

DE

Planungsunterlage, Montage-, Inbetriebnahme- und
Wartungsanleitung

VAKUUM-RÖHRENKOLLEKTOR

CRK-12

(Original)

Deutsch | Änderungen vorbehalten!

1. Zu dieser Anleitung	4
1.1 Funktion der Anleitung.....	4
1.2 Zielgruppe der Anleitung.....	4
1.3 Gültigkeit der Anleitung.....	4
1.4 Aufbewahrung der Unterlagen.....	4
2. Symbole und Darstellungsregeln	5
2.1 Verwendete Symbole.....	5
2.2 Darstellungsregeln.....	5
3. Zu Ihrer Sicherheit.....	6
3.1 Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen.....	6
3.2 Warnhinweise	8
3.3 Vorschriften.....	8
3.4 Einsatzbedingungen.....	10
3.5 Konformität	10
3.6 Pflichten des Fachhandwerkers	10
4. Produktbeschreibung	11
4.1 Verwendung.....	11
4.2 Typenschild.....	11
4.3 Vakuum-Röhrenkollektor CRK.....	11
4.4 Produktkomponenten	13
4.5 Funktionsbeschreibung	15
4.6 Wärmeleistung.....	16
4.7 Solarregler	17
5. Planung	18
5.1 Dimensionierung Kollektorfläche und Speicher.....	18
5.2 Druckverlust der Vakuum-Röhrenkollektoren	20
5.3 Ausdehnungsgefäß berechnen.....	21
5.4 Hydraulische Verschaltung	24
6. Rohrleitungen	28
6.1 Informationen zur Ausführung	28
6.2 Durchmesser der Steigrohre	28
6.3 Wärmedämmung der Rohrleitung	30
7. Montage.....	31
7.1 Anforderungen an den Aufstellort	31
7.2 Maße	33
7.3 Lieferumfang prüfen	33
7.4 Erforderliches Zubehör.....	33
7.5 Hinweise zur Ausführung.....	34
7.6 Hinweise zum Montagesystem.....	34
7.7 Hinweise zur Aufdachmontage	35
7.8 Hinweise zur Flachdachmontage	36
7.9 Hinweise zur Wandmontage.....	36
7.10 Vakuum-Röhrenkollektor transportieren	37
7.11 Vakuum-Röhrenkollektor montieren	38
7.12 Anschlusstechnik mit Klemmring-verschraubung	39

8. Installation Hydraulik	40
8.1 Vor- und Rücklaufleitung am Kollektor	40
8.2 Anschlussset CRK installieren	40
8.3 Absperrventil installieren.....	45
8.4 Weiteren Kollektor mit Verbindungsset anschließen	46
8.5 Temperaturfühler anschließen	49
9. Inbetriebnahme	50
9.1 Dichtigkeit prüfen.....	50
9.2 Vordruck Ausdehnungsgefäß einstellen	50
9.3 Solarkreislauf spülen, entlüften und befüllen.....	50
9.4 Durchflussmenge einstellen	51
9.5 Inbetriebnahme abschließen	52
9.6 Anlage nach der Inbetriebnahme prüfen	52
10. Wartung	53
10.1 Betriebsdruck prüfen	53
10.2 Pumpen, Ventile und Schwerkraftbremsen prüfen	53
10.3 Frostschutz Solarflüssigkeit prüfen.....	53
10.4 Korrosionsschutz prüfen.....	53
10.5 Kollektoren und Anschluss-verbindungen prüfen	54
11. Protokoll/Checkliste	55
12. Reparatur	56
12.1 Röhren tauschen	56
12.2 Spiegelblech tauschen	62
13. Entsorgung	65
13.1 Verpackung entsorgen.....	65
13.2 Gerät und Zubehör entsorgen	65
13.3 Frostschutzmittel entsorgen	65
14. Technische Daten	66
15. Anhang	67
16. Anlagenbeispiele Hydraulik	75
16.1 Symbole.....	75
16.2 Hydraulikpläne.....	76
17. EU-Konformitätserklärung	78
18. Notizen	79

1.1 Funktion der Anleitung

Dieses Dokument informiert Sie über den Vakuum-Röhrenkollektor *CRK*. Sie finden unter anderem Informationen zu:

- Sicherheit
- Funktionsweise
- Planung
- Montage
- Inbetriebnahme
- Reparatur
- Wartung

1.2 Zielgruppe der Anleitung

Diese Anleitung richtet sich an den Fachhandwerker.

1.3 Gültigkeit der Anleitung

Diese Anleitung ist gültig für den Vakuum-Röhrenkollektor *CRK-12* ab 04-2008.

1.4 Aufbewahrung der Unterlagen

Die Aufbewahrung der Unterlagen übernimmt der Betreiber der Anlage, damit die Unterlagen bei Bedarf zur Verfügung stehen.

2.1 Verwendete Symbole

Folgende Symbole werden in der vorliegenden Anleitung verwendet:



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag



GEFAHR

Warnhinweis mit Hinweis auf die Schwere der Gefahr

2.2 Darstellungsregeln

In dieser Anleitung werden folgende Darstellungen verwendet:

Schriftart und Formatierung

Format	Beschreibung
<i>Text</i>	Produktnamen und Produktbezeichnungen Beispiel:CRK
[32]	Verweis auf Seitenzahl Beispiel: Für weitere Informationen, siehe Kapitel „Vorschriften [12]“.

Einschrittige Handlungsanweisung

Verwendung für Handlungsanweisungen, die einschrittig sind oder bei denen die zeitliche Abfolge der einzelnen Handlungsschritte unwesentlich ist.

▶ Handlungsschritt

Mehrschrittige Handlungsanweisung

Verwendung für Handlungsanweisungen, die mehrschrittig sind und bei denen die zeitliche Abfolge der einzelnen Handlungsschritte wichtig ist.

1. erster Handlungsschritt

 Zwischenresultat

2. zweiter Handlungsschritt

→ Endresultat

3.1 Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen

Die Installation, Inbetriebnahme und Arbeiten am Gerät darf nur ein Fachhandwerker durchführen.

- ▶ Installieren Sie die gesamte Solaranlage nach den anerkannten Regeln der Technik.

Gültige Arbeitsvorschriften einhalten

- ▶ Tragen Sie bei Absturzgefahr unbedingt einen Sicherheitsgurt, insbesondere bei Arbeiten auf dem Dach.
- ▶ Tragen Sie Handschuhe und eine Schutzbrille, um Verletzungen zu vermeiden.
- ▶ Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften.

Stromschlag

Arbeiten an der elektrischen Installation der Solaranlage darf nur ein Fachhandwerker durchführen.

- ▶ An den elektrischen Anschlüssen liegt Netzspannung an. Diese kann zu einem elektrischen Schlag führen.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass stromführende Teile nicht nass werden.

Elektrische Freileitungen

- ▶ Treffen Sie Sicherheitsvorkehrungen bei Arbeiten in der Nähe von elektrischen Freileitungen (spannungsfrei schalten, isolieren, Sicherheitsabstände einhalten).
- ▶ Stimmen Sie sich mit dem Betreiber der Freileitungen ab.

Schäden durch ungeeignete Flüssigkeiten

Durch Verwendung von ungeeigneten Flüssigkeiten können Schäden am Vakuum-Röhrenkollektor entstehen.

1. Betreiben Sie den Vakuum-Röhrenkollektor ausschließlich mit Anro LS.
2. Keine Fluide der Gruppe 1 im Sinne der Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwenden.

Schäden durch unsachgemäße Montage

Durch unsachgemäße Montage können die Vakuum-Röhrenkollektoren beschädigt werden.

1. Verwenden Sie die vorgeschriebenen Befestigungssysteme für die Kollektoren.
2. Montieren Sie die Kollektoren wie in dieser Anleitung beschrieben.
3. Verwenden Sie geeignetes Werkzeug.

Gefahr durch herabfallende Teile vermeiden

Durch herabfallende Teile können Personen gefährdet werden.

- ▶ Treten Sie niemals unter angehobene oder schwebende Lasten.
- ▶ Beachten Sie die Vorschriften, die für das Arbeiten in der entsprechenden Höhe gelten.
- ▶ Sperren Sie die Flächen ausreichend ab, die sich im Fallbereich unterhalb der Arbeitsstelle befinden.
- ▶ Kennzeichnen Sie die Arbeitsstelle entsprechend den geltenden Vorschriften, z. B. durch Hinweisschilder.
- ▶ Prüfen Sie vor der Montage des Kollektors die maximal zulässige Belastbarkeit des Unterbaus.
- ▶ Beachten Sie bei der Montage des Kollektors die geforderten Abstände zum Dachrand.

Bei Gefahr

Der Betreiber darf die Solaranlage ausschließlich bei Gefahr stromlos schalten, z. B. Brand.

- ▶ Benutzen Sie bei einem Brand einen geeigneten Feuerlöscher.

Unterbrechung der Stromversorgung

Eine unsachgemäße Außerbetriebnahme der Solaranlage kann zu Sachschäden führen.

- ▶ Unterbrechen Sie die Stromversorgung nur bei Wartungs- und Reparaturarbeiten oder im Notfall.

Instandsetzungsarbeiten

1. Führen Sie keine Instandsetzungsarbeiten an Bauteilen mit sicherheitstechnischer Funktion durch.
2. Verwenden Sie beim Austausch von Bauteilen nur Original-Ersatzteile.

Verbrühungsgefahr durch heißen Dampf vermeiden

Im Falle einer Fehlfunktion der Anlage kann aus dem Sicherheitsventil der Solarstation Dampf austreten.

1. Installieren Sie eine temperaturfeste Abblaseleitung am Ausgang des Sicherheitsventils.
2. Führen Sie die Abblaseleitung nach unten zu einem geeigneten (metallischen) Auffangbehälter.
3. Stellen Sie sicher, dass der Behälter das durch Dampf verdrängte Ausdehnungsvolumen oberhalb der Solarstation aufnehmen kann. Das Ausdehnungsvolumen setzt sich zusammen aus Kollektorinhalt und Rohrinhalt von Vorlauf und Rücklauf.
4. Stellen Sie den Auffangbehälter kippsicher auf.

Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr vermeiden

Die Vakuum-Röhrenkollektoren werden bei Sonneneinstrahlung im Inneren über 200 °C heiß. Dies kann zu Verbrennungen durch heiße Bauteile und Verbrühungen durch austretenden Dampf führen.

- ▶ Entfernen Sie den werkseitig angebrachten Sonnenschutz erst nach der Inbetriebnahme der Solaranlage.
- ▶ Verwenden Sie bei Arbeiten am Kollektor geeignete Handschuhe.
- ▶ Verwenden Sie bei Wartungs- und Reparaturarbeiten Abdeck-/ Schutzplanen.

Verletzungs- und Verbrennungsgefahr vermeiden

Bei Gartenaufstellungen oder Wandmontagen unterliegen Vakuum-Röhrenkollektoren einem erhöhten Risiko von Beschädigungen.

Beim Bruch der Vakuumröhren kann es zu Verletzungen kommen und am dadurch zugänglichen Register bzw. Wärmeleitblech besteht Verbrennungsgefahr.

- ▶ Stellen Sie beim Aufstellen der Kollektoren sicher, dass dieser für Unbefugte unzugänglich ist.
- ▶ Beaufsichtigen Sie insbesondere Kinder und andere Personen, wenn sie sich in der Nähe des Kollektors aufhalten.

Potenzialausgleich

Durch unsachgemäße Installation oder ein defektes Stromkabel kann an Rohrleitungen Netzspannung anliegen. Dies kann zu Personenschäden und Beschädigung der Solaranlage führen.

- ▶ Beachten Sie die länderspezifischen Vorgaben und Richtlinien zur Errichtung des Hauptpotenzialausgleichs.

Blitzschutz

Wenn eine Blitzschutzanlage auf dem Gebäude installiert ist, müssen Sie elektrisch leitende Teile an die Blitzschutzanlage anschließen.

- ▶ Beachten Sie die länderspezifischen Vorgaben und Richtlinien für den Blitzschutz.

3.2 Warnhinweise

Die Warnhinweise in dieser Anleitung sind mit Piktogrammen und Signalwörtern hervorgehoben. Das Piktogramm und das Signalwort geben Ihnen einen Hinweis auf die Schwere der Gefahr.

Aufbau der Warnhinweise

Die Warnhinweise, die jeder Handlung vorangestellt sind, werden folgendermaßen dargestellt:



GEFAHR

Art und Quelle der Gefahr

Erläuterung zur Art und Quelle der Gefahr

- ▶ Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr

Bedeutung der Signalworte

GEFAHR	Unmittelbare Lebensgefahr oder Gefahr schwerer Körperverletzung, wenn diese Gefährdung nicht vermieden wird.
WARNUNG	Mögliche Gefahr schwerer Körperverletzung, wenn diese Gefährdung nicht vermieden wird.
VORSICHT	Gefahr leichter Körperverletzung, wenn diese Gefährdung nicht vermieden wird.
HINWEIS	Sachschaden, wenn diese Gefährdung nicht vermieden wird.

3.3 Vorschriften

Die Vorschriften, Normen und Richtlinien müssen mit den jeweiligen länderspezifischen Vorgaben ersetzt werden!

Die Vakuum-Röhrenkollektoren bedürfen einer Anzeige oder Erlaubnis nach den jeweils gültigen Vorschriften.

Beachten Sie bei der Montage, Inbetriebnahme und Wartung des Kollektors unter anderem die nachfolgenden Vorschriften und Richtlinien:

Rechtliche Vorgaben

- gesetzliche Vorschriften zur Unfallverhütung
- gesetzliche Vorschriften zum Umweltschutz
- berufsgenossenschaftliche Bestimmungen
- EnEG-Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz-EnEG)

- EEWärmeG (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz)
- GEG (Gebäudeenergiegesetz)
- Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes

Normen und Richtlinien

- Sicherheitsbedingungen der DIN, EN und VDE

Montage auf Dächern

- DIN 4420 Arbeits- und Schutzgerüste
- DIN 4426 Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen - Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege
- DIN 18338 Dachdeckungs- und Dichtungsarbeiten
- DIN 18339 Klempnerarbeiten
- DIN 18451 Gerüstarbeiten
- DIN EN 1991-1ff. Eurocode 1: Einwirkung auf Tragwerke
- VDI 6012 Blatt 1.4: Befestigung von Solarmodulen und -kollektoren auf Gebäuden
- BDH Informationsblatt Nr. 49: Ermittlung von Schneelasten an solarthermischen Anlagen
- BDH Informationsblatt Nr. 61: Arbeitsblatt zur Ermittlung von Windlasten an Solarthermischen Anlagen

Anschluss von thermischen Solaranlagen

- DIN EN 12975-1 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kollektoren
- DIN EN 12976-1 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile, vorgefertigte Anlagen
- DIN EN 12977-1 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile, kundenspezifisch gefertigte Anlagen
- DIN EN ISO 9488 Sonnenenergie – Vokabular
- DIN EN ISO 9806 Solarenergie -Thermische Sonnenkollektoren - Prüfverfahren
- VDI 6002 Solare Trinkwassererwärmung

AVB Wasser, DVGW-Arbeitsblatt

- W551, W552 Technische Maßnahmen zur Vermeidung des Legionellenwachstums

Installation und Ausrüstung von Wassererwärmern

- DIN 18380 Heizungs- und Brauchwassererwärmung - Dichtigkeitsprüfung
- DIN 18381 Gas-, Wasser- und Abwasserinstallationsarbeiten
- DIN 18421 Dämmarbeiten an technischen Anlagen
- DIN 1988ff. Technische Regeln für Trinkwasserinstallation
- DIN EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasserinstallationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen
- DIN 4753ff. Trinkwassererwärmer

Elektrischer Anschluss

- VDE 0100 Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter
- DIN EN 62305ff. Blitzschutz
- VDE 0100-540 Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen
- DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden

Sonstige Normen und Vorschriften

- DIN 4807 Ausdehnungsgefäß
- DIN EN 13831 Ausdehnungsgefäße mit eingebauter Membran für den Einbau in Wassersysteme
- DIN EN ISO 4126 Sicherheitsabsperrentile
- DIN 1052 Holzbauwerke
- DIN EN 1990ff. Tragwerksplanung
- VdTÜV Merkblätter 1453 und 1466
- DIN EN 12828 Heizungssysteme in Gebäuden
- TRGS 519 Asbest-, Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten

3.4 Einsatzbedingungen



GEFAHR**Lebensgefahr durch Einsturz des Daches**

Zusätzliches Gewicht durch die Kollektoren und Montagesets, Wind- und Schneelast sowie durch Personen bei der Montage belastet das Dach. Ein nicht ausreichend tragfähiges Dach wird beschädigt oder stürzt ein.

- ▶ vor der Montage maximal zulässige Dachlast prüfen
- ▶ nur auf ausreichend tragfähigen Dächern Kollektoren montieren
- ▶ ggf. einen Statiker oder eine sachkundige Person hinzuziehen



GEFAHR**Lebensgefahr durch Einsturz der Wand**

Zusätzliches Gewicht durch die Kollektoren und Montagesets sowie Wind- und Schneelast belastet die Wand. Eine nicht ausreichend tragfähige Wand wird beschädigt oder stürzt ein.

- ▶ vor der Montage maximal zulässige Belastung der Wand prüfen
 - ▶ nur an ausreichend tragfähigen Wänden Kollektoren montieren
 - ▶ ggf. einen Statiker oder eine sachkundige Person hinzuziehen
-

3.4.1 Montagewinkel

Montieren Sie den Kollektor mit einer Neigung von mindestens 15° und maximal 90°.

3.5 Konformität

Hiermit erklären wir als Hersteller, dass dieses Produkt den grundlegenden Richtlinien zur Inverkehrbringung in der EU entspricht.

3.6 Pflichten des Fachhandwerkers

Um eine einwandfreie Funktion der Anlage zu gewährleisten, beachten Sie Folgendes:

- ▶ Führen Sie alle Tätigkeiten in Übereinstimmung mit den geltenden Normen und Vorschriften aus.
- ▶ Weisen Sie den Betreiber in die Funktion und Bedienung der Anlage ein.
- ▶ Weisen Sie den Betreiber auf die Wartung der Anlage hin.
- ▶ Übergeben Sie das Inbetriebnahmeprotokoll an den Betreiber.
- ▶ Weisen Sie den Betreiber auf mögliche Gefahren hin, die beim Betrieb der Anlage entstehen können.

4.1 Verwendung

4.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Vakuum-Röhrenkollektor *CRK* kann zur Trinkwasserbereitung, zum teilsolaren Heizen, zum Erwärmen von Schwimmbadwasser sowie zur solaren Kühlung verwendet werden.

Die Kollektoren werden mit dem Frostschutzmittel *Anro LS* betrieben.

Dieses Produkt ist nicht dazu bestimmt, durch folgende Personen benutzt zu werden:

- Personen mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten
- Personen mit fehlender Erfahrung oder fehlendem Wissen
- Kinder unter 16 Jahren

Diese Personen müssen durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt werden oder vorher Anweisungen erhalten, wie das Produkt zu benutzen ist.

Kinder müssen beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Produkt spielen.

Eine anderweitige Verwendung als die bestimmungsgemäße Verwendung ist nicht zulässig. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Bei Veränderungen am Produkt, auch im Rahmen von Montage und Installation, verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch.

Bei sämtlichen Arbeiten am Produkt sind alle zugehörigen Unterlagen zu beachten. Bei unsachgemäßem Handeln haftet der Hersteller nicht für dadurch verursachte Schäden.

4.1.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Der Vakuum-Röhrenkollektor *CRK* ist **nicht** für den Betrieb mit Wasser bestimmt.

Der Hersteller oder Lieferant haftet nicht für Schäden durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

4.2 Typenschild

Das Typenschild enthält alle wichtigen Herstellerangaben in Symbolform. In der folgenden Tabelle finden Sie die Bedeutung der einzelnen Symbole:

Symbole	Bedeutung	Erklärung
A_g	area _{gross}	Bruttofläche
$l \times w$	length x width	Maße (Länge x Breite)
V_f	volume _{fluid}	Kollektorinhalt
m	mass	Gewicht
t_{stg}	temperature _{stagnation}	Stagnationstemperatur (bei 1000 W/m ² und 30 °C)
p_{max}	pressure _{maximum}	maximal zulässiger Betriebsdruck
y_{prod}	year _{production}	Baujahr

Das Typenschild befindet sich rechts oben am Sammelkasten.

4.3 Vakuum-Röhrenkollektor CRK

Der Kollektor *CRK* zeichnet sich durch ihre hohe Leistungsfähigkeit und schnelle Montage aus.

Mit den Kollektoren kann selbst bei diffuser Strahlung ganzjährig Sonne aufgenommen werden. Durch die blau-schwarz schimmernde Absorberschicht in den Röhren wird ein hoher Energieertrag erzielt. So können auch bei extrem kalten Wetter noch hohe Vorlauftemperaturen erreicht werden.

Leistungsmerkmale des CRK

Folgende Leistungsmerkmale zeichnen den Kollektor *CRK* aus:

- geeignet für Aufdach-, Flachdach-, Wand- und freistehende Montage
- geeignet zur Erwärmung von Trink-, Heizungs- oder Schwimmbadwasser, zum teilsolaren Heizen sowie zur solaren Kühlung
- bis zu 13 m² in Serie verschaltbar
- hohe Energieerträge auch in der Übergangszeit und im Winter
- extrem geringe Wärmeverluste durch Hochvakuum

4.3.1 Nutzen und Vorteile

Folgende Vorteile zeichnen den Vakuum-Röhrenkollektor aus:

- kurze Montagezeiten durch vormontierte Montagesets ohne lose Einzelteile
- Verbindungsset komplett mit Abdeckung, Isolierung und standardisierter metallisch dichtender Klemmringverschraubung
- Vor- und Rücklaufanschluss wahlweise links oder rechts am Sammelkasten möglich
- Temperaturfühlermontage an der linken oder rechten Seite des Sammlerkastens möglich
- Instandsetzung defekter Röhren und Spiegel ohne Kollektorkreisentleerung möglich
- maximale Flächenausnutzung durch Kombination unterschiedlich breiter Kollektoren in einem Feld

4.3.2 Betriebsicherheit

Hohe Betriebssicherheit und lange Nutzungsdauer der Kollektoren werden unter anderem durch folgende Punkte sichergestellt:

- Einsatz hochwertiger, korrosionsfester Materialien wie Borosilikat-Glas, Kupfer, Edelstahl und harteloxiertes Aluminium
- dauerhafte Vakuumdichtigkeit der Röhren durch reine Glas-Glas-Verbindung, kein Glas-Metallübergang
- hochreflektierendes Spiegelmaterial mit dauerhafter Korrosionsschutzschicht und Beschichtung gegen Algenbewuchs
- metallisch dichtende, hochtemperaturfeste und verschleißfreie hydraulische Verbindung durch Klemmringverschraubung

4.3.3 Energieertrag und Leistung

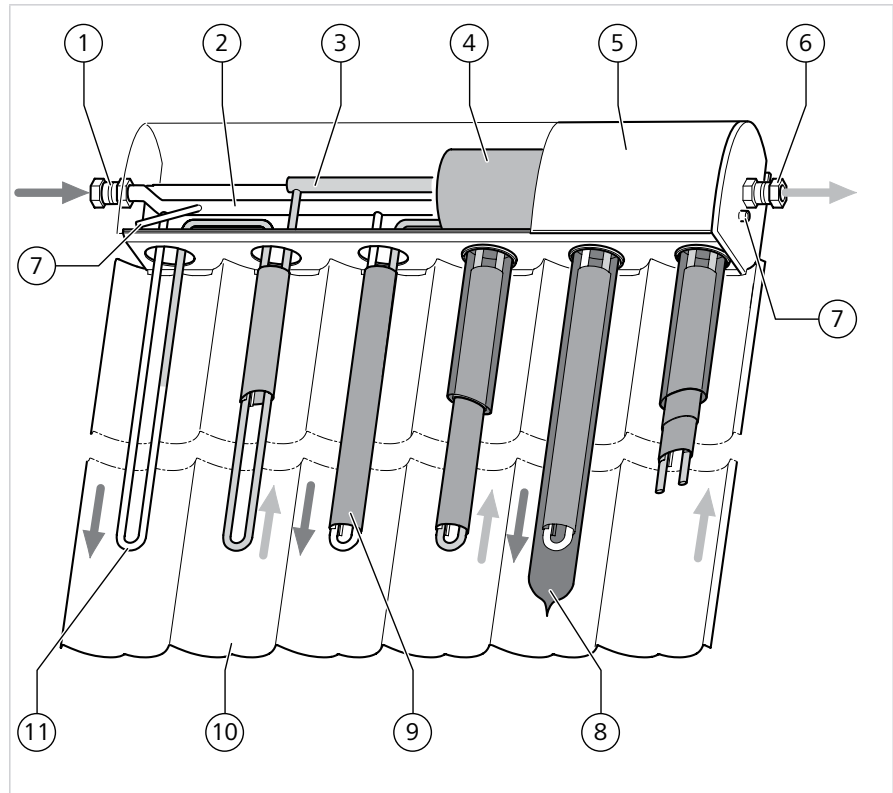
Folgende Faktoren zeichnen den Vakuum-Röhrenkollektorin Energieertrag und Leistung aus:

- hoher Flächennutzungsgrad bei vergleichsweise kleiner Kollektorbruttofläche
- immer optimale Ausrichtung zur Sonne durch kreisrunde Absorberfläche in den einzelnen Röhren und optimale Spiegelgeometrie mit maximalem Akzeptanzwinkel
- hohe Deckungsraten möglich
- hoher Wirkungsgrad durch hochselektiv beschichteten Absorber und hochreflektierenden Spiegel
- wirksame Reduzierung thermischer Verluste durch Hochvakuum
- sowohl die direkte Sonnenstrahlung bei unterschiedlichen Einstrahlwinkeln als auch die diffuse Sonnenstrahlung wird durch den kreisrunden Absorber und die CPC-Spiegelgeometrie immer optimal gesammelt
- hoher Energieertrag durch den CPC-Spiegel und die direkte Durchströmung der Vakuumröhre

4. Produktbeschreibung

- hohe Wirkungsgrade auch im Winter und bei geringen Einstrahlungen durch bestmögliche Qualifizierung leistungsrelevanter Parameter wie Spiegelreflexion, Absorption, Emission des Absorbers und der Vakuumqualität der Vakuumröhre.
- höhere Gewinne in der Heizperiode als bei einem Flachkollektor
- ideal auch für Systeme mit Schichtenladung, Zieltemperaturführung und Heizungsunterstützung

4.4 Produktkomponenten



Produktkomponenten

1	Vor- oder Rücklaufanschluss	7	Fühlertauchhülse
2	Sammelrohr	8	Vakuumröhre
3	Verteilrohr	9	Wärmeleitprofil
4	Wärmedämmung	10	CPC-Spiegel
5	Sammelkasten	11	U-Rohr
6	Vor- oder Rücklaufanschluss		

Der Vakuum-Röhrenkollektor besteht aus drei komplett vormontierten Hauptkomponenten:

- Vakuumröhren
- CPC-Spiegel
- Sammelkasten mit Wärmeübertragungseinheit

Vakuumröhre

Die Röhren bestehen aus zwei konzentrischen Glasröhren. Auf der einen Seite sind die Glasröhren jeweils halbkugelförmig geschlossen und auf der anderen Seiten miteinander verschmolzen. Der Zwischenraum zwischen den Röhren wird luftleer gepumpt und anschließend hermetisch verschlossen. Es entsteht eine Vakuumisolierung.

Um damit die Sonnenenergie nutzbar zu machen, wird die innere Glasröhre auf ihrer Außenfläche mit einer umweltfreundlichen hochselektiven Absorberschicht beschichtet. Die Beschichtung befindet sich geschützt im Vakuumzwischenraum.

Die hochselektive Absorberschicht zeichnet sich durch eine sehr niedrige Emission und eine sehr gute Absorption aus.

CPC-Spiegel

Um die Effizienz der Vakuumröhren zu erhöhen, befindet sich hinter den Röhren ein hochreflektierender, witterungsbeständiger CPC-Spiegel (Compound Parabolic Concentrator).

Die optimierte Spiegelgeometrie gewährleistet, dass direktes und diffuses Sonnenlicht gerade auch bei ungünstigen Einstrahlungswinkeln auf den Absorber fällt. Dadurch wird der Energieertrag des Kollektors deutlich verbessert.

Ungünstige Einstrahlungswinkel sind durch schräg einfallendes Licht gegeben, z. B. bei Abweichung von der Südausrichtung, bei Morgen- und Abendsonne oder bei diffuser Einstrahlung, z. B. durch von Wolken gestreutem Licht.

Die hochreflektierende Spiegeloberfläche ist mit einer wirksamen Korrosionsschutzschicht versiegelt, die auch Algenbewuchs weitgehend verhindert. Die Schutzschicht gewährleistet bei Aufständigung und sichtbarer Überkopfmontage ein einheitliches und dauerhaftes Erscheinungsbild.

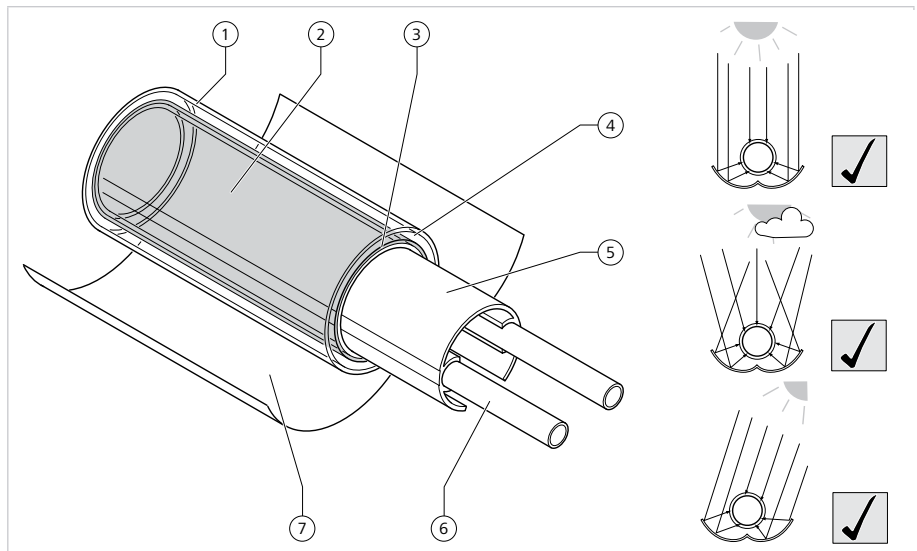
Sammelkasten mit Wärmeübertragungseinheit

Im Sammelkasten befinden sich die isolierten Sammel- und Verteilrohre.

Der Vor- oder Rücklaufanschluss kann wahlweise links oder rechts liegen.

In jeder Vakuumröhre befindet sich ein vom Wärmeträger direkt durchströmtes U-Rohr. Das U-Rohr ist so am Sammel- oder Verteilrohr angebunden, dass jede einzelne Röhre den gleichen hydraulischen Widerstand aufweist. Das U-Rohr wird mit Wärmeleitprofilen an die Innenseite der Röhre gepresst.

4.5 Funktionsbeschreibung



Aufbau CPC Vakuum-Röhrenkollektor

1	äußere Glasröhre	5	Wärmeleitprofil
2	Absorberschicht	6	Edelstahlrohr
3	innere Glasröhre	7	hochreflektierender CPC-Spiegel
4	Hochvakuum		

Die auf den Kollektor einfallende Sonnenstrahlung wird von dem hochreflektierenden CPC-Spiegel (7) auf die Absorberschicht (2) der Vakuumröhren reflektiert. Die Absorberschicht (2) wandelt die Sonnenstrahlung in Wärme um und erwärmt die innere Glasröhre (3). Das Wärmeleitprofil (5) leitet die Wärme von der inneren Glasröhre (3) auf das Edelstahlrohr (6).

Durch das Wärmeträgermedium in den Edelstahlrohren (6) wird die Wärme aus dem Kollektor in den Speicher transportiert.

Ein Hochvakuum (4) in den Vakuumröhren und die selektive Absorberschicht (2) verhindern, dass die Wärme an die Umgebung verloren geht. Das Vakuum zwischen der äußeren (1) und der inneren (3) Glasröhre eignet sich ideal zur Wärmedämmung. Das Vakuum verhindert vollständig sowohl Konvektionswärmeverluste als auch Verluste durch Gaswärmeleitung.

Ein Hochvakuum (4) in den Vakuumröhren und die selektive Absorberschicht (2) verhindern, dass die Wärme an die Umgebung verloren geht. Das Vakuum zwischen der äußeren (1) und der inneren (3) Glasröhre eignet sich zur Wärmedämmung.

Der CPC-Spiegel (7) erlaubt es, auch bei ungünstiger Einstrahlung ein Maximum an Sonnenstrahlung einzufangen. Die Sonnenstrahlen werden durch den CPC-Spiegel auch bei schräger oder diffuser Einstrahlung auf die Absorberschicht reflektiert.

4.6 Wärmeleistung

Die Kollektorleistung \dot{Q} hängt von folgenden Faktoren ab:

- Kollektorwirkungsgrad (η) in Abhängigkeit von Bestrahlungsstärke (G^*)
- Aperturfläche pro Kollektormodul (A)

Sie gibt Aufschluss über die thermische Leistung, die der Kollektor bei einer bestimmten Einstrahlungsstärke abgibt.

Mit Hilfe der folgenden Gleichung lässt sich die Kollektorleistung berechnen:

$$\dot{Q} = A \cdot G^* \cdot \eta \text{ mit } \eta = \eta_0 - a_1 \cdot [(T_m - T_a)/G^*] - a_2 \cdot [(T_m - T_a)^2/G^*]$$

Ist die Differenz zwischen Kollektor- und Umgebungstemperatur ($T_m - T_a$) gleich Null, gilt Folgendes:

- keine Wärmeverluste des Kollektors an die Umgebung
- maximaler Wirkungsgrad (η)

Dieses ist der optische Wirkungsgrad η_0 . Ein Teil der auf die Kollektoren auftreffenden Sonneneinstrahlung (G^*) geht durch Reflexion und Absorption verloren. Der optische Wirkungsgrad η_0 berücksichtigt diese Verluste.

Bei Erwärmung der Kollektoren geben diese durch Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion Wärme an die Umgebung ab. Die Wärmedurchgangskoeffizienten a_1 und a_2 beziehen diese Verluste ein.

Durch die annähernd horizontal verlaufenden Leistungskurven erzielen die Vakuum-Röhrenkollektoren im Gegensatz zu Flachkollektoren auch bei hohen Temperaturdifferenzen zwischen Kollektor- und Umgebungstemperatur noch hohe Leistungen.

Für die Nutzung der Sonnenenergie im Winterhalbjahr wie auch in der Übergangszeit (Trinkwasserbereitung wie auch Heizungsunterstützung) stehen meist nur geringe Sonneneinstrahlungen zur Verfügung, z. B. 400 W/m². Auch sind die Temperaturdifferenzen zwischen Kollektor- und Umgebungstemperatur aufgrund der geringen Außentemperaturen sehr hoch.

Einen genauen Überblick über die Kollektorleistung in Abhängigkeit von Bestrahlungsstärke und Temperaturdifferenz geben die folgenden Tabellen. Die Werte beziehen sich auf senkrechte Sonneneinstrahlung.

4.6.1 Kollektorleistung pro Modul

CRK 12			
$(T_m - T_a)$ [K]	Bestrahlungsstärke		
	400 W/m ²	700 W/m ²	1000 W/m ²
0	495 W	892 W	1287 W
10	479 W	876 W	1271 W
30	441 W	839 W	1234 W
50	397 W	794 W	1189 W

4.7 Solarregler

Der Solarregler für Röhrenkollektorsysteme muss eine Röhrenkollektorfunktion (Anschiefefunktion) besitzen. Die Anschiefefunktion verhindert ein Überschwingen der Kollektortemperatur.

Anschiefefunktion

Die Anschiefefunktion verhindert einen zu großen Temperaturanstieg zwischen folgenden Messpunkten:

- gemessene Temperatur am Kollektorfühler
- Temperatur im unteren/mittleren Teil der Röhre

Wird ein Temperaturanstieg am Kollektorfühler erkannt, muss sich die Pumpe zwei- bis dreimal pro Minute für ca. 3 bis 5 Sek. (Sekunden) einschalten. So gelangt das heißere Solarfluid an den Messpunkt.

Folgende Arten der Anschiefefunktion sind möglich:

- Anschiefefunktion über Temperaturanstieg
Bei einem Anstieg der gemessenen Kollektortemperatur um wenige Grad, z. B. 2 K (Kelvin), wird die Durchströmung des Kollektorfelds für eine kurze Zeit aktiviert, z. B. 15 Sek.
- Anschiefefunktion über Zeit
Eine Durchströmung des Kollektorfeldes wird für eine kurze Zeit zyklisch aktiviert, z. B. für 15 Sek. alle 15 Min. (Minuten).
Besitzt die Solarregelung zusätzlich eine Datums- und Uhrenfunktion, kann damit die Anschiefefunktionen nachts blockiert werden, z. B. zwischen 20:00 und 06:00 Uhr.

Um die im Regler vorhandene Röhrenkollektorfunktion zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. die maximale Speichertemperatur auf einen hohen Wert, z. B. 90 °C, einstellen und einen Brauchwassermischer installieren
2. wenn im Regler eine Sperrzeit für die Solarkreispumpe eingestellt ist, die Sperrzeit deaktivieren und 0 Sek. einstellen

Kollektorkühlfunktion

Wenn im Solarregler eine Kollektorkühlfunktion enthalten ist, müssen Sie diese für die CPC-Kollektoren deaktivieren.

Die Kollektorkühlfunktion kann für Flachkollektoren geeignet sein, nicht aber für Vakuum-Röhrenkollektoren. Aufgrund des geringen Wärmeverlusts von Vakuum-Röhrenkollektoren ist eine solche Funktion nahezu unwirksam und kann zum Überschwingen, Abschalten der Anlage oder häufiger Stagnation führen.

5.1 Dimensionierung Kollektorfläche und Speicher

► **Beachten Sie bei der Planung folgende Kapitel.**

Die Dimensionierung von Kollektor und Speicher erfolgt in Abhängigkeit von der Personenzahl.

Für die exakte Auslegung einer Solaranlage müssen folgende Parameter bekannt sein:

- bei Solaranlagen zur Trinkwasserbereitung:
 - Trinkwasserbedarf
 - Nutzerverhalten (Verbrauchsprofil)
- bei Solaranlagen zur Heizungsunterstützung:
 - Trinkwasserbedarf
 - Nutzerverhalten (Verbrauchsprofil)
 - Wärmebedarf
 - Heizflächenauslegungstemperaturen

Werte Auslegung Kollektorfläche

Zur Auslegung der Kollektorfläche kann von folgenden Durchschnittswerten ausgegangen werden:

- Aperturfläche für Brauchwasserbereitung = Personenzahl + 1 m²
- Aperturfläche für teilsolares Heizen = 2 x Personenzahl + 1 m²
Abweichungen von ± 25 % sind zulässig.
- Speicherinhalt: ca. 80 l pro m² Kollektorfläche bei Brauchwasserbereitung und/oder teilsolarem Heizen

Hinweis

Die Durchschnittswerte sind empfohlene Richtwerte.

Je nach Kundenwunsch (Komfort, Preis) können diese um 25 % über- oder unterschritten werden. Bei Überschreitung bzw. Überdimensionierung der Anlage erhöht sich die Stagnationshäufigkeit und –dauer.

Wir empfehlen eine engmaschige Überprüfung des Wärmeträgermediums Anro LS und das Wärmeträgermedium ggf. früher zu tauschen.

Die Angaben werden unter der Annahme einer ungefähren Ausrichtung des Kollektorfeldes nach Süden und einer Dachneigung zwischen 25° und 50° am Standort Würzburg, Deutschland, gemacht.

Bei abweichenden Randbedingungen empfehlen wir eine detaillierte Auslegung mit Simulationsprogrammen.

Beispiel

Trinkwassererwärmung für 4 Personen: Personenzahl + 1 m² = 4 + 1 m² = 5 m²

Kollektorauswahl: 2 × CRK-12

Heizungsunterstützung für 4 Personen: 2 × Personenzahl + 1 m² = (2 × 4) + 1 m² = 9 m²

Kollektorauswahl: 4 × CRK-12

5.1.4 Korrekturen Kollektorfläche

Die Korrekturen der Kollektorfläche sind von folgenden Faktoren abhängig:

- Hauptnutzungszeit
 - Kollektorneigung
 - Winkelabweichung von Süden
- Beachten Sie die folgenden Tabellen.

Trinkwasserbereitung

Winkelabweichung von Süden		Dachneigung (Kollektorneigung)									
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Süd	0°	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,6	2,0
	15°	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,9
	30°	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8
Südost/Südwest	45°	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8
	60°	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9
	75°	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2,0
Ost/West	90°	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,6	1,7	2,0	2,4

Hauptnutzungszeit April bis September

Trinkwasserbereitung und teilsolares Heizen

Winkelabweichung von Süden		Dachneigung (Kollektorneigung)									
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Süd	0°	2,0	1,5	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
	15°	2,0	1,5	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3
	30°	2,0	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4
Südost/Südwest	45°	2,0	1,6	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5
	60°	2,0	1,7	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,8
	75°	2,0	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	2,0	2,3
Ost/West	90°	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,7	3,2

Hauptnutzungszeit ganzjährig

	unbedingt empfehlenswert
	empfehlenswert
	eingeschränkt empfehlenswert
	nicht empfehlenswert

Hinweis

Wir empfehlen für die Auslegung von größeren Solaranlagen (z. B. für Sportstätten, Hotels, Mehrfamilienhäusern) sowie zur genauen Bestimmung der Kollektorflächen auf Simulationsprogramme zurückzugreifen.

Bei flach geneigten Dächern empfehlen wir die Neigungskorrektur des Montagesystems PLUS einzusetzen.

5.2 Druckverlust der Vakuum- Röhrenkollektoren

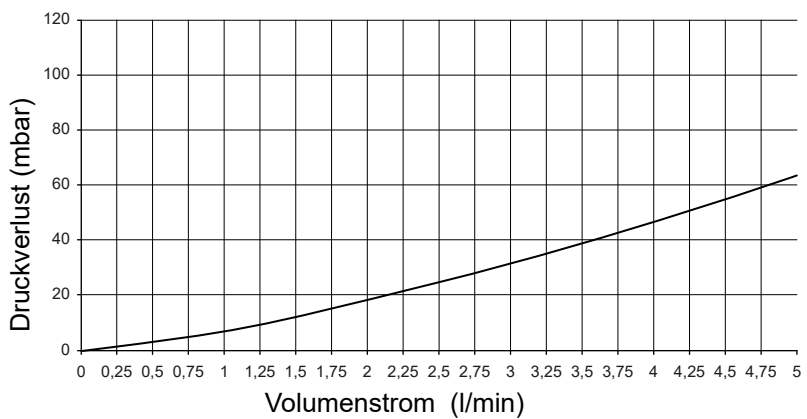
Anhand des Druckverlustdiagramms können Sie Druckverluste verschiedener Kollektorverschaltungen ermitteln. Mit der Vorgabe der Kollektorfläche wird zunächst das System festgelegt. Daraufhin nehmen Sie die Verschaltung gemäß der Vorgaben in gleichgroße parallele Stränge vor.

Über die Multiplikation der Fläche eines einzelnen Kollektorstranges mit dem quadratmeterspezifischen Volumenstrom bestimmen Sie den Volumenstrom eines einzelnen Stranges. Mit Hilfe dieses Volumenstroms können Sie aus dem Diagramm den Druckverlust für einen einzelnen Kollektor ablesen.

Der Gesamtdruckverlust ergibt sich dann durch Addition der Druckverluste der in Reihe geschalteten Kollektoren.

Die Kollektoren sind mit dem Wärmeträgermedium *Anro LS* gefüllt.

Kollektoren CRK-12



5.3 Ausdehnungsgefäß berechnen

Den folgenden Formeln liegt ein Sicherheitsventil von 6 bar zugrunde.

Zur genauen Berechnung der Ausdehnungsgefäßgröße müssen Sie zuerst die Volumeninhalte der folgenden Anlagenteile ermitteln, um anschließend mit der Formel die Gefäßgröße berechnen zu können.

V_{nenn} = Nenngroße des Ausdehnungsgefäßes (l)

V_{anlage} = Inhalt des gesamten Solarkreises (l)

V_{dampf} = Inhalt der Kollektoren und Rohrleitungen, die im Dampfbereich liegen (l)

Berechnungsformel für Gefäßgröße

$$V_{\text{nenn}} \geq (V_{\text{anlage}} * 0,1 + V_{\text{dampf}} * 1,25) * 4,8$$

Beispiel zur Ermittlung der einzelnen Volumina

Vorgabe

Kollektoren:	2 Stück CRK 12
Rohrleitung:	Cu 15 mm, 2 x 15 m Länge
Statische Höhe:	9 m
Inhalt des Speicherwärmetauschers und der Solarstion:	z. B. 6,4 l
Rohrleitungen im Dampfbereich:	Cu-Rohr 15 mm, 2 x 2 m

Die einzelnen Inhalte der Anlagenkomponenten können Sie aus den jeweiligen Datentabellen der Produktbeschreibung entnehmen. In den folgenden Tabellen sind die Inhalte der gängigen Größen von Cu-Rohrleitungen und die Inhalte der CRK Vakuum-Röhrenkollektoren angegeben.

$$\begin{aligned} V_{\text{anlage}} &= \text{Inhalt von: Wärmetauscher des Speichers + Rohrleitungen + Kollektoren} \\ &= 6,4 \text{ l} + 30 \text{ m} * 0,133 \text{ l/m} + 2 * 1,73 \text{ l} = 13,85 \text{ l} \end{aligned}$$

Rohrleitungen oberhalb oder auf gleicher Höhe des Sammelkastens (bei mehreren Kollektoren übereinander gilt der unterste Sammelkasten) können bei Stillstand der Solaranlage mit Dampf gefüllt sein. Zum Dampfvolumen V_{dampf} zählen die Inhalte der betroffenen Rohrleitungen und der Kollektoren.

$$V_{\text{dampf}} = 2 * 1,73 \text{ l} + 4 * 0,133 \text{ l/m} = 3,99 \text{ l}$$

(Inhalt von 2 x CRK12 + 4 m Rohr Cu 15 mm)

Wenn V_{anlage} und V_{dampf} berechnet sind, können Sie die Mindestgröße des Ausdehnungsgefäßes ermitteln.

$$V_{\text{nenn}} \geq (V_{\text{anlage}} * 0,1 + V_{\text{dampf}} * 1,25) * 4,8$$

$$V_{\text{nenn}} \geq (13,85 \text{ l} * 0,1 + 3,99 \text{ l} * 1,25) * 4,8 = 30,60 \text{ l}$$

Aus der Auswahl folgender Gefäßgrößen: 18 l, 24 l, 35 l, 50 l, 80 l, 105 l und 150 l wird ein Ausdehnungsgefäß mit 35 l Nenngröße ausgewählt.

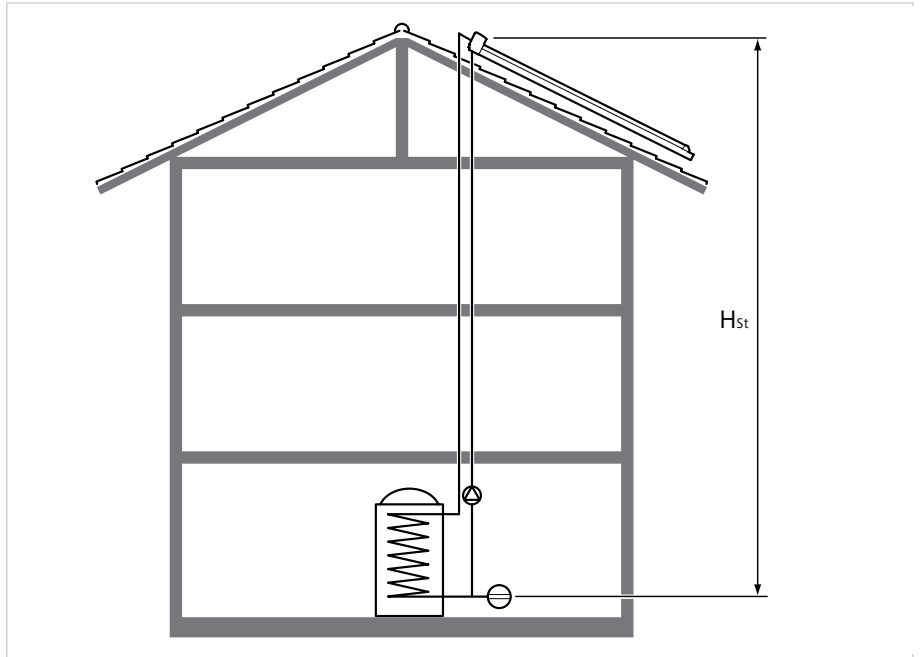
Volumeninhalt, Vor- und Betriebsdruck ermitteln

Volumeninhalt der Anlagenkomponenten

Komponente	Typ	Inhalt
Kupferrohr	Cu 12	0,079 l/m
	Cu 15	0,133 l/m
	Cu 18	0,201 l/m
	Cu 22	0,314 l/m
	Cu 28	0,491 l/m
Kollektoren	CRK 12	1,73 l

Für die Ermittlung der notwendigen Menge an Solarflüssigkeit müssen Sie zu dem Anlageninhalt (V_{anlage}) noch die Vorlage des entsprechenden Ausdehnungsgefäßes hinzufügen.

Die Vorlage im Ausdehnungsgefäß entsteht durch das Befüllen der Solaranlage vom Vordruck auf den Betriebsdruck in Abhängigkeit von der statischen Höhe H.



statische Höhe

stat. Höhe (H _{st})	Vorlage im MAG (% der Gefäß-Nenngröße)	Vordruck	Betriebsdruck
0-5 m	14%	2,0 bar	2,5 bar
5-10 m	12,5%	2,5 bar	3,0 bar
10-15 m	11%	3,0 bar	3,5 bar
15-20 m	10%	3,5 bar	4,0 bar

Berechnungsformel für Vorlage (Bsp. stat. Höhe von 9 m)

$$V_{\text{vorlage}} = \text{gewählte Gefäß-Nenngröße} \cdot \text{Vorlage MAG}$$

$$V_{\text{vorlage}} = V_{\text{nenn}} \cdot 12,5\% = 35 \text{ l} \cdot 0,125 = 4,4 \text{ l}$$

Berechnungsformel für notwendige Menge an Solarflüssigkeit (V_{ges})

$$V_{\text{ges}} = V_{\text{anlage}} + V_{\text{vorlage}} = 13,85 \text{ l} + 4,4 \text{ l} = 18,25 \text{ l}$$

Ergebnis

- Ausdehnungsgefäß mit 35 l ausreichend
- Vordruck 2,5 bar
- Betriebsdruck 3,0 bar
- Inhalt Solarflüssigkeit 18,25 l

5.4 Hydraulische Verschaltung

Die hydraulische Verschaltung der Kollektoren hängt von der zur Verfügung stehenden Förderhöhe der Pumpe ab.

Hinweis

Wir empfehlen möglichst viel Kollektorfläche in Reihe zu schalten. Anordnung der Kollektoren übereinander sind gemäß den folgenden Grafiken zulässig.

Maximal 13 m² Kollektorfläche in Reihenschaltung sind zulässig.

Zwischen den Kollektoren sind folgende Abstände einzuhalten:

- übereinander liegende Kollektoren mindestens 150 mm
- ▶ Achten Sie darauf, dass der Kollektorfühler immer am heißen Austritt (Vorlauf) des Kollektors montiert ist.

Legende zu den Anschlussmöglichkeiten

- - - - ->	Wellschlauch Rücklauf
—>	Verbindungsleitung Vorlauf ohne Fühler
—>◆	Wellschlauch Vorlauf mit Kollektorfühler

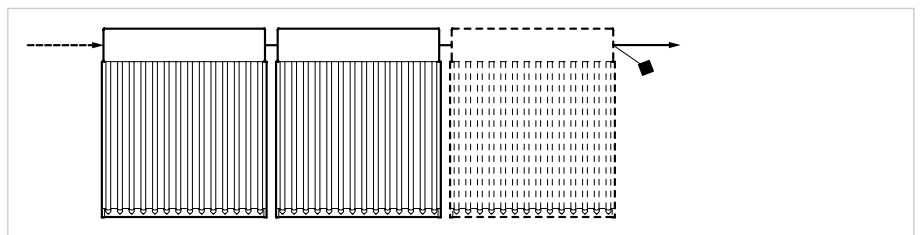
Anschlussmöglichkeiten

Folgende Anschlussmöglichkeiten sind vorgesehen:

1 Kollektor



2 oder mehrere Kollektoren nebeneinander



Hinweis

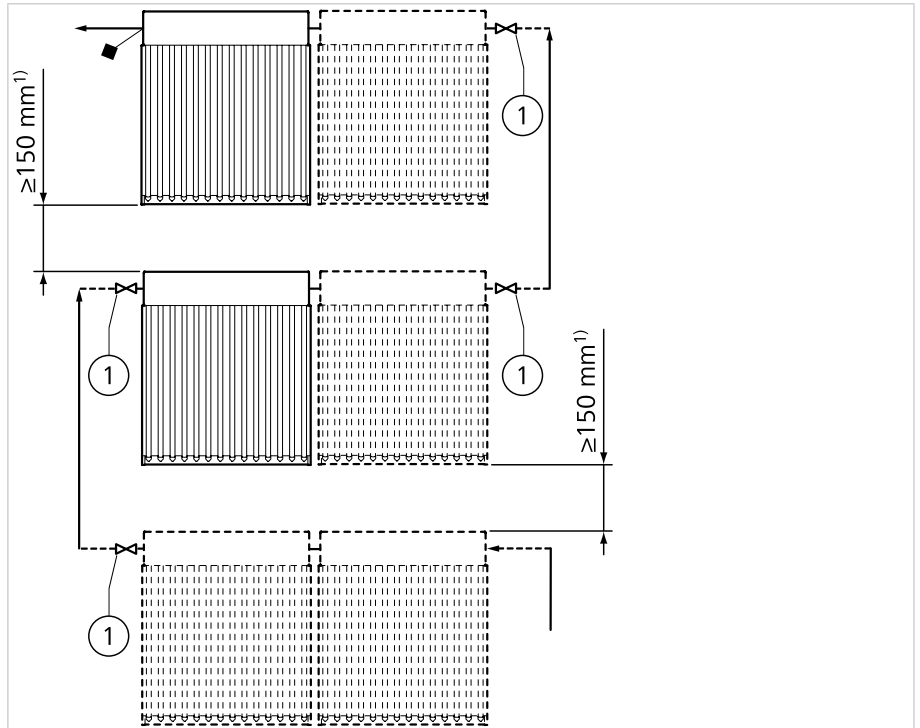
Umgekehrter Anschluss der Fließrichtung möglich.

Jede Kollektorreihe ist rechts und links mit dem Wellschlauchset anzuschließen!

2 oder mehrere Kollektoren übereinander

Hinweis

Jede Kollektorreihe ist rechts und links mit dem Wellenschlauchset anzuschließen!



1	Absperrventil
---	---------------

¹⁾ nur bei Aufdach- und Wandmontage

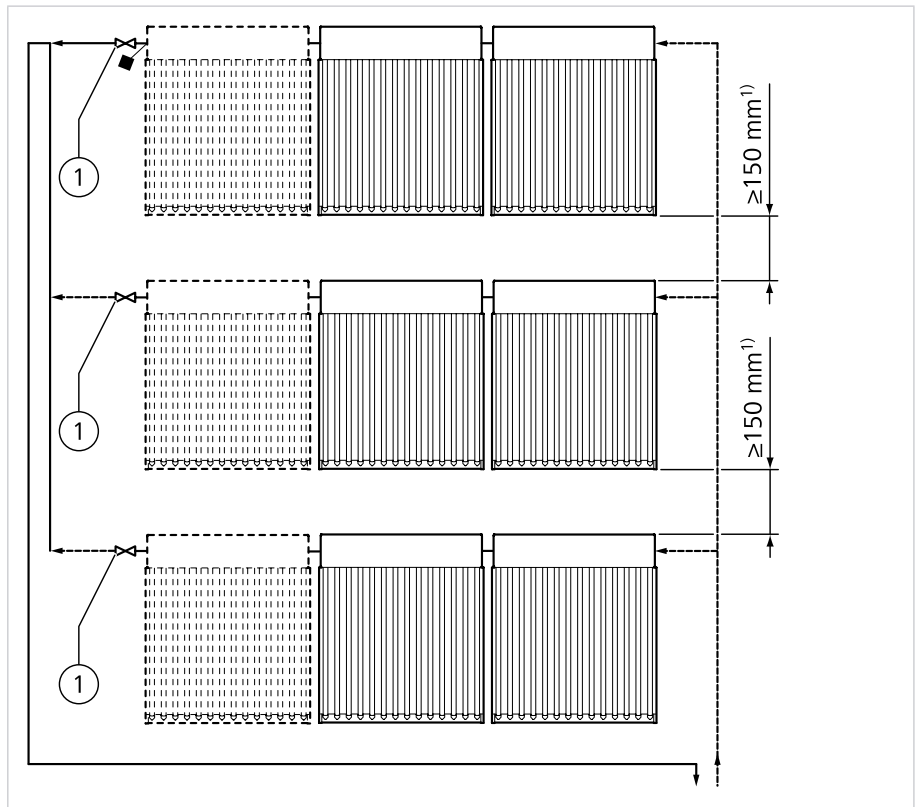
5. Planung

Bis 2 Kollektoren nebeneinander und 2 oder 3 Kollektoren übereinander

Hinweis

Versehen Sie jeden Strang mit einem temperaturbeständigen Absperrventil im heißen Vorlauf.

Jede Kollektorreihe ist rechts und links mit dem Wellschlauchset anzuschließen!



1	Absperrventil
---	---------------

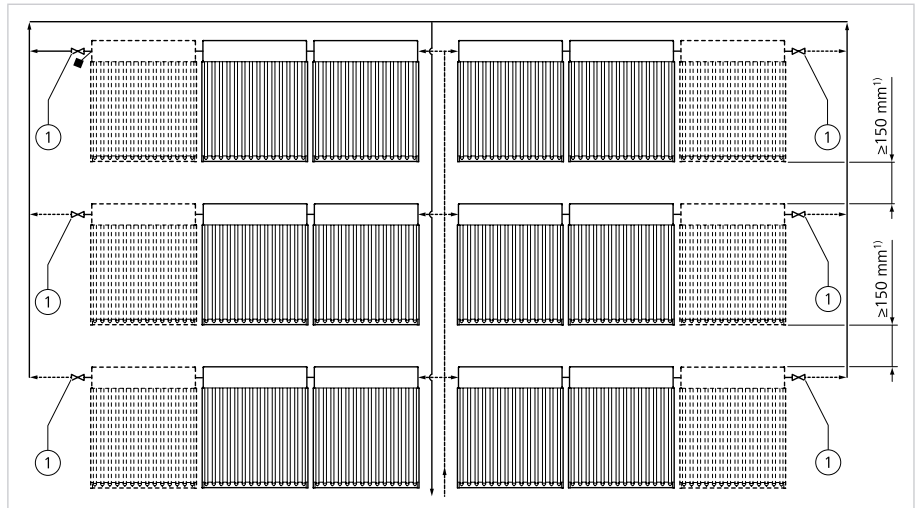
¹⁾ nur bei Aufdach- und Wandmontage

Bis 2 Reihenschaltungen nebeneinander und mehrere übereinander

Hinweis

Versehen Sie jeden Strang ist mit einem temperaturbeständigen Absperrventil im heißen Vorlauf.

Jede Kollektorreihe ist rechts und links mit dem Wellschlauchset anzuschließen!



1	Absperrventil
---	---------------

¹⁾ nur bei Aufdach- und Wandmontage

6.1 Informationen zur Ausführung

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, um einen einwandfreien Betrieb mit höchstmöglicher Energieausnutzung sicherzustellen:

- Verwenden Sie nur Rohrleitungen mit zulässigem Durchmesser. Die Fließgeschwindigkeit in der Rohrleitung muss zur Selbstentlüftung immer $> 0,4$ m/s betragen.
- Wegen der besseren Entlüftungseigenschaften und des geringeren hydraulischen Widerstandes empfehlen wir die Verwendung von Kupferrohren.
- Beim Einsatz von Edelstahlwell- oder Edelstahlspiralrohren ist besonders auf die Dichtheit an den Übergängen zu achten. Dazu sind ausschließlich die herstellereigenen Verbindungs- und Übergangsstücke einzusetzen.
- Um das Zurückbleiben von Luftblasen in den Wellen zu vermeiden, ist das Spülen und Entlüften der Solaranlage (siehe Kapitel *Solarkreislauf spülen, entlüften und befüllen*) bei der Verwendung von Edelstahlwell- oder Edelstahlspiralrohren besonders sorgfältig durchzuführen.
- Überprüfen Sie die Anlage nach Inbetriebnahme innerhalb von 2 bis 4 Wochen auf Luft- und Blasenfreiheit und wiederholen Sie gegebenenfalls das Spülen und Entlüften (siehe auch Kapitel *Anlage nach der Inbetriebnahme prüfen*).
- Gewährleisten Sie gleichmäßigen Volumenstrom mit dem erforderlichen Nenndurchfluss.
- Sorgen Sie für ausreichenden Wärmeschutz der Rohrleitungen.
- Verwenden Sie keine verzinkten Rohre, verzinkte Fittings und graphitierte Dichtungen.
- Verwenden Sie aufgrund der hohen Stillstandstemperaturen nur Klemmringverschraubungen oder hartgelötete Verbindungen im Solarkreis.
- Verwenden Sie keine Weichlote.
- Werden Lötverbindungen im Solarkeislauf ausgeführt, verwenden Sie ausschließlich die folgenden Hartlote:
 - Ag-Hartlot
 - Cu-Hartlot
- Verwenden Sie nur Bauteile, die gegen das Wärmeträgermedium beständig sind.
- Verwenden Sie kein chloridhaltiges Flussmittel.

6.2 Durchmesser der Steigrohre

Sie können den spezifischen Volumenstrom im Kollektor variieren. Je nach Einsatzzweck und Kollektorfeldgröße kann der Volumenstrom ca. $14 \text{ l/m}^2\text{h}$ ($0,25 \text{ l/m}^2\text{min}$ Lowflow) bis ca. $60 \text{ l/m}^2\text{h}$ ($1 \text{ l/m}^2\text{min}$ Highflow) betragen. Der Nennvolumenstrom beträgt $0,4 \text{ l/m}^2\text{min}$.

Für die Dimensionierung der Rohre sollen Strömungsgeschwindigkeiten von 1 m/s nicht überschritten und $0,4 \text{ m/s}$ nicht unterschritten werden. Dabei führen Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als 1 m/s zu unnötig hohen Druckverlusten. Strömungsgeschwindigkeiten von unter $0,4 \text{ m/s}$ vermindern die Selbstentlüftungsfähigkeit der Rohrleitung. Um einen einwandfreien Betrieb der Solaranlage zu gewährleisten, vermeiden Sie in der Rohrleitung Strömungsgeschwindigkeiten von unter $0,4 \text{ m/s}$. Das gilt auch bei Drehzahlregelung und „Lowflow“-Betrieb.

Wenn Sie mehrreihige Kollektorfelder aufbauen und Verteilrohre verwenden, dann dimensionieren Sie den Verteilrohrdurchmesser entsprechend dem aufgeteilten Volumenstrom. Auch in den Verteilrohren muss ein Mindestvolumenstrom von $0,4 \text{ m/s}$ eingehalten werden.

Die maximal möglichen Rohrleitungslängen können Sie anhand des Gesamtdruckverlusts und der Pumpenkennlinie ermitteln.

6. Rohrleitungen

Folgende Tabellen zeigen einen Dimensionierungsvorschlag der Steigrohre für die jeweiligen Volumenstrombereiche in Abhängigkeit der Kollektorfeldgröße.

Reihenschaltung der Kollektoren CRK-12

Spezifischer Volumenstrom > 0,4 l/m²min

Kollektorfläche [m ²]	Kollektorauswahl (Beispiel)	Volumenstrom [l/min]	Solarleitung Kupfer Durchmesser [mm]	Solarleitung Edelstahlwellrohr Durchmesser [mm]
2,3	1 x CRK-12	2,0	Cu 12 x 1	DN 10
4,6	2 x CRK-12	3,5	Cu 15 x 1	DN 12
6,9	3 x CRK-12	3,5	Cu 15 x 1	DN 12
9,1	4 x CRK-12	4,0	Cu 15 x 1	DN 12

Spezifischer Volumenstrom > 0,25 l/m²min und < 0,4 l/m²min

Kollektorfläche [m ²]	Kollektorauswahl (Beispiel)	Volumenstrom [l/min]	Solarleitung Kupfer Durchmesser [mm]	Solarleitung Edelstahlwellrohr Durchmesser [mm]
6,9	3 x CRK-12	2,0	Cu 12 x 1	DN 10
9,1	4 x CRK-12	3,0	Cu 12 x 1	DN 12
11,5	5 x CRK-12	4,0	Cu 15 x 1	DN 12

Reihen- und Parallelschaltung der Kollektoren CRK-12 bis 20 m² Kollektorfläche

Spezifischer Volumenstrom > 0,4 l/m²min

Kollektorfläche [m ²]	Kollektorauswahl (Beispiel)	Volumenstrom [l/min]	Solarleitung Kupfer Durchmesser [mm]	Solarleitung Edelstahlwellrohr Durchmesser [mm]
13,8	6 x CRK-12	6,0	Cu 18 x 1	DN 16
18,4	8 x CRK-12	8,0	Cu 22 x 1	DN 20

6.3 Wärmedämmung der Rohrleitung

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen, insbesondere im Außenbereich, ist besonders wichtig, um Wärmeverluste zu vermeiden.

Um einen einwandfreien Betrieb mit höchstmöglicher Energieausnutzung sicherzustellen, achten Sie auf Folgendes:

- Temperatur- und UV-Strahlungsbeständigkeit der Wärmedämmung
- Widerstandsfähigkeit der Wärmedämmung gegen Vogelfraß
- vollständige Wärmedämmung der Rohrleitungen. Ausführung entsprechend dem GEG (Gebäudeenergiegesetz)
- verhindern, dass Regenwasser in die Dämmung eindringt

**GEFAHR****Lebensgefahr durch Einsturz des Daches**

Zusätzliches Gewicht durch die Kollektoren und Montagesets, Wind- und Schneelast sowie durch Personen bei der Montage belastet das Dach. Ein nicht ausreichend tragfähiges Dach wird beschädigt oder stürzt ein.

- ▶ vor der Montage maximal zulässige Dachlast prüfen
- ▶ nur auf ausreichend tragfähigen Dächern Kollektoren montieren
- ▶ ggf. einen Statiker oder eine sachkundige Person hinzuziehen

**GEFAHR****Lebensgefahr durch Einsturz der Wand**

Zusätzliches Gewicht durch die Kollektoren und Montagesets sowie Wind- und Schneelast belastet die Wand. Eine nicht ausreichend tragfähige Wand wird beschädigt oder stürzt ein.

- ▶ vor der Montage maximal zulässige Belastung der Wand prüfen
- ▶ nur an ausreichend tragfähigen Wänden Kollektoren montieren
- ▶ ggf. einen Statiker oder eine sachkundige Person hinzuziehen

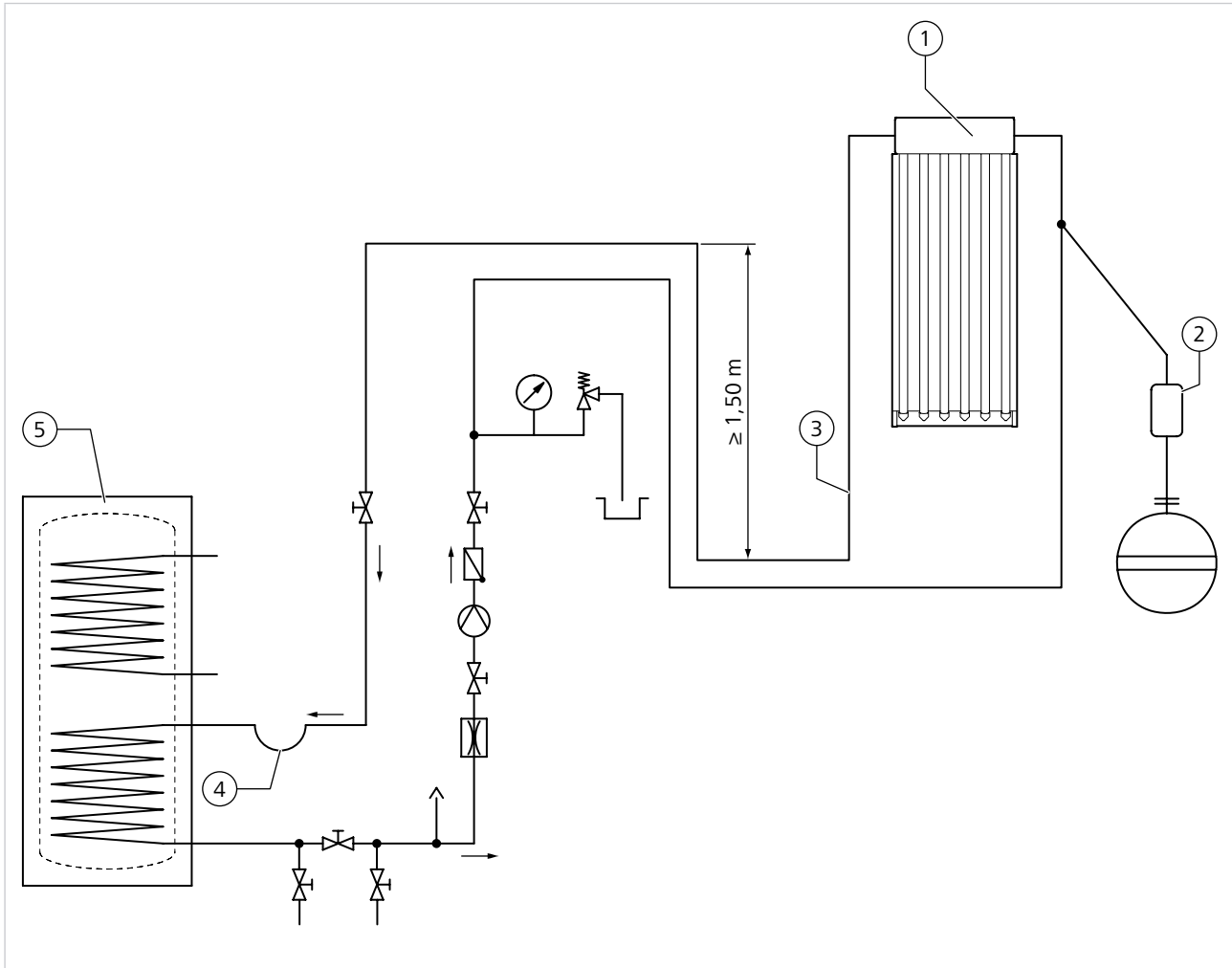
7.1 Anforderungen an den Aufstellort

7.1.1 Solare Dachheizzentrale

Sind Speicher und Solarstation unter dem Dach installiert, wird dies als „solare Dachheizzentrale“ bezeichnet. In den meisten Fällen ist dann der Kollektor auf gleicher Höhe oder sogar tiefer als die Solarstation.

Um bei Stillstand der Solaranlage und Dampfbildung im Kollektor eine Überhitzung der Solarstation zu verhindern, beachten Sie Folgendes:

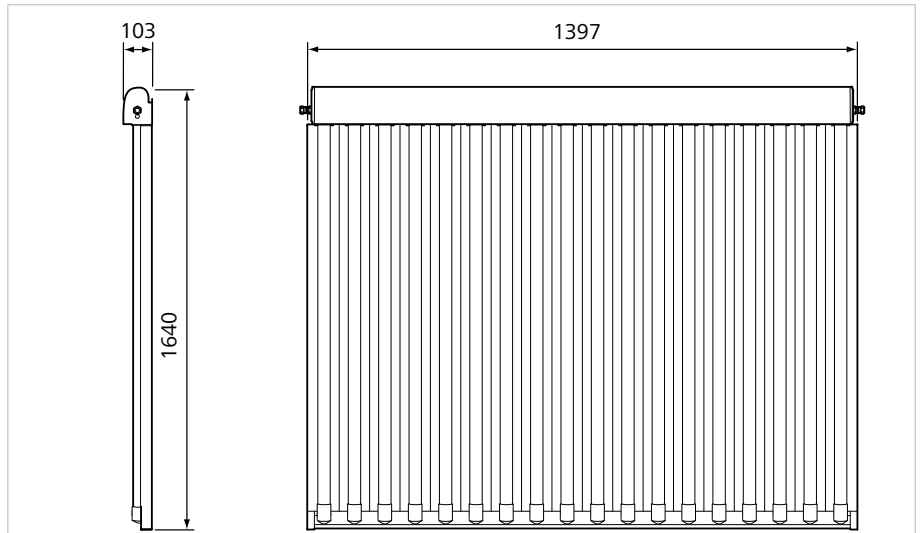
- Rohrleitungssiphon mit mindestens 1,5 m Höhe installieren
- Ausdehnungsgefäß zwischen Rohrleitungssiphon und Kollektor in die vertikale Rohrleitung installieren
- Vorgefäß mit „kalter Vorlage“ vorschalten, um die Membrane des Ausdehnungsgefäßes vor Überhitzung zu schützen
- Schwerkraftschleife installieren, um Mikrozirkulation in der Rohrleitung zu vermeiden



Solare Dachheizzentrale

1	Kollektor	4	Schwerkraftschleife
2	Vorgefäß	5	Speicher
3	Rohrleitungssiphon		

7.2 Maße



Maße (mm) CRK-12

7.3 Lieferumfang prüfen

Prüfen Sie den Lieferumfang auf Beschädigungen und auf Vollständigkeit.

Zum Lieferumfang gehört:

- 12 Vakuum-Röhren nach dem Thermoskannenprinzip mit Wärmeleitprofilen
- Sammelkasten mit direkt durchströmten Wärmeübertragungseinheiten und trockener Anbindung der Vakuum-Röhren, inklusive gerader Klemmringverschraubung für Vor- und Rücklauf
- CPC Spiegel

7.4 Erforderliches Zubehör

Folgendes Zubehör ist erforderlich und muss ggf. bestellt werden:

- Anschlusset CRK-2
- flexibles Anschlusset CRK-12
- Absperrventil, temperaturbeständig bis 400 °C
- Verbindungsset für 2 oder mehr in Reihe geschaltete Kollektoren
- Aufdachmontagesystem PLUS oder Flachdach-/Wandmontagesystem PLUS

7.5 Hinweise zur Ausführung

Hinweis

Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise zu Montage und Sicherheit, um Schäden für Personen und Material zu vermeiden.

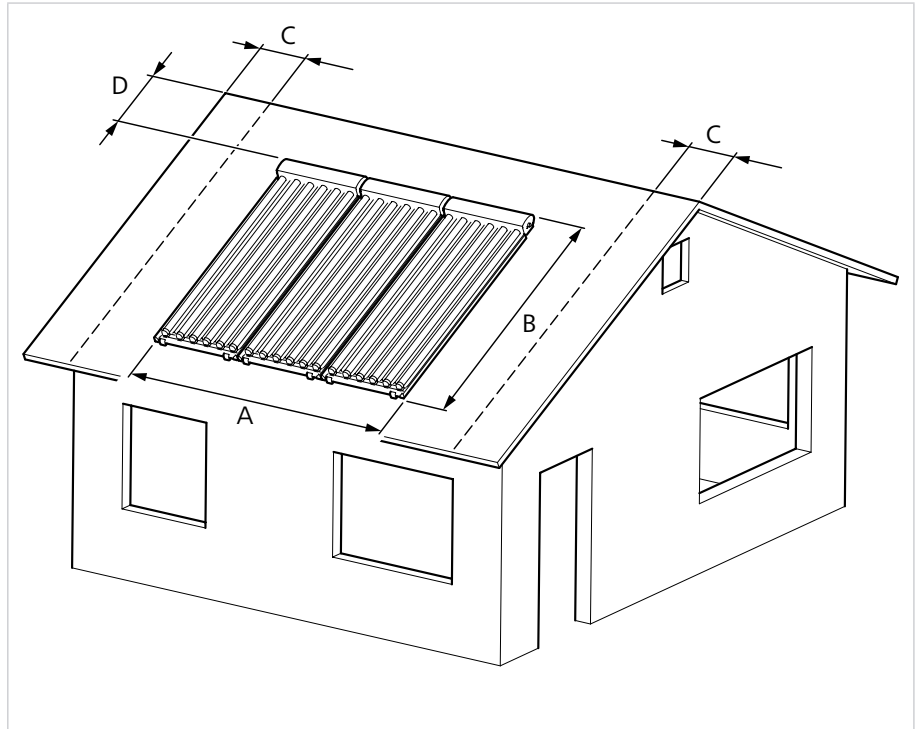
- Verwenden Sie Gerüste, Schutzwände, Sicherheitsgurte, Anlege- oder Auflegeleitern, Fanggerüste, Dachdeckerstühle o. ä., um eine Absturzgefahr und die Gefahr durch herabfallende Gegenstände zu vermeiden.
- Erledigen Sie, soweit möglich, die Arbeitsschritte bereits am Boden.
- Entfernen Sie die Sonnenschutzfolie auf den Kollektoren erst nach der Inbetriebnahme der Solaranlage, spätestens jedoch nach vier Wochen.
- Verwenden Sie für längere Zeiträume eine geeignete Sonnenschutzplane zur Abdeckung des Kollektors.
- Stellen Sie sicher, dass die Wärmedämmung sämtlicher Rohrleitungen und Armaturen im Solarkreislauf bis 150 °C temperaturbeständig ist. Im Außenbereich muss die Wärmedämmung UV-beständig sein.
- Richten Sie den Kollektor möglichst nach Süden aus.
- Vermeiden Sie Verschattungen.
- Montieren Sie den Sammelkasten des Kollektors immer oben.
- Verwenden Sie keine Kunststoffleitungen und Pressverbindungen im Solarkreislauf.
- Stellen Sie hydraulische Verbindungen im Solarkreislauf mit Klemmringverschraubungen oder, wenn notwendig, durch Hartlöten her.
- Werden Lötverbindungen im Solarkreislauf ausgeführt, verwenden Sie ausschließlich die folgenden Hartlote:
 - Ag-Hartlot
 - Cu-HartlotWenn Teile der Anlage hartgelötet wurden, müssen Sie beim Befüllen die ersten 2 Liter des Frostschutzmittels in ein separates Auffanggefäß ableiten und entsorgen.
- Verwenden Sie keine Weichlote.
- Verwenden Sie kein chloridhaltiges Flussmittel.
- Stellen Sie beim Hartlöten einen umfassenden Brandschutz und eine ausreichende Lüftung sicher.

7.6 Hinweise zum Montagesystem

Die Kollektoren können mit Hilfe von zugelassenen Montagesets schnell und zuverlässig auf unterschiedlichen Dächern und Fassaden montiert werden. Hinweise zum zugelassenen Montagesystem von WOLF finden Sie in den Dokumenten 3064963 Aufdachmontageset PLUS und 3066115 Montagesystem Flachdach/Wand PLUS.

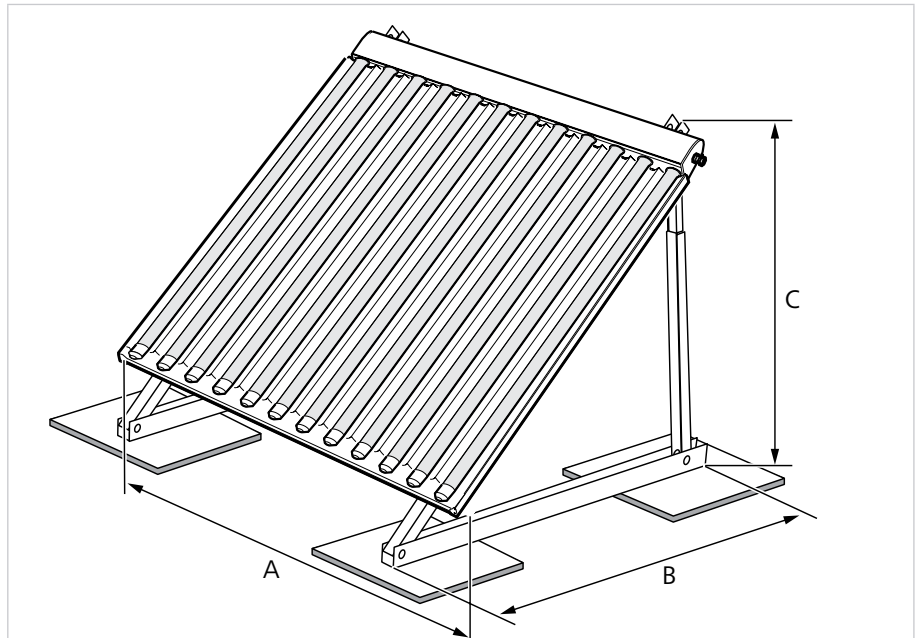
7.7 Hinweise zur Aufdachmontage

Hinweise zur Aufdachmontage siehe
„Montageanleitung CRK-12 Aufdachmontagesystem“ Art.-Nr. 30 64 963 (Homepage)



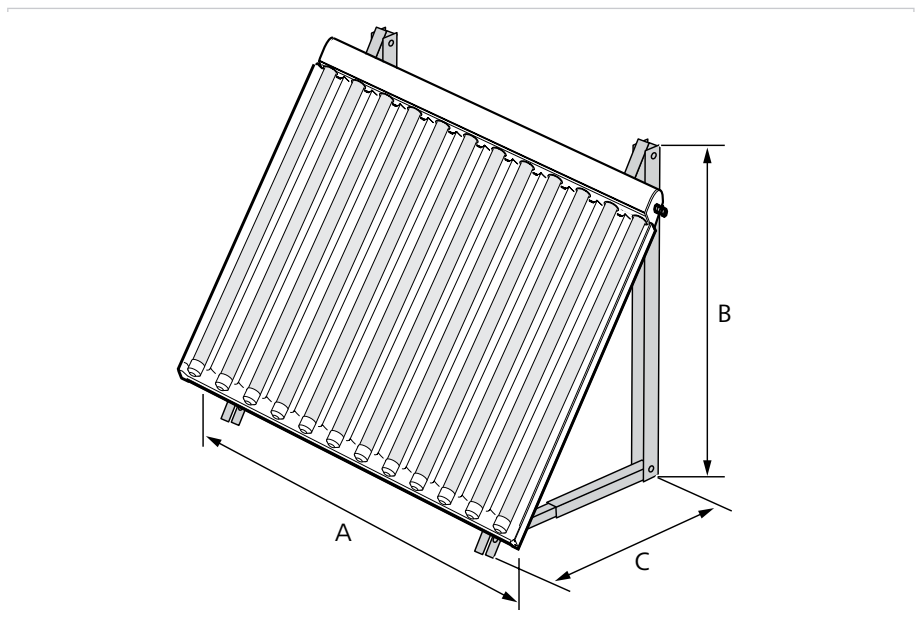
7.8 Hinweise zur Flachdachmontage

Hinweise zur Flachdachmontage siehe
„Montageanleitung für den Fachhandwerker
Montagesystem Flachdach / Wand Plus Vakuum-Röhrenkollektor CRK-12“
Art.-Nr. 30 66 115 (Homepage)



7.9 Hinweise zur Wandmontage

Hinweise zur Flachdachmontage siehe
„Montageanleitung für den Fachhandwerker
Montagesystem Flachdach / Wand Plus Vakuum-Röhrenkollektor CRK-12“
Art.-Nr. 30 66 115 (Homepage)



7.10 Vakuum- Röhrenkollektor transportieren



GEFAHR**Lebensgefahr durch herabfallende Teile**

Falsch gesicherte Lasten lösen sich vom Transportmittel und stürzen ab.

- ▶ nie unter angehobene oder schwebende Lasten stellen
 - ▶ Flächen im Fallbereich großzügig und vorschriftsmäßig absperren
 - ▶ Flächen mit Hinweisschildern kennzeichnen
 - ▶ Arbeitsvorschriften für Arbeiten in großer Höhe beachten
-

HINWEIS**Kollektorschaden durch falsch verwendete Tragehilfe**

Falsch verwendete Tragehilfe führt zu Materialversagen und reißt oder löst sich.

- ▶ Gurtschlaufen am Kollektor ausschließlich als Tragehilfe verwenden
 - ▶ Gurtschlaufen nicht als Tragmittel verwenden, z. B. als Anschlagmittel am Kran
-

In der Verpackung des Kollektors sind links unten und rechts unten Tragetaschen eingestanzt, die einen sicheren und aufrechten Transport am Boden gewährleisten.

1. festen Sitz der Röhrenhalter vor dem Transport des Kollektors auf das Dach prüfen
2. Kollektor immer stehend (senkrecht) transportieren, um einen optimalen Schutz der Röhren sicherzustellen
3. Umreifungsband vor dem Transport des Kollektors auf das Dach entfernen
4. Kollektor in der Verpackung auf das Dach transportieren, um Beschädigungen der Kollektorrückseite zu vermeiden. Bei Nutzung eines Baustellen- oder Autokrans, Kollektor ohne Verpackung auf das Dach transportieren

Auf der Rückseite der Kollektoren befinden sich auf beiden Seiten Gurtschlaufen. Die Gurtschlaufen dienen als Tragehilfe und dürfen nicht als Anschlagmittel verwendet werden.

1. Kollektor mit einer Transporthilfe (z. B. Kran) auf das Dach heben
2. Kollektor zusätzlich durch Seile sichern, um ein Schwingen oder ein seitliches Wegkippen zu vermeiden. Windrichtung beachten

Ein Baustellen- oder Autokran erleichtert den Transport auf das Dach. Wenn kein Kran vorhanden ist, können Sie einen Schrägaufzug verwenden.

1. Kollektor zusätzlich durch Seile sichern, um ein Schwingen oder ein seitliches Wegkippen zu vermeiden
Beachten Sie die Windrichtung.
2. wenn keine motorischen Hilfsmittel zur Verfügung stehen, Kollektor auf das Dach ziehen
Verwenden Sie Anlegeleitern und Maurerdielen als Rutsche.
3. geeignetes Lastaufnahmemittel verwenden
4. Darauf achten, dass das Tragmittel nicht herausrutscht
5. Verpackung vom Kollektor nach dem Transport des Kollektors auf das Dach entfernen

7.11 Vakuum-Röhrenkollektor montieren

HINWEIS

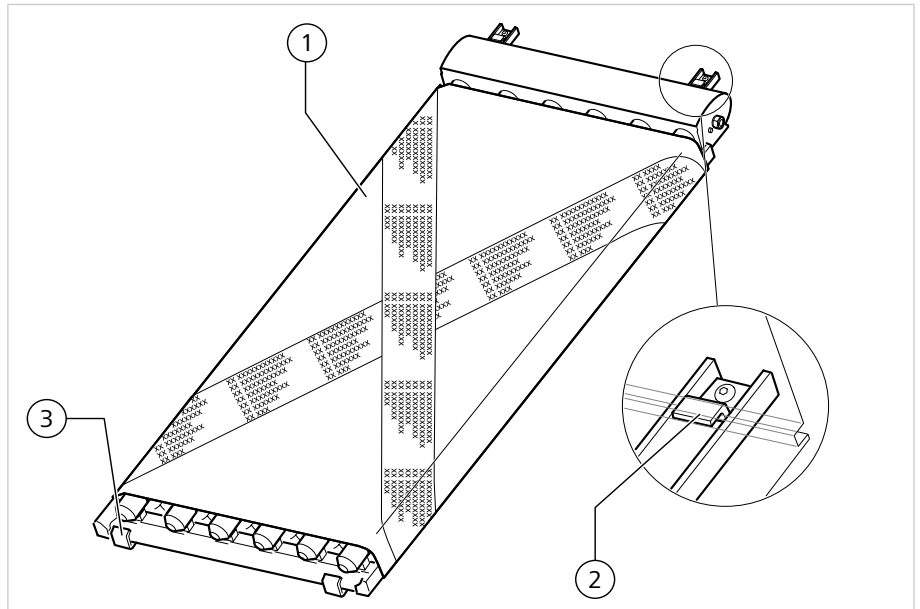
Sachschaden durch unsachgemäße Installation

Wenn die Sonnenschutzfolie vor Inbetriebnahme entfernt wird, kann sich der unbefüllte Kollektor durch Sonneneinstrahlung erhitzen. Beim Füllen des überhitzten Kollektors kann es zu plötzlicher Verdampfung des Wärmeträgermediums Anro LS kommen.

Dabei kann das Wärmeträgermedium beschädigt werden und das Register im Kollektor verstopfen.

- ▶ Sonnenschutzfolie erst nach der Inbetriebnahme der Solaranlage entfernen
- ▶ spätestens vier Wochen nach Montage der Kollektoren die Sonnenschutzfolie entfernen
- ▶ die dafür vorgesehene Sonnenschutzplane montieren, wenn nach vier Wochen noch keine Inbetriebnahme der Anlage erfolgt ist

Um die Kollektoren zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:



Kollektor montieren (Beispiel: Montagesystem Aluminium/Edelstahl)

1	Kollektor	3	Aufnahme
2	Montagekrallen		

1. Kollektor (1) auf die Auflageschienen legen
2. Kollektor (1) in die Aufnahmen (3) rutschen lassen Die Aufnahmen (3) müssen das Abschlussprofil des Kollektors (1) komplett umgreifen.
3. Kollektor (1) auf den Auflageschienen mittig so ausrichten, dass der Überstand beidseitig gleich ist
4. Montagekrallen (2) vollständig in die Nut des Sammelkastens schieben
5. Montagekrallen (2) mit entsprechenden Schrauben mit den Auflageschienen fest verschrauben
6. gegebenenfalls Gewindestift M6 x 8 in die Aufnahmen einschrauben
7. alle Verschraubungen auf festen Sitz prüfen
8. alle Röhrenhalter auf festen Sitz prüfen

Weitere Informationen finden Sie in den Montageanleitungen des jeweiligen Montagesystems.

7.12 Anschlusstechnik mit Klemmringverschraubung

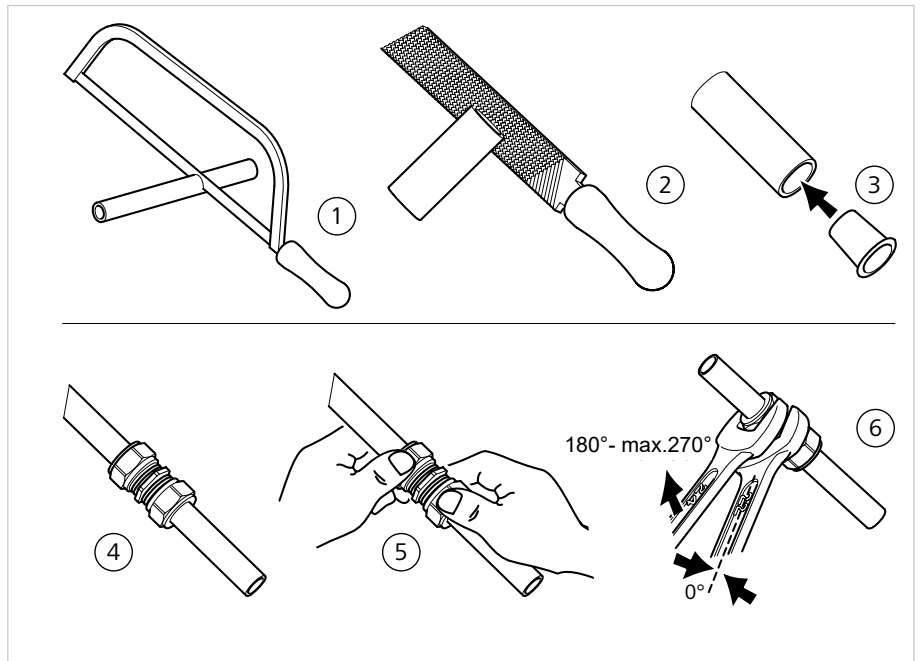
Klemmringverschraubungen sind montagefreundlich und temperaturbeständig.
 ► Setzen Sie im Kollektorkreis bevorzugt Klemmringverschraubungen ein.

HINWEIS

Sachschaden beim Festziehen der Verschraubung

Beim Festziehen der Verschraubung kann das Rohr überdrehen und brechen.
 ► immer mit einem zweiten Gabelschlüssel gehalten

Bei Verwendung von Kupferrohren (weich) müssen entsprechende Stützhülsen verwendet werden, um eine dauerhaft dichte Verbindung herzustellen.



Klemmringe anschließen

Um die Klemmringe anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

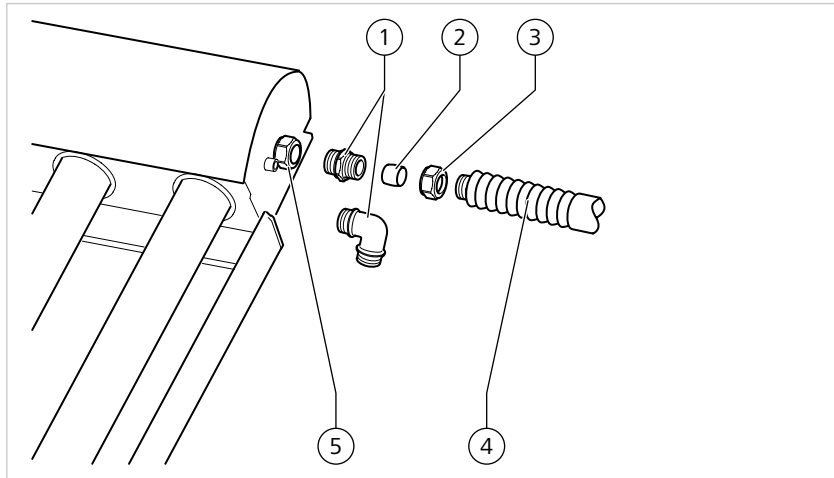
1. Rohr längengerecht trennen (1)
Bei Klemmringverschraubungen mit 12 mm eine Einstecktiefe von 18,5 mm einplanen.
2. Grate innen und außen entfernen (2)
3. bei Kupferrohr (weich) entsprechende Stützhülsen in das Rohrende einlegen (3)
4. Rohrenden auf Kratzer, Verunreinigungen und Verformungen prüfen
5. richtige Position des Klemmrings am Fitting prüfen
6. Rohr durch den Klemmring bis zum Anschlag in Fitting schieben (4)
7. Überwurfmutter handfest anziehen (5)
8. bei Erstmontage mit 1/2 bis max. 3/4 Umdrehung (bzw. 180° bis max. 270°) festziehen, dabei mit einem zweiten Gabelschlüssel gehalten (6)
9. nach jedem Lösen die Verschraubungen bei Wiedermontage handfest anziehen und mit Gabelschlüssel um 1/8 bis max. 1/4 Umdrehung (bzw. 45° bis max. 90°) nachziehen, dabei mit einem zweiten Gabelschlüssel gehalten
10. nach der Montage Verbindung auf Dichtigkeit prüfen
Bei Undichtigkeiten Verbindungen lösen und Rohr auf Beschädigung prüfen.

8 Installation Hydraulik

8.1 Vor- und Rücklaufleitung am Kollektor

Sie können den Vorlauf oder den Rücklauf rechts oder links anschließen.

Auf beiden Seiten des Kollektors befindet sich eine integrierte Fühlerhülse.



Montage Vorlauf und Rücklauf

1	Verschraubungskörper (2 Alternativen: gerade oder 90°-Bogen)	4	flexible Rohrleitung
2	Klemmring	5	Überwurfmutter
3	Überwurfmutter		

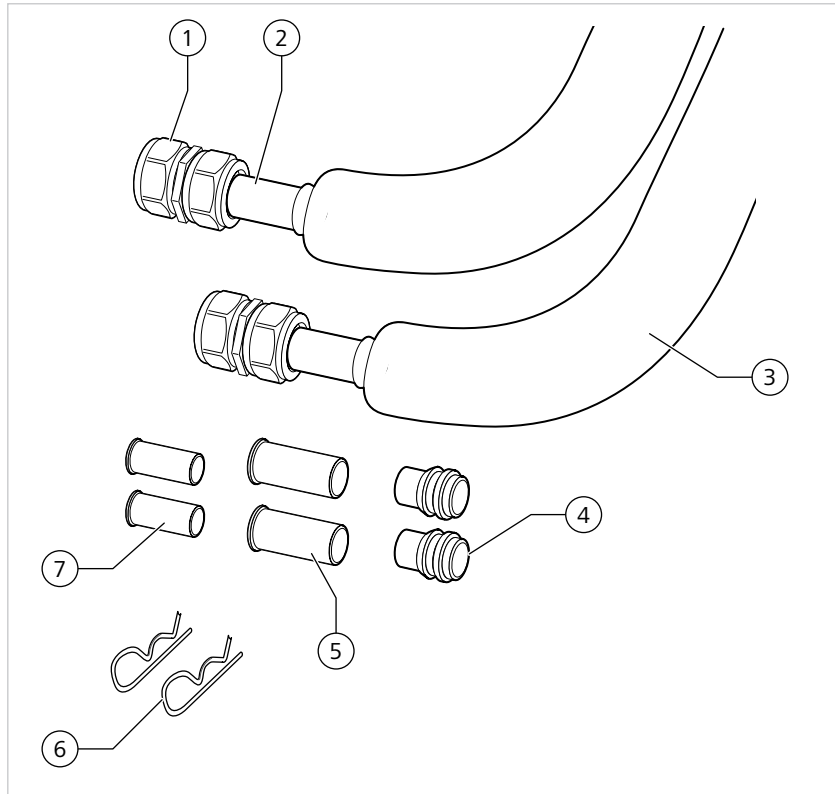
1. Leitungen mit Klemmring und Überwurfmutter, 15 mm (Verschraubungskörper (1) beige packt), anschließen
2. am heißen Austritt (Vorlauf) des Kollektors den Kollektorfühler montieren
3. Fließrichtung im Solarkreis vor der Montage des Wellenschlauchs prüfen
4. passende Übergangsstücke des jeweiligen Herstellers verwenden, um dichte Verbindungen mit einem bauseitigen Edelstahlwellrohr oder -spiralrohr herzustellen
Verwenden Sie keine Übergangsstücke von Fremdherstellern, um Undichtigkeiten auszuschließen.

8.2 Anschlussset CRK installieren

Das Anschlussset *CRK* dient als flexible Anschlussverbindung zwischen dem Kollektor und der Haupt- bzw. Verteil- und Verbindungsleitung.

Wenn die Anschlussverbindung als starres Rohr ausgeführt wird, setzen Sie das Anschlussset ein.

Lieferumfang



Lieferumfang des Anschlussets

1	Klemmringverschraubung (Überwurfmutter und Klemmring) 15 mm	5	Stützhülse 15 mm
2	Wellschlauch (Edelstahl) 15 mm	6	Stützhülse 12 mm
3	Dämmung	7	Federstecker
4	Reduzierring 15 × 12 mm		

Hinweise

Achten Sie bei der Installation des Anschlussets besonders auf Folgendes:

- beim Anziehen und Lösen der Verschraubungen unbedingt mit einem Gabelschlüssel am Fittingkörper gehalten
- Wellschlauch **nicht** kürzen
- einfache Dachdurchführung des Edelstahlwellrohrs durch einen Lüfterziegel hindurch

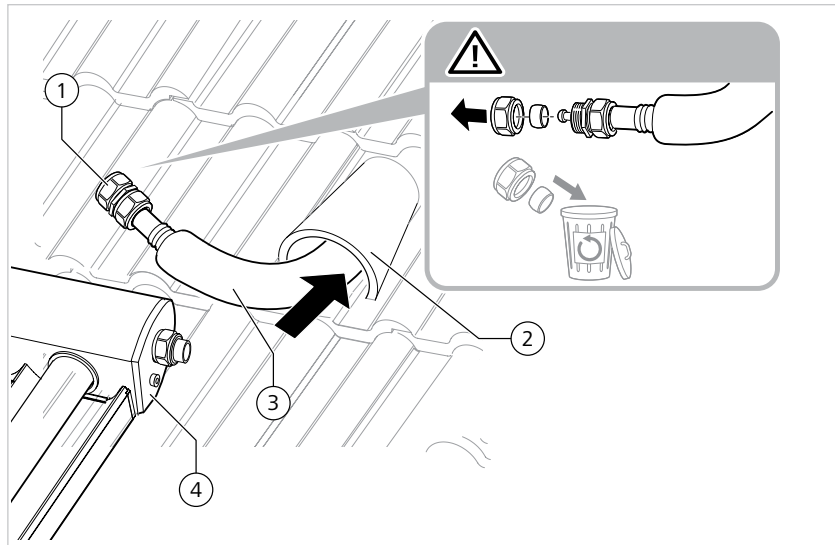
Werkzeug

- Schraubenschlüssel SW 22, 24

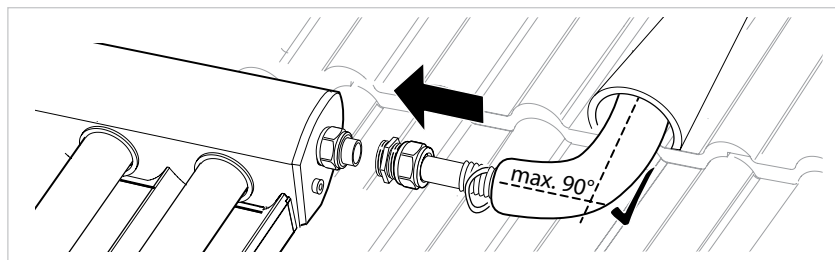
Voraussetzung

Um das Anschlusset am Kollektor anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

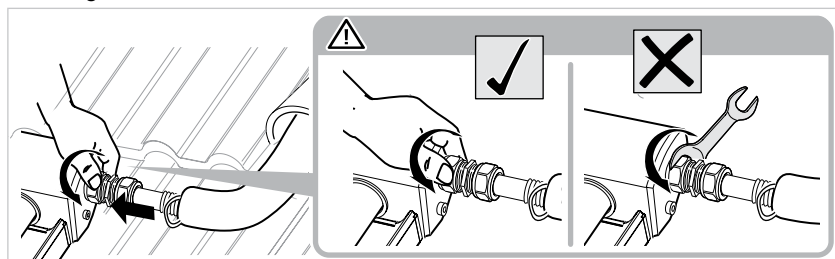
- ✓ Der Lüfterziegel ist oberhalb des Kollektoranschlusses montiert.



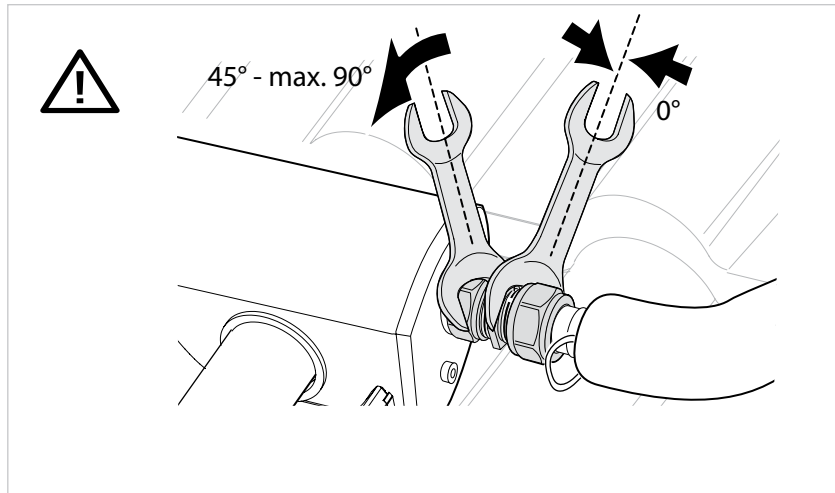
1. in den Lüfterziegel (2) den Welschlauch mit Dämmung (3) schieben
2. Überwurfmutter und Klemmring (1) abschrauben und entsorgen
Achten Sie darauf, dass Sie die Überwurfmutter und den Klemmring am richtigen Ende des Welschlauchs entfernen. Das Ende des Welschlauchs muss in Richtung des Kollektors (4) zeigen.
3. Dämmung in Richtung zur Öffnung des Lüfterziegels schieben
→ Der Welschlauch ist sichtbar.



4. zwischen 2 Wellen den Federstecker stecken
Der Federstecker verhindert, dass die Dämmung über die Klemmringverschraubung rutscht.



5. über den Kollektoranschluss die Verschraubung des Welschlauchs schieben und am Kollektor die Überwurfmutter handfest festziehen



6. Überwurfmutter mit dem Gabelschlüssel SW 24 festschrauben (1/8 bis maximal 1/4 Umdrehung) und gleichzeitig mit einem zweiten Gabelschlüssel SW 22 gegenhalten

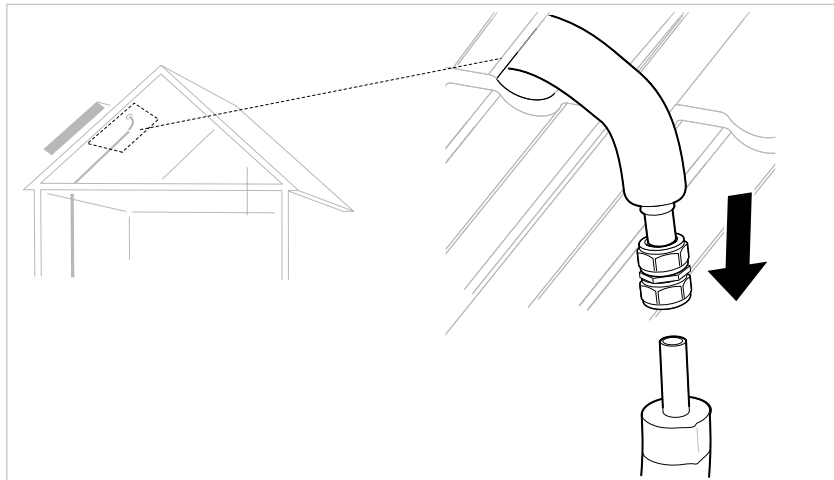
→ Der Wellschlauch mit Dämmung ist am Kollektor befestigt.

Hinweis

Die Verschraubung am Wellschlauch eignet sich für den Anschluss an ein starres Rohr mit 15 mm Durchmesser (Auslieferungszustand).

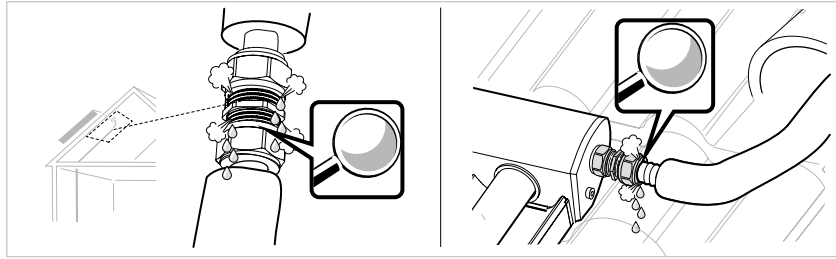
Wenn Sie den Wellschlauch an ein starres Rohr mit 12 mm Durchmesser anschließen, müssen Sie das Reduzierstück (Lieferumfang) verwenden anstelle des Klemmrings.

Um den Wellschlauch mit der weiterführenden starren Haupt- bzw. Verteil- und Verbindungsleitung (Leitung) zu verbinden, gehen Sie wie folgt vor:

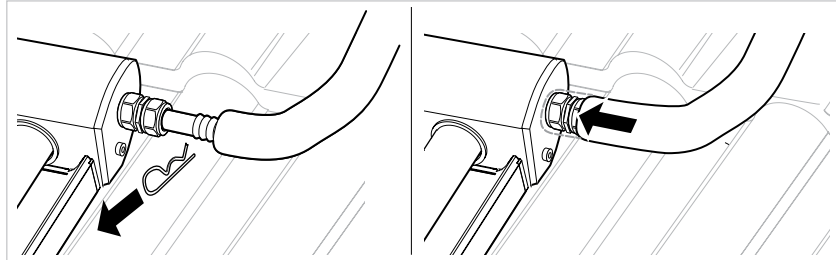


1. Stützhülse in die Leitung stecken und die Klemmringverschraubung des Wellschlauchs über die Leitung schieben.
2. Überwurfmutter mit dem Gabelschlüssel SW 24 festschrauben und gleichzeitig mit einem zweiten Gabelschlüssel SW 22 gegenhalten.

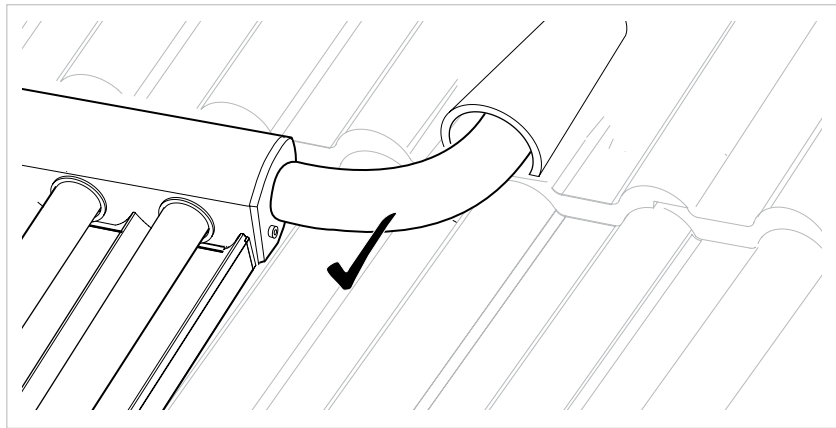
Wichtig: Wenn die Verschraubung das erste Mal festgezogen wird, müssen Sie die Überwurfmutter mit einer 1/2 bis 3/4 Umdrehung festschrauben. Wenn die Verschraubung gelöst und wiederholt festgezogen wird, genügt eine Umdrehung von 1/8 bis maximal 1/4.



3. alle Klemmringverschraubungen auf Dichtheit prüfen



4. alle Federstecker entfernen und die Dämmung über den Wellenschlauch schieben



→ Das Anschlusset ist vollständig abgeschlossen.

8.3 Absperrventil installieren

Bei Solaranlagen mit mehreren parallel geschalteten Kollektorsträngen müssen Sie in jeden Kollektorstrang ein Absperrventil installieren, um die Kollektorstränge einzeln absperrern und spülen zu können. Installieren Sie das Absperrventil ausschließlich im Vorlauf.

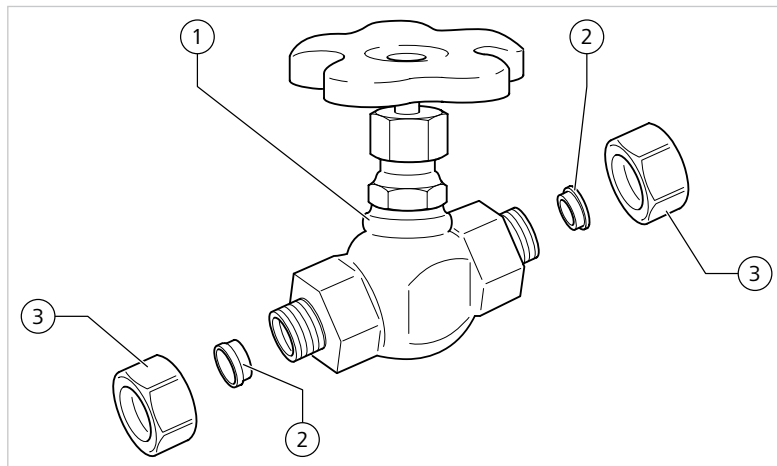
Im Betrieb ist das Absperrventil geöffnet.

Vorgaben

Achten Sie bei der Montage des Absperrventils auf Folgendes:

- keine Absperrung zwischen Kollektor und Ausdehnungsgefäß vorhanden
- keine Absperrung zwischen Kollektor und Sicherheitsventil vorhanden
- Absperrventil vollständig wärmedämmen
UV-beständige und witterungsbeständige Wärmedämmung verwenden.
Das Anbringen der Isolierung ist, neben der Wärmedämmung, auch als Korrosionsschutz unbedingt erforderlich.
- Installation des Absperrventils ausschließlich im Vorlauf
- keine Installation des Absperrventils im Rücklauf
Schließen Sie das Absperrventil nicht direkt am Kollektor an, sondern erst nach dem Wellschlauchset.

Bauteileübersicht



Bauteileübersicht

Pos.-Nummer	Bauteil	Menge
1	Absperrventil, temperaturbeständig bis 400 °C	1
2	Schneidringe 15 mm	2
3	Überwurfmuttern	2

Um das Absperrventil zu installieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Absperrventil (1) mit der Schneidringverschraubung (2, 3) **im Vorlauf** des Kollektors anschließen
Installieren Sie je ein Absperrventil in jedem Kollektorstrang.
2. Schneidringverschraubungen (2, 3) auf Dichtigkeit prüfen

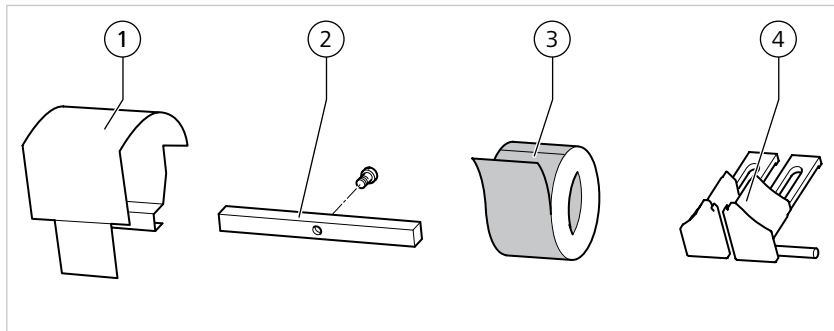
Hinweis

Wenn Sie weiche Kupferrohre benutzen, müssen Sie entsprechende Stützhülsen verwenden, um eine dauerhaft dichte Verbindung herzustellen.

Stützhülsen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

8.4 Weiteren Kollektor mit Verbindungsset anschließen

Sie können mit dem Verbindungsset mehrere Kollektoren miteinander verbinden. Das Verbindungsset besteht aus folgenden Komponenten:



Bauteileübersicht Verbindungsset

Pos.-Nummer	Bauteil	Menge
1	Abdeckblech	1
2	Sicherungsvierkant mit Schraube	1
3	Wärmedämmung	1
4	Verbindungsstopfen	2

Für die Montage des Verbindungssets benötigen Sie folgendes Werkzeug:

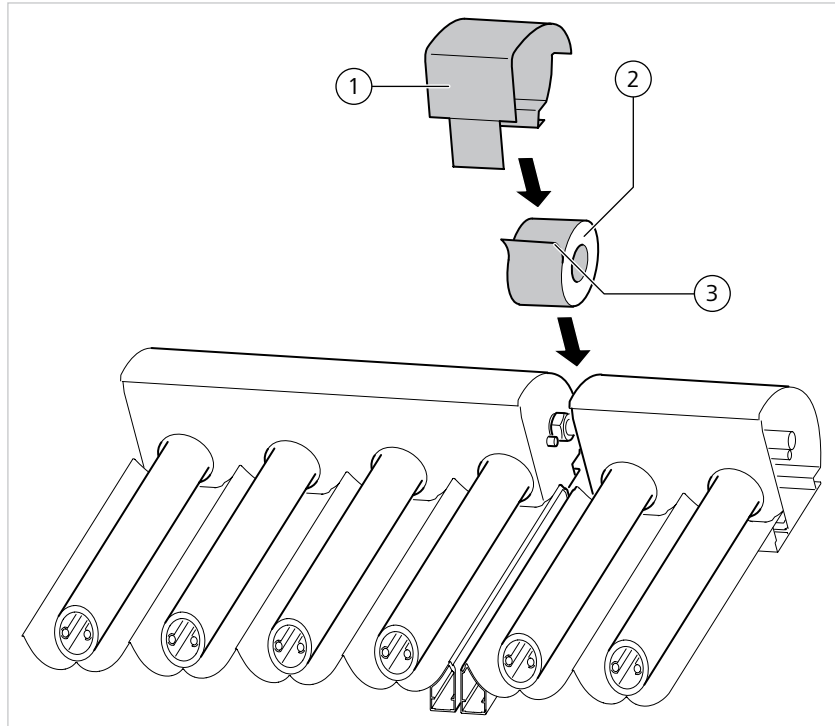
- Schraubendreher
- Hammer

8. Installation Hydraulik

Um das Verbindungsset zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. zweiten Kollektor in Position bringen und ausrichten

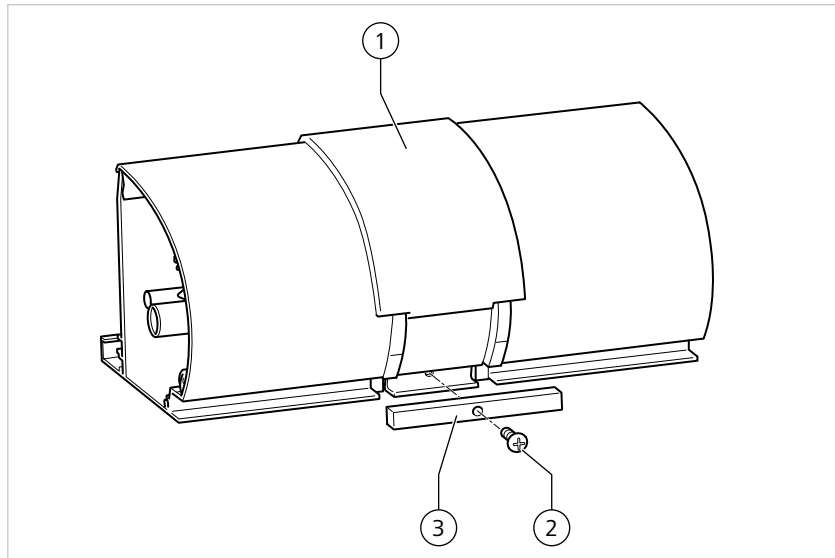
Die zu verbindenden Kollektoren müssen exakt ausgerichtet sein, so dass die Vor- und Rücklaufanschlüsse in einer Flucht liegen.



Wärmedämmung und Abdeckblech montieren

1	Abdeckblech	3	Klebelasche
2	Wärmedämmung		

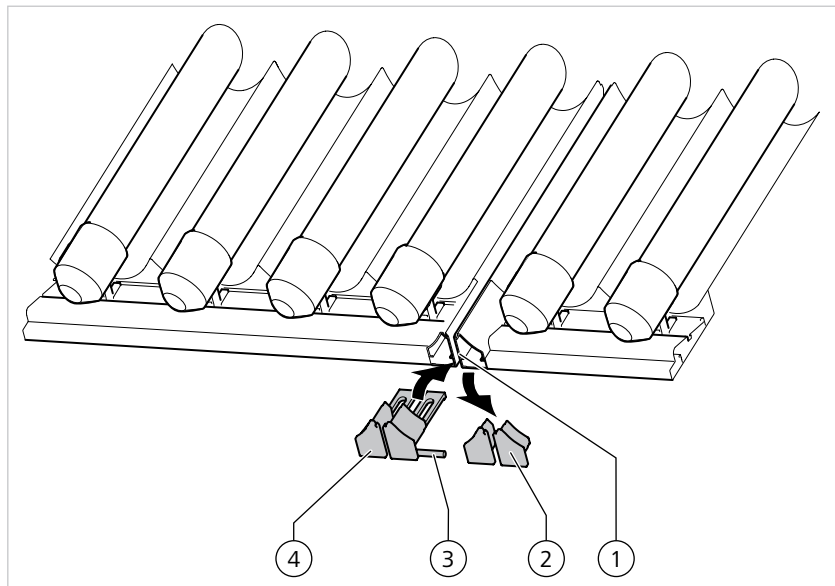
2. Wärmedämmung (2) von unten nach oben über die Verschraubung stülpen und mit der Klebelasche (3) verschließen
3. Abdeckblech (1) darüber schieben
4. Abdeckblech (1) jeweils in die Rückseite des Sammelkastens einrasten



Sicherheitsvierkant befestigen

1	Abdeckblech	3	Sicherungsvierkant
2	Schraube		

5. Sicherungsvierkant (3) in die Befestigungsprofile der Kollektoren schieben
6. Sicherungsvierkant (3) mit der Schraube (2) an das Abdeckblech (1) schrauben



Verbindungsstopfen montieren

1	Kollektorrahmenprofil	3	Metallstift
2	Originalstopfen	4	Verbindungsstopfen

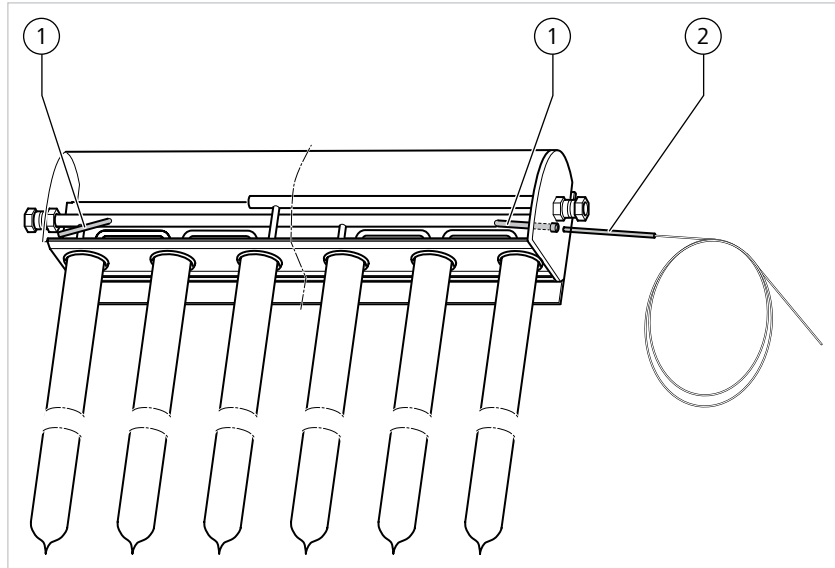
7. Originalstopfen (2) rechts und links aus den Kollektorrahmenprofilen (1) entfernen
8. Verbindungsstopfen (4) rechts und links in die Kollektorrahmenprofile (1) einstecken
9. Metallstift (3) mit dem Hammer seitlich in die Verbindungsstopfen eintreiben

8.5 Temperaturfühler anschließen

Auf beiden Seiten des Kollektors befindet sich eine integrierte Fühlerhülse.

Hinweise

Schließen Sie den Temperaturfühler immer auf der heißen Vorlaufseite an.



Temperaturfühler anschließen

1	Fühlerhülse	2	Temperaturfühler
---	-------------	---	------------------

- Schieben Sie den Temperaturfühler bis zum Anschlag in die Fühlerhülse.

Die Erstinbetriebnahme darf nur ein Fachhandwerker vornehmen.
 ► Tragen Sie die Messwerte in das dafür vorgesehene Protokoll ein.

9.1 Dichtigkeit prüfen

Hinweis

Führen Sie die Druckprüfung idealerweise mit Druckluft und mit Leckortungsspray durch.

Wenn Sie die Dichtigkeit während der Inbetriebnahme prüfen, können Sie die Dichtigkeit auch mit Wasser prüfen.

Wenn Sie die Dichtigkeit vor der eigentlichen Inbetriebnahme prüfen und es besteht Frostgefahr, empfehlen wir, die Dichtigkeit mit Druckluft zu prüfen.

Um die Dichtigkeit der Solaranlage zu prüfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Druckprüfung gemäß den geltenden Normen und Richtlinien an der Anlage durchführen
2. Dichtigkeit der Rohre und Verbindungen, einschließlich der Hydraulikkomponenten Solarstation, Kollektor und Spül- und Befüllhähne prüfen
3. eventuelle Undichtigkeiten beheben und erneut prüfen

9.2 Vordruck Ausdehnungsgefäß einstellen

Den Vordruck sämtlicher Ausdehnungsgefäße müssen Sie vor dem Befüllen der Anlage auf einen Sollwert einstellen.

Um den Sollwert für den Vordruck zu berechnen, müssen Sie erst die statische Höhe ermitteln. Die statische Höhe ist die Höhendifferenz zwischen dem Ausdehnungsgefäß und dem höchsten Punkt der Heizungsanlage oder der Solaranlage.

statische Höhe	Vordruck	Betriebsdruck
0-5 m	2,0 bar	2,5 bar
5-10 m	2,5 bar	3,0 bar
10-15 m	3,0 bar	3,5 bar
15-20 m	3,5 bar	4,0 bar

Um die richtige Funktion der Solaranlage sicherzustellen, müssen Sie das Ausdehnungsgefäß ausreichend dimensionieren und die Drücke richtig einstellen.

9.3 Solarkreislauf spülen, entlüften und befüllen

Hinweis

Durch die Sonnenschutzfolie auf dem Kollektor, können Sie die Solaranlage auch bei Sonnenschein oder stark diffuser Einstrahlung befüllen.

Befüllen Sie die Solaranlage nicht, wenn die Kollektoren zuvor der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt waren oder sind.

1. Verwenden Sie zum Spülen und Befüllen der Solaranlage ausschließlich das Frostschutzmittel *Anro LS*.
Anro LS neigt beim Spülen zu Schaum- und Mikroblasenbildung. Die Flüssigkeit erscheint dadurch milchig.
 Führen Sie den Spülvorgang so lange durch, bis das aus dem System zurückfließende *Anro LS* klar ist.
2. Befüllen Sie die Solaranlage mit einer motorisch betriebenen Spülpumpe.

Hinweis

Die Pumpe sollte eine Mindestförderleistung von 5 l/min bei 6 bar aufweisen.

Hinweis

Wenn Teile der Solaranlage hart gelötet sind, leiten Sie die ersten 2 Liter des Frostschutzmittels in ein separates Auffanggefäß. Entsorgen Sie anschließend das abgeleitete Frostschutzmittel.

Um die Solaranlage zu spülen, entlüften und befüllen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Absperrschieber, Durchflussregulierventile, Rückschlagklappen oder Schwerkraftbremsen vollständig öffnen

2. Solaranlage über Befüllarmatur mit Frostschutzmittel *Anro LS* befüllen
3. darauf achten, dass das aus dem System zurück fließende *Anro LS* klar ist
4. Solaranlage solange spülen, bis am Entleerungshahn keine Luft mehr entweicht
5. Dichtigkeitsprüfung durchführen und Sicherheitseinrichtung auf Funktion prüfen.
6. Druckprüfung durchführen. Beachten sie dabei den zulässigen Betriebsdruck
Der Druck darf eine halbe Stunde lang nicht abfallen.
Untersuchen Sie während der Druckprüfung die Anlage auf Leckagen. Auch kleinste Leckagen müssen beseitigt werden.
7. Solaranlage nochmals spülen, um Luftreste komplett zu entfernen

In der Leitung zum Ausdehnungsgefäß kann sich Luft befinden.

Um das Ausdehnungsgefäß luftfrei zu bekommen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Betriebsdruck auf den maximal zulässigen Wert ansteigen lassen
2. Entleerungshahn schnell öffnen
→ Die Luft wird aus dem Ausdehnungsgefäß herausgespült.
3. Vorgang solange wiederholen, bis keine Luft mehr aus dem Ausdehnungsgefäß entweicht
4. Solarkreislauf sowohl in Förderrichtung als auch gegen die Förderrichtung spülen
5. Solaranlage auf entsprechenden Betriebsdruck einstellen, siehe Kapitel „Vordruck Ausdehnungsgefäß einstellen [56]“
6. Befüllarmatur schließen
7. Absperrschieber, Durchflussregulierventile, Rückschlagklappen oder Schwerkraftbremsen in Betriebsstellung bringen

Hinweis Wenn Sie Automatiklüfter verwenden, müssen Sie die vorgeschalteten Absperrventile schließen.

Die Absperrventile verhindern, dass Entlüfterteile bei Dampfbildung thermisch zerstört werden.

Wir empfehlen als Luftabscheider *SpiroVent AutoClose* zu verwenden.

Hinweis Bei Parallelschaltungen der Kollektoren müssen Sie alle Kollektorstränge einzeln spülen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Absperrhahn des zu spülenden Kollektorstrangs öffnen
2. Absperrhähne aller verbleibenden Kollektorstränge schließen
→ Die Kollektorstränge werden gespült.
3. Absperrhähne nach dem Spülen wieder öffnen

9.4 Durchflussmenge einstellen

Sie können die spezifische Durchflussmenge im Kollektor je nach Einsatzzweck und Kollektorfeldgröße von ca. 0,25 l/m²min bis ca. 1 l/m²min variieren. Der Nennvolumenstrom beträgt 0,4 l/m²min. Multiplizieren Sie die gewünschte spezifische Durchflussmenge mit der installierten Kollektorfläche.

- Hinweise**
- Die Durchflussmenge darf 0,25 l/m²min nicht unterschreiten.
 - Die Fließgeschwindigkeit in den Rohrleitungen darf 0,4 m/s nicht unterschreiten, siehe Kapitel 6.2 „Durchmesser der Steigrohre [30]“.
 - Diese Angaben gelten auch bei Drehzahlregelung. Erhöhen Sie die Drehzahl so lange bis die Mindestwerte erreicht werden und legen Sie diese Drehzahl als Untergrenze fest.

Hinweis Stellen Sie zuerst die grobe Durchflussmenge über die Wahl der Pumpenstufe ein. Stellen Sie dann die Feineinstellung am Durchflussregulierventil ein.

9.5 Inbetriebnahme abschließen

Um eine störungsfreie Inbetriebnahme sicherzustellen, prüfen Sie Folgendes:

- Frostschutz und pH-Wert des Wärmeträgermediums *Anro LS* mit einem geeigneten Frostschutzprüfer und pH-Teststreifen prüfen
- elektrische Anschlüsse prüfen
 - Steckverbindungen und Leitungsdurchführungen auf festen Sitz prüfen
 - Leitungen auf Beschädigungen prüfen
- Regelung in Betrieb nehmen und Schaltfunktion prüfen
- Umwälzpumpe und Durchflussmesser prüfen
Ist am Durchflussmesser der Mindestdurchsatz der vorhandenen Anlage nicht ablesbar, bauen Sie ggf. einen Durchflussmesser mit passendem Anzeigenbereich ein und/oder stellen Sie die Pumpenleistung im Konstantdruckbetrieb auf die größte Stufe.
- Sonnenschutzfolie am Kollektor entfernen

9.6 Anlage nach der Inbetriebnahme prüfen

Für den sicheren Betrieb der Anlage, prüfen Sie die Anlage 2 bis 4 Wochen nach der Inbetriebnahme.

Prüfen Sie den Anlagendruck und die Funktion der Anlage. Wenn die Anlage nicht luft- bzw. blasenfrei ist, spülen Sie die Anlage..

Die Anlage muss einmal jährlich gewartet werden, sofern keine anderen Intervalle angegeben sind.



VORSICHT**Verbrennungen durch heiße Oberflächen und heiße Bauteile**

Einzelne Oberflächen und Bauteile sind während des Betriebs sehr heiß.

- ▶ Schutzhandschuhe tragen
-

10.1 Betriebsdruck prüfen

Der Betriebsdruck der Anlage kann durch Druckabfall sinken.

Ursachen für einen Druckabfall können sein:

- Undichtigkeiten
- Abblasen des Sicherheitsventils
- ungenügender Vordruck im Ausdehnungsgefäß
- bei Anlagen mit *SpiroVent AutoClose*: defekte Membran im Ausdehnungsgefäß
Prüfen Sie die Membran. Wenn die Membran defekt ist, tauschen Sie die Membran oder das komplette Ausdehnungsgefäß aus.

Um den Betriebsdruck zu prüfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Betriebsdruck mit den Sollwerten bzw. mit den ursprünglichen Einstellwerten aus dem Inbetriebnahmeprotokoll vergleichen
2. wenn der Betriebsdruck nicht mit den Werten des Inbetriebnahmeprotokolls übereinstimmt, den Vordruck im Ausdehnungsgefäß (MAG) prüfen
Decken Sie hierzu die Kollektoren vollständig ab und lassen Sie die Kollektoren abkühlen. Schließen Sie das Kappenventil am MAG an. Lassen Sie das Vorlagevolumen ab. Prüfen Sie den Vordruck und stellen Sie diesen ggf. neu ein.
3. Betriebsdruck ggf. durch Nachfüllen des Wärmeträgermediums wieder auf den Sollwert einstellen

10.2 Pumpen, Ventile und Schwerkraftbremsen prüfen

Die einwandfreie Funktion von Pumpen, Ventilen und Schwerkraftbremsen stellt den Durchfluss des Wärmeträgermediums der Solaranlage sicher.

1. Prüfen Sie Pumpen, Ventile und Schwerkraftbremsen auf volle Funktionsfähigkeit.
2. Prüfen Sie die Sicherheitseinrichtungen auf volle Funktion.

10.3 Frostschutz Solarflüssigkeit prüfen

Prüfen Sie den Frostschutz der Solarflüssigkeit wie folgt:

1. vor Beginn jeden Winters Frostschutz mit einem Frostschutzprüfer prüfen
2. Frostschutz ggf. wiederherstellen, indem die Solarflüssigkeit erneuert wird
3. ausschließlich *Anro LS* unverdünnt nachfüllen
4. ggf. bei Sonneneinstrahlung die Kollektoren mit wiederverwendbarer Sonnenschutzplane (Zubehör) abdecken

10.4 Korrosionsschutz prüfen

Prüfen Sie den Korrosionsschutz der Solarflüssigkeit wie folgt:

1. Korrosionsschutz mit pH-Messstäbchen prüfen
2. Solarflüssigkeit vollständig tauschen, wenn pH-Wert < 8

10.5 Kollektoren und Anschlussverbindungen prüfen

Achten Sie bei der Sichtprüfung der Kollektoren und der Anschlussverbindungen auf Folgendes:

- Kollektoren auf Beschädigungen prüfen
Defekte Röhren erkennen Sie daran, dass sich die silberfarbene Bedampfung im Fußbereich der Röhre durch eindringende Luft zu einem weißlichen Belag verändert.
- ggf. beschädigte Röhren tauschen
- Anschlussverbindungen auf Undichtigkeiten prüfen

Protokoll

	Erstinbetriebnahme	Durchflussmenge bei Erstinbetriebnahme (l/min)
Wert:	-----	
Am:		-----
Durch:		-----

	Wartung	Wartung	Wartung	Wartung	Wartung	Wartung	Wartung
Am:							
Durch:							

Checkliste für Wartung

	Funktion	Frostschutz	PH-Wert	Fülldruck	Sicherheitseinrichtungen	Durchflussmenge
Am:						
Am:						
Am:						
Am:						
Am:						

12.1 Röhren tauschen

**VORSICHT****Schnittverletzungen durch Glassplitter und scharfe Kanten**

Vakuumröhren bestehen aus zerbrechlichem Glas. Teile des Kollektors haben scharfe Metallkanten.

- ▶ Schutzhandschuhe tragen
 - ▶ Schutzbrille tragen
-

**WARNUNG****Verbrennungen durch heiße Oberflächen und heiße Bauteile**

U-Rohr, Wärmeleitblech und die Innenseite der Vakuumröhre sind bei Sonneneinstrahlung sehr heiß.

- ▶ Schutzhandschuhe tragen
 - ▶ Schutzbrille tragen
-

Hinweis

Sie können beschädigte Vakuumröhren einzeln tauschen. Die Solaranlage kann während der Reparatur in Betrieb bleiben.

Defekte Röhren erkennen Sie daran, dass sich die silberfarbene Bedampfung im Fußbereich der Röhre durch eindringende Luft zu einem weißlichen Belag verändert hat.

12.1.1 Zerbrochene Röhre entfernen

Um eine zerbrochene Röhre aus dem Kollektor zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Glasscherben vorsichtig entfernen, dabei den CPC-Spiegel nicht beschädigen
2. Glasreste aus dem Sammelkasten entfernen
3. Röhrenhalter entfernen

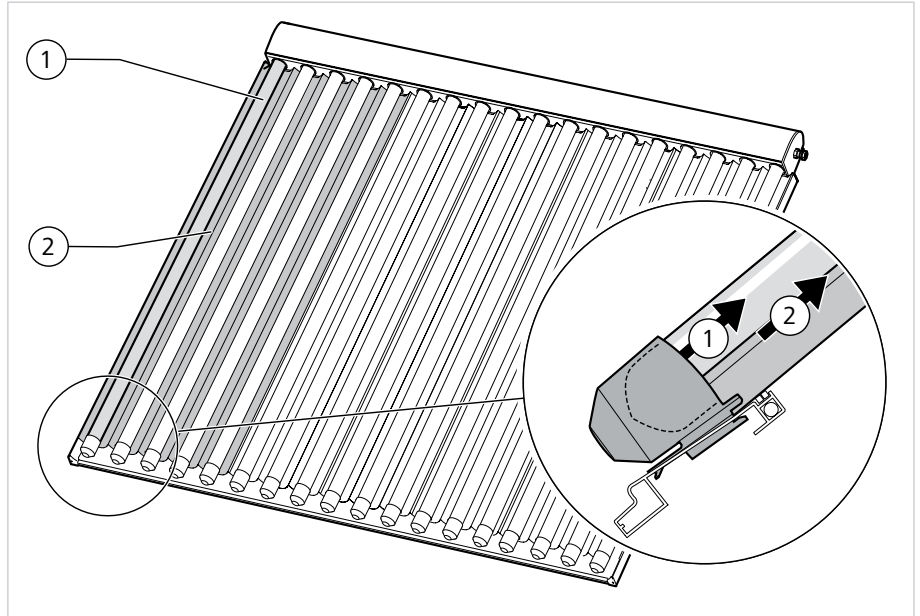
12.1.2 Defekte Röhre entfernen

HINWEIS**Kollektorschaden beim Röhren tauschen**

Bei einer Biegung über 20° zur Kollektorebene bricht das Register.

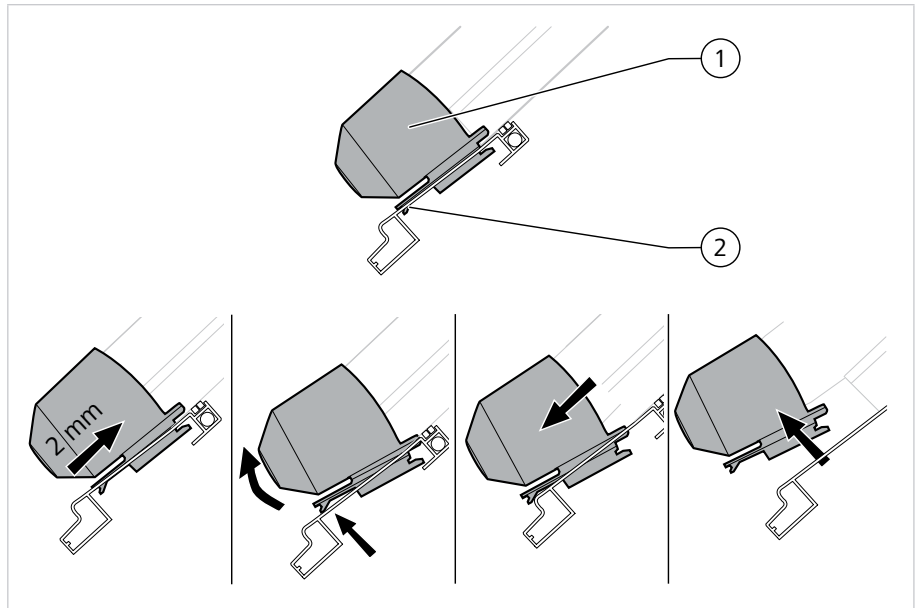
- ▶ Register maximal 20° nach oben biegen.

Um eine defekte Röhre zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

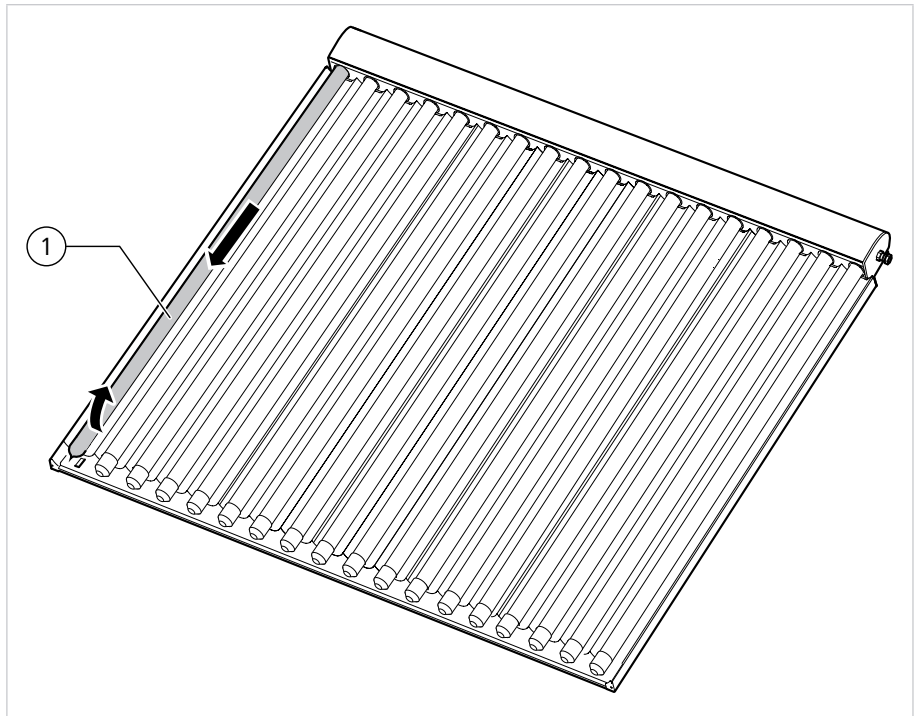
**Röhrenhalter entlasten**

1	Röhre	2	Spiegelblech
---	-------	---	--------------

1. defekte Röhre (1) nach oben in den Sammelkasten schieben
Die Röhre lässt sich wenige Millimeter in den Sammelkasten schieben.
2. Spiegelsegment (2), das unterhalb der defekten Röhre liegt, bis zum Anschlag in Richtung Sammelkasten schieben
Der Röhrenhalter ist entlastet.

**Röhrenhalter entfernen**

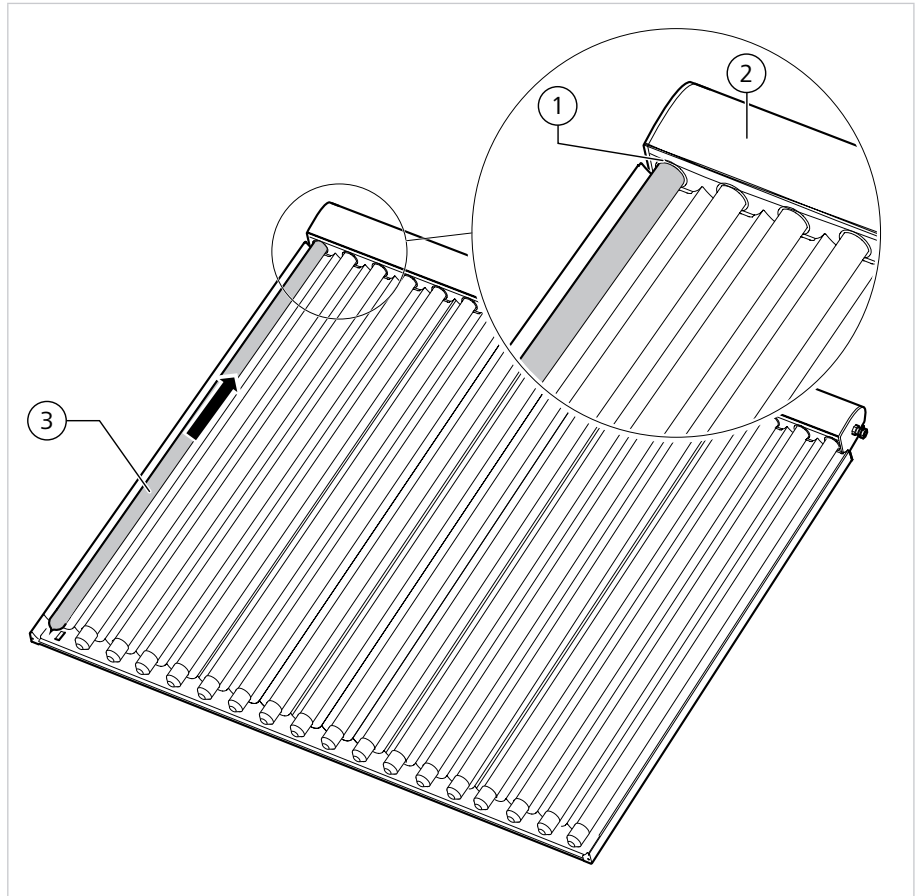
3. Röhrenhalter (1) ca. 2 mm in Richtung Sammelkasten schieben
4. Rastnase (2) anheben
Heben Sie die Rastnase mit dem Zeigefinger von unten an.
Wenn sich die Rastnase nicht anheben lässt, können Sie die Rastnase vorsichtig von oben mit einem Schraubenzieher anheben.
5. Röhrenhalter (1) nach unten ziehen
6. Röhrenhalter nach oben herausnehmen und von der Röhre abziehen

**Röhre entfernen**

7. defekte Röhre (1) leicht anheben
Heben Sie die Röhre maximal 20° zur Kollektorebene an.
8. defekte Röhre (1) aus dem Sammelkasten ziehen
Drehen Sie die Röhre dabei leicht.
9. defekte Röhre (1) in gerader Linie nach unten ziehen
Wenn der Weg nach unten versperrt ist, können Sie die Röhre maximal 20° zur Kollektorebene anheben.

12.1.3 Neue Röhre einsetzen

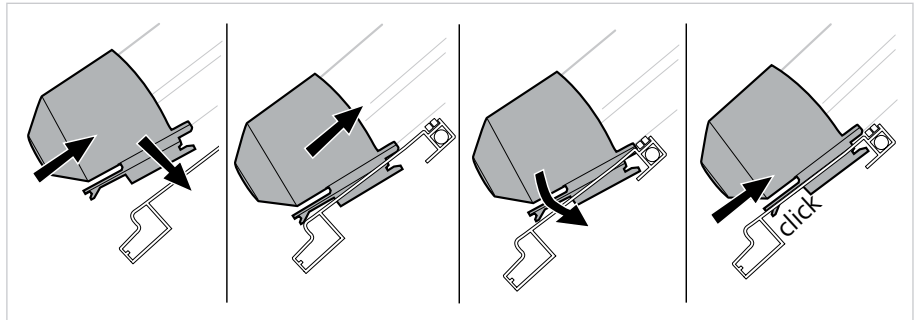
Um die neue Röhre einzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:



Röhre einsetzen

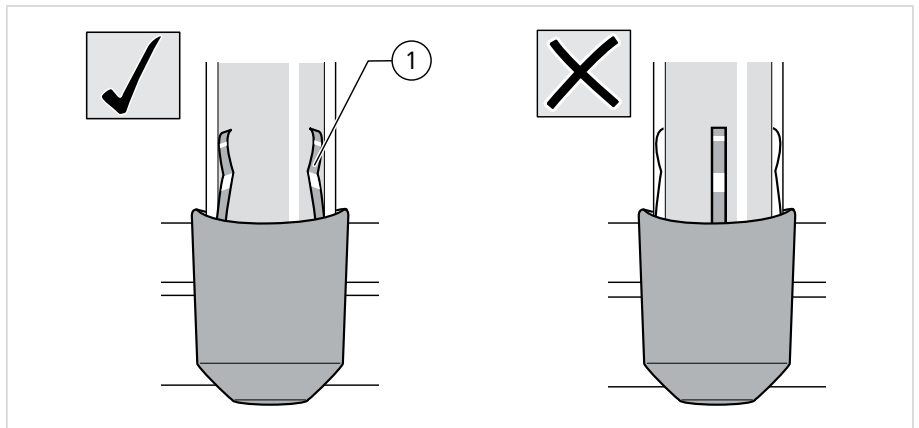
1	Silikonring	3	Röhre
2	Sammelkasten		

1. Silikonring (1) im Sammelkasten (2) auf sauberen Sitz prüfen
2. Glassplitter, die sich am Silikonring oder dahinter im Sammelkasten befinden, entfernen
3. oberes Röhrende mit Gleitpaste oder Seifenlauge bestreichen
Die Röhre (3) gleitet einfacher durch den Silikonring (1).
4. Röhre (3) in gerader Linie nach oben in Richtung Sammelkasten schieben
5. Röhre (3) durch den Silikonring (1) im Sammelkasten schieben (2)
Dabei Röhre leicht drehen.



Röhrenhalter montieren

5. Röhrenhalter auf die Röhre stecken
6. Röhrenhalter in den Ausschnitt am unteren Rahmenprofil einsetzen
7. Röhrenhalter nach oben in Richtung Sammelkasten schieben bis er hörbar einrastet



Röhre ausrichten

8. Röhre ausrichten
Achten Sie darauf, dass die Abstandshalter (1) richtig positioniert sind, siehe Grafik.
9. Röhrenhalter auf festen Sitz prüfen
10. Ausrichtung der Röhre prüfen

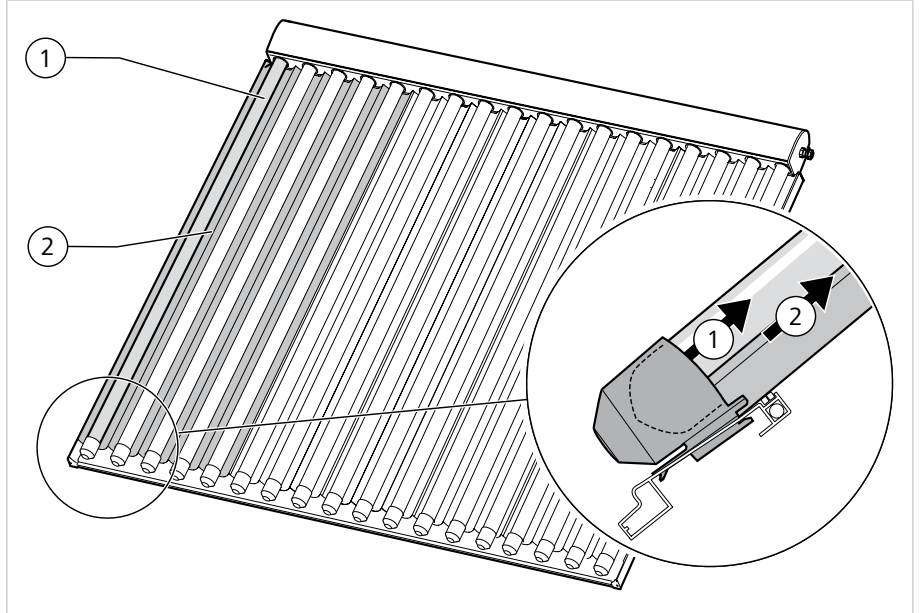
12.2 Spiegelblech tauschen

Wenn ein Spiegelblech des Kollektors beschädigt ist, tauschen Sie das Spiegelblech.

Hinweis

Lösen Sie alle Röhren über dem beschädigten Spiegelblech. Lösen Sie zusätzlich links und rechts einer Röhre.

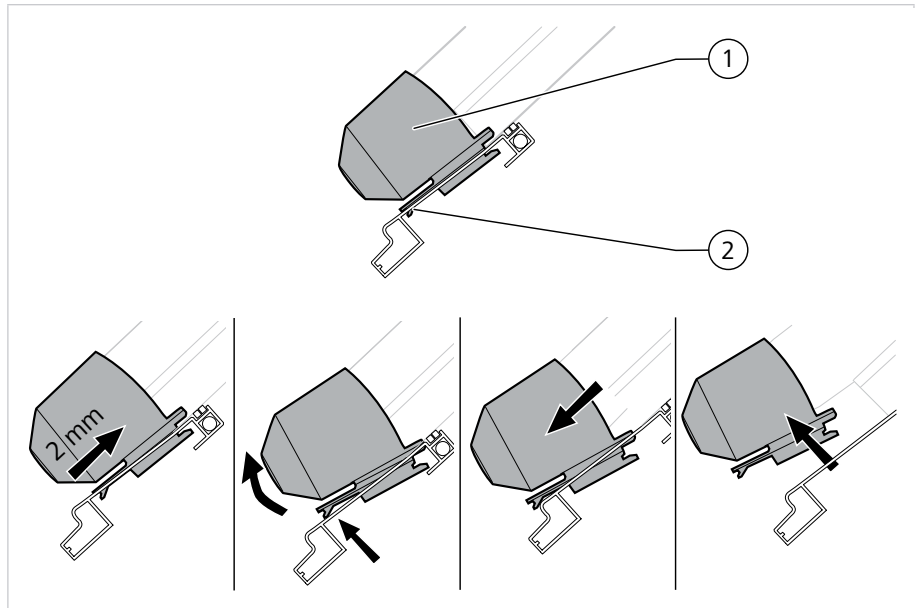
Um das Spiegelblech zu tauschen, gehen Sie wie folgt vor:



Röhrenhalter entlasten

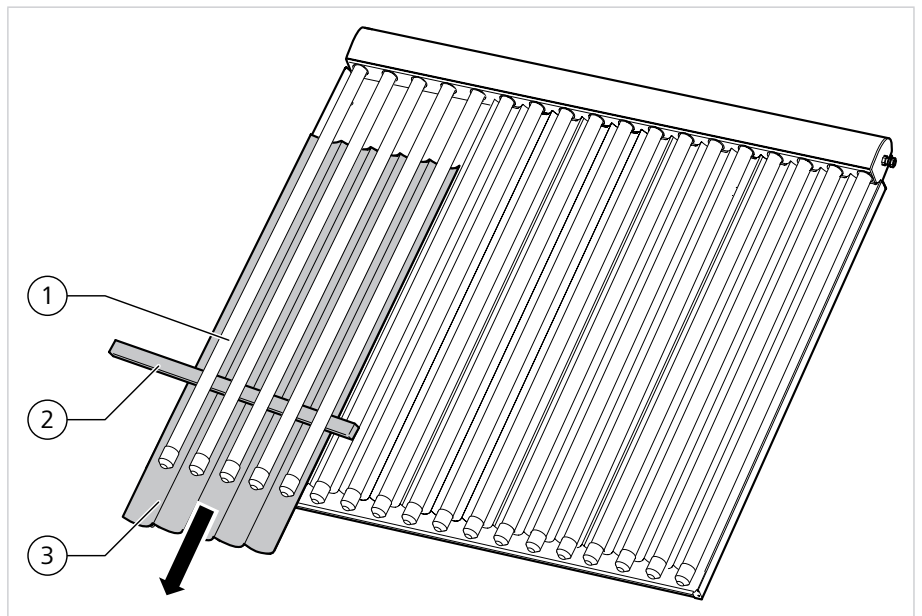
1	Röhre	2	Spiegelblech
---	-------	---	--------------

1. Röhre (1) nach oben in den Sammelkasten schieben
Die Röhre lässt sich wenige Millimeter in den Sammelkasten schieben.
2. Spiegelsegment (2) bis zum Anschlag in Richtung Sammelkasten schieben
Der Röhrenhalter ist entlastet.



Röhrenhalter entfernen

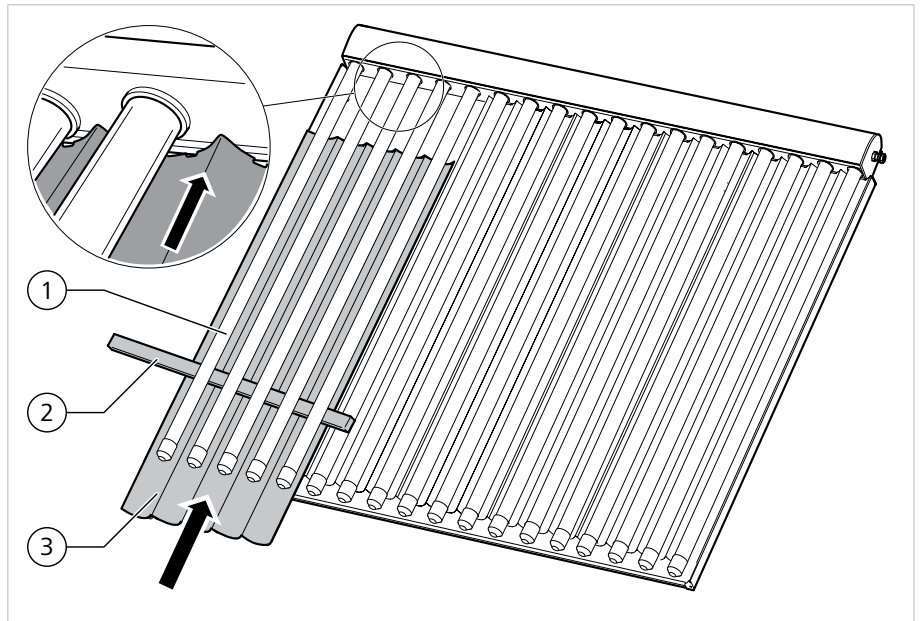
3. Röhrenhalter (1) ca. 2 mm in Richtung Sammelkasten schieben
4. Rastnase (2) anheben
Heben Sie die Rastnase mit dem Zeigefinger von unten an.
Wenn sich die Rastnase nicht anheben lässt, können Sie die Rastnase vorsichtig von oben mit einem Schraubenzieher anheben.
5. Röhrenhalter (1) nach unten ziehen
6. Röhrenhalter nach oben herausnehmen und von der Röhre abziehen



Spiegelblech herausziehen

1	Röhre	3	Spiegelblech
2	Latte		

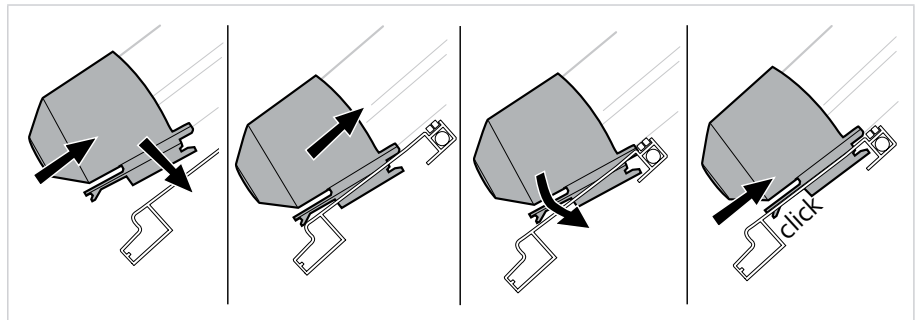
7. Spiegelblech (3) nach unten herausziehen



Spiegelblech einschieben

1	Röhre	3	Spiegelblech
2	Latte		

8. das neue Spiegelblech (3) mit den Schlitzen nach oben unter die Röhren (1) schieben und oben am Sammelkasten einklemmen



Röhrenhalter montieren

- Röhrenhalter wieder ansetzen und einrasten lassen
Das Spiegelblech (3) ist wieder eingeklemmt.

12.2.1 Anzahl Spiegelbleche

Folgende Tabelle zeigt die Anzahl der Spiegelbleche für den Kollektortyp CRK-12.

Bezeichnung	CRK 12
Spiegelblech CPC, 3-fach, für 3 Röhren, Al	4 Stück

Das Gerät sowie die Zubehöre und die Transportverpackungen bestehen zum größten Teil aus recyclingfähigen Rohstoffen.

Sie können das Gerät, die Zubehöre und die Transportverpackungen über Sammelstellen entsorgen.

- ▶ Beachten Sie die geltenden nationalen Vorschriften.

13.1 Verpackung entsorgen

Die Entsorgung der Transportverpackungen übernimmt der Fachhandwerker, der das Gerät installiert hat.

13.2 Gerät und Zubehöre entsorgen

Das Gerät und die Zubehöre gehören nicht in den Hausmüll.

1. Sorgen Sie dafür, dass das Altgerät und ggf. vorhandene Zubehöre einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.
2. Beachten Sie die geltenden nationalen Vorschriften.

Rücknahme

Nach Gebrauch können die Kollektoren der Fa. WOLF GmbH zurückgegeben werden. Diese müssen eindeutig gekennzeichnet sein (z. B. „zur Verschrottung“) und während der Geschäftszeiten, der Fa. WOLF GmbH kostenfrei, angeliefert werden.

Sämtliche Materialien des Kollektors werden durch die WOLF GmbH einer ordnungsgemäßen Wiederverwertung zugeführt bzw. fachgerecht entsorgt.

13.3 Frostschutzmittel entsorgen

Das Frostschutzmittel muss unter Beachtung der örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

- ▶ Frostschutzmittel und kontaminierte Verpackungen bei einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage entsorgen.

CRK-12

		CRK 12
Anzahl der Vakuumröhren	Stk	12
Kollektorertrag (50 °C Würzburg)	kWh/ Jahr	1329
Kollektorleistung pro Modul ¹⁾	W	1213
Kollektorleistung pro Modul ²⁾	W	1287
Produktdaten entsprechend EU-Verordnung 811/2013 und 812/2013 (Erp-relevante Daten) bzgl. Aperturfläche		
A _{sol} Kollektor-Aperturfläche	m ²	2,00
η ₀ optischer Wirkungsgrad		0,56
η _{col} Kollektorwirkungsgrad	%	53
a ₁ linearer Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m ² K)	0,65
a ₂ quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m ² K ²)	0,004
IAM Einfallswinkel-Korrekturfaktor		0,99
Weitere Produktdetails		
Bruttofläche	m ²	2,29
Rastermaße (Länge x Breite x Höhe)	m	1,64 x 1,40 x 0,10
Kollektoringhalt	l	1,73
Gewicht (leer)	kg	32,7
Betriebsüberdruck, max. zulässig	bar	10
Stillstandtemperatur, max.	°C	301
Anschluss-Weite, Klemmverschraubung	mm	15
Fühlerhülse	mm	6
Farbe (Alu-Rahmenprofile, eloxal)		aluminiumgrau
Farbe (Kunststoffteile)		schwarz
Konformität		Druckgeräterichtlinie
Hagelschlagbeständigkeit nach ISO 9806	mm	35
Prüfung und Zulassungen		ISO 9806, Solar Keymark
DIN CERTCO-Registernummer		011-7S321R

¹⁾ bei 1000 W/m² und 40 K Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Kollektortemperatur und Umgebungstemperatur

²⁾ bei 1000 W/m² und 0 K Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Kollektortemperatur und Umgebungstemperatur

SICHERHEITSDATENBLATT



gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Überarbeitet am 01.07.2019

Version: 3.2, ID-Nr.: 2600-01_DE-DE

Seite 1/7

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemisches und des Unternehmens

- 1.1. Produktidentifikator:** ANRO® LS® Fertigmischung, Kälteschutz -28 °C
- 1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**
Relevante identifizierte Verwendungen: Wärmeträgerflüssigkeit für thermische Solaranlagen
- 1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**
- Firma:** Wolf GmbH, Industriestraße 1, D-84048 Mainburg
Telefon/Fax: Tel.: +49 (0)8751 74-0, Fax: +49 (0)8751 74-1600
E-Mail: info@wolf.eu
- 1.4. Notrufnummer:** Tel.: +49 (0)551-19240 Giftinformationszentrum-Nord (GIZ-Nord)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

- 2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs**
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]
 Das Produkt ist nicht einstuftungspflichtig.
- 2.2. Kennzeichnungselemente**
Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]
 Das Produkt ist nicht kennzeichnungspflichtig.
- 2.3. Sonstige Gefahren:** Keine bekannt.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

- 3.2. Gemische**
Chemische Charakterisierung: Wässrige Lösung von Propan-1,2-diol (Propylenglykol) mit Inhibitoren.
Gefährliche Inhaltsstoffe

Stoff / REACH-Registriernummer	Gehalt	CAS-Nummer	EG-Nummer	INDEX-Nummer	Einstufung gemäß CLP
1,1'-Iminodipropan-2-ol 01-2119475444-34	> 1 % - < 3 %	110-97-4	203-820-9	603-083-00-7	Eye Irrit. 2, H319

Der Volltext der Abkürzungen ist in Abschnitt 16 aufgeführt.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

- 4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**
- Schutz der Ersthelfer:** Für Erstversorger sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.
- Nach Einatmen:** Bei Inhalation an die frische Luft bringen. Bei Auftreten von Symptomen ärztliche Betreuung aufsuchen.
- Nach Hautkontakt:** Mit Wasser und Seife gründlich abwaschen. Bei Auftreten von Symptomen ärztliche Betreuung aufsuchen.
- Nach Augenkontakt:** Mindestens 15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen. Bei Auftreten einer andauernden Reizung ärztliche Betreuung aufsuchen.
- Nach Verschlucken:** Mund gründlich mit Wasser ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen. Bei Auftreten von Symptomen ärztliche Betreuung aufsuchen.
- 4.2. Wichtigste akute oder verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**
 Keine bekannt.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen - Fortsetzung

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung: Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1. Löschmittel

Geeignete Löschmittel: Wassersprühstrahl. Alkoholbeständiger Schaum. Trockenlöschmittel. Kohlendioxid (CO₂).

Ungeeignete Löschmittel: keine bekannt.

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung: Kontakt mit Verbrennungsprodukten kann gesundheitsgefährdend sein.

Gefährliche Verbrennungsprodukte: Kohlenstoffoxide. Stickoxide (NO_x).

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutz-aus-rüstung: Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

Spezifische Lös-ch-methoden: Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Zur Kühlung geschlossener Behälter Wassersprühstrahl einsetzen. Unbeschädigte Behälter aus dem Brandbereich entfernen, wenn dies sicher ist.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vor-sichtsmaßnahmen: Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Empfehlungen zur sicheren Handhabung und zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Ein Eintrag in die Umwelt ist zu vermeiden. Weiteres Auslaufen oder Verschütten verhindern, wenn dies ohne Gefahr möglich ist. Ausbreitung über große Flächen verhindern (z.B. durch Eindämmen oder Ölsperren). Verunreinigtes Washwasser zurückhalten und entsorgen. Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren: Mit inertem Aufsaugmittel aufnehmen. Bei großflächiger Verschmutzung mit Gräben oder anderen Eindämmungsmaßnahmen weitere Verbreitung des Stoffes verhindern. Wenn Material aus den Gräben abgepumpt werden kann, dieses in geeigneten Behältern lagern. Restliches Material aus der verschmutzten Zone mit geeignetem Bindemittel beseitigen. Lokale oder nationale Richtlinien können für Freisetzung und Entsorgung des Stoffes gelten, ebenso für die bei der Beseitigung von freigesetztem Material verwendeten Stoffe und Gegenstände. Man muß ermitteln, welche dieser Richtlinien anzuwenden sind. Abschnitt 13 und 15 liefern Informationen bezüglich bestimmter lokaler oder nationaler Vorschriften.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte: Siehe Abschnitte 7, 8, 11, 12 und 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Technische Maßnahmen: Siehe technische Maßnahmen im Abschnitt 8.

Lokale Belüftung/Volllüftung: Nur mit ausreichender Belüftung verwenden.

Hinweise zum sicheren Umgang: Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten. Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen/unkontrolliertem Eintrag in die Umwelt sollten getroffen werden.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz: Beachtung der allgemeinen Regeln des vorbeugenden betrieblichen Brandschutzes.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung - Fortsetzung

Hygienemaßnahmen: Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. Beschmutzte Kleidung vor Wiedergebrauch waschen.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Anforderung an Lager-räume und Behälter: Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, trockenen und gut belüfteten Ort aufbewahren. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. Lagerklasse (TRGS 510): 12 - Nicht brennbare Flüssigkeiten.

Zusammenlagerungs-hinweise: Nicht zusammen mit starken Oxidationsmitteln lagern. Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

7.3. Spezifische Endanwendungen

Bei den relevanten identifizierten Verwendungen gemäß Abschnitt 1 sind die in diesem Abschnitt 7 genannten Hinweise zu beachten.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1. Zu überwachende Parameter

Bestandteile mit Grenzwerten für die Exposition am Arbeitsplatz

Enthält keine Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwerten.

DNEL-Werte - Angaben für Inhaltsstoff Propan-1,2-diol

Anwendungsbereich	Expositionswege	Mögliche Gesundheitsschäden	Wert
Arbeitnehmer	Einatmen	Langzeit - lokale Effekte	10 mg/m ³
Arbeitnehmer	Einatmen	Langzeit - systemische Effekte	168 mg/m ³
Verbraucher	Einatmen	Langzeit - lokale Effekte	10 mg/m ³
Verbraucher	Einatmen	Langzeit - systemische Effekte	50 mg/m ³

DNEL-Werte - Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol

Anwendungsbereich	Expositionswege	Mögliche Gesundheitsschäden	Wert
Arbeitnehmer	Einatmen	Langzeit - systemische Effekte	16 mg/m ³
Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	12.5 mg/kg Körpergewicht/Tag
Verbraucher	Einatmen	Langzeit - systemische Effekte	3.9 mg/m ³
Verbraucher	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	6.3 mg/kg Körpergewicht/Tag
Verbraucher	Verschlucken	Langzeit - systemische Effekte	1.3 mg/kg Körpergewicht/Tag

PNEC-Werte - Angaben für Inhaltsstoff Propan-1,2-diol

Süßwasser	Meerwasser	Wasser (intermittierende Freisetzung)	Süßwasser-sediment	Meeres-sediment	Boden	Abwasser-kläranlage
260 mg/l	26 mg/l	183 mg/l	572 mg/kg	57.2 mg/kg	50 mg/kg	20000 mg/l

PNEC-Werte - Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol

Süßwasser	Meerwasser	Wasser (intermittierende Freisetzung)	Süßwasser-sediment	Meeres-sediment	Boden	Abwasser-kläranlage
0.2777 mg/l	0.02777 mg/l	2.777 mg/l	2.19 mg/kg	0.219 mg/kg	0.275 mg/kg	15000 mg/l

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen: Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen. Expositionskonzentrationen am Arbeitsplatz minimieren.

Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz: Schutzbrille mit Seitenschutz (Gestellbrille, z.B. EN 166).

Handschutz: Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe (EN 374). Material: Butylkautschuk. Schutzindex: 2. Durchbruchzeit: >30 min. Handschuhdicke: 0.7 mm. Material: Nitrilkautschuk. Schutzindex: 2. Durchbruchzeit: >30 min. Handschuhdicke: 0.4 mm. Anmerkungen: Chemikalienschutzhandschuhe sind in ihrer Ausführung in Abhängigkeit von Gefahrstoffkonzentration und -menge arbeitsplatzspezifisch auszuwählen. Es wird

ABSCHNITT 8: Begrenzung u. Überwachung d. Exposition/Persönliche Schutzausr. - Fortsetzung

Haut- und Körperschutz:	empfohlen, die Beständigkeit der o.g. Schutzhandschuhe für spezielle Anwendungen mit dem Hersteller abzuklären. Vor den Pausen und bei Arbeitende Hände waschen.
Atemschutz:	Nach Kontakt Hautflächen gründlich waschen. Atemschutz verwenden, außer wenn geeignete lokale Abgasableitung vorhanden ist oder eine Expositionsbeurteilung zeigt, dass die Exposition im Rahmen der einschlägigen Richtlinien liegt. Filtertyp: Typ Partikel (P).

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften	
Aussehen:	flüssig.
Farbe:	rot-fluoreszierend.
Geruch:	schwach.
Geruchsschwelle:	Keine Daten verfügbar.
pH-Wert (20 °C):	9.0 - 10.5. (ASTM D 1287)
Eisflockenpunkt:	ca. -25 °C. (ASTM D 1177)
Kälteschutz:	ca. -28 °C. (berechnet)
Erstarrungstemperatur:	ca. -31 °C. (DIN ISO 3016)
Siedebeginn/Siedebereich:	>100 °C. (ASTM D 1120)
Flammpunkt:	entfällt. (DIN EN 22719, ISO 2719)
Verdampfungsgeschwindigkeit:	Keine Daten verfügbar.
Entzündbarkeit (fest, gasförmig):	nicht anwendbar.
Obere Explosionsgrenze:	12.6 Vol.-%. (Angabe für Propylenglykol)
Untere Explosionsgrenze:	2.6 Vol.-%. (Angabe für Propylenglykol)
Dampfdruck (20 °C):	ca. 20 hPa. (berechnet)
Dampfdichte:	Keine Daten verfügbar.
Dichte (20 °C):	ca. 1.034 g/cm ³ . (DIN 51757)
Löslichkeit:	Wasserlöslichkeit: löslich.
Verteilungskoeffizient n-Octanol/H₂O: log P_{ow} (20.5 °C):	-1.07. (Angabe für Propylenglykol)
Selbstentzündungstemperatur:	Keine Daten verfügbar.
Zersetzungstemperatur:	Keine Daten verfügbar.
Viskosität (kinematisch, 20 °C):	ca. 5.0 mm ² /s. (DIN 51562)
Explosive Eigenschaften:	nicht explosionsgefährlich.
Oxidierende Eigenschaften:	nicht oxidierend.
9.2. Sonstige Angaben:	Keine weiteren Angaben.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1. Reaktivität:	Keine gefährlichen Reaktionen, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden. Metallkorrosion: Wirkt nicht korrosiv auf Metalle.
10.2. Chemische Stabilität:	Das Produkt ist stabil, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.
10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:	Keine gefährlichen Reaktionen, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.
10.4. Zu vermeidende Bedingungen:	Keine zu vermeidenden Bedingungen zu erwarten.
10.5. Unverträgliche Materialien:	Zu vermeidende Stoffe: starke Oxidationsmittel.
10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte:	Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen	
Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen:	Einatmen. Hautkontakt. Verschlucken. Augenkontakt.
Akute Toxizität:	Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropen-2-ol: Akute orale Toxizität:

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben - Fortsetzung

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:	LD50 (Ratte): >2000 mg/kg, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 401. Akute inhalative Toxizität: LC0 (Maus): >2069 mg/m ³ , Expositionszeit: 3 Stunden, Testatmosphäre: Staub, Nebel. Akute dermale Toxizität: LD50 (Kaninchen): 8000 mg/kg.
Schwere Augenschädigung/Reizung:	Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: keine Hautreizung (Kaninchen), Methode: OECD-Prüfrichtlinie 404.
Sensibilisierung der Haut/Atemwege:	Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: augenreizend, reversibel innerhalb 21 Tagen (Kaninchen), Methode: OECD-Prüfrichtlinie 405. Sensibilisierung durch Hautkontakt: Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Sensibilisierung durch Einatmen: Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.
Keimzell-Mutagenität:	Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: Hautkontakt: nicht sensibilisierend (Meerschweinchen, Bühler-Test), Methode: OECD-Pr. 406. Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.
Karzinogenität:	Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: nicht mutagen. Tests: 1. Bakterien, AMES-Test, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 471, 2. Chromosomenaberrationstest in vitro, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 473, 3. In-Vitro-Genmutationstest an Säugetierzellen, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 476. Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.
Reproduktionstoxizität:	Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: nicht karzinogen (Ratte), Applikationsweg: Verschlucken, Expositionszeit: 94 Wochen. Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: Wirkung auf die Fruchtbarkeit: negativ (Ratte, Ein-Generationen-Studie zur Reproduktionstoxizität), Applikationsweg: Verschlucken. Effekte auf die Fötusentwicklung: negativ (Ratte, embryo-fötale Entwicklung), Applikationsweg: Verschlucken, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 414.
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition):	Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition):	Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.
Aspirationstoxizität:	Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1. Toxizität

Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol

Toxizität gegenüber	Wert / Expositionszeit	Spezies
Fischen	LC50: 1466 mg/l / 96 h	Brachydanio rerio (Zebraabräbling) Methode: OECD-Prüfrichtlinie 203
Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	EC50: 277.7 mg/l / 48 h	Daphnia magna (Großer Wasserfloh)
Algen	EC50: 339 mg/l / 72 h NOEC: 125 mg/l / 72 h	Desmodesmus subspicatus (Grünalge)

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit:

Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: Biologische Abbaubarkeit: Biologischer Abbau: 94 % (28 d), Methode: OECD-Prüfrichtlinie 301. Ergebnis: Leicht biologisch abbaubar.

12.3. Bioakkumulationspotential:

Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropan-2-ol: Verteilungskoeffizient n-Octanol/H₂O: log P_{ow}: -0.88.

12.4. Mobilität im Boden:

Keine Daten verfügbar.

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung:

Das Produkt enthält keinen Stoff, der die PBT-Kriterien (persistent/bioakkumulativ/toxisch) oder die vPvB-Kriterien (sehr persistent/sehr bio-

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben - Fortsetzung

akkumulativ) erfüllt.
12.6. Andere schädliche Wirkungen: Keine Daten verfügbar.
12.7. Sonstige Angaben: Keine weiteren Angaben.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1. Verfahren zur Abfallbehandlung
Produkt: Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigen. Gemäß europäischem Abfallkatalog (EAK) sind Abfallschlüsselnummern nicht produkt- sondern anwendungsbezogen. Abfallschlüsselnummern sollen vom Verbraucher, möglichst in Absprache mit den Abfallentsorgungsbehörden, ausgestellt werden.
Verunreinigte Verpackung: Wie das Produkt entsorgen. Leere Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

	ADR/ RID	ADN	IMDG	IATA/ ICAO
	Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften			
14.1. UN-Nummer	-	-	-	-
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	-	-	-	-
14.3. Transportgefahrenklassen	-	-	-	-
14.4. Verpackungsgruppe	-	-	-	-
14.5. Umweltgefahren	-	-	-	-
14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	-	-	-	-

14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 u. gemäß IBC-Code
 Nicht bewertet.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Gesetzliche Grundlage	Bemerkung / Bewertung
Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien	Nicht anwendbar
REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59)	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe	Nicht anwendbar
Seveso III - Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments u. des Rates zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen	Nicht anwendbar
Wassergefährdungsklasse (WGK) gemäß AwSV Anlage 1, Nr. 5.2	1 - Schwach wassergefährdend

Sonstige Vorschriften
 Keine weiteren Angaben.

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung
 Eine Stoffsicherheitsbeurteilung für das Produkt wurde nicht durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der in den Abschnitten 2 und 3 verwendeten Abkürzungen der Einstufungen und H-Sätze
 Eye Irrit. 2 Augenreizung, Kategorie 2

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben - Fortsetzung

H319	Verursacht schwere Augenreizung
Weitere im Sicherheitsdatenblatt verwendete Abkürzungen in alphabetischer Reihenfolge	
ADN	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
ASTM	American Society for Testing and Materials
I AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
CAS-Nummer	Chemical-Abstracts-Service-Nummer
CLP	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung chemischer Stoffe und Gemische
DIN	Deutsches Institut für Normung/Deutsche Industrienorm
DNEL	Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung
EC50	Mittlere wirksame (effektive) Konzentration
EG-Nummer	EINECS-Nr. (Altstoffinventar) oder ELINCS-Nr. (Neustoffliste)
IATA	Internationaler Luftverkehrsverband
I IBC	Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien
ICAO	Internationale zivile Luftverkehrsorganisation
IMDG	Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen
INDEX-Nummer	Identifizierungscode für Gefahrstoffe, Anhang VI der VO (EG) Nr. 1272/2008
ISO	International Organisation for Standardisation/International Standard
LC0	Schwellenkonzentration, bei keine Schadwirkung auftritt
LC50	Mittlere tödliche (letale) Konzentration
LD50	Mittlere tödliche (letale) Dosis
MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
I NOEC	Höchste Konzentration ohne schädigende Wirkung
OECD	Internat. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PNEC	Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration
REACH	Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
RID	Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
TRGS 510	Technische Regel für Gefahrstoffe „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“

Weitere Informationen

Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet wurden: Interne technische Daten, Daten aus den SDB der Inhaltsstoffe, Suchergebnisse des OECD eChem-Portals und der Europäischen Chemikalienagentur [ECHA].

Datum der Überarbeitung: 01.07.2019

Datum der letzten Ausgabe: 01.05.2017

Senkrechte Striche am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangegangenen Ausgabe hin. Die in diesem Sicherheitsdatenblatt (SDB) enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden und basieren auf dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Die Informationen dienen lediglich als Richtlinie für eine sichere Handhabung, Verwendung, Verarbeitung, Lagerung, Transport, Entsorgung und Freisetzung und stellen keine Gewährleistung oder Qualitätsspezifikation dar. Die vorliegenden Informationen beziehen sich nur auf das oben in diesem SDB bezeichnete Produkt und gelten nicht bei Verwendung des im SDB angegebenen Produktes in Kombination mit anderen Stoffen/Produkten oder in anderen Verfahren, sofern nicht anders im Text angegeben. Anwender des Produktes sollten die Informationen und Empfehlungen im konkreten Einzelfall der vorgesehenen Handhabung, Verwendung, Verarbeitung und Lagerung, einschließlich gegebenenfalls einer Beurteilung der Angemessenheit des im SDB bezeichneten Produktes im Endprodukt des Anwenders, überprüfen.

Produktgruppe: Solar






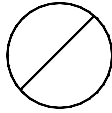






Produktdatenblatt nach Verordnung (EU) Nr. 811/2013

Name oder Warenzeichen des Lieferanten			Wolf GmbH	Wolf GmbH	Wolf GmbH	Wolf GmbH
Modellkennung des Lieferanten			CFK-1	CRK	F3-1	F3-1Q
Kollektor-Aperturfläche	A_{sol}	m ²	2,12	2	2,11	2,11
Kollektorwirkungsgrad	η_{col}	%	59	61	66	62
Energieeffizienzklasse des Solarspeichers			abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher
Warmhalteverlust des Solarspeichers	S	W	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher
Speichervolumen des Solarspeichers	V	l	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher
Jährlicher nichtsolare Wärmebeitrag	Q_{nonsol}		abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil	abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil	abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil	abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil
Leistungsaufnahme der Pumpe	solpump	W	25	25	25	25
Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand	solstandby	W	5	5	5	5
Jährlicher Hilfsstromverbrauch	Q_{aux}		93,8	93,8	93,8	93,8

Produktdatenblatt nach Verordnung (EU) Nr. 812/2013

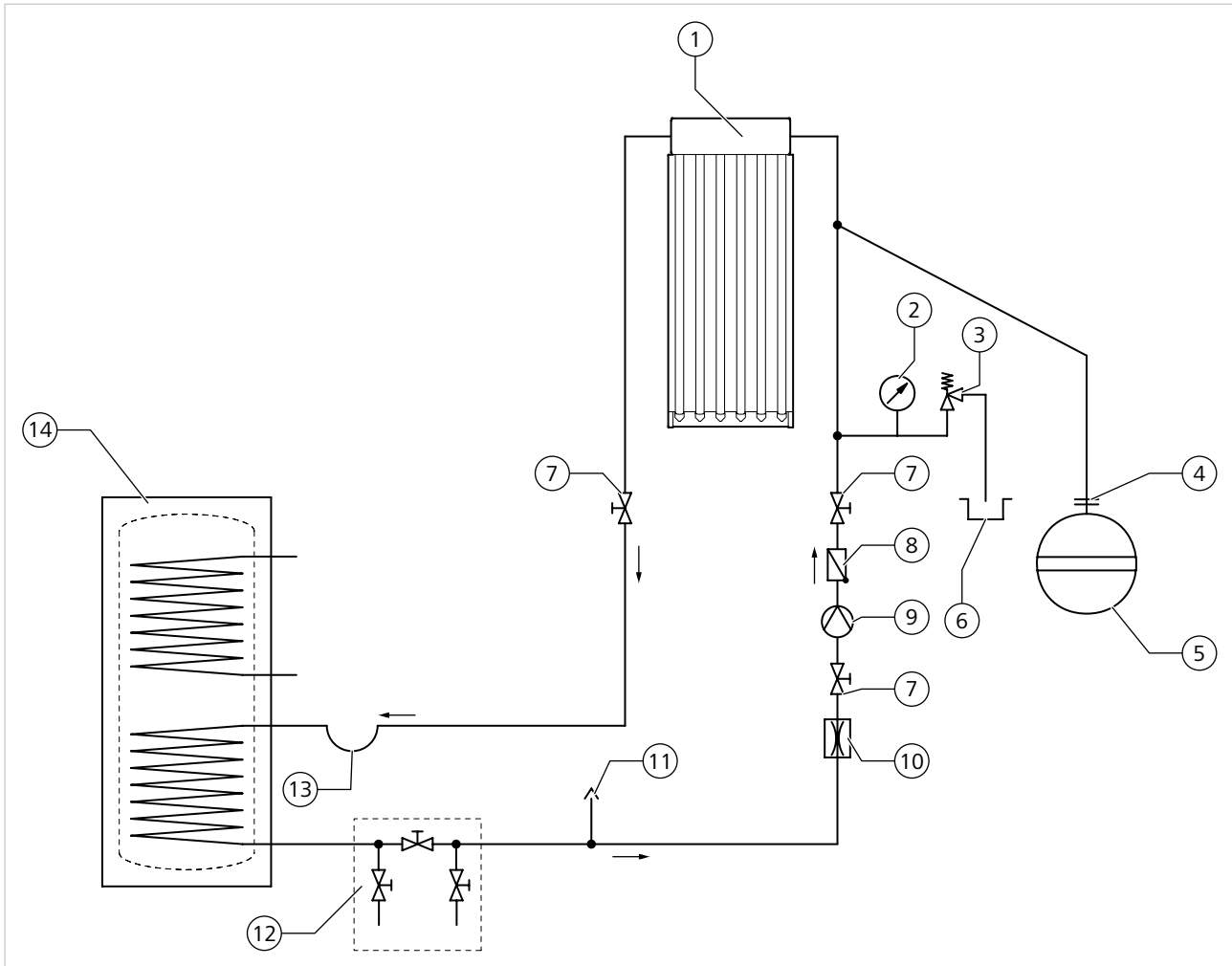
Name oder Warenzeichen des Lieferanten			Wolf GmbH	Wolf GmbH	Wolf GmbH	Wolf GmbH
Modellkennung des Lieferanten			CFK-1	CRK	F3-1	F3-1Q
Kollektor-Aperturfläche	A_{sol}	m ²	2,12	2	2,11	2,11
Optischer Wirkungsgrad	η_0		0,767	0,642	0,768	0,77
Linearer Wärmedurchgangskoeffizient	a_1	W/m ² K ²	3,67	0,89	3,31	3,43
Quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient	a_2	W/m ² K ²	0,018	0,001	0,015	0,011
Einfallswinkel-Korrekturfaktor	IAM		0,95	0,88	0,95	0,94
Speichervolumen	V	l	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher
Lastprofil			abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher	abhängig vom Warmwasserspeicher
Jährlicher nichtsolare Wärmebeitrag	Q_{nonsol}	kWh	abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil	abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil	abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil	abhängig vom Warmwasserspeicher und Lastprofil
Leistungsaufnahme der Pumpe	solpump	W	25	25	25	25
Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand	solstandby	W	5	5	5	5
Jährlicher Hilfsstromverbrauch	Q_{aux}	kWh	93,8	93,8	93,8	93,8

16.1 Symbole

Verwendete Symbole			
	Sicherheitsventil		Pumpe
	Absperreinrichtung (Hahn, Schieber...)		Ausdehnungsgefäß
	Rückschlagklappe		Heizkreis
	Auffangbehälter		Durchflussregulierventil
	Luftabscheider		Manometer
	Vorabspernung		Vorgefäß

16.2 Hydraulikpläne

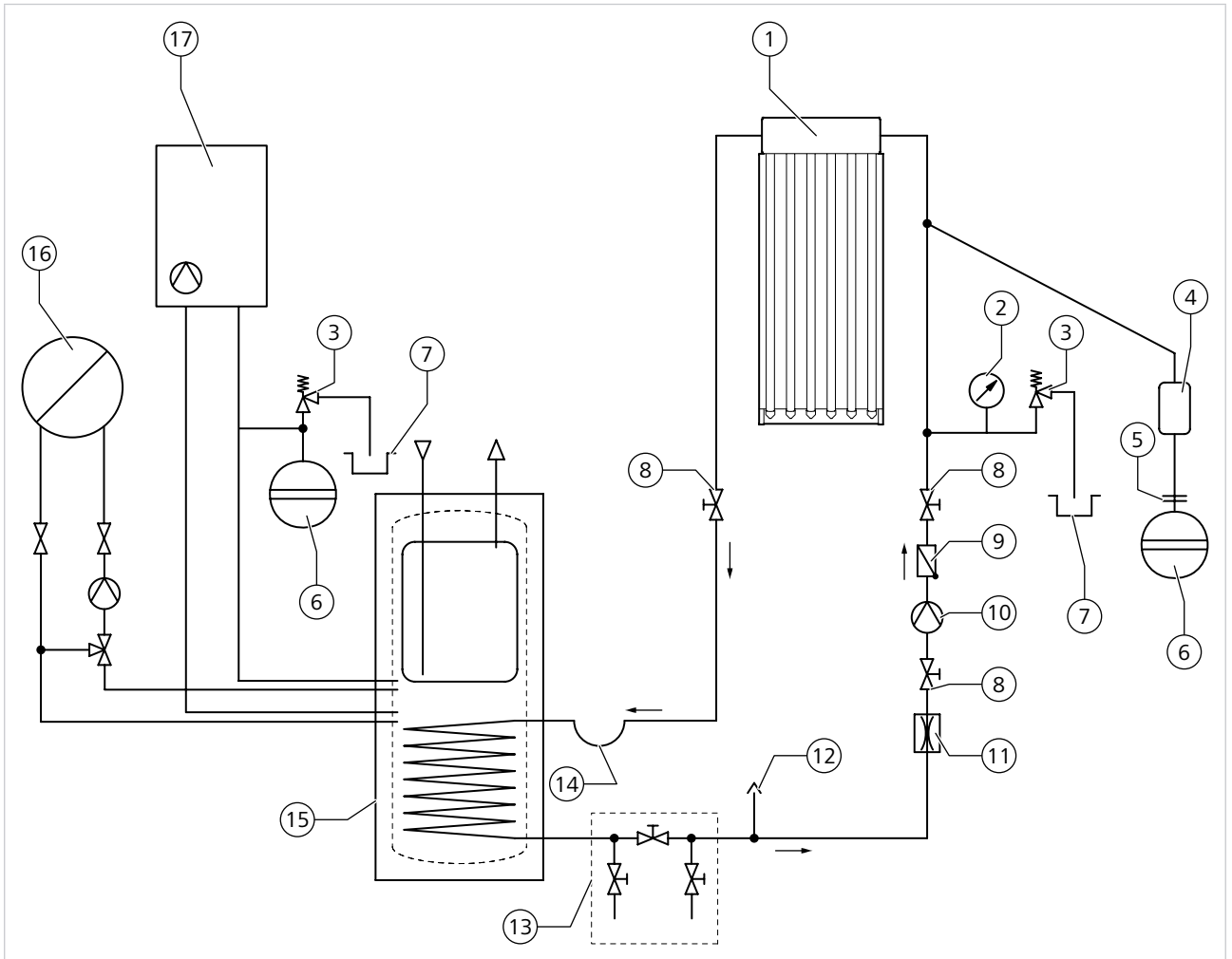
Hydraulikplan Trinkwasserspeicher



Hydraulikplan Trinkwasserspeicher

1	Kollektor	8	Rückschlagventil
2	Manometer	9	Solarpumpe
3	Sicherheitsventil	10	Durchflussmesser
4	Vorabspernung Ausdehnungsgefäß	11	Luftabscheider
5	Ausdehnungsgefäß	12	Befüllarmatur
6	Auffangbehälter	13	Schwerkraftschleife
7	Absperrschieber	14	Trinkwasserspeicher

Hydraulikplan Kombispeicher



Hydraulikplan Kombispeicher

1	Kollektor	10	Solarpumpe
2	Manometer	11	Durchflussmesser
3	Sicherheitsventil	12	Luftabscheider
4	Vorgefäß	13	Befüllarmatur
5	Vorabsperrung Ausdehnungsgefäß	14	Schwerkraftschleife
6	Ausdehnungsgefäß	15	Kombispeicher
7	Auffangbehälter	16	Heizkreis
8	Absperrschieber	17	Wärmeerzeuger
9	Rückschlagventil		

EU-KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG

(nach ISO/IEC 17050-1 : August 2010)

Nummer: 3066097
Aussteller: **Wolf GmbH**
Anschrift: Industriestraße 1, D-84048 Mainburg
Produkt: Sonnenkollektor
CRK-12

Das oben beschriebene Produkt ist konform mit den Anforderungen der folgenden Dokumente:

Modul A2
AD 2000 Merkblätter Mai 2020
TRD 702
DIN EN 12975 - 1 Januar 2011
DIN EN 12975 September 2018
DIN EN ISO 9806 April 2018

Gemäß den Bestimmungen der folgenden Richtlinien

2014 / 68 / EU (Druckgeräte)

wird das Produkt wie folgt gekennzeichnet:



Mainburg, 10.06.2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gerdewan Jacobs', written over a horizontal line.

Gerdewan Jacobs
Geschäftsführer Technik

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Friedrichs', written over a horizontal line.

Jörn Friedrichs
Leiter Entwicklung



WOLF GmbH | Postfach 1380 | 84048 Mainburg
Tel. +49.0.87 51 74- 0 | www.wolf.eu
Anregungen und Korrekturhinweise gerne an feedback@wolf.eu