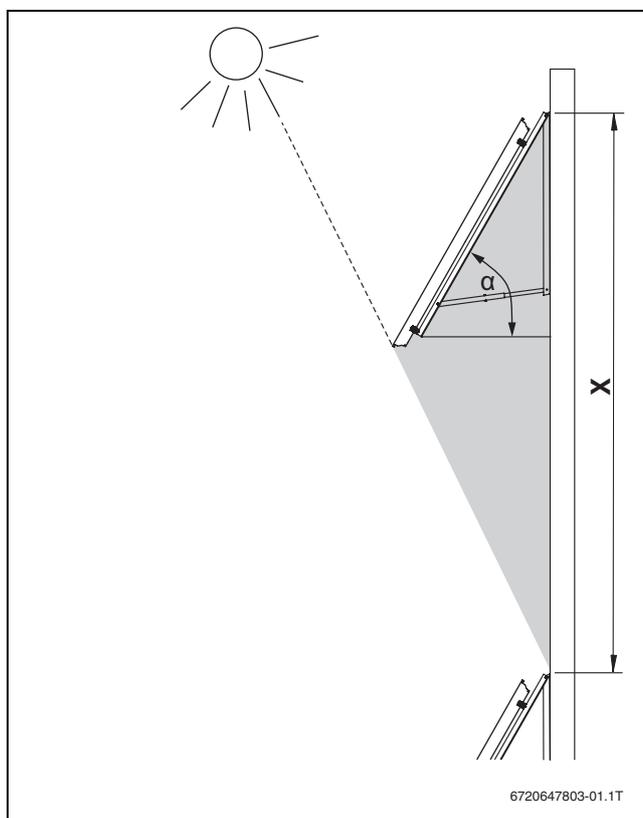


Fig. 20 Distância e sombra, montagem em fachada

- α Ângulo de ataque
- X Distância entre as filas de colectores

5.4.2 Determinar o espaço necessário



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).

- **Medida a:** São possíveis ambas as fórmulas. Pode ser utilizado o valor menor.
- **Medida A, B e C:** → tab. 12, 13 e 14

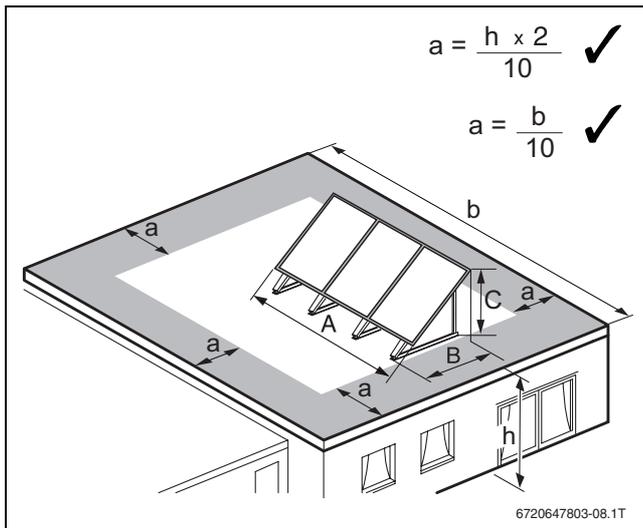


Fig. 21 Medidas de distância a manter, telhado plano

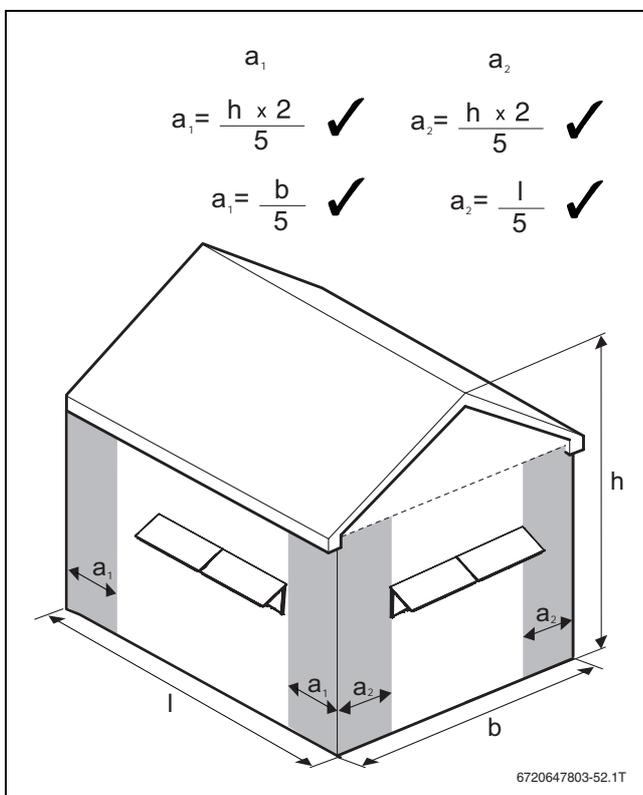


Fig. 22 Medidas de distância a manter, fachada

Número de colectores	Medida A	
	vertical	horizontal
1	1,18 m	2,02 m
2	2,38 m	4,06 m
3	3,58 m	6,10 m
4	4,78 m	8,14 m
5	5,98 m	10,19 m
6	7,18 m	12,23 m
7	8,38 m	14,27 m
8	9,58 m	16,31 m
9	10,78 m	18,35 m
10	11,98 m	20,40 m

Tab. 12

Ângulo de inclinação	Medida B	
	vertical	horizontal
30°	1,77 m	1,04 m
35°	1,67 m	0,98 m
40°	1,57 m	0,93 m
45°	1,50 m	0,88 m
50°	1,50 m	0,89 m
55°	1,52 m	0,90 m
60°	1,53 m	0,91 m

Tab. 13

Ângulo de inclinação	Medida C	
	vertical	horizontal
30°	1,21 m	0,79 m
35°	1,36 m	0,87 m
40°	1,49 m	0,95 m
45°	1,62 m	1,02 m
50°	1,73 m	1,09 m
55°	1,83 m	1,15 m
60°	1,92 m	1,19 m

Tab. 14

5.5 Pára-raios

- ▶ Informar-se se é necessário um pára-raios de acordo com os regulamentos regionais.

O pára-raios é frequentemente recomendado para, por ex. edifícios superiores a uma altura de 20 m.

- ▶ Solicitar a instalação de um pára-raios por parte de um técnico especializado em electricidade.
- ▶ Se existir equipamento de protecção contra raios, a ligação da instalação de energia solar a este equipamento deve ser inspeccionada.

5.6 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)
- 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.

5.7 Sequência de montagem

Para fixar os colectores ao telhado, deve cumprir a seguinte sequência de montagem:

1. Determinar o ângulo de inclinação dos colectores.
2. Determinar o espaço necessário para o campo de colectores.
3. Montar as calhas telescópicas.
4. Montar os suportes dos colectores.
5. Ligar e montar as calhas de perfil.
6. Montar os colectores e as sondas dos colectores.
7. Ligar os tubos aos colectores.

6 Montagem dos suportes 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 colectivas contra queda, utilizar equipamento de protecção individual.

6.1 Montagem das calhas telescópicas

- ▶ Determinar o ângulo de inclinação do suporte dos colectores a partir do ângulo de inclinação determinado (→ capítulo 5.3.1, página 15).

i O ângulo de ataque do colector e o ângulo de inclinação do suporte dos colectores são diferentes de acordo com a inclinação do telhado e o local de montagem.

6.1.1 Seleccionar os furos para a montagem

- ▶ Seleccionar os furos de acordo com o ângulo de inclinação determinado (→ capítulo 5.3.2 e 5.3.3, página 15), o alinhamento de montagem e o local de montagem do colector.

Montagem vertical do colector

- ▶ Seleccionar o furo [1] na calha inferior e o furo respectivo na calha superior:

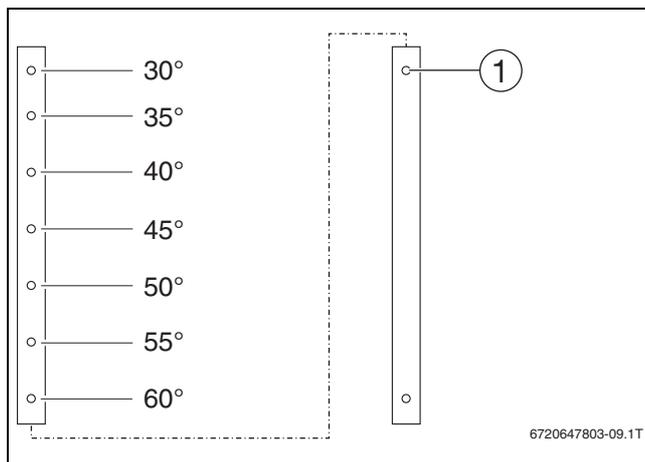


Fig. 23

Montagem horizontal do colector

- ▶ Seleccionar o furo [1] da calha inferior e o furo respectivo na calha superior:
 - Ângulo de inclinação 35°–60°: na calha superior seleccionar o furo a partir da amplitude [2].
 - Ângulo de inclinação 30°: seleccionar o furo [3] na calha superior, encurtar a parte superior da calha inferior em 140 mm e seleccionar o furo em baixo [4].

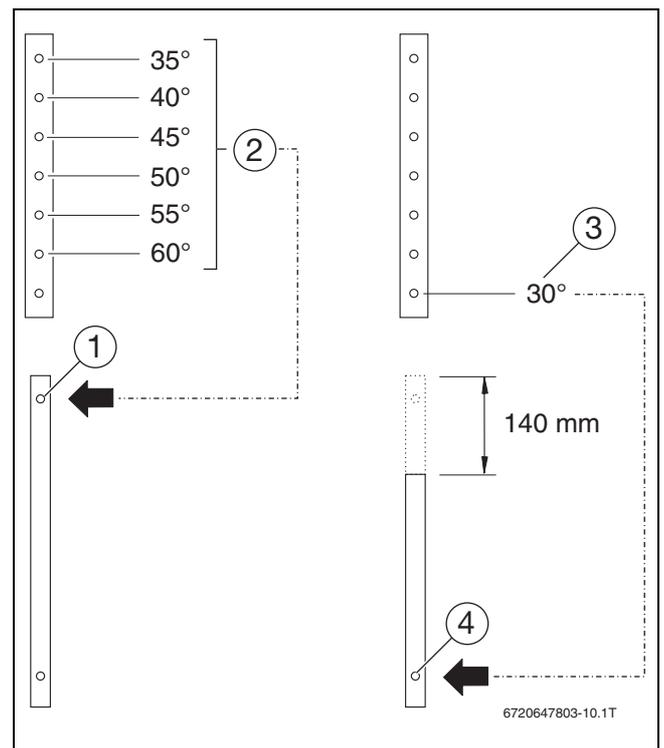


Fig. 24

Montagem de fachadas do colecter

- ▶ Seleccionar o furo [1] da calha inferior e o furo respectivo na calha superior:
 - Ângulo de inclinação 35°–45°: na calha superior seleccionar o furo a partir da amplitude [2].
 - Ângulo de inclinação 30°: seleccionar o furo [3] na calha superior, encurtar a parte superior da calha inferior em 140 mm e seleccionar o furo em baixo [4].

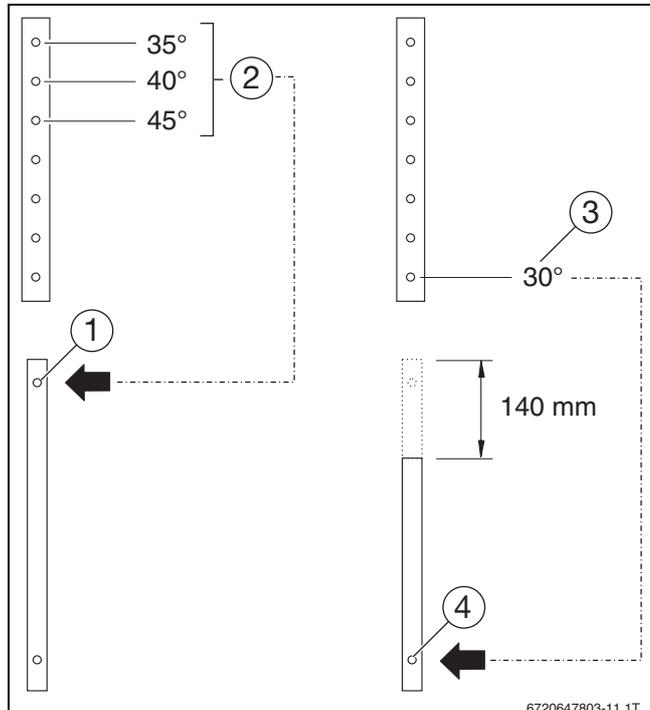


Fig. 25

6.1.2 Montagem das calhas telescópicas

1. Encaixar as calhas telescópicas umas nas outras.
2. Fixar as calhas telescópicas com o parafuso M8 x 20 nos furos seleccionados. Com ângulo de inclinação 30°: fixar o parafuso no local de instalação com a porca.

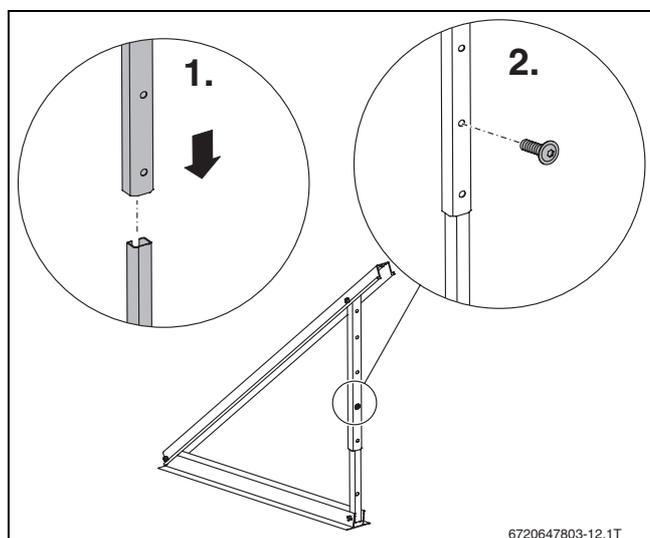


Fig. 26

6.2 Determinar as distâncias dos suportes dos colectores

As distâncias dos suportes dos colectores dependem de:

- tipo de colecter: vertical, horizontal
- carga de neve máx. e velocidade do vento
- Tipo de montagem:
 - Montagem com ancoragem de pés no local da instalação
 - Estabilização com tinas de carga



De seguida, é descrita a montagem dos suportes de colectores aquando do alinhamento vertical dos colectores. Os desvios são referidos.

Dependendo da altura do edifício (altura de montagem), velocidade do vento e carga de neve existem 2 modelos:

- Modelo básico, permitido para os seguintes valores:
 - Carga de neve: no máx. 2,0 kN/m²
 - Velocidade do vento: no máx. 151 km/h
- Modelo para cargas mais elevadas
 - Carga de neve: no máx. 3,8 kN/m²
 - Velocidade do vento: no máx. 151 km/h

6.2.1 Determinar as distâncias com ancoragem de pés

Modelo básico, vertical

Para o primeiro colector são necessários 2 suportes de colector.

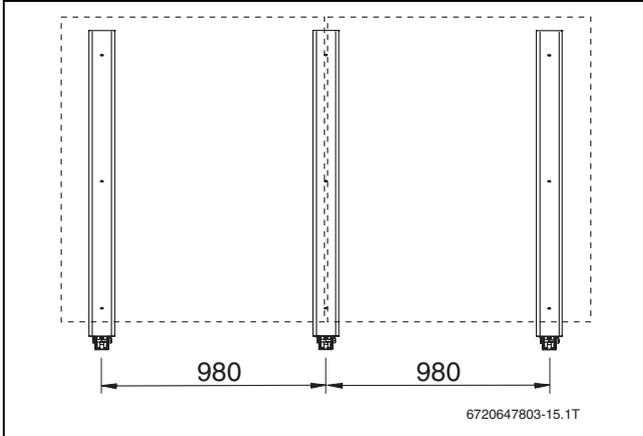


Fig. 27 Modelo básico, 2 colectores verticais

Para cada colector vertical seguinte é necessário um suporte de colectores adicional, → fig. 28 e 29.

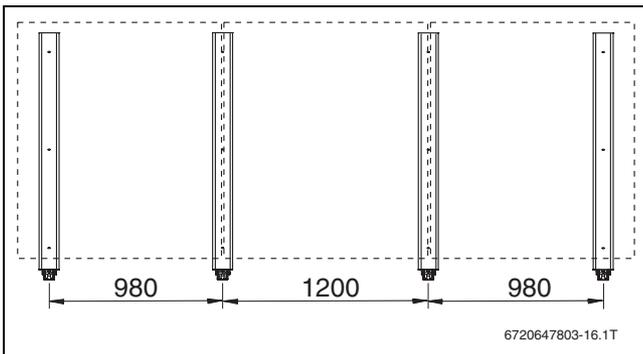


Fig. 28 Modelo básico, 3 colectores verticais

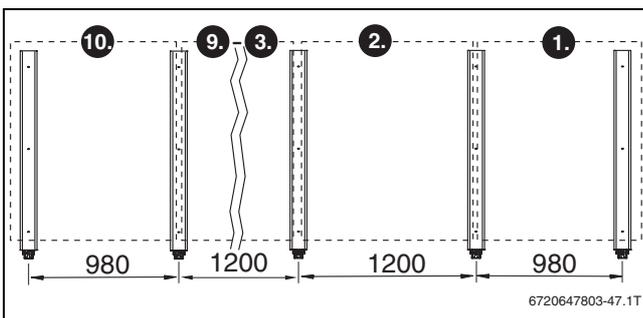


Fig. 29 Modelo básico, >3 colectores verticais

Modelo básico, horizontal

Para cada colector horizontal são necessários 2 suportes de colector, → fig. 30.

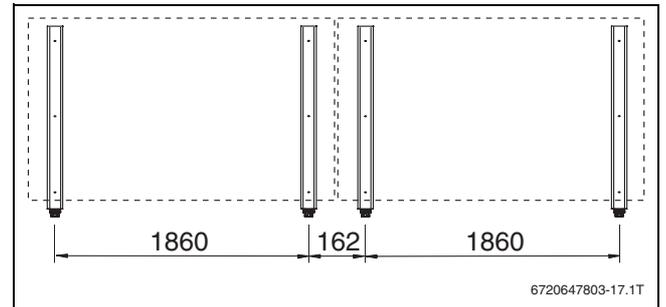


Fig. 30 Modelo básico, 2 colectores horizontais

Modelo para cargas mais elevadas, vertical

Aquando do alinhamento vertical dos colectores são necessários os seguintes componentes adicionais para cargas mais elevadas para o segundo e todos os outros colectores:

- Suportes dos colectores adicionais
- Calhas de perfil adicionais (→ capítulo 7.3, página 30)

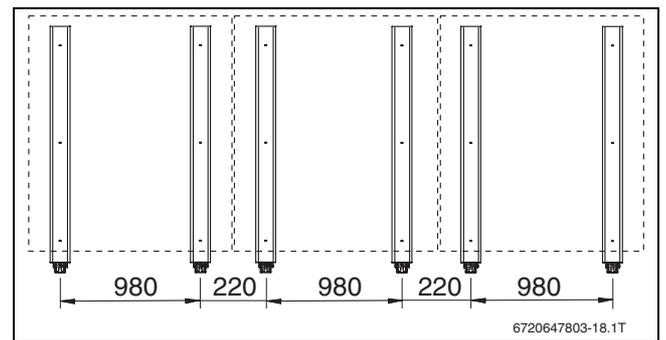


Fig. 31 Modelo para cargas mais elevadas, 3 colectores verticais

Modelo para cargas mais elevadas, horizontal

Aquando do alinhamento horizontal dos colectores, é adequado o modelo básico para uma carga de neve de 3,8 kN/m².

Não são necessários quaisquer componentes adicionais.

6.2.2 Determinar as distâncias no caso de tinas de carga

Modelo básico, vertical

Para o primeiro colector vertical são necessários 2 suportes de colectores. Para cada colector seguinte é necessário outro suporte de colectores adicional. Aquando do alinhamento vertical dos colectores é necessário um suporte de colectores adicional com o 3º, 5º, 7º e 9º colector.

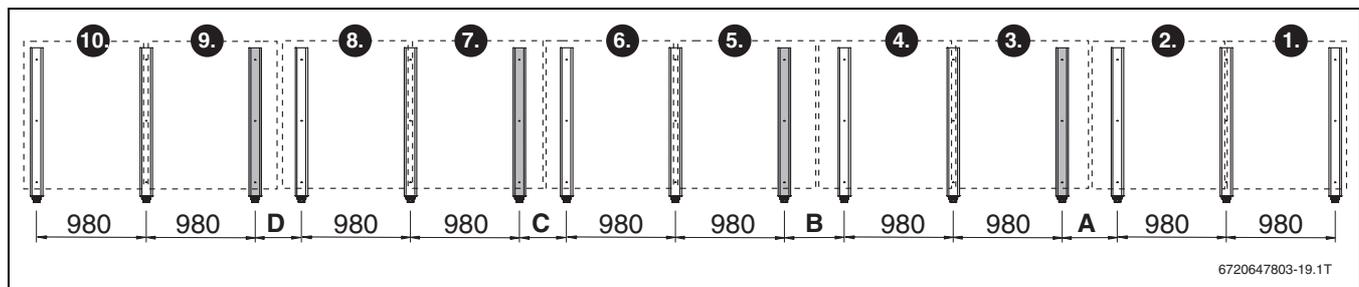


Fig. 32 Modelo básico, 10 colectores verticais (dados em mm)

Número de colectores	Número de suportes dos colectores	Medida A	Medida B	Medida C	Medida D
1	2	—	—	—	—
2	3	—	—	—	—
3	5	355 mm	—	—	—
4	6	440 mm	—	—	—
5	8	440 mm	355 mm	—	—
6	9	440 mm	440 mm	—	—
7	11	440 mm	440 mm	355 mm	—
8	12	440 mm	440 mm	440 mm	—
9	14	440 mm	440 mm	440 mm	355 mm
10	15	440 mm	440 mm	440 mm	440 mm

Tab. 15 Distâncias dos suportes adicionais, no modelo básico com tinas de carga, montagem vertical

Modelo básico, horizontal

Aquando do alinhamento horizontal dos colectores, são necessários 5 suportes de colectores para 2 colectores. No caso de mais de 3 colectores, são necessários suportes de colectores adicionais com o 3º, 6º, 9º e 10º colector. Com 7 colectores horizontais não é necessário o suporte [1].

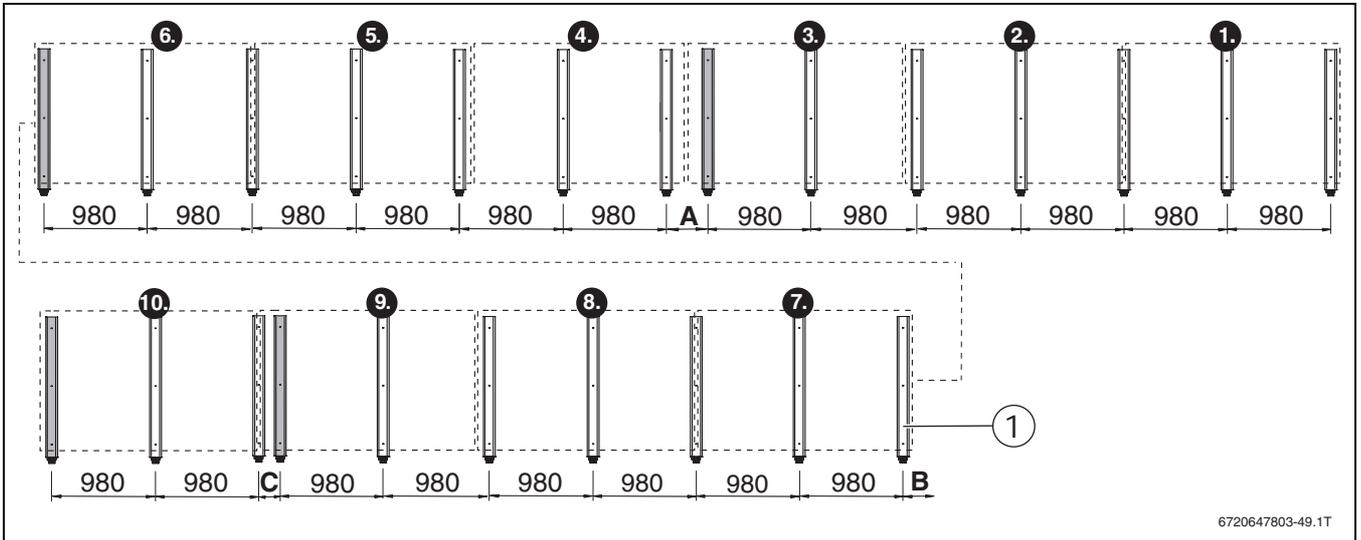


Fig. 33 Modelo básico, 10 colectores horizontais (dados em mm)

Número de colectores	Número de suportes dos colectores	Medida A	Medida B	Medida C
1	3	—	—	—
2	5	—	—	—
3	7	—	—	—
4	10	164 mm	—	—
5	12	164 mm	—	—
6	14	328 mm	—	—
7	16	328 mm	—	—
8	19	328 mm	164 mm	—
9	21	328 mm	164 mm	—
10	24	328 mm	164 mm	164 mm

Tab. 16 Distâncias dos suportes adicionais, no modelo básico com tinas de carga, montagem horizontal

Modelo para cargas mais elevadas, vertical

Para cargas mais elevadas são necessários os seguintes componentes adicionais:

- Fixação por cabo (opcional) (→ capítulo 6.3, página 25)
- Calhas de perfil adicionais (→ capítulo 7.3, página 30)
- Suportes dos colectores adicionais

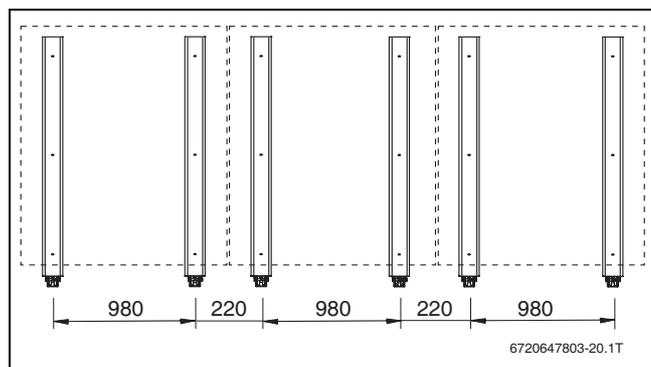


Fig. 34 Modelo para cargas mais elevadas, 3 colectores verticais e todos os outros (dados em mm)

Modelo para cargas mais elevadas, horizontal

Aquando do alinhamento horizontal dos colectores, é adequado o modelo básico para uma carga de neve de $3,8 \text{ kN/m}^2$.

Não são necessários quaisquer componentes adicionais.

6.3 Montar os suportes dos colectores em telhado plano

As indicações seguintes referem-se a um colector. A base é a DIN 1055, parte 4 "Cálculo de carga admissível para edifícios e construções".

São possíveis 3 tipos de montagem:

- Ancoragem de pés (fixação do lado do edifício)
- Tinas de carga (com placas de betão, saibro ou cargas semelhantes).
- Fixação por cabo e tinas de carga



INDICAÇÃO: Danos no telhado devido ao tipo de estabilização errado!

- ▶ Ter em atenção a estática do telhado durante a selecção do tipo de estabilização.



INDICAÇÃO: Danos no telhado e nos colectores devido a fixação insuficiente no caso de telhados inclinados!

- ▶ No caso de telhados inclinados, fixar de forma suficiente os suportes de colectores no local da instalação.



INDICAÇÃO: Fugas no telhado devido a danos da cobertura do telhado!

- ▶ Para a protecção da cobertura do telhado, colocar revestimento de protecção da construção.
- ▶ Colocar perfis, suportes dos colectores e outro material de montagem apenas em revestimento de protecção da construção.



Durante a utilização de tinas de carga com saibro, cada colector pode suportar um peso máximo de 320 kg.



Os valores da tabela seguintes referem-se à estabilização de um colector.

- ▶ Ter em atenção as distâncias e o número de suportes de colectores de acordo com o modelo.

Pressão da velocidade q	Velocidade do vento	Ancoragem de pés Número e tipo de parafusos ¹⁾	Carregamento sem fixação Peso em tina de carga	Carregamento com fixação por cabo	
				Peso em tina de carga	Esforço de tracção do cabo
0,50 kN/m ²	102 km/h	2x M8/8.8	278 kg	180 kg	2,0 kN
0,80 kN/m ²	129 km/h	2x M8/8.8	481 kg	320 kg	3,0 kN
1,10 kN/m ² ²⁾	151 km/h	3x M8/8.8	695 kg	450 kg	4,0 kN

Tab. 17 Estabilização de um colector

1) por suporte de colectores

2) calhas de perfil adicionais necessárias apenas para carga de neve adicional.

6.3.1 Ancoragem de pés

A título de exemplo, é descrita a fixação sobre vigas em T duplas.

- ▶ Assegurar que a subestrutura fornecida pelo cliente deve ser concebida de forma a poder receber a força do vento e da neve que atinge os colectores.
- ▶ Assegurar que a instalação solar é estabilizada devido à fixação no local de instalação e o telhado não é danificado.



INDICAÇÃO: Danos na instalação solar devido a alterações construtivas nos suportes de colectores.

- ▶ Não perfurar perfis dos suportes de colectores para a fixação no local de instalação ou alterar construtivamente noutro modo.

- ▶ Instalar os suportes de colectores de acordo com as distâncias determinadas (→ capítulo 6.2.1, página 21).
- ▶ Transferir os orifícios do perfil inferior [2] na viga em T dupla e executar os furos.
- ▶ Aparafusar o perfil e a viga em T dupla [3] com parafusos (→ tab. 17, página 25), porcas e anilhas [1].

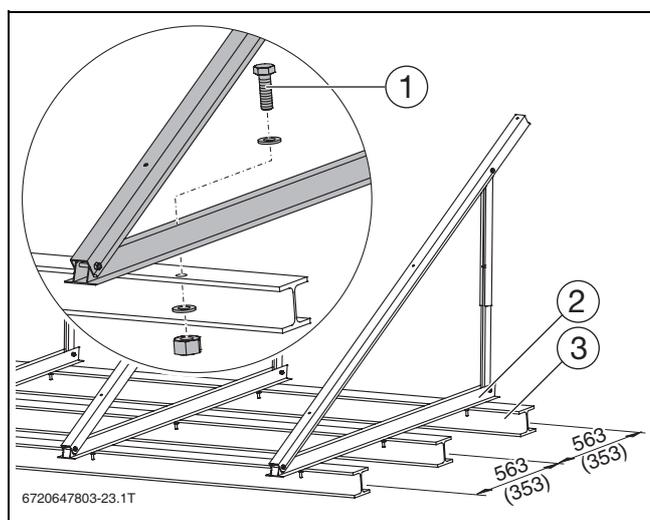


Fig. 35 Suportes de colectores em vigas em T duplas, medidas em mm (valores no grampo: montagem horizontal)

6.3.2 Tinas de carga

- ▶ Instalar os suportes de colectores de acordo com as distâncias determinadas (→ capítulo 6.2.2, página 22).
- ▶ Suspender 4 tinas de carga [2] por colector nos perfis inferiores [1] e encaixá-las entre si [3].
- ▶ Colocar o carregamento (placas de betão, saibro ou cargas semelhantes) em tinas de carga (peso: → tab. 17, página 25).

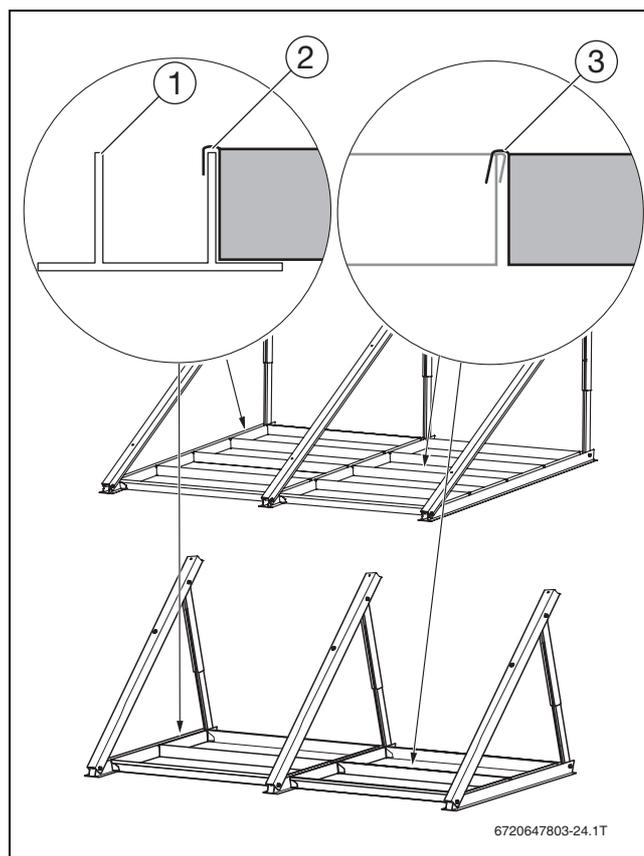


Fig. 36 Suportes de colectores com tinas de carga para 2 colectores verticais (em cima) e 1 colector horizontal (em baixo)

6.3.3 Fixação por cabo

- ▶ Instalar os suportes de colectores de acordo com as distâncias determinadas (→ capítulo 6.2.2, página 22).
- ▶ Fixar cada colector no lado da instalação com no mín. 2 cabos de aço [1] no parafuso do perfil inferior.
- ▶ Colocar as tinas de carga (→ capítulo 6.3.2, página 26).
- ▶ Ancorar cabos de aço na posição adequada no telhado.

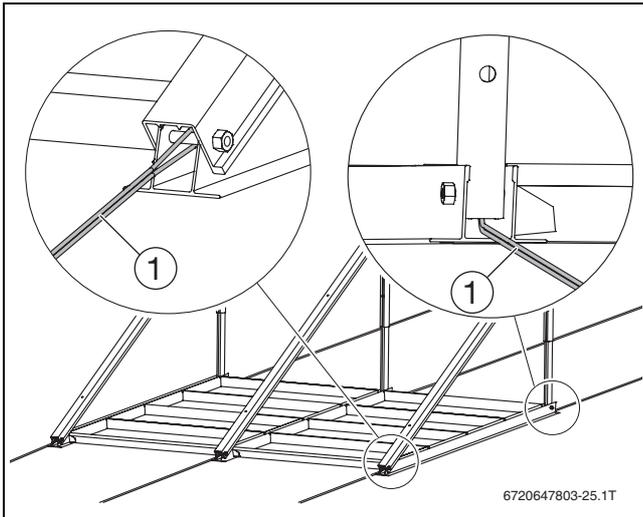


Fig. 37 Suportes dos colectores com fixação por cabo

6.4 Montar os suportes dos colectores na fachada

A montagem numa fachada apenas é permitida para os seguintes valores:

- Carga de neve: no máx. 2,0 kN/m²
- Ângulo de ataque: 45° a 60°
- Velocidade do vento: no máx. 129 km/h



PERIGO: Perigo de morte devido a queda de colectores no caso de fachada inadequada!

- ▶ Montar os suportes de colectores apenas numa fachada fechada e onde não passe o vento.
- ▶ Antes da montagem, verificar a capacidade de carga da parede de fixação e da base. Se necessário, solicite um especialista em estática.



PERIGO: Perigo de morte devido a queda de colectores no caso de montagem incorrecta!

- ▶ Utilizar apenas suportes de colectores horizontais para a montagem em fachadas.
- ▶ Cumprir o ângulo de ataque permitido (→ capítulo 5.3.3, página 15).
- ▶ Fixar suficientemente os suportes do colector.
- ▶ Não alterar a construção dos suportes de colectores.
- ▶ não armazenar objectos entre os suportes dos colectores.
- ▶ Não colocar revestimentos nos suportes dos colectores.

Para a montagem numa fachada aplicam-se os valores de disposição na tab. 18, página 28.

Valores de disposição

Montagem de parede ¹⁾	Parafusos/buchas, por suporte de colector
Betão armado, mín. B25 (mín. 120 mm)	3 x UPAT MAX Âncora Express, tipo MAX 8 (A4) ²⁾
	3 x anilhas ³⁾ conforme a DIN 9021
Subestrutura: aço (por ex. viga em T dupla)	3 x Hilti HST-HCR-M8 ²⁾
	3 x anilhas ³⁾ conforme a DIN 9021
Subestrutura: aço (por ex. viga em T dupla)	3 x M8/4.6
	2 x anilhas ³⁾ conforme a DIN 9021

Tab. 18

- 1) Construção mediante pedido
- 2) Uma bucha/parafuso tem de ser capaz de suportar um esforço de tracção de, pelo menos, 1,63kN e um esforço vertical (esforço de cisalhamento) de, pelo menos 1,56kN.
- 3) 3 x Diâmetro do parafuso = diâmetro exterior da anilha

Montar os suportes dos colectores na fachada



Número dos suportes de colectores e as distâncias → fig. 33 e tab. 16, página 23.

- Fixar cada suporte de colector à fachada com 3 parafusos [1] um ao lado do outro.

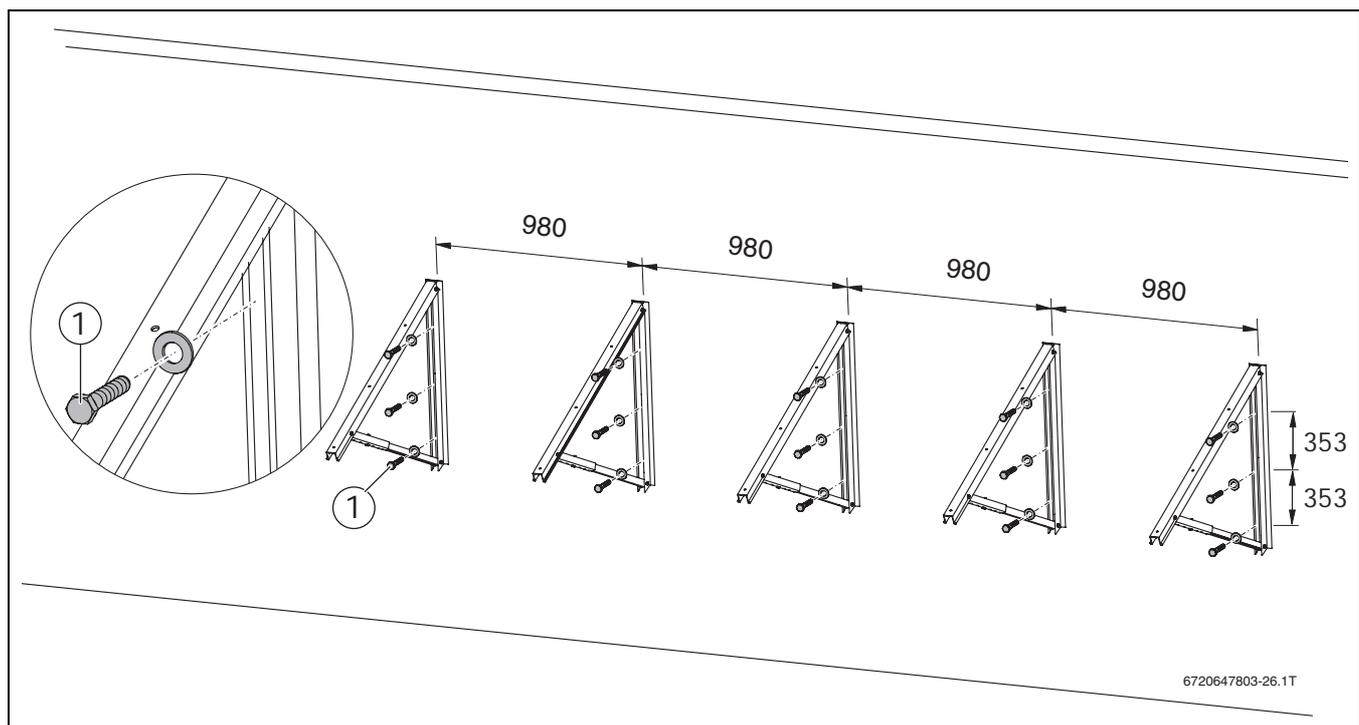


Fig. 38 Suportes de colector na fachada, 2 colectores horizontais (valores em mm)

7 Montagem das calhas de perfil

7.1 Ligar as calhas de perfil

- ▶ Deslocar as calhas de perfil [2] sobre os conectores de encaixe [1] até encaixarem.

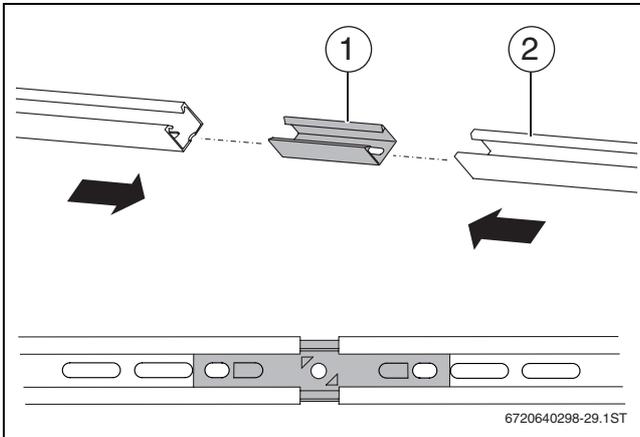


Fig. 39

7.2 Montar as calhas de perfil

Posicionar as calhas de perfil

O posicionamento das calhas de perfil depende do seguinte:

- tipo de colector: vertical, horizontal
 - Distâncias dos suportes dos colectores
 - Tipo de montagem (ancoragem de pés, tinas de carga, fachada)
- ▶ Posicionar as calhas de perfil nos suportes de colectores, começando como indicado na → fig. 40 e na tab. 19, 20 21 ge de acordo com o tipo de montagem.

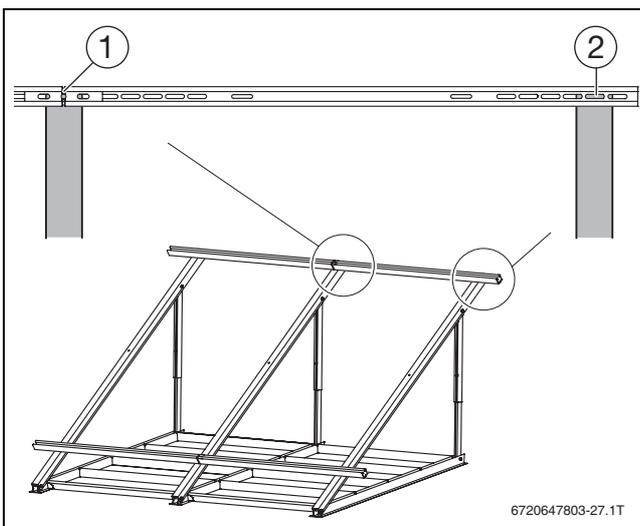


Fig. 40

Tipo de colector	Ancoragem de pés	
	Modelo básico	Modelo para cargas mais elevadas
vertical	furo central do ligador de encaixe (→ fig. 40 [1])	2º furo alongado visto da direita (→ fig. 40 [2])
horizontal	2º furo alongado visto da direita (→ fig. 40 [2])	

Tab. 19

Tipo de colector	Tinas de carga	
	Modelo básico	Modelo para cargas mais elevadas
vertical	furo central do ligador de encaixe (→ fig. 40 [1])	2º furo alongado visto da direita (→ fig. 40 [2])
horizontal	furo central do ligador de encaixe (→ fig. 40 [1])	

Tab. 20

Tipo de colector	Fachada
horizontal	furo central do ligador de encaixe (→ fig. 40 [1])

Tab. 21

Montar as calhas de perfil nos suportes dos colectores

- ▶ Montar as calhas de perfil previamente montadas [2] nos suportes dos colectores com parafusos M8 x 20 [1]. Ainda não apertar os parafusos, de modo que as calhas de perfil ainda possam ser alinhadas.

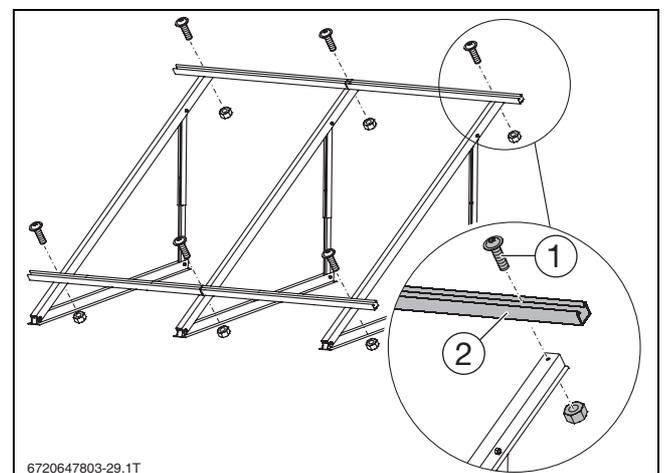


Fig. 41 Montagem das calhas de perfil (aqui: 2 colectores verticais)

7.3 Montar as calhas de perfil adicionais

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

- ▶ Montar as calhas de perfil adicionais nos furos centrais dos suportes dos colectores com parafusos M8 x 20. Ainda não apertar os parafusos, de modo que as calhas de perfil ainda possam ser alinhadas.

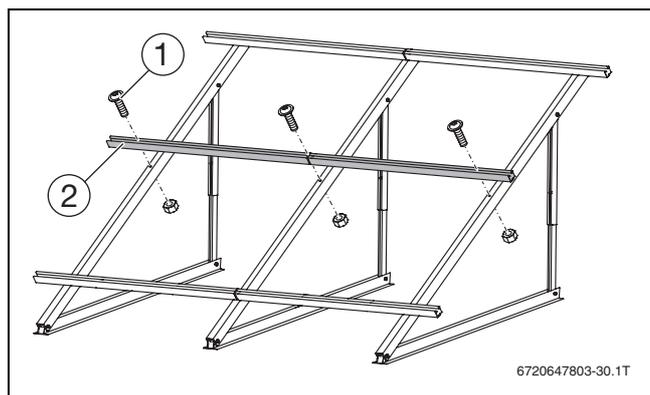


Fig. 42 Montagem das calhas de perfil adicionais (aqui: 2 colectores verticais)

7.4 Alinhar as calhas de perfil



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 nas extremidades das calhas de perfil.
- ▶ Apertar os parafusos M8.

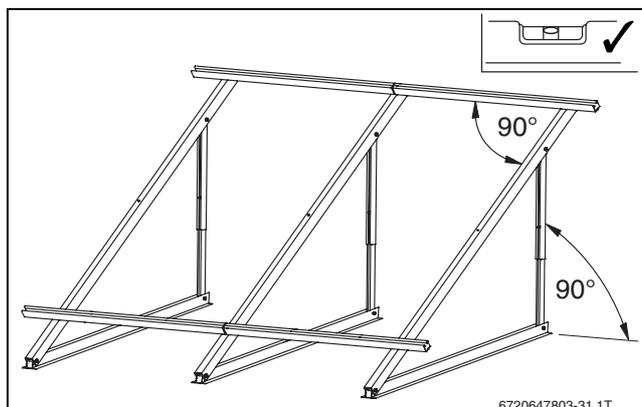


Fig. 43

7.5 Montar a protecção contra deslizamento

Utilizar ambos os orifícios alongados 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 alongados [2].

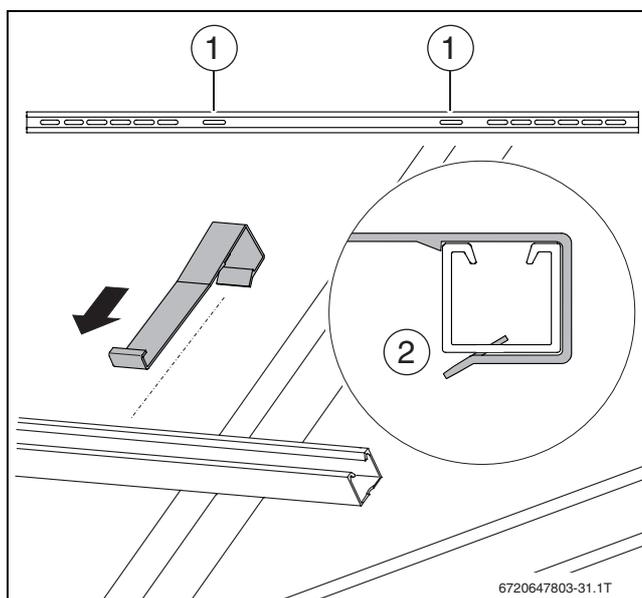


Fig. 44

8 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 colectivas contra queda, 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 sua 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 mangueiras 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 mangueira 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 mangueiras solares sem tampão, recomendamos a colocação das mesmas em água quente antes da montagem. Isto facilita a montagem, especialmente com temperaturas baixas.

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

1. Remover o tampão apenas imediatamente antes da montagem da mangueira solar.
2. Deslocar a mangueira 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.

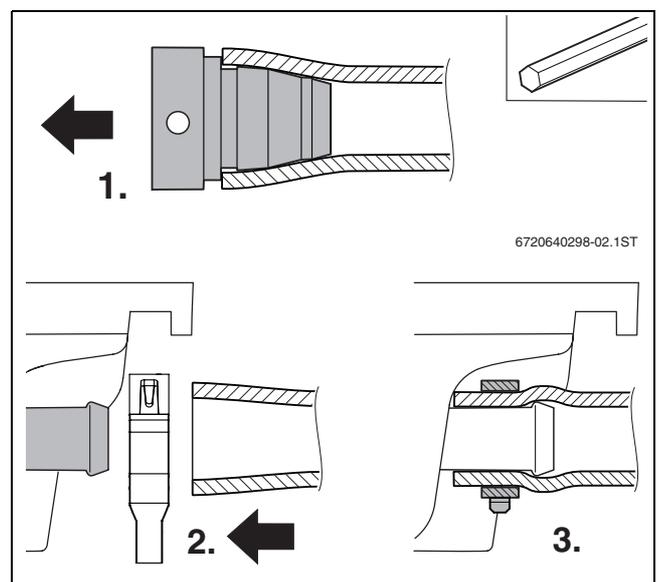


Fig. 45 Montagem da mangueira solar

8.1 Preparar a montagem do colector no piso

- ▶ Ter em consideração as indicações no capítulo 5.2, página 14 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 conjunto de ligação (acessório) para duas filas de colectores pode ser pré-montado no piso (→ capítulo 9.4, página 39).

8.1.1 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.

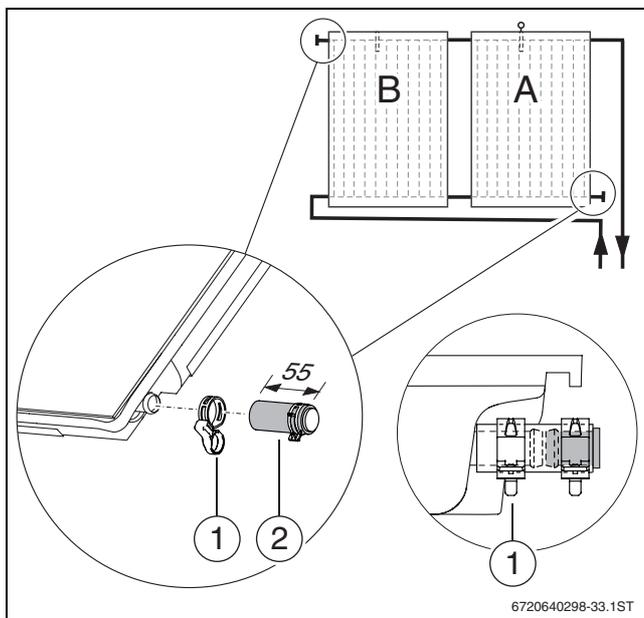


Fig. 46

8.1.2 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.

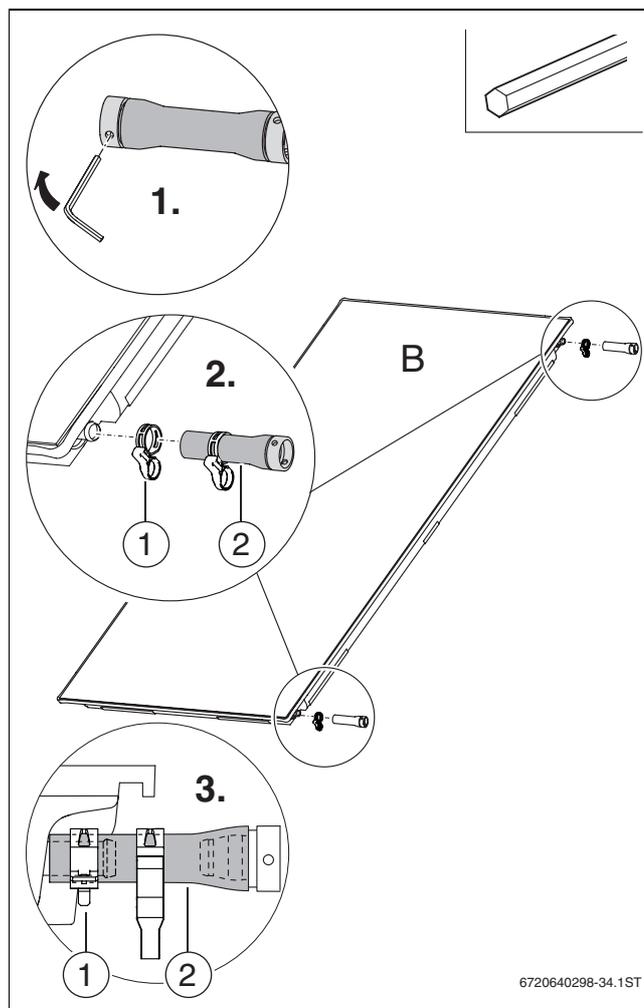


Fig. 47 Módulo de ligação no segundo colector e em todos os outros colectores

8.2 Fixar os colectores



AVISO: Perigo de ferimentos devido à queda de colectores!

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

Os colectores são fixados nas calhas de perfil no centro com fixador de colector duplo [1] e na extremidade de uma fila de colectores com fixador de colector lateral [2].

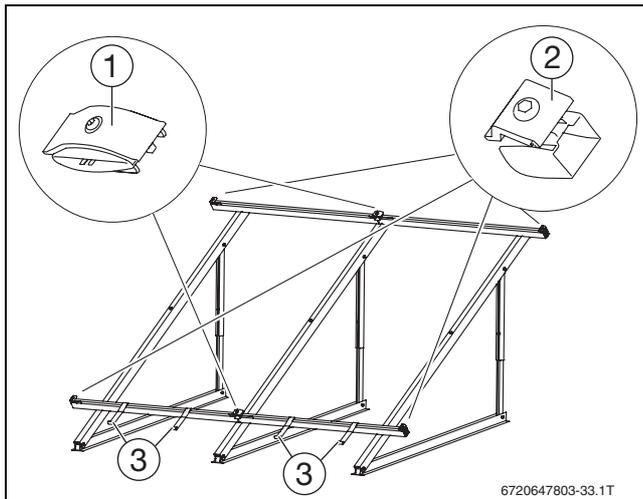


Fig. 48



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

8.2.1 Montar os fixadores do colector unilaterais à direita



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

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

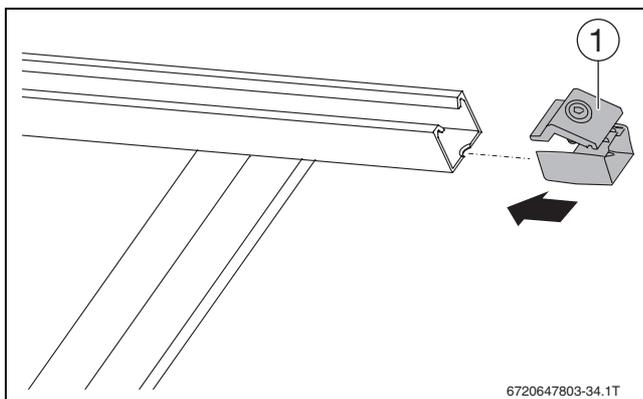


Fig. 49

8.2.2 Colocar o primeiro colector sobre as calhas de perfil

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



AVISO: Perigo de ferimentos devido a colectores que deslizam do sistema de montagem aquando da montagem de fachadas!

- ▶ 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].

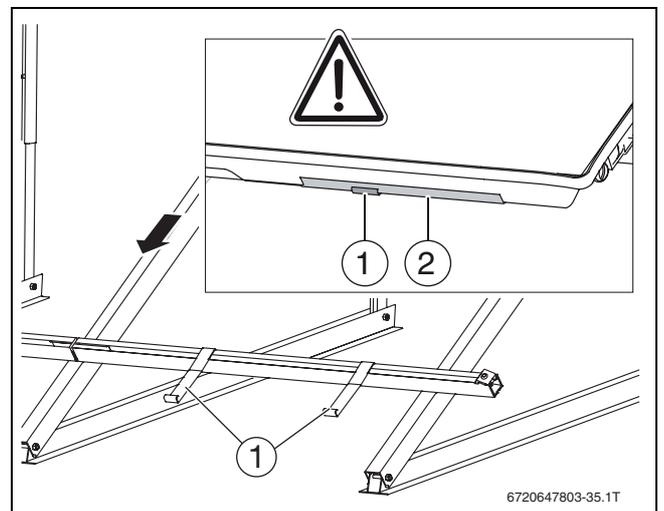


Fig. 50

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

O grampo de fixação (→ fig. 51 [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.

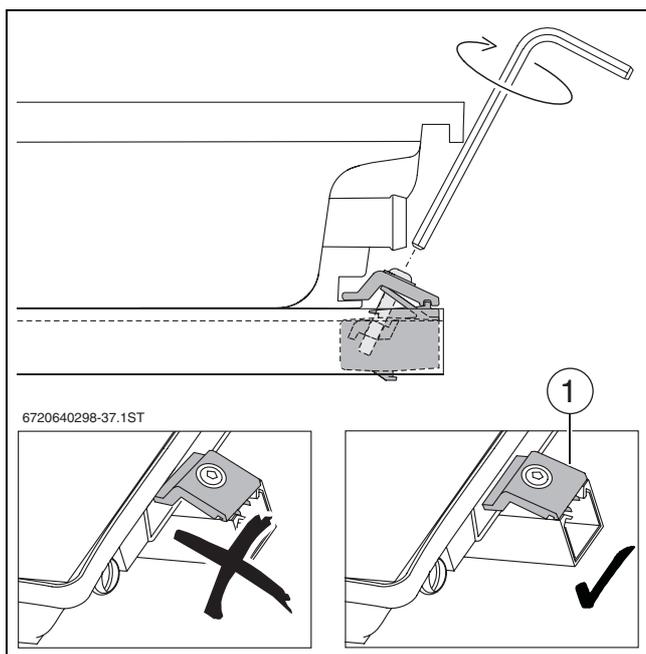


Fig. 51

8.2.3 Colocar o fixador de colector central

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

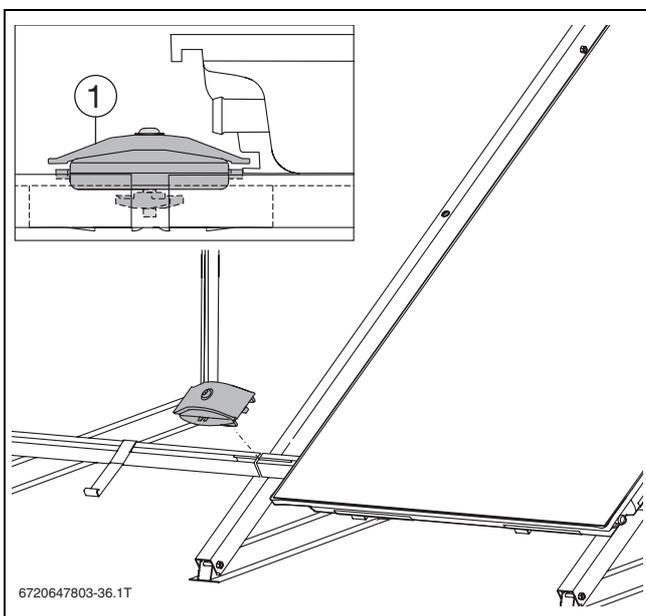


Fig. 52

8.2.4 Colocar o segundo colector sobre as calhas de perfil

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

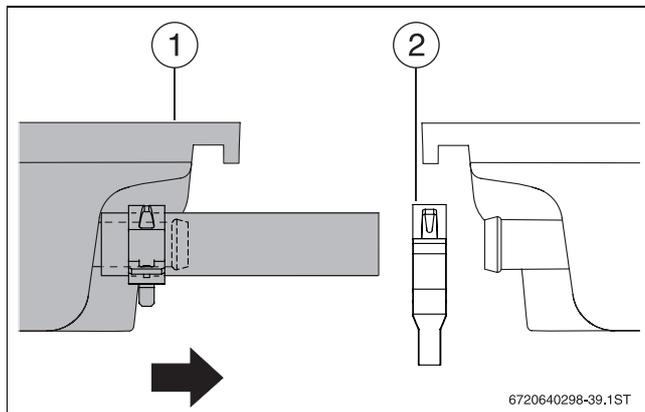


Fig. 53

- ▶ 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 duplo estiverem totalmente preenchidas a verde, os colectores estão suficientemente aproximados [2].

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

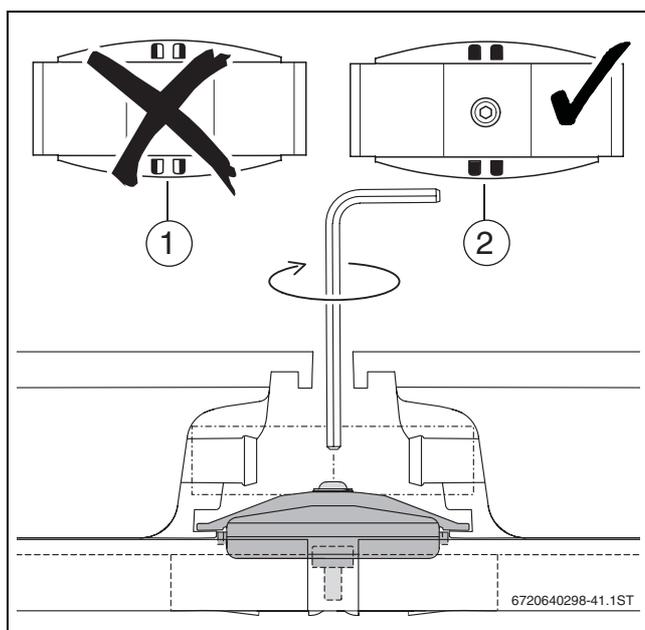


Fig. 54 Fixador de colector duplo montado

- 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 manguueiras solares não fixas, uma vez que pode sair líquido!

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

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

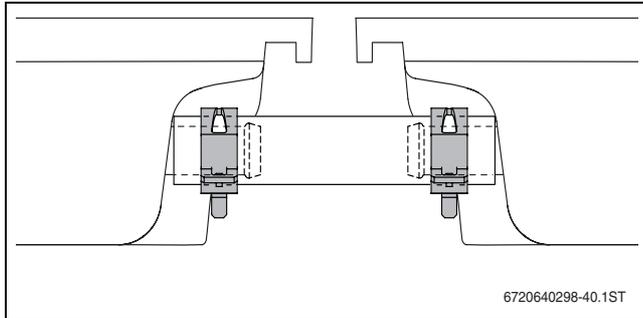


Fig. 55

- ▶ Montar todos os outros colectores da mesma forma.

8.2.5 Montar o tensor do colector lateral esquerdo

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

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.

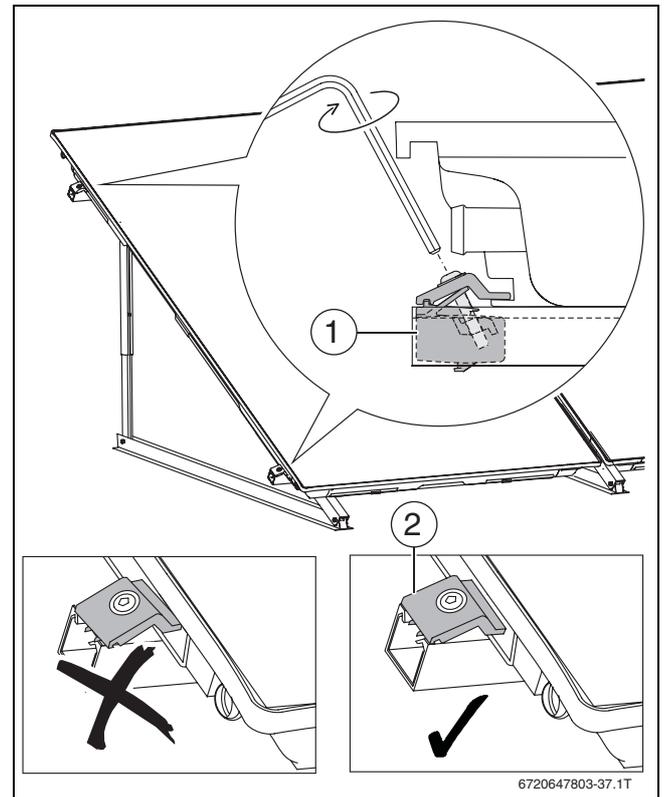


Fig. 56

8.3 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. 57).

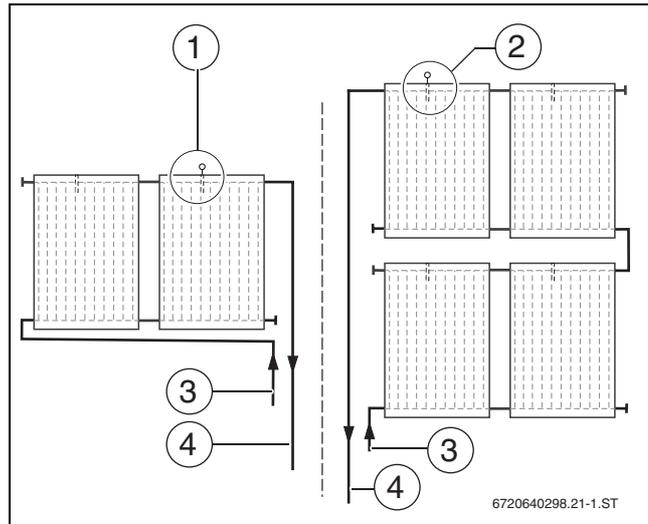


Fig. 57 Posição da sonda do colector

- 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

▶ Perfurar por ex. com uma chave de parafusos o revestimento de vedação da bainha de imersão e deslocar a sonda do colector até ao limite (corresponde a 165 mm).

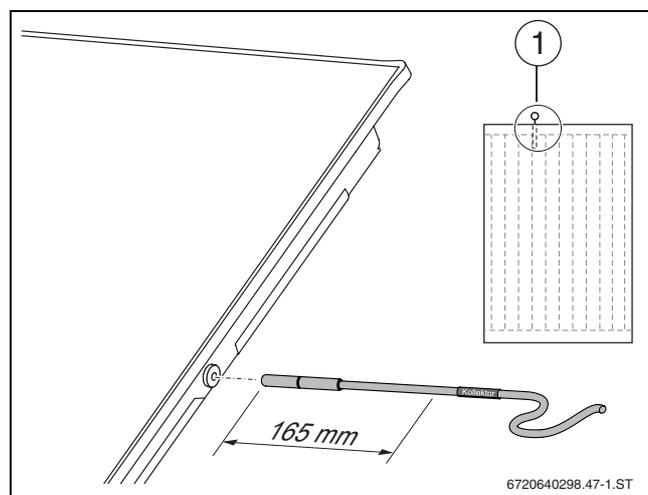


Fig. 58

- 1 Posição da bainha de imersão para a sonda do colector



Se a bainha de imersão de um colector errado for perfurada, esta bainha de imersão deve ser vedada com o tampão do conjunto de ligação.

9 Ligação hidráulica

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

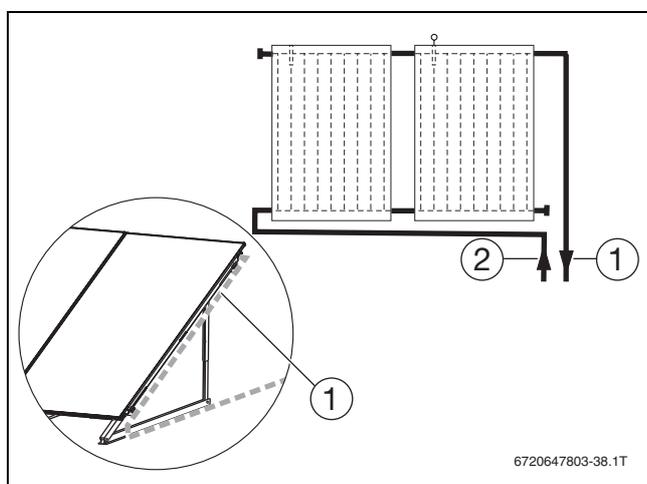


Fig. 59 Tubos no campo de colectores

- 1 Tubagem de avanço
- 2 Tubagem de retorno

9.1 Montar tubos



INDICAÇÃO: Fugas nas ligações dos colectores!

Na guia vertical da tubagem de avanço, podem ocorrer movimentos térmicos relativamente a fugas.

- ▶ Deslocar a tubagem de avanço do lado da instalação ao longo do colector (→ fig. 59, página 37).
- ▶ Não deslocar a tubagem de avanço do lado da instalação na vertical para baixo.

9.1.1 Montar o suporte para a tubagem de avanço

- ▶ Posicionar o suporte [3] em baixo na bolsa de montagem do colector e em cima na aresta do colector.
- ▶ Apertar o parafuso através da abertura [2] com a chave SW5.

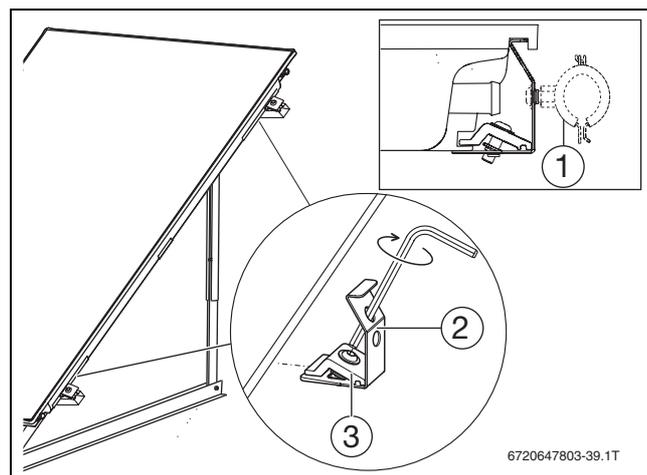


Fig. 60

- 1 Abraçadeira da conduta (por parte do cliente)
- 2 Abertura
- 3 Suporte

9.1.2 Instalar a tubagem de avanço

- ▶ Fixar a tubagem de avanço isolada no local de instalação com a braçadeira no suporte.

9.1.3 Montar a tubagem de retorno

- ▶ Deslocar as tubagens de retorno ao longo do campo do colector.

9.2 Ligar os tubos sem purgador

9.2.1 Ligar os tubos no colector

As tubagens de avanço e de retorno são ligadas da mesma forma ao colector, como se segue.

- ▶ Remover as tampas de protecção das ligações dos colectores.
- ▶ Colocar a porca [1] sobre a ligação do colector.
- ▶ Colocar a anilha de aperto [2] atrás do reforço da ligação do colector e comprimir.

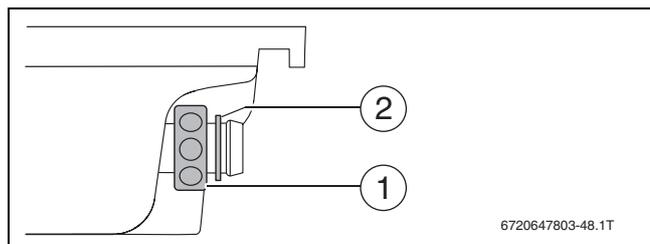


Fig. 61

INDICAÇÃO: Danos no colector devido a tubos torcidos!

- ▶ Ao apertar as uniões roscadas no terminal angular [3], contra-aporar com a chave SW24.

- ▶ Pressionar o terminal angular [3] com o-ring na ligação do colector e aparafusar com a porca de aperto [1].
- ▶ Ligar os tubos à união roscada do anel de fixação [4, 5].

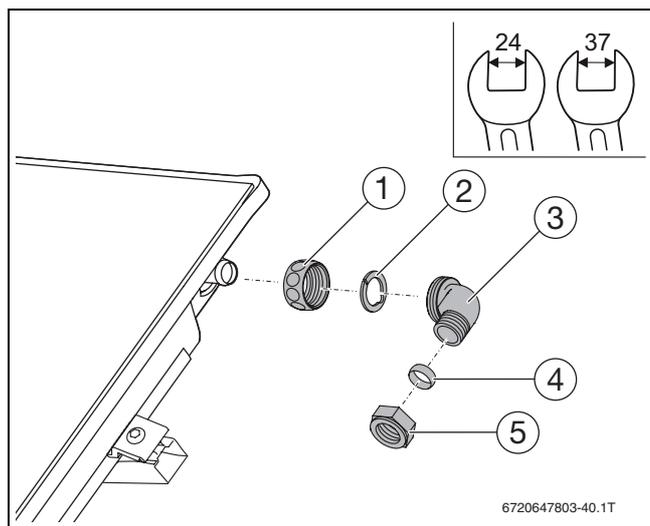


Fig. 62

- 1 Porca de aperto
- 2 Anilha de aperto
- 3 Terminal angular
- 4 Anel de aperto 18 mm
- 5 Porca para anel de aperto

9.3 Ligar os tubos com purgador (acessório)

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.

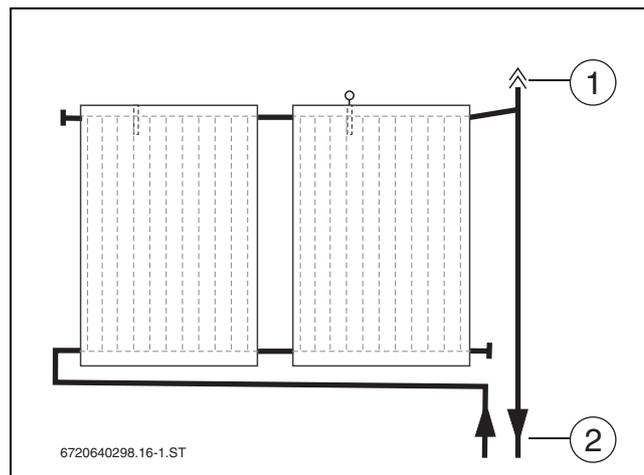


Fig. 63

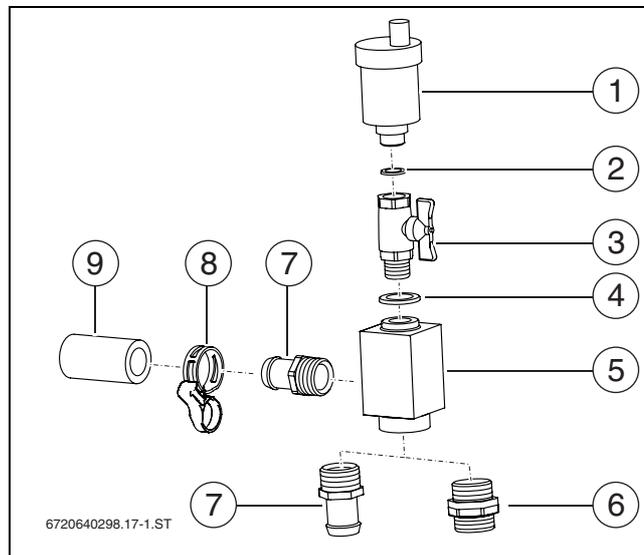


Fig. 64 Volume de fornecimento do conjunto de purga

- 1 Purgador automático com válvula de fecho (1x)
- 2 Vedante 9 x 15 mm (1x)
- 3 Válvula esférica (1x)
- 4 Vedante 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)

9.3.1 Instalação dos purgadores

- ▶ Deslocar a mangueira solar [1] curta com a abraçadeira de mola [2] sobre a ligação do colectores.
- ▶ 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 [3] e casquilho duplo [5] no recipiente de ar.
- ▶ Deslocar o terminal de mangueira R $\frac{3}{4}$ [3] na mangueira solar até ao limite e fixar com uma abraçadeira de mola [2].
- ▶ Inserir os tubos [7] na união roscada do anel de fixação de 18 mm e apertar a união roscada.

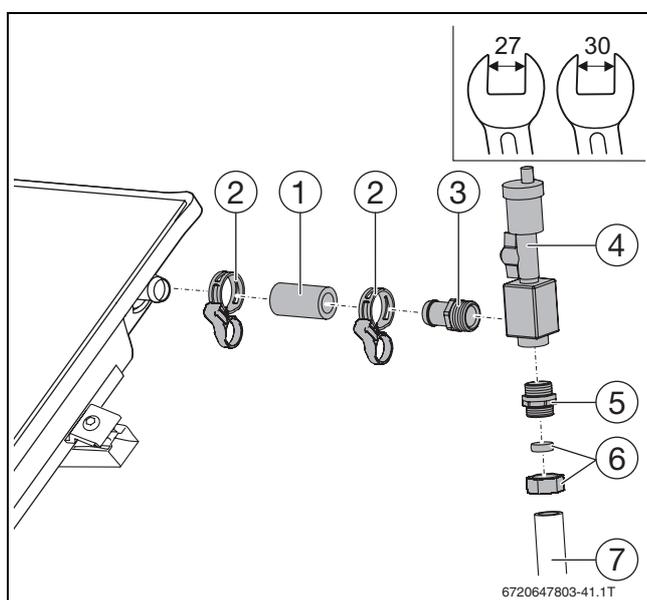


Fig. 65

- 1 Mangueira solar de 55 mm
- 2 Abraçadeira de mola
- 3 Terminal de mangueira
- 4 Conjunto de purga
- 5 Casquilho duplo Gcom $\frac{3}{4}$ o-ring
- 6 Anel de fixação e porca de aperto (retirar do conjunto de ligação)
- 7 Tubos (no local de instalação)

9.4 Montar o conjunto para ligação para 2 filas (acessórios)

Para a ligação de 2 filas de colectores necessita de um segundo conjunto de ligação (→ capítulo 2.8.2, página 9).

9.4.1 Montar conjunto de ligação

- ▶ Montar mangueira solar adicional com tampão [2] e fixar com abraçadeiras de mola [1], → capítulo 8.1.1, página 9.

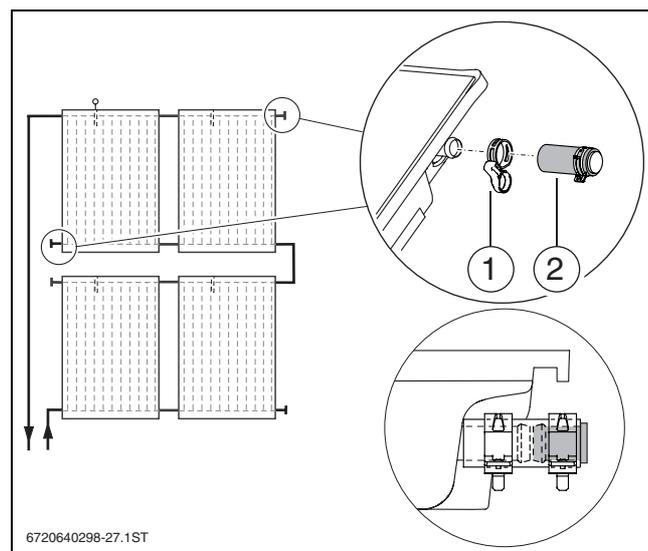


Fig. 66

- ▶ Ligar os terminais angulares às ligações dos colectores (→ capítulo 9.2.1, página 38).
- ▶ Medir a distância X entre as filas de colectores e cortar os tubos nesta medida.
- ▶ Efectuar a ligação [1] do lado da instalação entre as filas de colectores com tubo de cobre.

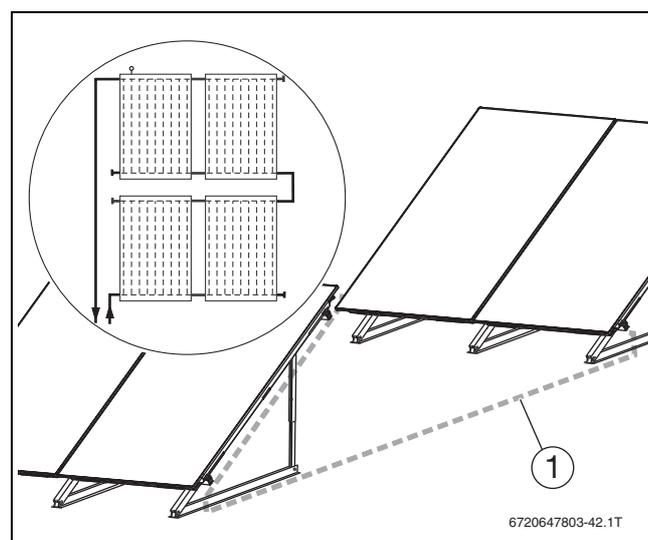


Fig. 67

10 Trabalhos finais

10.1 Verificar a instalação



INDICAÇÃO: Danos na instalação devido a corrosão!
 Pode surgir corrosão devido a vestígios de água depois da lavagem ou do ensaio de pressão.

- ▶ 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 suportes de colectores 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.	Mangueiras apertadas com braçadeiras 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 estanquidade (ver instruções do grupo de circulação solar)?	<input type="radio"/>

Tab. 22

 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.

10.2 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.

11 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 colectivas contra quedas, utilizar equipamento de protecção individual.

Limpar os vidros

Por norma, os vidros encontram-se a uma inclinação de ataque 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 sujidade.

- ▶ 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.

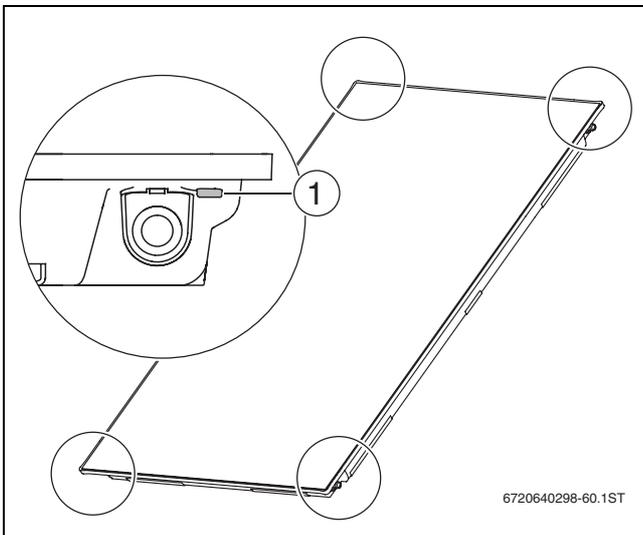


Fig. 68

12 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 colectivas contra quedas, utilizar equipamento de protecção individual.

- ▶ Esvaziar os tubos.
- ▶ Fixador de colector duplo entre 2 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.

13 Inspecção/manutenção



PERIGO: Perigo de morte devido a queda!

- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções colectivas contra quedas, 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 inspecção 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.^a manutenção, utilizar a tabela como cópia.

- ▶ Verificar (inspecção) 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 inspecção		Página	Inspecção/manutenção		
Data:					
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 na bacia de imersão?	36	<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 estanquidade das passagens entre o sistema de instalação e o telhado efectuada?	37	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.	Verificação visual do isolamento das tubagens efectuada?	40	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.	Verificação visual dos vidros. Limpeza em caso de sujidade acentuada.	41			
Observações					
	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. 23

14 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



SOLUÇÕES DE ÁGUA QUENTE