

ENERGIE  
SOLAIRE

SWISS SOLAR ENERGY PRODUCTS  
SINCE 1973

# ENERGIE SOLAIRE SA

## SOLARKOLLEKTOR AS

### TECHNISCHE DOKUMENTATION

Der KOLLEKTOR AS ist ein selektiv beschichteter, thermischer Solarkollektor ohne Verglasung, der zum Einsatz kommt, wenn eine wasserdichte Dacheinbindung nicht benötigt wird. Der KOLLEKTOR AS wird auf Sockeln oder Metallunterkonstruktionen, vorzugsweise auf Flachdächern, montiert. Der Aufbau und die hocheffiziente selektive Beschichtung erlauben eine perfekte Einbindung des KOLEKTOR AS bei den folgenden Anwendungen mit einem exzellenten Preis / Leistungsverhältnis:

- Brauchwasservorwärmung (System Basic)
- Regenerierung und Entlastung von Erdsonden (System EarthSol)
- Quelle für Wärmepumpen (System IceSol)
- Schwimmbaderwärmung (System Plug&Swim)

Meister im Bereich der niedrigen und mittleren Temperaturanwendungen mit einer ausgezeichneten Leistungskurve, kann der unverglaste KOLLEKTOR AS das Warmwasser im Sommer und in den Übergangsmontaten problemlos produzieren ohne Gefahr von Überhitzung, selbst wenn der Verbrauch mal nicht so hoch ausfällt.



# INHATSVERZEICHNIS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Technische Daten</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1 Aufbau des KOLLEKTORS AS                                     | 3         |
| 1.2 Abmessungen und wesentliche Merkmale                         | 4         |
| 1.3 Hydraulischen Anschlüsse                                     | 5         |
| 1.4 Druckverluste  | 5         |
| 1.5 Elektrische Anschlüsse, Potentialausgleich und Blitzschutz   | 6         |
| <b>2 Planung von Kollektorfeldern</b>                            | <b>6</b>  |
| 2.1 Zur Verfügung stehende Fläche                                | 7         |
| 2.2 Abschätzung der potentiellen Kollektorfläche                 | 8         |
| 2.3 Abmessungen des Kollektorfeldes                              | 9         |
| 2.4 Ballast für Kollektoren mit Standardbetonsockel              | 10        |
| 2.5 Hydraulische Konfiguration und Anschlüsse der Kollektoren AS | 12        |
| <b>3 Montagephasen</b>   | <b>17</b> |
| 3.1 Handhabung der Solarkollektoren AS                           | 17        |
| 3.2 Schutz bei der Montage                                       | 17        |
| 3.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage (Garantiegrenzen)         | 17        |
| 3.1 Sicherheit auf der Baustelle                                 | 18        |
| 3.2 Montagewerkzeuge   | 18        |
| 3.3 Allgemeines Layout   | 19        |
| 3.4 Platzieren der Schutzmatten und Betonsockel                  | 19        |
| 3.5 Montage der Kollektoren auf die Betonsockel                  | 21        |
| 3.6 Montage der Sammelrohre                                      | 22        |
| 3.7 Hydraulischen Anschlüsse                                     | 24        |
| 3.8 Montage des Temperaturfühlers                                | 27        |
| <b>4 Befüllen und Inbetriebnahme</b>                             | <b>28</b> |
| 4.1 Wärmeträgerflüssigkeit                                       | 28        |
| 4.2 Maximaler Betriebsdruck der Kollektoren                      | 28        |
| 4.3 Spülen der Leitungen und Dichtigkeitsprüfung                 | 28        |
| 4.4 Befüllen der Anlage  | 28        |
| 4.5 Inbetriebnahme   | 30        |
| 4.6 Richtlinien zur Kontrolle und Wartung                        | 31        |
| <b>5 Illustrierte Artikelliste</b>                               | <b>32</b> |
| <b>6 Ausschreibungstext</b>                                      | <b>34</b> |
| <b>7 Übersicht der Vorsichtsmaßnahmen</b>                        | <b>36</b> |

# 1 Technische Daten

## 1.1 Aufbau des KOLLEKTORS AS

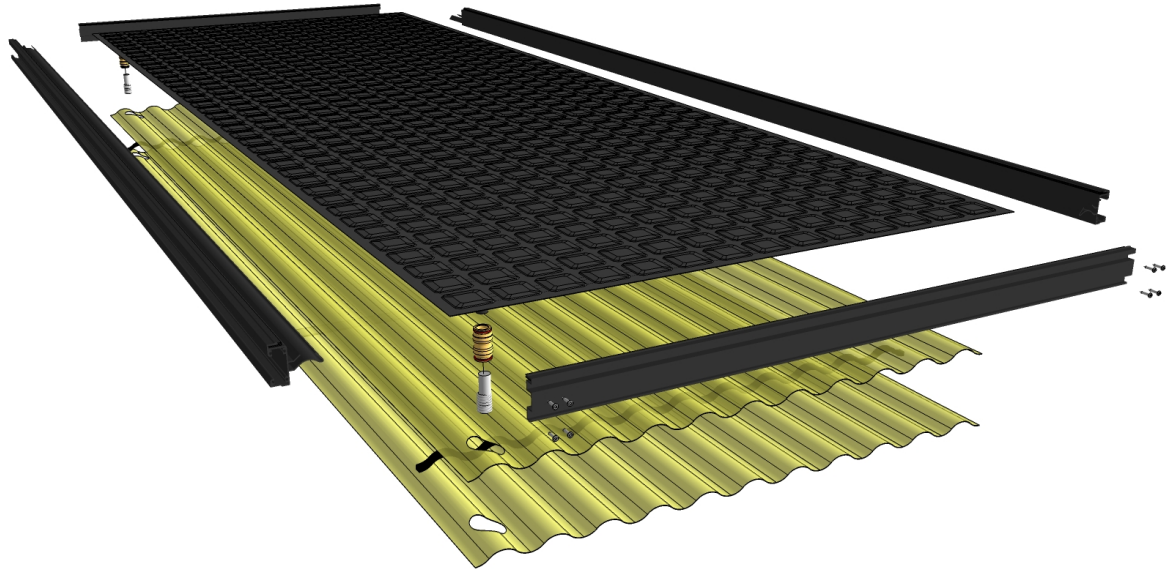


Fig. 1 – Expositionszeichnung des KOLLEKTORS AS

Der KOLLEKTOR AS übernimmt die Hauptbestandteile des SOLARDACH AS, insbesondere den unverglasten Kissenabsorber aus nichtrostendem Edelstahl und die leistungsfähige und dauerhafte selektive Beschichtung.

Zwei oder vier Glattrohanschlüsse  $\varnothing 15$  mm, welche sich auf der hinteren Seite des Kollektors befinden, ermöglicht die hydraulische Verbindung mittels streckbaren Edelstahlwellenrohren und Schnellkupplungen.

Ein Rahmen aus schwarzem, themolackiertem Aluminium gibt ihm ein edles und einheitliches Aussehen und ermöglicht die Befestigung auf den unterschiedlichsten Gestellen aus Beton oder Metall, wie man das von verglasten Kollektoren her kennt.

Die doppelte thermische Isolierung auf der Rückseite trägt dazu bei, dass der KOLLEKTOR AS sehr gute Eigenschaften für alle Anwendungen im niedrigen und mittleren Temperaturbereich hat, wie beispielsweise die Brauchwasservorwärmung, Regenerierung von Erdsonden, als Quelle für Wärmepumpen oder der Schwimmbaderwärmung.

Das Fehlen des Glases erlaubt es, den KOLLEKTOR AS in alle Gebäudearten und Baustile zu integrieren. Er kann mit einem viel geringeren Neigungswinkel als verglaste Kollektoren installiert werden (ab  $5^\circ$ ).

Der KOLLEKTOR AS ist Solar Keymark zertifiziert (Zertifikat Nr. 011-7S1840\_F). Er bestand ausserdem erfolgreich die Leistungs- und Qualitätstests des Schweizerischen Solarinstitutes SPF (Test Nr. 1209).

Der KOLLEKTOR AS wird vollumfänglich von Energie Solaire SA in Sieders (CH) gefertigt.

## 1.2 Abmessungen und wesentliche Merkmale

Typ: Solarthermie Flachkollektor ohne Verglasung mit selektiv beschichtetem Edelstahlkissenabsorber. Abmessungen und physikalische Eigenschaften:

|   |   |
|---|---|
| Länge   | 2368 mm ± 1 mm  |
| Breite  | 868 mm ± 1 mm   |
| Dicke   | 50 mm ± 1 mm  |
| Durchströmte Oberfläche                                     | 2.03 m <sup>2</sup>   |
| Minimaler / Maximaler Neigungswinkel                        | 5 Grad / 90 Grad  |
| Leergewicht   | 30.6 kg   |
| Füllvolumen   | ~ 5.6 l   |
| Füllgewicht   | ~ 36.2 kg   |
| Hydraulischen Anschlüsse                                    | Glattrohranschlüsse Ø 15.0x1.0 mm mit Nute für Schnellkupplung  |
| Anzahl der Anschlüsse                                       | Standard : 2 Anschlüsse parallel zur Längsrichtung<br>Auf Anfrage: 4 Anschlüsse   |
| Wärmekapazität (befüllt)                                    | ~ 30 kJ/K   |
| Drucktest im Werk   | 6 bar   |
| <b>Maximal garantierter Betriebsdruck</b>                   | <b>3 bar</b>  |
| Nominaler Durchfluss  | 40 l/h/m <sup>2</sup>   |
| Druckverlust bei nominalem Durchfluss (ohne die Anschlüsse) | ≤ 400 Pa  |
| Selektive Beschichtung                                      | Absorption ≥ 0.94   |
|   | Emissivität (100°C) ≤ 0.18  |
| <b>Wärmeträgerflüssigkeit</b>                               | Demineralisiertes Wasser ohne Chlorionen mit Frostschutzmittel Monopropylen-Glycol und Korrosionsschutz.<br><b>Schweiz: Die Direktive SICC BT 102 01 muss respektiert werden.</b><br><b>Ausland: Die Norm VDI 2035 muss respektiert werden.</b> |
| Test SPF  | C1209   |
| Solarkeymark  | n° 11-7S1840 F  |

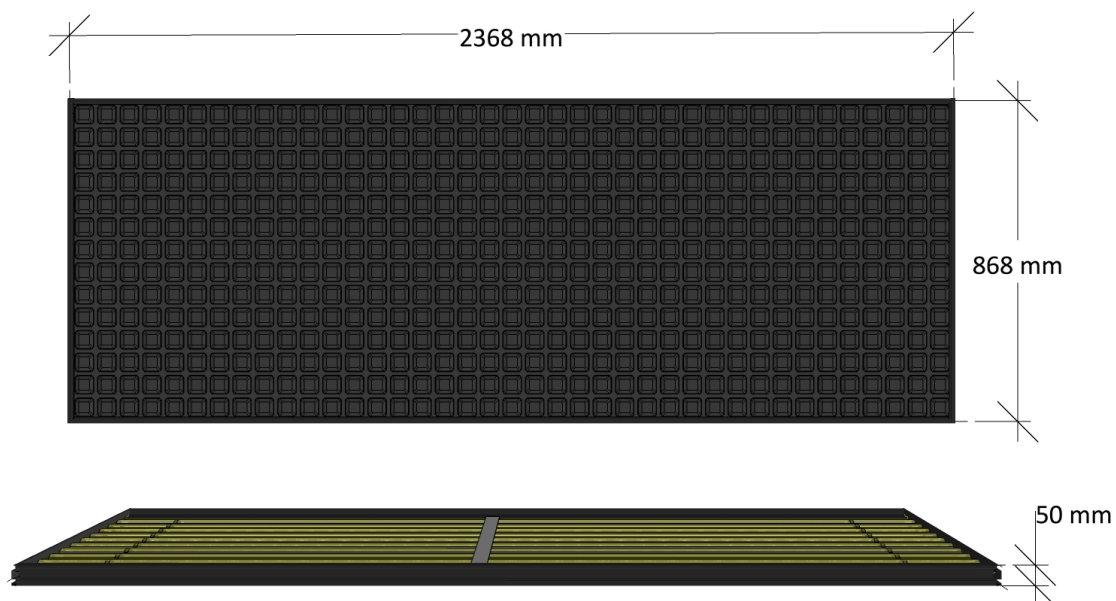


Fig. 2 – Abmessungen des KOLLEKTORS AS

### 1.3 Hydraulischen Anschlüsse

Das Anschliessen der KOLLEKTOREN AS untereinander und an das Verteilerrohr wird mit Hilfe von flexiblen, streckbaren Edelstahlwellenrohren und Schnellkupplungen durchgeführt. Diese metallischen Anschlüssen garantieren eine 100%ige Dichtheit gegenüber der Sauerstoffdiffusion.

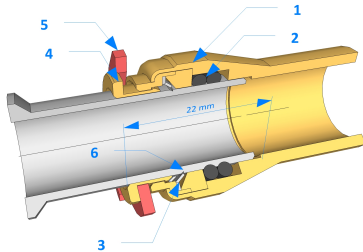


Fig. 3 – Darstellung der Schnellkupplung

Die Kupplung  $\varnothing$  15 mm, bestehend aus einem Messingkörper (1), in dem das Abdichten gegenüber dem Nippel  $\varnothing$  15 mm durch eine doppelte O-Ring-Dichtung (2) und einen Haltering (3), der in die Nute (6) des Nippels einrastet, gewährleistet wird. Ein Ring (4) mit einer abnehmbaren Sicherheitsklammer (5) ermöglicht die Demontage der hydraulischen Verbindung.

### 1.4 Druckverluste

Die nachfolgenden Tabellen zeigen den Druckverlust des KOLLEKTORS AS mit 2 und 4 Anschlüssen bei einem nominalen Durchfluss von 40 l/h/m<sup>2</sup> und 60 l/h/m<sup>2</sup>, einschliesslich der Ventile und streckbaren Edelstahlwellenrohre der Gruppe. Der nominale Durchfluss des KOLLEKTORS AS ist 40 l/h/m<sup>2</sup>, d.h. 80 l/h pro Kollektor. Für Anwendungen, die niedrige Temperaturen im Sommer benötigen, wird ein Durchfluss von 60 l/h/m<sup>2</sup> empfohlen. Dies ist z.B. der Fall, wenn die Kollektoren für die Regenerierung von Erdsonden oder das Beheizen von Freibädern verwendet werden.

Diese Angaben beruhen auf Messungen mit einem Gemisch aus Monopropylen-Glykol (40%) und demineralisiertem Wasser (60%) bei 20°C. Um eine gute Irrigation des Absorbers zu gewährleisten muss der minimale Durchfluss des KOLLEKTORS AS minimal 80 l/h betragen. Der Durchfluss wird nicht durch den Absorber limitiert, sondern durch die flexiblen hydraulischen Verbindungen. Die maximale Durchflussmenge sollte nicht 500 l/h pro flexible Verbindung überschreiten, d.h. zwischen 4 und 6 KOLLEKTOREN AS mit 2 Anschlüssen oder 8 KOLLEKTOREN AS mit 4 Anschlüssen.

#### 1.4.1 KOLLEKTOR AS mit 2 Anschlüssen

| Anzahl der Kollektoren (2360x860) mit 2 Anschlüssen $\varnothing$ 15.0 mm in Serie | Durchfluss nominal    | Durchfluss Gruppe | Druckverlust ( $\pm$ 5%) | Druckverlust ( $\pm$ 5%) | Durchfluss nominal    | Durchfluss Gruppe | Druckverlust ( $\pm$ 5%) | Druckverlust ( $\pm$ 5%) |
|--|-----------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | [l/h/m <sup>2</sup> ] | [l/h]             | [mmCE]                   | [kPa]                    | [l/h/m <sup>2</sup> ] | [l/h]             | [mmCE]                   | [kPa]                    |
| 1  | 40                    | 80                | 59                       | 0.6                      | 60                    | 120               | 100                      | 1.0                      |
| 2  |                       | 160               | 262                      | 2.6                      |                       | 240               | 502                      | 4.9                      |
| 3  |                       | 240               | 735                      | 7.2                      |                       | 360               | 1487                     | 14.6                     |
| 4  |                       | 320               | 1602                     | 15.7                     |                       | 480               | 3337                     | 32.7                     |
| 5  |                       | 400               | 2989                     | 29.3                     |                       | ---               | ---                      | ---                      |
| 6  |                       | 480               | 5021                     | 48.2                     |                       | ---               | ---                      | ---                      |

\* Maximaler Durchfluss überschritten

### 1.4.2 KOLLEKTOR AS mit 4 Anschlüssen

| Anzahl der Kollektoren (2360x860) mit 4 Anschlüssen Ø15.0 mm in Serie | Durchfluss nominal    | Durchfluss Gruppe | Druckverlust (± 5%) | Druckverlust (± 5%) | Durchfluss nominal    | Durchfluss Gruppe | Druckverlust (± 5%) | Druckverlust (± 5%) |
|---|-----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
|   | [l/h/m <sup>2</sup> ] | [l/h]             | [mmCE]              | [kPa]               | [l/h/m <sup>2</sup> ] | [l/h]             | [mmCE]              | [kPa]               |
| 5   | 40                    | 400               | 1062                | 10.4                | 60                    | 600               | 2022                | 19.8                |
| 6   |                       | 480               | 1685                | 16.5                |                       | 720               | 3263                | 32.0                |
| 7   |                       | 560               | 2505                | 24.6                |                       | 840               | 4919                | 48.2                |
| 8   |                       | 640               | 3550                | 34.1                |                       | 960               | 7049                | 67.7                |

*Achtung: Die oben angegebenen Werte beziehen sich auf den Fall, dass der Durchfluss im Vor- und Rücklauf der Gruppe auf die beiden Anschlüsse verteilt wird.*

### 1.5 Elektrische Anschlüsse, Potentialausgleich und Blitzschutz

Es ist wichtig, die aktuellen Normen und Richtlinien bezüglich der elektrischen Anschlüsse, den Potentialausgleich und den Blitzschutz zu achten.

Ausserdem sind auch die örtlichen Vorschriften und Montageanleitungen des Herstellers der Steuerung zu beachten.

Die Blitzschutzanlage muss von einem autorisierten Fachbetrieb installiert werden.

Die Kollektoren sind miteinander durch streckbare Edelstahlwellenrohre verbunden. Zum generellen Schutz vor elektrischer Spannung, muss sichergestellt werden, dass die Anschlussrohre zur Heizungsanlage sowie die Sammelrohre auf dem Dach im direkten Kontakt mit dem Potentialausgleich des Gebäudes steht.

Wenn das Gebäude schon eine Blitzschutzanlage hat, müssen alle grossflächigen Metallteile mit ihr verbunden werden.

## 2 Planung von Kollektorfeldern

Obwohl die unverglasten Kollektoren weniger empfindlich als die verglasten Kollektoren in Bezug auf den Neigungswinkel sind und somit ab 5° Neigung installiert werden können, sollten die Kollektoren vorteilhaft ausgerichtet werden, wenn möglich mit einer Orientierung zwischen Südost und Südwest. Der minimale Neigungswinkel von 5° soll stagnierendes Wasser auf dem Kollektor vermeiden und ihn im Fall von Regen auf natürliche Weise reinigen.

Die Kollektoren werden generell auf einem Flachdach mit einem Neigungswinkel von 5° oder 15° auf Standard-Betonsockel montiert, welche mit ihrer Last die Auswirkungen des Windes entgegenwirken. Diese Lösung bietet eine sehr gute architektonische Integration der Kollektoren aufgrund der geringen Höhe des Kollektorfeldes. Die Solaranlage ist somit fast unsichtbar.

Selbstverständlich können Sie auch die Kollektoren mit grösseren Neigungswinkeln installieren, wenn die Anwendung dieses erfordert. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Sie sicherstellen wollen, dass der Schnee auf dem Kollektor rasch abrutscht, um die Solarerträge in Kombination mit einer Wärmepumpe zu optimieren.

## 2.1 Zur Verfügung stehende Fläche

Es sollen die verfügbare Masse  $L$  und  $W$  für das Kollektorfeld derart genommen werden, dass die Rand- und Eckbereiche gemieden werden, da diese besonders starke Windeffekte haben.

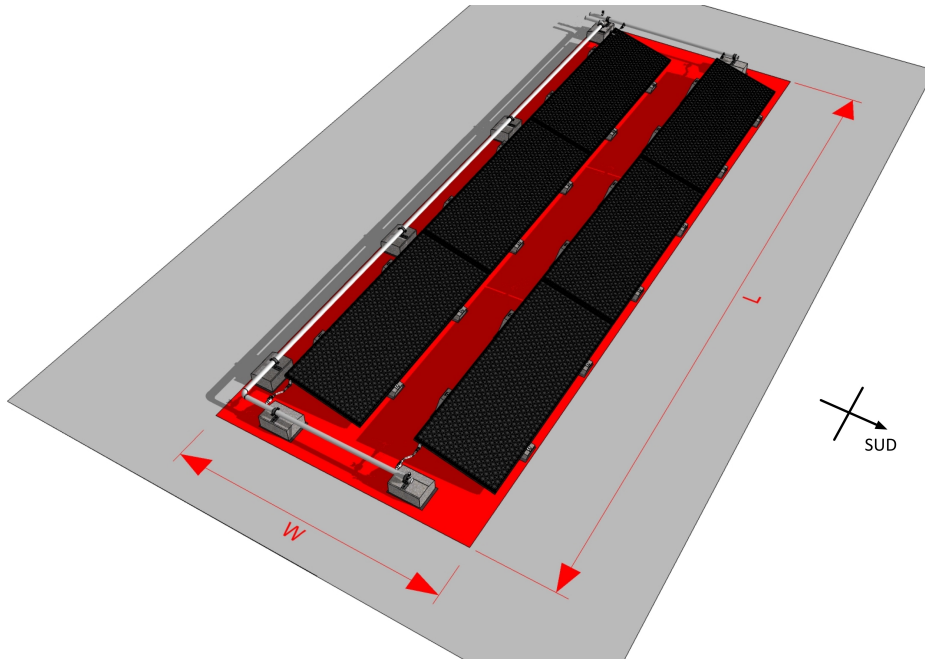


Fig. 4 – Länge und Breite der zur Verfügung stehenden Fläche

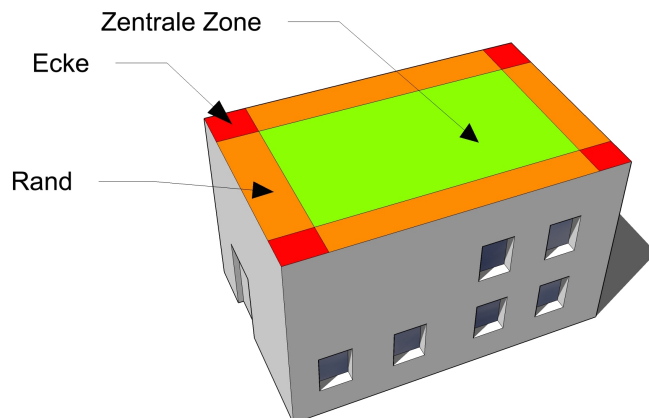


Fig. 5 – Zu vermeidende Rand- und Eckbereiche

Eine ein Meter breite Zone um das Kollektorfeld sollte auf jeden Fall freigehalten werden, um den Zugang zum Dach und allfällige Instandhaltungen zu gewährleisten. Die Länge  $L$  sollte möglichst entlang einer Ost-West-Achse und die Breite  $W$  entlang einer Nord-Süd-Achse gemessen werden.

## 2.2 Abschätzung der potentiellen Kollektorfläche

Die nachfolgenden Grafiken, welche das Verhältnis der Kollektorfläche zur verfügbaren Dachfläche in Funktion der Masse L und W angibt, helfen bei der Dimensionierung. Diese Abschätzung berücksichtigt aber nicht die Oberflächenverluste, die durch andere Dachanlagen oder den Schatten anderer Objekte verursacht wird.

Beispiel: Für eine Montage mit 5° Neigungswinkel und den Massen L=11 m und W=7 m, beträgt der Ratio Kollektorfläche zur verfügbaren Dachfläche 65-70%, also 52 m<sup>2</sup> bezogen auf 77m<sup>2</sup> verfügbarer Dachfläche. Für eine Montage mit 15° Neigungswinkel mit den gleichen Massen, beträgt die mögliche Kollektorfläche 50 bis 55%, also ungefähr 40 m<sup>2</sup>.

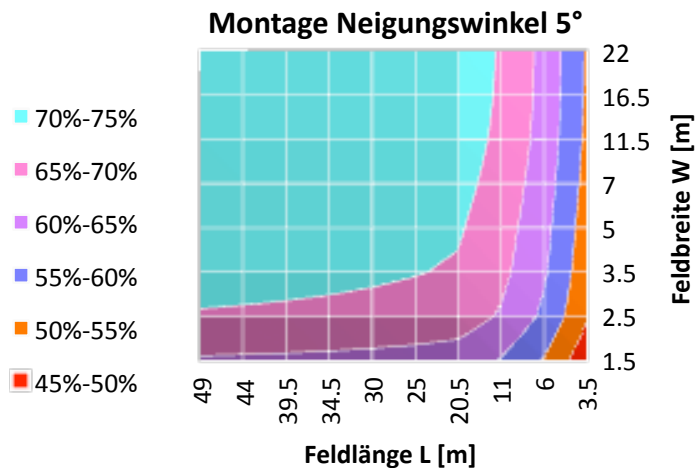


Fig. 6 – Ratio Kollektorfläche in Funktion der verfügbaren Dachfläche für eine Montage mit 5° Neigungswinkel

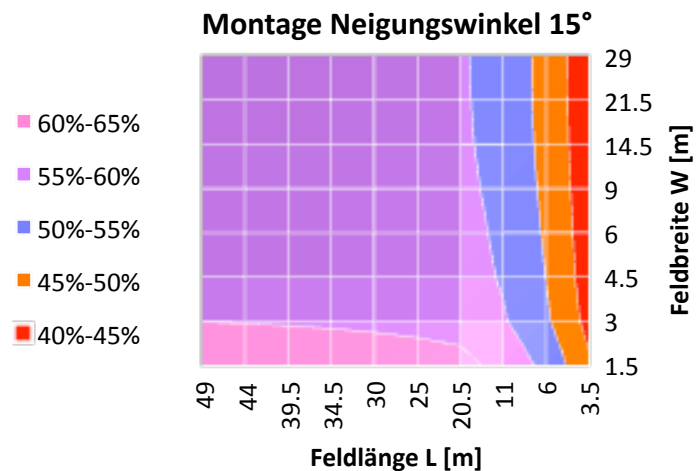


Fig. 7 - Ratio Kollektorfläche in Funktion der verfügbaren Dachfläche für eine Montage mit 5° Neigungswinkel



## 2.3 Abmessungen des Kollektorfeldes

### 2.3.1 Länge des Kollektorfeldes

Die nachfolgende Tabelle gibt die Länge einer Kollektorreihe an, mit einer variablen Anzahl von Kollektoren, ein Standardabstand von 32 mm zwischen den Kollektoren und der resultierenden Gesamtlänge L, für den Fall, dass die Sammelrohre auf den beiden Seiten installiert werden:

|  |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|--|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anzahl der Kollektoren pro Reihe n [p] | 1    | 2    | 3    | 4    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| Gesamtlänge der Kollektorreihe [mm]    | 2368 | 4768 | 7168 | 9568 | 11968 | 14368 | 16768 | 19168 | 21568 | 23968 |

**Achtung:** Im Fall, dass die Sammelleitungen auf den beiden Seiten installiert werden, muss der dafür nötige Platz zur oben angegebenen Gesamtlänge addiert werden!

### 2.3.2 Breite des Kollektorfeldes

Wenn die Kollektoren ganzjährig verwendet werden, muss ein ausreichend grosser Reihenabstand zwischen den Kollektoren berücksichtigt werden, um zu verhindern, dass der Schatten einer Reihe nicht auf die folgende Reihe fällt.

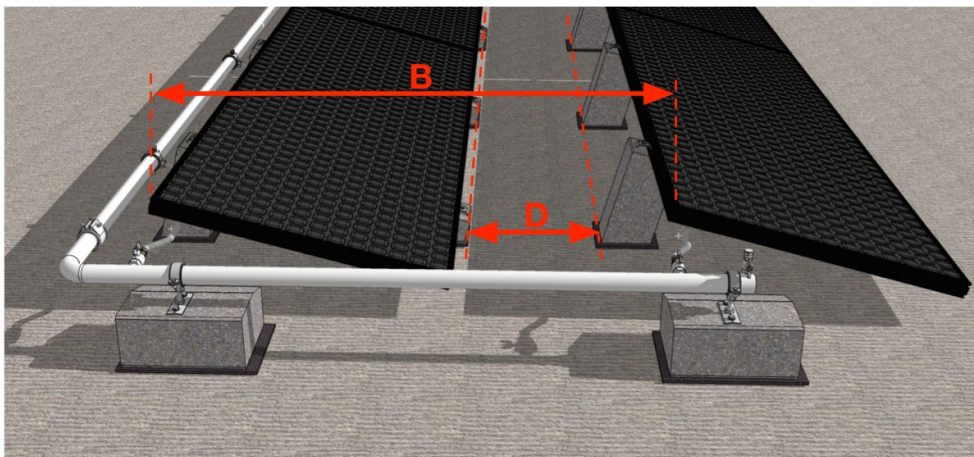


Fig. 8 – Freier Abstand D zwischen den Betonsockeln und die Distanz B zwischen den Kollektorreihen

| Montageart     | Freier Abstand D zwischen den Sockeln [mm] | Distanz B zwischen den Kollektorreihen [mm] |
|----------------|--|---|
| Sockel mit 5°  | 116  | 1'090                                       |
| Sockel mit 15° | 444  | 1'440                                       |

Der freie Abstand zwischen den Kollektoren kann für andere Situationen mit folgender Faustregel bestimmt werden: Der Anstand sollte 2.75-mal grösser sein als die Höhe des Kollektors oder eines Hindernisses auf der Südseite, bei einem minimalen Einfallswinkel der Sonne von 20°. Für eine überwiegende Nutzung der Kollektoren in den Sommermonaten, kann der Abstand zwischen den Reihen reduziert werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt die resultierende Feldbreite für eine unterschiedliche Anzahl von Kollektorreihen an.

| Breite des Feldes b [mm] | Anzahl der Kollektorreihen nr |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|--------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                          | 1                             | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8     | 9     | 10    |
| Montage mit 5° b *       | 974                           | 2064 | 3154 | 4244 | 5334 | 6424 | 7514 | 8604  | 9694  | 10784 |
| * b = nr x 1090 – 116    |                               |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Montage mit 15° b **     | 996                           | 2436 | 3876 | 5316 | 6756 | 8196 | 9636 | 11076 | 12516 | 13956 |
| ** b = nr x 1440 – 444   |                               |      |      |      |      |      |      |       |       |       |

**Achtung:** Im Fall, dass die hydraulischen Leitungen auf der Seite des Kollektorfeldes verlegt werden, muss der dafür nötige Platz zu der oben angegebenen Feldbreite addiert werden!

## 2.4 Ballast für Kollektoren mit Standardbetonsockel

Die auf die Kollektoren wirkenden Windkräfte hängen von unterschiedlichen Parametern ab, wie z.B. die Höhe und Form des Gebäudes, der Kollektorneigungswinkel, die Positionierung auf dem Dach oder dem Umfeld, in dem sich das Gebäude befindet (Stadt, Land, exponierte Zonen). Es ist zwingend notwendig, die Norm SIA 261 zu konsultieren und jedes Projekt im Einzelnen zu analysieren.

Die Standard Betonsockel sind für eine Installation der Kollektoren auf Flachdächern vorgesehen. Ihr Gewicht entspricht einem ausreichend grossen Ballast für die Kollektoren, um den Windkräften in einer normalen Konfiguration entgegenzuwirken. Sie werden mit einer Bautenschutz- und Filzmatte geliefert.

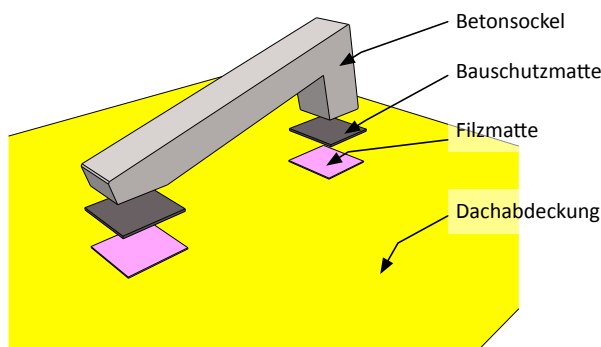
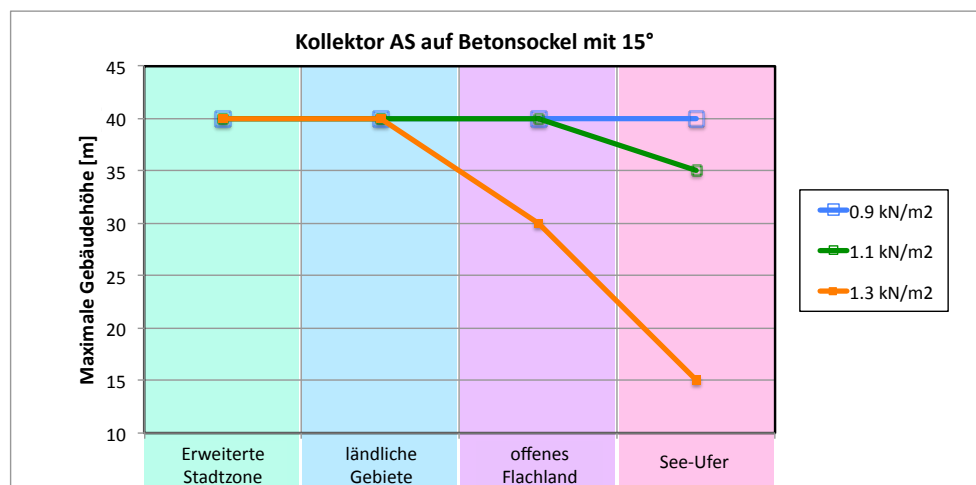


Fig. 9 – Bautenschutz- und Filzmatte

Die Filzmatte dient dem Zweck, die Bautenschutzmatte von der Gebäudeabdichtung zu trennen, wenn diese aus PVC ist. Für alle anderen Gebäudeabdichtungen wird die Filzmatte nicht eingesetzt. Die Bautenschutzmatte verhindert, dass die Gebäudeabdichtung durch die Betonsockel verletzt wird und sorgen mit ihrem guten Reibkoeffizienten, dass sich die Betonsockel auf dem Dach nicht verschieben.

| Montageart          | Gewicht [kg] |
|---------------------|--------------|
| Betonsockel mit 5°  | 39           |
| Betonsockel mit 15° | 42           |



Beispiel: Ein Gebäude an einem Seeufer auf dem AS-Kollektoren mit jeweils 2 Betonsockeln mit 15° Neigung montiert wurden, halten einem Druck 1,3 kN/m<sup>2</sup> bis zu einer Gebäudehöhe von 15 m stand; respektive 1,1 kN/m<sup>2</sup> bis 35 m Höhe und 0,9 kN/m<sup>2</sup> bis 40 m Höhe.

Fig. 10 – Maximale Höhe in Abhängigkeit von den Gegebenheiten und dem dynamischen Winddruck

Zwei Betonsockel sind ausreichend für eine maximale Gebäudehöhe von 15 m in allen Regionen im Schweizer Flachland, in denen der dynamische Winddruck nicht die 1,3 kN/m<sup>2</sup> nach SIA 261 übersteigt. Die maximale Gebäudehöhe ist der oben aufgeführten Tabelle zu entnehmen.

Für Standorte mit ungewöhnlich grossen Windstärken oder eine Montage auf sehr hohen Gebäuden, kann es notwendig sein, einen zusätzlichen Betonsockel hinzuzufügen oder mit schwereren Ballasten zu arbeiten.

In allen Fällen ist es wichtig zu überprüfen, dass das Dach in der Lage ist, die zusätzliche Last des Kollektorfeldes mit Standard-Betonsockel von etwa 60 kg/m<sup>2</sup> zu tragen.

## 2.5 Hydraulische Konfiguration und Anschlüsse der Kollektoren AS

Ein Kollektorfeld muss oft in Gruppen von 3 bis 8 in Serie geschaltete Kollektoren unterteilt werden, welches vom nominalen Durchfluss, die Anzahl der hydraulischen Anschlüsse (2 oder 4) und dem maximal zulässigen Druckverlust abhängt.

### 2.5.1 Auslegungsbeispiele

Die nachfolgend aufgeführten Durchmesser wurden derart berechnet, dass der lineare Druckabfall von 100 Pa/m nicht überschritten wird und die Abweichung des Durchflusses maximal 10% zwischen verschiedenen Reihen beträgt. Der nominale Durchfluss des Kollektors AS beträgt 40 l/h / m<sup>2</sup>, also 80 l/h pro Kollektor. Es wird empfohlen für Anwendungen, die auch im Sommer eine niedrige Temperatur benötigen, den Durchfluss auf 60 l/h/m<sup>2</sup> zu erhöhen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Kollektoren im Bereich der Erdsonden-Regenerierung oder zum Heizen von nicht abgedeckten Schwimmbädern verwendet werden.

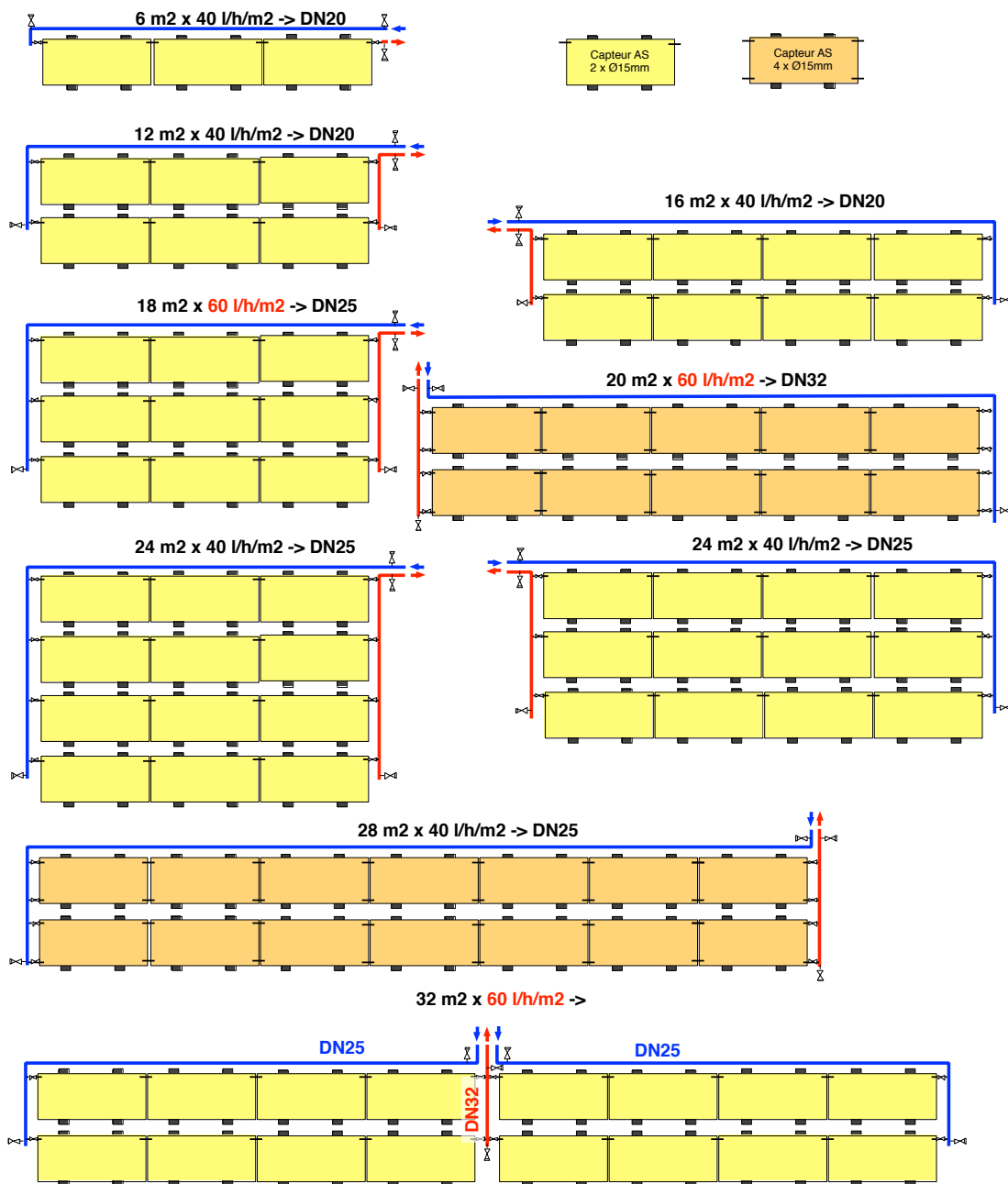
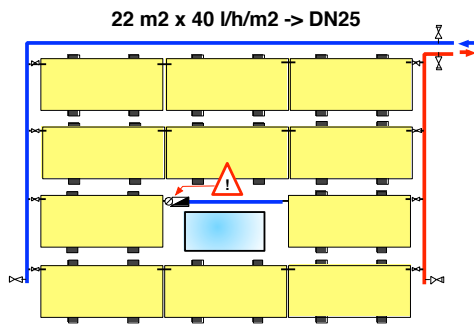


Fig. 11 – Auslegungsbeispiele und deren hydraulische Verbindungen



Wenn sich in einem Kollektorfeld eine variable Anzahl von Kollektoren pro Reihe befinden (Abb. 12), dann muss ein Regelventil zwischen geschaltet werden, um den hydraulischen Abgleich der Anlage sicherzustellen.

Fig. 12 – Hydraulischer Abgleich

## 2.5.2 Durchmesser der Sammelrohre

### 2.5.2.1 Rohrverbindungen im Tichelmann Prinzip

Bei einem Selbstabgleich mittels Tichelmann Prinzip, wird der Durchmesser der Sammelrohre alleine auf der Grundlage des maximal zulässigen linearen Druckabfalles bestimmt.

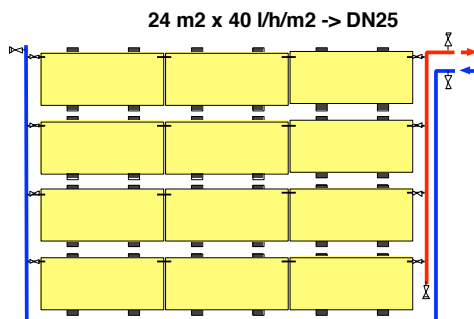


Fig. 13 – Rohrverbindung im Tichelmann Prinzip

Die folgende Tabelle zeigt den Durchfluss für einen maximalen Druckabfall von ungefähr 100 Pa/m für ein Gemisch aus Mono-Propylenglykol (40%) und deionisiertes Wasser (60%) bei 40°C:

| DN  | Øint [mm] | Durchfluss max [l/h] | Geschwindigkeit [m/s] |
|-----|-----------|----------------------|-----------------------|
| 20  | 23.9      | 550                  | 0.33                  |
| 25  | 30.7      | 1100                 | 0.40                  |
| 32  | 38.4      | 2000                 | 0.47                  |
| 40  | 44.3      | 2900                 | 0.52                  |
| 50  | 56.3      | 5600                 | 0.62                  |
| 65  | 72.1      | 10850                | 0.74                  |
| 80  | 84.9      | 16850                | 0.83                  |
| 100 | 110.3     | 34050                | 0.99                  |

### 2.5.2.1 Vor- und Rücklauf auf der gleichen Seite des Kollektorfeldes

Wenn das Tichelmann Prinzip für die Rohrverbindungen nicht möglich ist, wird der Durchmesser der Sammelrohre derart berechnet, dass die Durchflussdifferenz der beiden am weitesten gelegenen Kollektorreihen 10% nicht überschreitet. Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte gelten für ein Gemisch aus Monopropylenglykol (40%) und deionisiertes Wasser (60%) bei Raumtemperatur.

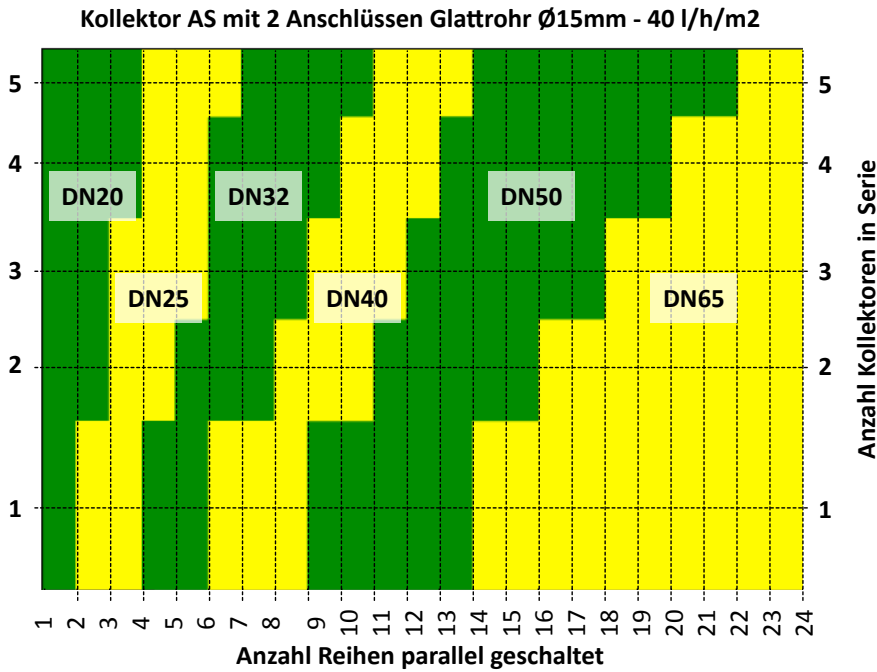


Fig. 14 – Durchmesser des Sammelrohres (Kollektor mit 2 Anschlüssen und bei einem Durchfluss von 40 l/h/m<sup>2</sup>)

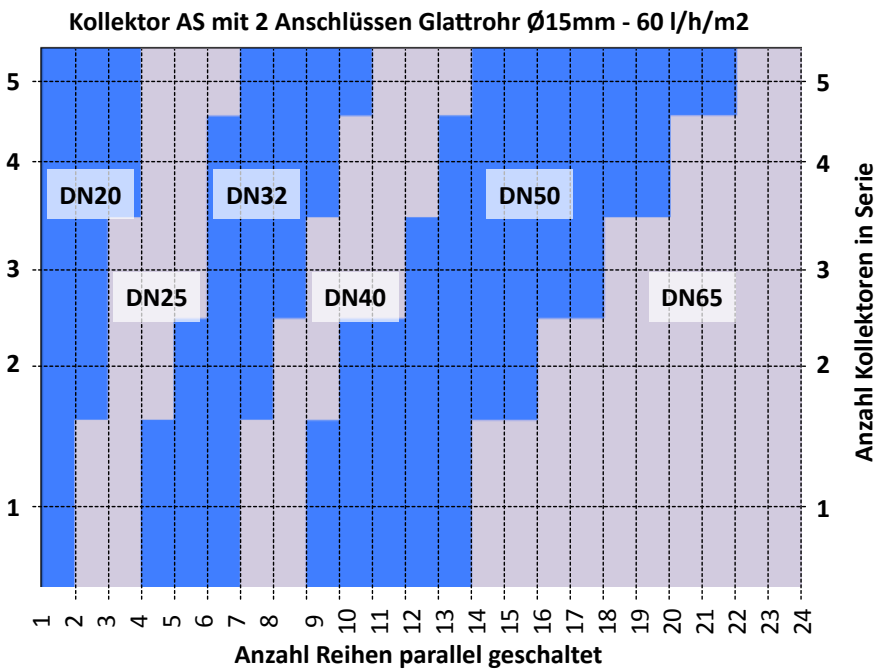


Fig. 15 – Durchmesser des Sammelrohres (Kollektor mit 2 Anschlüssen und einem Durchfluss von 60 l/h/m<sup>2</sup>)

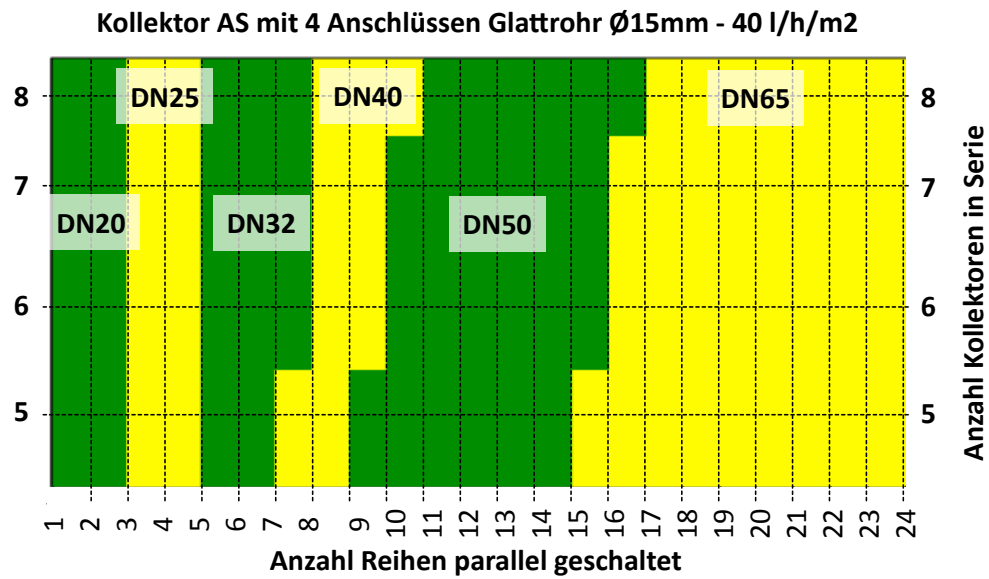


Fig. 16 – Durchmesser des Sammelrohres (Kollektor mit 4 Anschlüssen und einem Durchfluss von 40 l/h/m<sup>2</sup>)

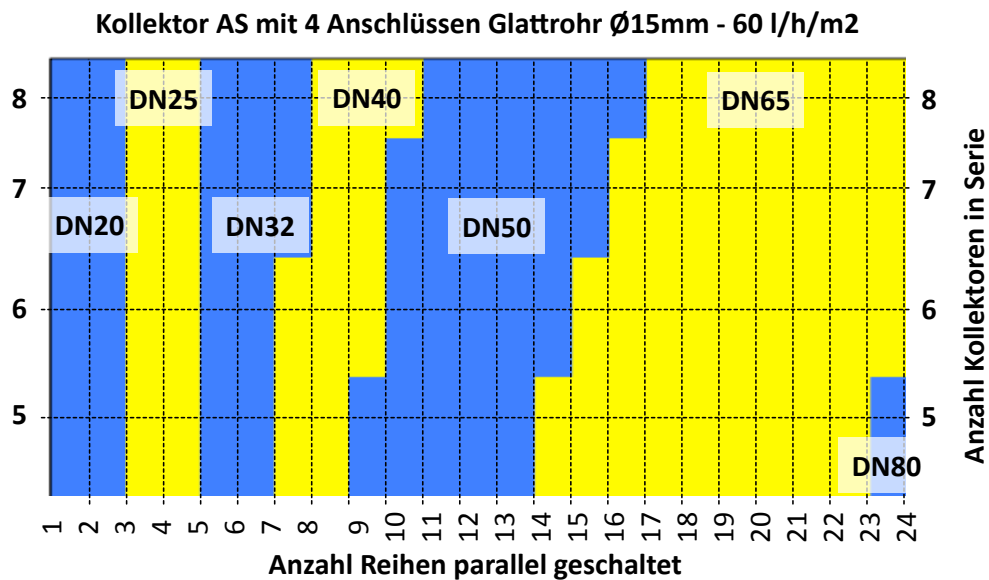


Fig. 17 – Durchmesser des Sammelrohres (Kollektor mit 4 Anschlüssen und einem Durchfluss von 60 l/h/m<sup>2</sup>)

Beispiel: Ein Kollektorfeld, welches aus 4 parallelen Gruppen besteht, mit jeweils 6 in Serie geschaltete Kollektoren à 4 Anschlüsse und bei einem nominalen Durchfluss von 60 l/h/m<sup>2</sup>, benötigt ein Sammelrohr mit einem Durchmesser DN25.

### 2.5.3 Thermische Ausdehnung der Sammelrohre und Abstand zwischen zwei Fixierungspunkten

Vergessen Sie nicht bei der Planung der Sammelrohre deren thermische Ausdehnung zu berücksichtigen! Zwischen  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $+90^{\circ}\text{C}$  ( $\Delta T = 100\text{ K}$ ), variiert die Länge eines rostfreien Stahlrohr von 10 m um 16 mm.

Es ist daher erforderlich, jedes Projekt mit einer relevanten Sammelrohrlänge genauer zu untersuchen. Nutzen Sie die Richtungsänderung der Rohre und bringen Sie die Klemmen derart an, dass diese die Längenvariationen absorbieren. Wenn dies nicht möglich ist, dann müssen Dehnungskompensatoren und Fixpunkte vorgesehen werden. Die Standardrohrklemmen erlauben es nicht Seitenlasten von mehr als 1 kN standzuhalten.

Die folgende Tabelle gibt die indikativen Abstände zwischen den Befestigungspunkten der Sammelrohre an.

| DN Sammelrohr | Abstand zwischen Befestigungspunkten [m] |
|---------------|--|
| 20            | 2.00                                     |
| 25            | 2.25                                     |
| 32            | 2.75                                     |
| 40            | 3.00                                     |
| 50            | 3.50                                     |
| 65            | 4.25                                     |
| 80            | 4.75                                     |
| 100           | 5.00                                     |



### 3 Montagephasen

Es wird dringend empfohlen bei Projekten, bei denen die Abdichtung des Daches mit Kies bedecken werden soll, die Montage in drei Schritten durchzuführen:

- Verlegung Schutzfolien, -matten und Betonsockel
- Bedeckung mit Kies
- Installation der Kollektoren und Leitungen

Dadurch wird die Montage vereinfacht und eine Beschädigung der Kollektoren durch Kies vermieden. Die Betonsockel und ihre Schutzvorrichtungen werden auf Euro-Paletten mit einem Gewicht von bis zu 900 kg (20 pro Palette Basen) geliefert.

Die Kollektoren werden auf nicht stapelbare Spezialpalette von 2,40 x 1,00 m mit maximal 20 Kollektoren oder einem maximalen Gewicht von 680 kg pro Palette geliefert. Die Rahmen der Kollektoren sind derart konzipiert, dass sie ineinander passen und so einen sicheren Transport ermöglichen. Die Oberfläche des ersten Kollektors ist ausserdem mit einem Schutzfilm bedeckt, der unmittelbar nach der Montage des Kollektors zu entfernen ist. (Achtung: Die UV-Strahlen machen den Schutzfilm binnen 3 bis 4 Wochen spröde und es ist dann unmöglich diesen zu entfernen)

#### 3.1 Handhabung der Solarkollektoren AS



Der Solarkollektor AS darf nur mit sauberen Handschuhen und am Rahmen manipuliert werden.



Die selektive Beschichtung des Kollektors darf nicht berührt werden, da ...

- Ein Risiko besteht sich an den Sonnen exponierten Kollektoren zu verbrennen.
- Staub enthält oft abrasive Partikel, die die selektive Schicht verkratzen können. Versuchen Sie nicht, den Staub mit einem Tuch oder einer Bürste zu entfernen, da Sie dadurch nicht zu entfernende Kratzer verursachen. Verwenden Sie stattdessen Druckluft, um den Staub abzublasen oder überlassen Sie dieses einfach den Regen.
- Sie können Spuren hinterlassen, die sich nur im Laufe der Zeit eliminieren. Versuchen Sie niemals diese Spuren mit Chemikalien zu entfernen, da dadurch die selektive Schicht dauerhaft beschädigt werden kann.

#### 3.2 Schutz bei der Montage

Wenn die Solaranlage gemäss den drei oben beschriebenen Schritte installiert und das gesamte Material auf einmal geliefert wurde, müssen die Kollektoren vor dem Kies geschützt werden. Der Sand kann die Kollektoroberfläche abrasiv beschädigen.

Die Kollektoren AS müssen nicht vor der Sonneneinstrahlung während der Montage und Inbetriebnahme geschützt werden, sofern die oben aufgeführten Anweisungen befolgt werden.

#### 3.3 Vorsichtsmassnahmen bei der Montage (Garantiegrenzen)



- Unter keinen Umständen darf in der Nähe der Kollektoren Eisenmetalle gesägt oder geschliffen werden, da die Späne eine Korrosion des nichtrostenden Edelstahl verursachen. Diese Schäden werden nicht von der Garantie getragen.

- Befüllen Sie die Kollektoren nur mit demineralisiertem Wasser. Ein durch Chlor verursachte Korrosion geschieht sehr schnell und die Schäden werden nicht durch die Garantie abgedeckt. Die Dichtprüfung der Kollektoren muss mit Druckluft oder direkt mit dem Wärmeträgermedium durchgeführt werden. Der maximal garantierte Betriebsdruck von 3 bar in den Kollektoren darf niemals überschritten werden. Das Befüllen der Anlage sollte kurz vor Inbetriebnahme gemacht werden.



Bei Frostgefahr nie die Anlage nur mit deionisiertem Wasser, d.h. ohne Frostschutzmittel, füllen. Die Abstrahlung der Kollektoren bei einem klaren Nachthimmel kann einen Frostschaden verursachen selbst bei Temperaturen über 0°C! Diese Schäden sind von der Garantieleistung ausgeschlossen.

- Ausserdem kontrollieren Sie vor dem Füllen und dem Drucktest, dass das Sicherheitsventil der Anlage auf 3 bar begrenzt ist und somit niemals ein höherer Druck in der Solaranlage erreicht wird. Schäden aufgrund von Überdruck sind von der Garantie ausgeschlossen.

### 3.1 Sicherheit auf der Baustelle

Auf der Baustelle müssen alle Massnahmen ergriffen werden, um das Unfallrisiko in Übereinstimmung mit den örtlichen Richtlinien und Vorschriften zu vermeiden.

### 3.2 Montagewerkzeuge

Die folgenden Werkzeuge werden für die Montage benötigt:

|  |   |
|--|---|
| Rollbandmass                           | 1 |
| Zollstock                              | 1 |
| Schlagschnurgerät und Kreide           | 1 |
| Richtschnur                            | 1 |
| Besen, Kehrschaufel und Schneeschaufel | 1 |
| Schablone für die Betonsockel          | 2 |
| Handgriffe für Betonsockel mit 15°     | 2 |
| Betonbohrer Ø 8 mm                     | 2 |
| Bohrmaschine                           | 1 |
| Loctite 648                            | 1 |
| O-Ring Fett                            | 1 |
| Permanentmarker                        | 1 |
| Winkelschleifer                        | 1 |
| Trennscheiben für Inox                 | 3 |
| Kabeltrommel 230 VAC                   | 1 |
| Zangen                                 | 1 |
| Rollgabelschlüssel                     | 1 |
| Maulschlüssel 13 mm                    | 1 |
| Steckschlüssel 13 mm                   | 1 |
| Sechskantschlüssel (Imbus)             | 1 |
| Bitschraubendrehersatz                 | 1 |
| Elektroschrauber                       | 1 |
| Drehmomentschlüssel (7.5 à 20 Nm)      | 1 |

### 3.3 Allgemeines Layout

In der ersten Montagephase wird das allgemeine Layout des Kollektorfeldes gemäss Projektplanung (X- und Y-Positionen, Abmessungen L und W) eingerichtet. Sie müssen genau identifizieren wie die Ausrichtung der Kollektoren und auf welcher Seite zum Beispiel die Sammelleitungen vorgesehen sind.

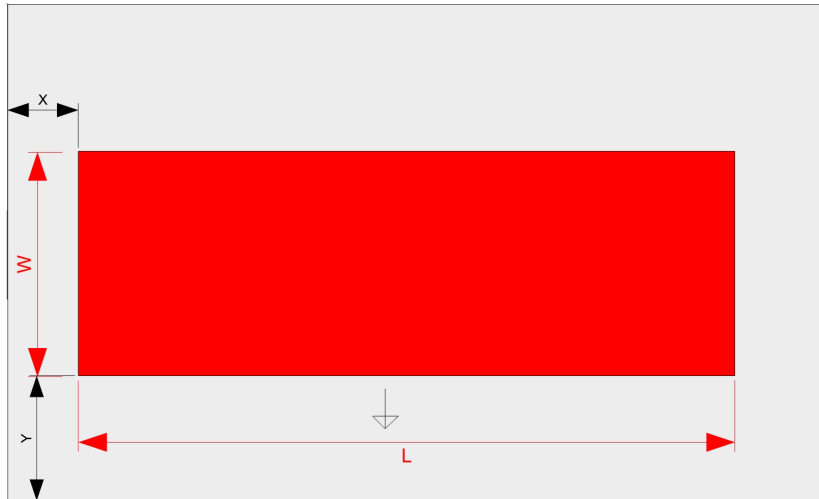


Fig. 18 – Allgemeines Layout des Kollektorenfeldes

### 3.4 Platzieren der Schutzmatte und Betonsockel

Die Bauschutz- und Filzmatte wird für alle Montagen auf Betonsockel mitgeliefert. Die Filzmatte dient dem Zweck, die Bauschutzmatte von der Gebäudeabdichtung zu trennen, wenn diese aus PVC ist. Die Bauschutzmatte soll dafür sorgen, dass die Gebäudeabdichtung nicht durch die Betonsockel verletzt wird.

Es muss unbedingt vermieden werden, dass sich der Kies oder anderen Materialien zwischen der Gebäudeabdichtung, den Schutzmatte und den Betonsockeln befindet (Perforationsgefahr der Gebäudeabdichtung).

Markieren Sie zum Beispiel mit einer Maurerschnur die Basislinie entsprechend der Ausrichtung der ersten Kollektoren Reihe auf dem Dach. Übertragen Sie den Abstand L1 ( $L1 = \text{Anzahl der Sensoren pro Reihe} \times 2'400 - 1'200 \text{ mm}$ ) unter Berücksichtigung der Sammelrohre (Abb. 18 für eine Montage mit  $15^\circ$  und Abb. 19 für eine Montage mit  $5^\circ$ ).

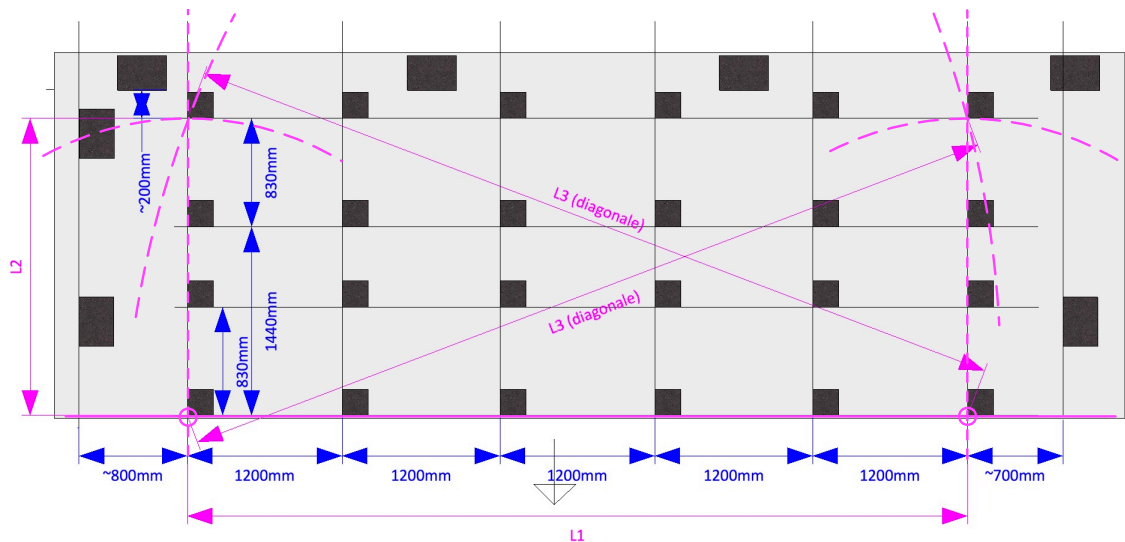


Fig. 19 – Montage mit 15° - Montagemasse der Schutzmaten

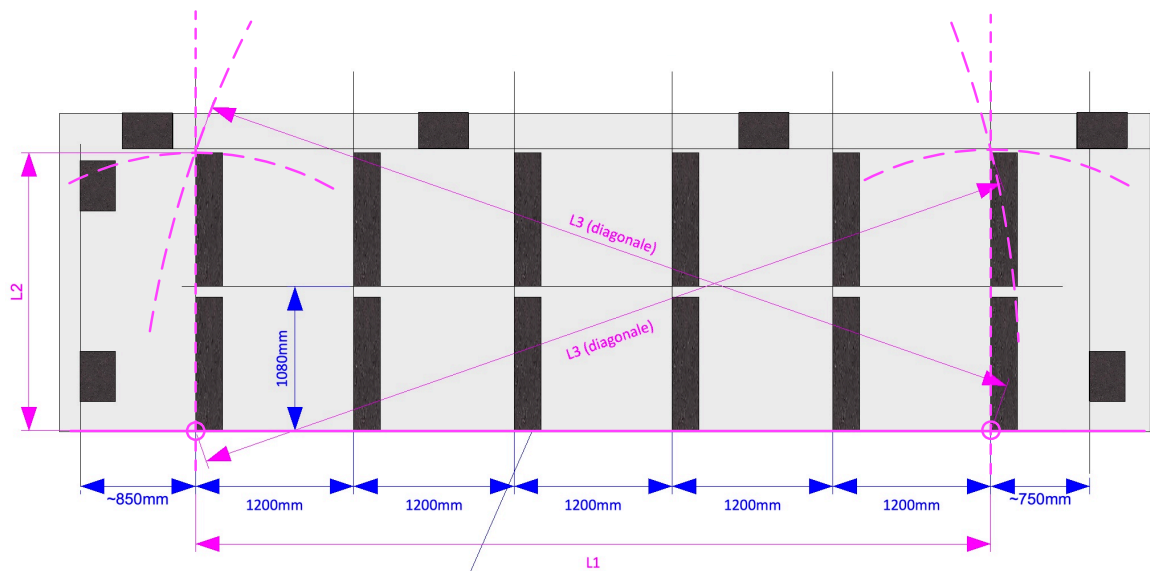


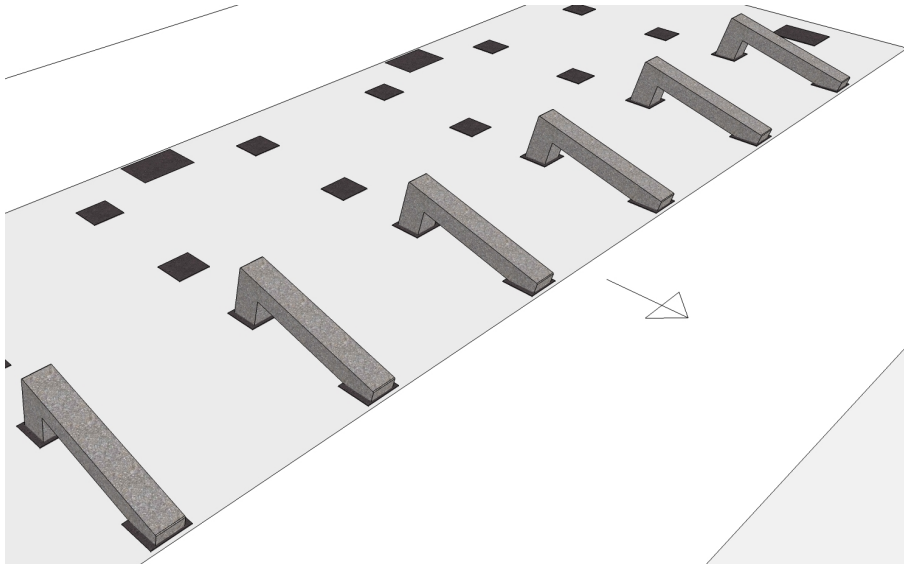
Fig. 20 – Montage mit 5° - Montagemasse der Schutzmaten

Ziehen Sie eine Senkrechte an jedem Ende von L1, so dass sich ein Rechteck bildet. Hierfür verwenden Sie einen der Dübel als Fixpunkt und ziehen Sie einen Kreisbogen mit dem Radius L2 (L2 = z.B. Anzahl der Reihen x 1.080 mm) an jedem Ende von L1 und einem Bogen mit der Länge L3 (die Länge L3 ist die Diagonale). Die gewählten Werte für die Längen L2 und L3 spielen keine Rolle, aber achten Sie darauf, dass diese identisch an den beiden Enden von L1 sind. Je grösser diese Längen gewählt wurden, umso genauer ist das Anreissmass.

Übertragen Sie das Basismass zwischen den Betonsockeln und kennzeichnen Sie am besten die Achsen gleich mit. Dann legen Sie die Filz- und Schutzmaten an ihren Platz. Überprüfen Sie, ob die Betonsockel in der Höhe verkeilt werden müssen. (Achtung: Das zusätzliche Keilmaterialien (Betonsockel, zusätzliche Schutzmaten, Sagex, ...) ist nicht im Lieferumfang von Energie Solaire SA enthalten).

Platzieren Sie die Betonsockel in die erste Reihe auf die Schutzmaten und richten Sie diese mit einer Schnur aus.

Legen Sie beide Nylosedel  $\varnothing 8 \times 40$  mm in die beiden oberen Löcher der Sockel.



**Fig. 21 – Montage der ersten Reihe Betonsockel**

Für die Betonsockel mit 5° und 15°, kann Energie Solaire SA auf Anfrage Handgriffe mitliefern, die die Handhabung vereinfachen.

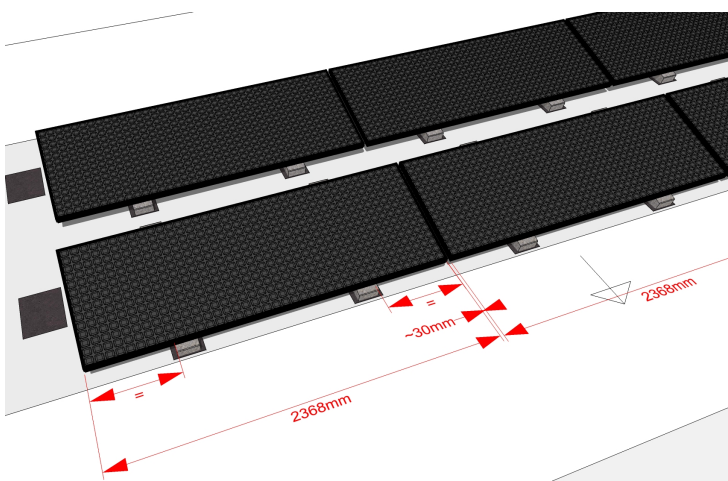


**Fig. 22 – Handgriffe für Betonsockel**

Für die folgenden Kollektorenreihen gehen Sie auf die gleiche Weise vor.

### 3.5 Montage der Kollektoren auf die Betonsockel

Montieren und zentrieren Sie den ersten Kollektor sorgfältig auf die Betonsockel.



**Fig. 23 – Montage der Kollektoren**

Befestigen Sie den Kollektor an die Betonsockel mit Hilfe der Edelstahlplättchen und -schrauben (Flachkopfschrauben 5 x 60 mm und Unterlegscheibe  $\varnothing$  6,4 x 12 mm).

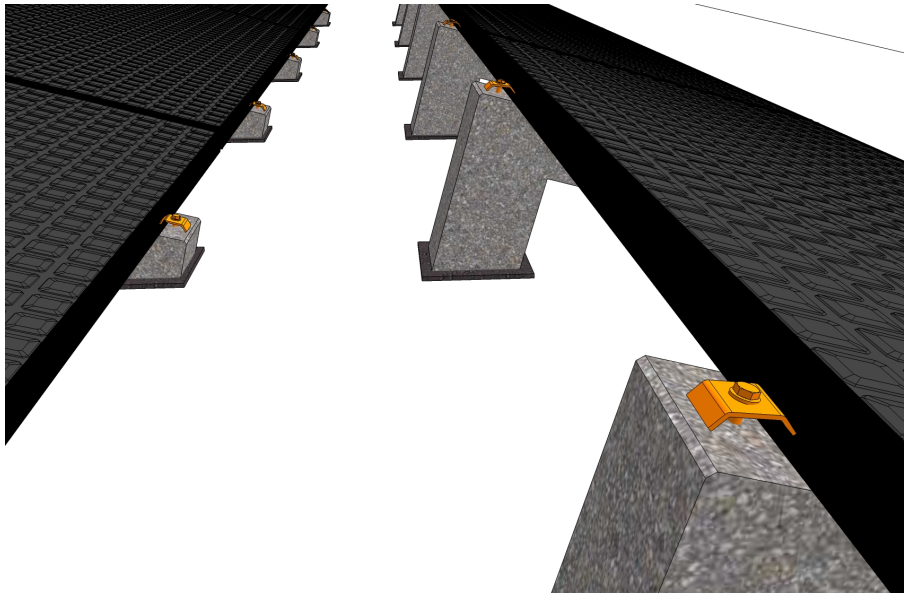


Fig. 24 – Befestigung der Kollektoren an die Betonsockel mit Hilfe der Edelstahlplättchen und -schrauben.

Gehen Sie auf die gleiche Weise vor für die folgenden Kollektoren unter Berücksichtigung eines Abstandes von ca. 3 cm zwischen zwei Kollektoren der gleichen Reihe.

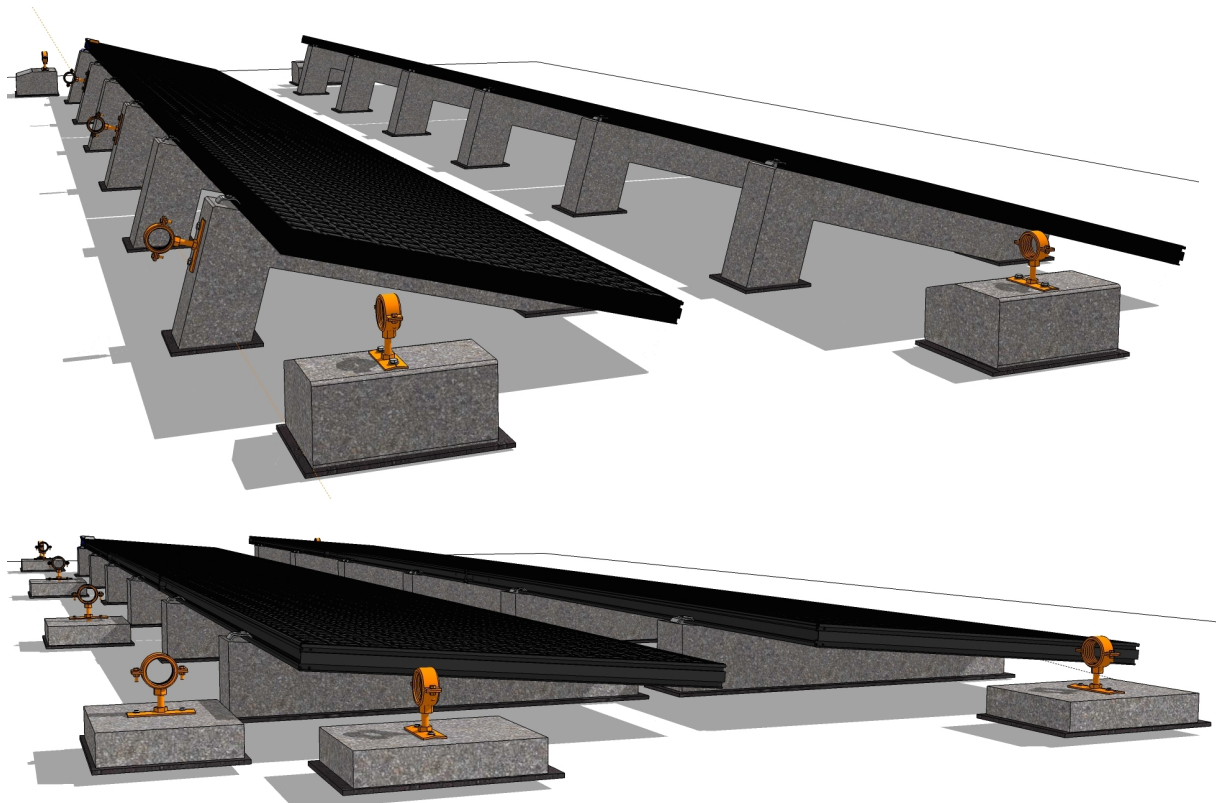
### 3.6 Montage der Sammelrohre

Platzieren Sie die Betonsockel auf die Schutzmatte unter Berücksichtigung des entsprechenden Abstandes in Abhängigkeit des Sammelrohrdurchmessers (siehe Abschnitt 2.5.3).

Die gelieferten Standardsockel haben folgende Abmessungen:

| Neigungswinkel der Kollektoren | Breite x Länge x Höhe [cm] | Sockelgewicht [kg] |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------|
| 15°                            | 25 x 33 x 15               | 27                 |
| 5°                             | 25 x 33 x 6                | 10                 |

Zeichnen Sie die Achse der Sammelrohre auf die Sockel, positionieren Sie die Rohrschellen und markieren Sie die Positionen der Montagebohrungen. Bohren Sie an diesen Stellen ein  $\varnothing$  8 mm Loch mit einer Mindesttiefe von 50 mm. Reinigen Sie die Bohrlöcher und führen Sie die entsprechenden Dübel ( $\varnothing$  8 x 40 mm) ein. Befestigen Sie die Grundplatten mit den Edelstahlschrauben. Platzieren Sie Rohrschellen und überprüfen Sie, dass diese gut ausgerichtet sind. Gegebenenfalls ist es notwendig, dass einige Gewindestangen gekürzt oder Betonsockel verkeilt werden müssen.



**Fig. 25 – Platzieren der Betonsockel und Rohrschellen für die Befestigung der Sammelrohre (oben: 15°, unten: 5°)**

Positionieren Sie die Sammelrohre und wenn nötig, passen Sie deren Länge an, da wo die Straub Grip-L-Verbindungen vorgesehen sind. Vergessen Sie nicht, einen Abstand von 5 mm zwischen den Rohrsegmenten freizulassen, dort wo die Straub-Verbindungen vorgesehen sind. (Achten Sie darauf, die Solarkollektoren zu schützen, bevor Sie Schleifarbeiten an den Rohren oder an den Dachblechen durchführen. Ein sehr guter Schutz ist z.B. ein ausreichend grosser Karton).

Entgraten Sie die Rohre, dort wo sie abgetrennt wurden, eine Verletzung der Dichtringe der Straub-Verbindung zu vermeiden. Schieben Sie die Straub-Verbindungen jeweils auf eine der Rohrseiten und positionieren Sie die anderen Rohrsegmente.

Fixieren Sie die Straub-Verbindungen derart, dass der Freiraum zwischen den Rohren genau in deren Achse liegt. Markieren Sie die Position der Straub-Verbindung auf dem Rohrsegment. Konsultieren Sie die Bedienungsanleitung des Herstellers in Bezug auf das Anzugsdrehmoment der Straub-Verbindungen.

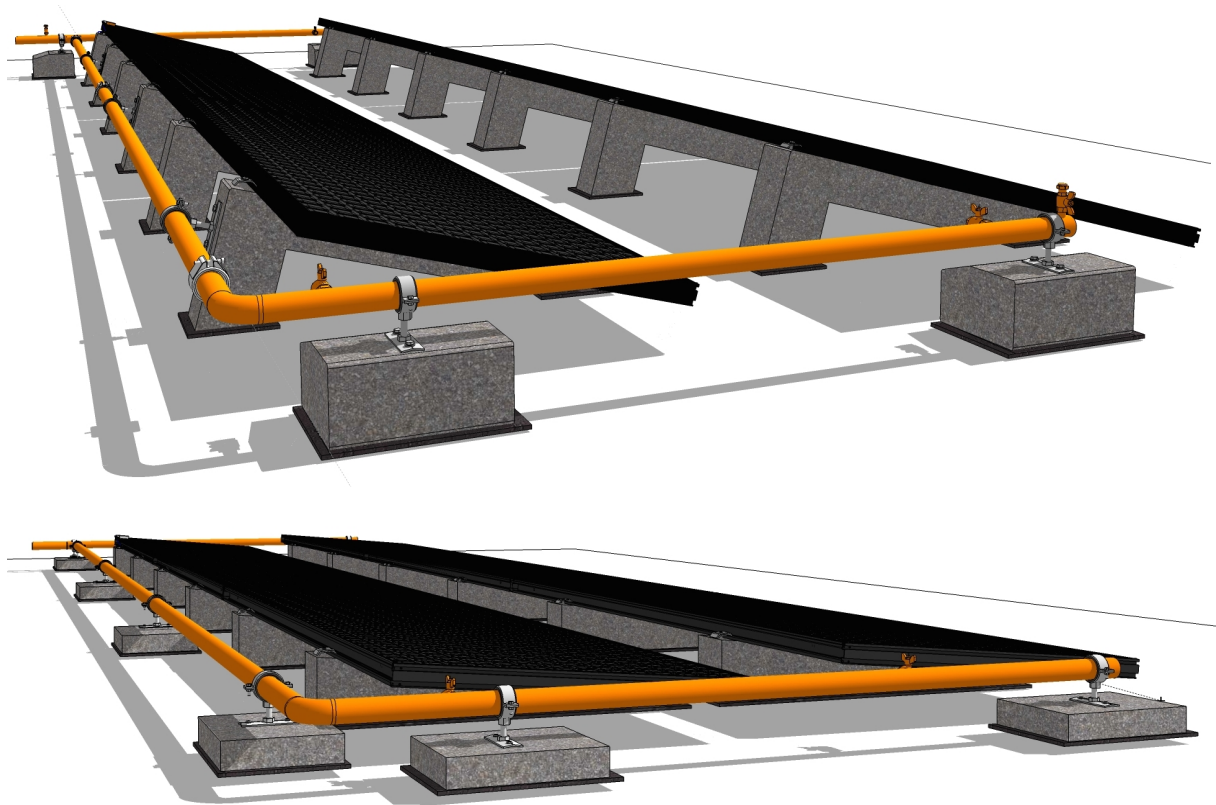


Fig. 26 – Montage der Sammelrohre (oben: 15°, unten: 5°)

### 3.7 Hydraulischen Anschlüsse

Das hydraulische Anschliessen der Kollektoren an die Sammelrohre wird mit einem Verbindungssatz durchgeführt, der folgende Elemente beinhaltet:

- Ein Schnellverbinder mit Mundstück  $\varnothing 15$  mm.
- Einen flexiblen, ausziehbaren Edelstahlwellenschlauch (L = 210 bis 350 mm) mit Glattanschluss  $\varnothing 15$  mm.
- Ein Mundstück  $\varnothing 15$  mm x 1/2" Schraubverbindung. Diese Schraubverbindung wird in das Sammelrohr geschraubt und mit Loctite 648 abgedichtet. Im Fall, dass der Installateur selbst die Sammelrohre liefert und auch seine eigenen Ventile verwendet, können nur die Mundstücke bereitgestellt werden.



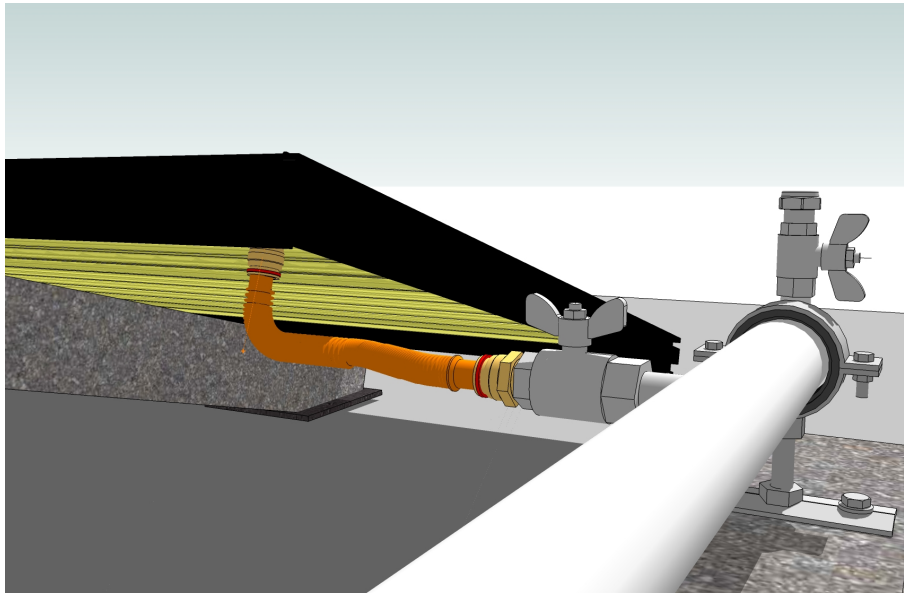


Fig. 27 – Hydraulischer Anschluss der Kollektorgruppe an die Sammelleitung

Die hydraulischen Verbindungen zwischen den Kollektoren der gleichen Gruppe werden auch mit einem Verbindungssatz durchgeführt, der folgende Komponenten beinhaltet:

- Zwei Schnellverbinder mit Mundstück Ø15 mm
- Einen flexiblen, ausziehbaren Edelstahlwellenschlauch (L = 210 bis 350 mm) mit Glattanschluss Ø15 mm

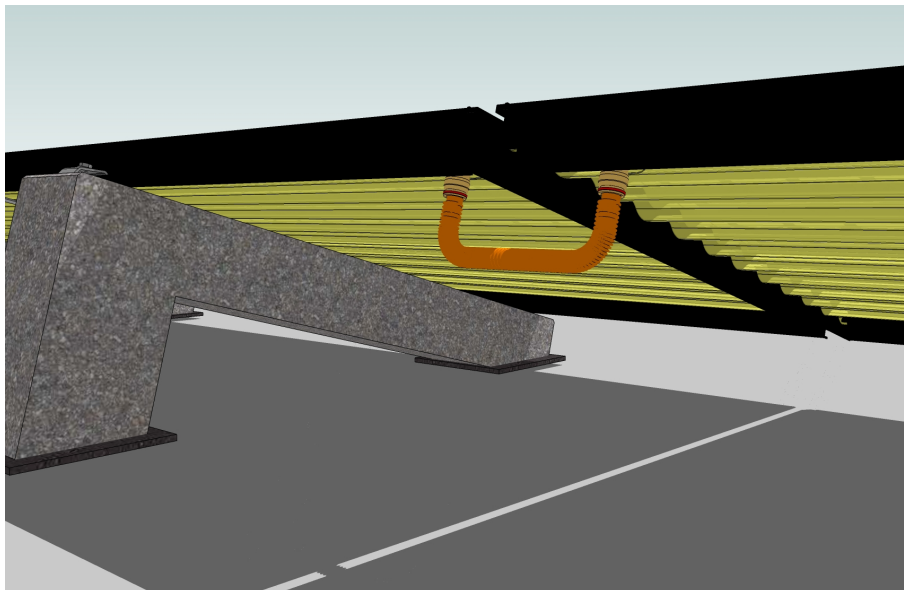


Fig. 28 – Hydraulische Verbindung zwischen den Kollektoren

### 3.7.1 Montage der Schnellverbinder Ø15 mm

1) Kontrollieren Sie, dass das Mundstück sauber ist, die beiden O-Ringe richtig platziert sind und dass der Sicherheitsring richtig montiert ist.

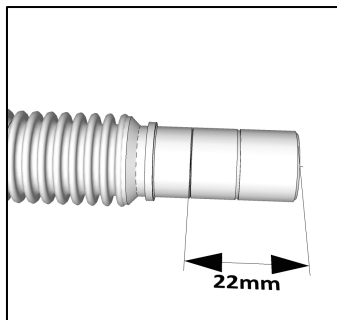


Fig. 29

2) Stellen Sie sicher, dass die Glattanschlüsse (Anschluss auf der Kollektorseite und beim Edelstahlwellenschlauch) sauber sind.

3) Um die korrekte Montage besser zu visualisieren, wurde eine kleine Nut im Abstand von 22mm in den Glattanschluss gedreht. Das Mundstück muss bis zu dieser Linie eingeführt werden.

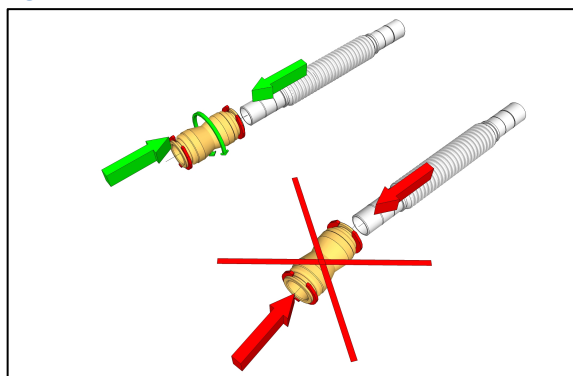


Fig. 30

4) Um das Einführen des Glattanschlusses zu erleichtern, verwenden Sie ein wenig Fett (z.B. O-Ring Fett), welches Sie auf den Glattanschluss schmieren.

5) Stellen Sie sicher, dass der Schnellverbinder und den Glattanschluss sich genau in der Flucht befinden, bevor Sie diese zusammenschieben. Sie dürfen auf keinen Fall schräg zu einander eingeführt werden.

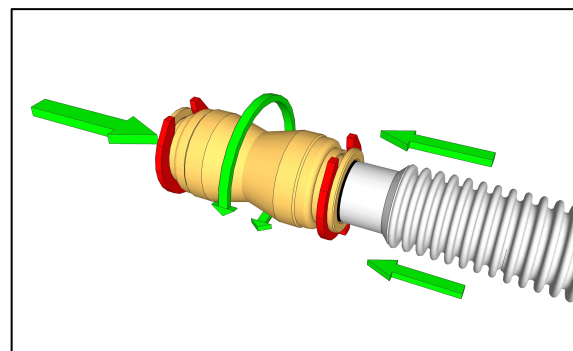


Fig. 31

6) Schieben Sie mit kleinen Drehbewegungen den Glattanschluss vorsichtig bis zum Anschluss in das Mundstück, sodass die Nute im Abstand von 22 mm gerade noch sichtbar ist.

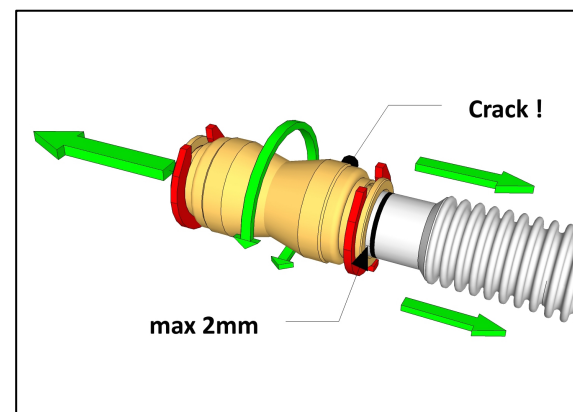


Fig. 32

7) Ziehen Sie mit leichten Drehbewegungen am Mundstück bis Sie ein Klickgeräusch hören. Dieses Klickgeräusch wird durch die Halteklauen verursacht, die sich in der Nute des Glattanschlusses verklemmt haben. Der Abstand zwischen der Markierungsnute (Abstand von 22 mm) und dem Rand des Schnellverbinders darf nicht größer sein als 2 mm.

### 3.8 Montage des Temperaturfühlers

Die Temperatursonde muss am letzten Kollektor einer Gruppe (Rücklauf heiss) angebracht werden.

1. Führen Sie die Temperatursonde in dessen Halter ein und befestigen Sie diesen am Rahmen des Kollektors.
2. Positionieren Sie die Sonde an der Oberseite des Kollektors in der Nähe des Rücklaufs zwischen zwei Einstanzungen.
3. Fixieren Sie den Sondenhalter mit einer selbstschneidenden Inxoschraube (3.5 x 16mm), welche Sie in den Rahmen des Kollektors drehen.
4. Kontrollieren Sie, dass mit Hilfe des Isoliermaterials die Sonde gut an der Kollektoroberfläche anliegt. Die metallische Seite der Sonde muss vom Isoliermaterial abgedeckt sein.
5. Befestigen Sie die Anschlussdose (STECA TA OP1 - Schutz gegen Überspannung) an den Betonsockel und führen Sie die elektrischen Kabel der Sonde ein.
6. Verbinden Sie in der Anschlussdose die Anschlusskabel des Kesselraums mit den Kabeln der Sonde.

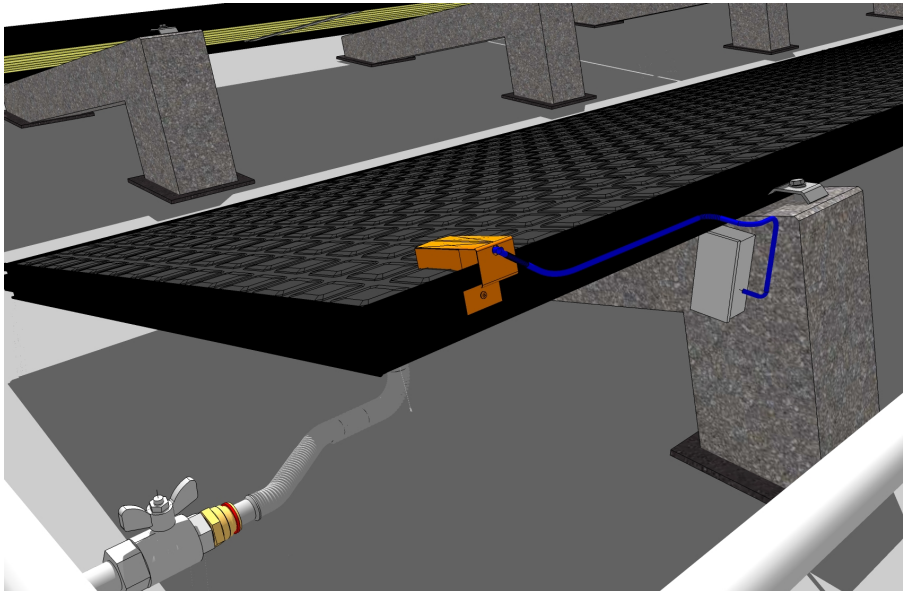


Fig. 33 – Montage der Temperatursonde

## 4 Befüllen und Inbetriebnahme

### 4.1 Wärmeträgerflüssigkeit

Wärmeträgerflüssigkeit: Demineralisiertes Wasser (das Wasser darf weder Chlor-Ionen noch Chlor enthalten!) gemischt mit dem Frostschutzmittel Monopropylen-Glycol (ungiftig) mit Korrosionsschutz oder gleichwertigem. Der Frostschutz muss bis zu einer Temperatur gewährleistet sein, die um 10°C unter der für den Ort des Bauvorhandens vorgegebenen Mindesttemperatur liegt.



**Schweiz: Die Richtlinie SICC BT 102 01 muss eingehalten werden.**

**Ausland: Die Norm VDI 2035 muss eingehalten werden.**

### 4.2 Maximaler Betriebsdruck der Kollektoren



Die Kollektoren halten einem garantierten Betriebsdruck von maximal 3 Bar stand. Dieser Betriebsdruck darf auf keinen Fall überschritten werden. Die Anlage muss durch ein entsprechendes Überdruckventil geschützt werden.

### 4.3 Spülen der Leitungen und Dichtigkeitsprüfung

Es ist zwingend notwendig die aktuellen Normen und Richtlinien einzuhalten, vor allem folgende Dokumente:

- Norm SIA 384.104 «Heizungsanlagen in Gebäuden - Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen»
- Richtlinie SICC 93-1 «Sicherheitstechnische Einrichtungen für Heizungsanlagen»
- Richtlinie SICC BT102-01 «Wasserbeschaffenheit für Gebäudetechnik-Anlagen»

Das Spülen der Rohre des Solarkreises muss vor dem Anschluss des Kollektorfeldes erfolgen.

Leitungswasser darf auf keinen Fall in der Solarkollektoren zirkulieren.

Die Ventile der Kollektorgruppen müssen geschlossen sein, während der Druckprüfung der Rohrleitungen, die häufig bei einem Druck von mehr als 3 bar durchgeführt wird.

Achten Sie darauf, dass während der Druckprüfung mit Luft nicht der maximale Betriebsdruck von 3 bar überschritten wird.

### 4.4 Befüllen der Anlage

Das Befüllen muss unmittelbar vor der Inbetriebnahme erfolgen.

Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen und hydraulischen Anschlüsse gemäss den Anweisungen erfolgt ist und dass der Warmwasserspeicher gefüllt ist.

#### 4.4.1 Empfohlene Ausrüstungen und Ressourcen

- Befüllstation mit Rückschlagventil
- Ein Pufferspeicher mit mindesten 30 Liter Füllvolumen und wenn möglich mit einer separaten Abtrennung für den Rücklauf
- Flexible und wärmebeständige Schläuche für das Befüllen und Wasserwechsel.
- Wärmeträgerflüssigkeit gemäss unten aufgeführten Spezifikationen
- Standardwerkzeuge (Rohrschraubenschlüssel, Rohrzanze, Schraubenzieher)
- Manometer um den Druck im Expansionsgefäss zu kontrollieren
- 1 bis 2 Personen, je nach Grösse der Anlage

#### 4.4.2 Vorabkontrolle

1. Kontrollieren Sie die elektrischen Anschlüsse (Stromversorgung der Steuerung und Solarpumpe, Widerstand der Fühler) und hydraulische Anschlüsse (gemäss Ausführungsschema).

2. Überprüfen Sie den Druck (PV) des Ausdehnungsgefässes (im Leerzustand)

$$PV = (\text{Höhe in Metern zwischen dem Ausdehnungsgefäss und dem Solarkollektorfeld} + 3) / 10.$$

Wenn die Anlage mit einem automatischen Ausdehnungsgefäss mit Kompressor ausgerüstet ist, befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.

3. Stellen Sie sicher, dass das Ventil am Ausdehnungsgefäss geöffnet ist.

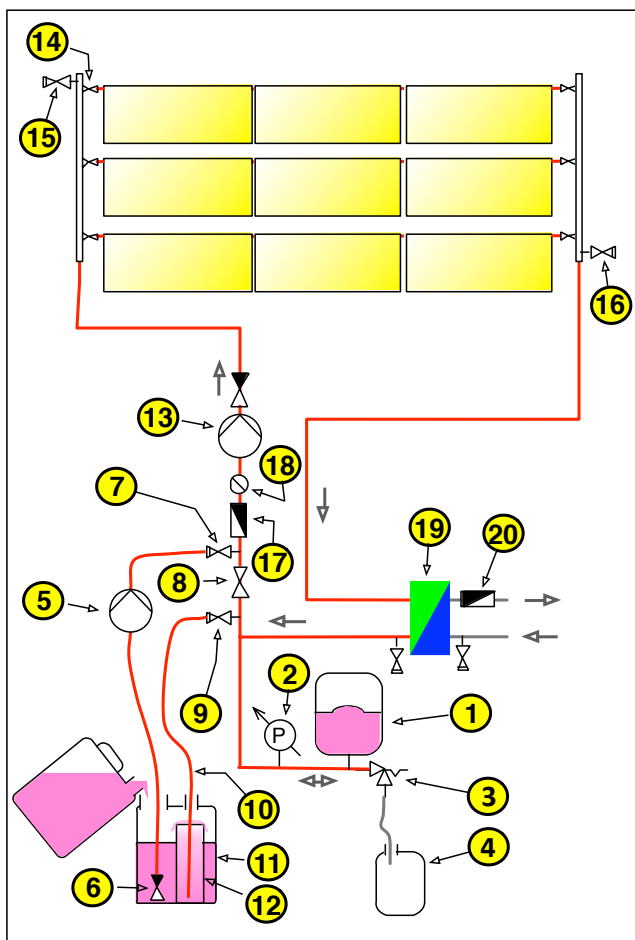
4. Berechnen Sie den Druck (in bar) der Solaranlage im Kaltzustand.  $PM = (\text{Höhe in Metern zwischen dem Ausdehnungsgefäss und dem Solarkollektorfeld} + 5) / 10.$

5. Überprüfen Sie den Öffnungsdruck des Sicherheitsventils. Der Druck in den Solarkollektoren darf in keinem Fall die 3 bar überschreiten. Überprüfen Sie, dass der Abfluss des Sicherheitsventils in einem sauberen Behälter fließt und dass das Verbindungsrohr nicht aus der Behälteröffnung rutschen kann.

6. Öffnen Sie die Ventile (14) der Solargruppen.

7. Bei Grossanlagen hilft eine Dichtigkeitsprüfung mit Druckluft (max. 3 bar!) vermeidliche Leckagen zu finden, bevor die Anlage befüllt wird.

#### 4.4.3 Befüllen der Anlage



1. Schliessen Sie die Befüllpumpe (5) am Füllventil (7) an. Idealerweise montiert man am Ende des Ansaugschlauchs (6) ein Rückschlagventil und öffnet dieses. Führen Sie den Ansaugschlauch in das Gefäss mit Solarflüssigkeit oder in den Behälter (11) ein.

2. Das Hauptventil (8) und das Entleerventil (9) werden jetzt geschlossen. Der Schlauch des Rücklaufs (10) wird am Entleerventil (9) angeschlossen. Das andere Ende wird in ein Gefäss (11) eingeführt, in dem sich ein Rohr, das am Ende verschlossen ist (12), befindet

3. Falls automatische Belüftungsventile vorhanden sind, müssen diese geschlossen werden. Anschliessend wird die Befüllpumpe (5) gestartet. Stellen Sie sicher, dass der Behälter immer ausreichend viel Wärmeträger-flüssigkeit enthält. Warten Sie bis das Manometer (2) einem Druck von 2 bar anzeigt. Dann schalten Sie die Pumpe aus. Warten Sie noch einige Minuten, um sicherzustellen, dass der Druck stabil bleibt. Eine visuelle und auditive Kontrolle hilft eventuell undichte Stellen zu erörtern.

Fig. 34 – Schema des Kollektorkreislaufes und Anschluss der Befüllstation

4. Schalten Sie die Befüllpumpe (5) ein um die Anlage zu füllen und achten Sie, dass diese keine Luft zieht. Das Entleerventil (9) muss geöffnet werden, um den Kreislauf über das Gefäss (11) zu entlüften
5. Sobald die Wärmeträgerflüssigkeit über das Entleerventil in das Gefäss (11) läuft, müssen mit der Pumpe periodische Druckstösse erzeugt werden, um Luftblasen mitzureissen. Hierfür muss das Ventil (9) wieder geschlossen und der Inhalt des Gefässes (11) angesaugt werden. Stossweise den Druck bis 2.5 bar ansteigen lassen, durch öffnen und zu schliessen des Ventils (9). Den Schlauch (10) dabei gut im Gefäss (11) festhalten. Den Füllvorgang bei offenem Kreislauf solange wie nötig fortführen, um eine gute Entlüftung zu erreichen
6. Jetzt die Solarpumpe (13) kurz in Betrieb nehmen und das Ventil (8) kurz öffnen, um auch diese Komponenten zu entlüften.
7. Das Ausdehnungsgefäss (1) füllen und entleeren, um auch dort die Luft zu entfernen. Das erfolgt durch Variation des Druckes von 2,5 bar auf 0 bar, in dem man das Ventil (9) öffnet und schliesst (3-5 mal).
8. Wenn die Anlage schon grob entlüftet ist, wird die Umwälzung mit der Befüllpumpe (5) in jeder Kollektorreihe «forciert» in dem jeweils nur die Ventile (14) einer Reihe geöffnet werden. Nach einigen Minuten, öffnen Sie das Ventil der nächsten Reihe und schliessen Sie das Ventil der gerade gefüllten Reihe. Dieser Vorgang wird für jede Reihe wiederholt. Wenn nötig, muss das Niveau im Gefäss (11) komplettiert werden, (Minimale Füllhöhe: 2/3 !)
9. Die beiden Entlüfter (15) und (16) der Verteilerrohre müssen regelmässig entlüftet werden. Es können auch automatische Entlüfter verwendet werden.
10. Wiederholen Sie die Schritte 5, 8 und 9, solange noch Luftblasen im Schlauch des Gefässes (11) sichtbar sind. (Die Solarflüssigkeit soll klar sein. Eine Weissfärbung der Solarflüssigkeit deutet auf Mikroluftblasen hin).
11. Kontrollieren Sie, dass alle Ventile (14) der Kollektorgruppen richtig geöffnet sind. Regeln Sie den Druck des Solarkreises auf den Sollwert mit Hilfe der Pumpe (5) und dem Ventil (9). Überprüfen Sie jetzt, dass die Ventile (7) und (9) geschlossen sind und demontieren Sie den Schlauch des Rücklaufs (10). Kontrollieren Sie nochmals den Druck in der Solaranlage und demontieren Sie dann den Befüllschlauch. Dann Abdeckkappen auf die Ventile (7) und (9) montieren und das Hauptventil (8) öffnen.

#### **4.5 Inbetriebnahme**

1. Forcieren Sie die Solarpumpe (13) im manuellen Betriebszustand und kontrollieren Sie den Durchfluss auf dem Durchflussmesser (17). Der Durchfluss soll zwischen 30 und 40 l/ h/m<sup>2</sup> Solarkollektorfläche liegen beziehungsweise bei 0.5 und 0.7 l/min/m<sup>2</sup>. Falls nötig, muss die Geschwindigkeit der Solarpumpe (13) mit dem Regelventil (18) nachgeregelt werden. Jetzt muss der Durchfluss jeder Kollektorgruppe überprüft werden (oder mindestens sichergestellt werden, dass die Temperatur eines jeden Rücklaufs identisch ist).
2. Falls die Anlage einen Plattenwärmetauscher (19) hat, achten Sie darauf, dass der Durchfluss auf der Primär- und Sekundärseite (20) in etwa gleich sind.
3. Parametrieren Sie die Solarsteuerung gemäss der Anweisungen oder mit Hilfe der Bedienungsanleitung.
4. Bringen Sie die Informationsschilder an (z.B. Typ der Wärmeträgerflüssigkeit, Vorgehen beim Befüllen der Anlage, Kontaktdaten der Serviceabteilung).
5. Weisen Sie jetzt den Bauherrn ein in Bezug auf die allgemeine Funktionsweise und den nötigen Unterhalt der Anlage.
6. Füllen Sie das Inbetriebnahmeprotokoll aus.

## 4.6 Richtlinien zur Kontrolle und Wartung

Überprüfen Sie einige Tage nach der Inbetriebnahme ob es irgendwelche Leckagen bei den hydraulischen Anschlüssen gibt und Entlüften Sie nochmals die Anlage an ihren höchsten Punkten. Entlüften Sie auch die untere und obere Sammelleitung mit Hilfe der Ventile (15) und (16). Dann verschaffen Sie sich einen generellen Eindruck der Anlage.

Der Druck im Solarkreislauf, das Sicherheitsventil, das Ausgleichsgefäss und die Wärmeträgerflüssigkeit müssen regelmäßig überprüft werden.

Hohe Temperaturen im Kollektor oder Bedienungsfehler können zu einem Verlust an Frostschutzmittel über das Sicherheitsventil führen.

Wenn der Anlagendruck im Verhältnis zu dem im Abnahmeprotokoll vermerkten Wert ungewöhnlich niedrig ist, muss der Druck entsprechend erhöht werden, indem eine geeignete Frostschutzmischung nachgefüllt wird. Gegebenenfalls muss die Anlage am höchsten Punkt erneut entlüftet werden.


Es darf unter keinen Umständen Leitungswasser in die Anlage gefüllt werden, um den Druck zu erhöhen (die Garantie schliesst Schäden durch Korrosion aus). Nur die im technischen Datenblatt beschriebene Mischung darf verwendet werden.

Man kann die am Sicherheitsventil gesammelte Flüssigkeit auffangen und, wenn sie sauber ist, zum Befüllen der Anlage zur Druckerhöhung verwenden. Verwenden Sie hierfür eine Solar-Befüllstation, die an den Befüll und Entleerhahn (7) angeschlossen wird. Achten Sie darauf, dass möglichst keine Luft in den Kreislauf eingebracht wird!

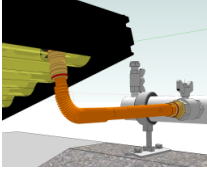
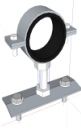


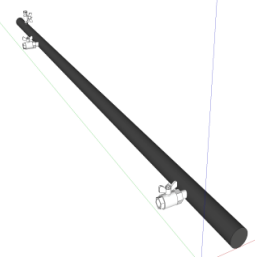
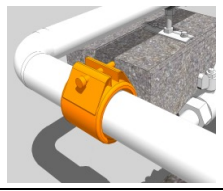


Die Wärmeträgerflüssigkeit sollte jährlich auf seine Frostbeständigkeit (10°C unter der für den Ort des Bauvorhabens vorgegebenen Mindesttemperatur) z.B. mittels eines Refraktometers überprüft werden. Die Temperaturangabe muss im Ordner der Anlage festgehalten werden.

Es wird empfohlen eine Überprüfung des Korrosionsschutzes und des pH-Wertes des Frostschutzgemisches alle 2 bis 3 Jahre durchzuführen. Der pH-Wert sollte grösser als 7 sein. Im Fall einer Farbveränderung oder Eintrübung der Wärmeträgerflüssigkeit soll eine Probe entnommen und analysiert werden.

## 5 Illustrierte Artikelliste

| KOLLEKTOR AS - ARTIKELLISTE   |               |   |         |
|---|---------------|---|---------|
|   | Artikelnummer | Artikelbeschreibung   | Einheit |
|    | 01.05.CS11    | Kollektor AS<br>- Unverglaster Solarkollektor mit hochselektiver Solarbeschichtung, bestehend aus:<br>- vollflächig durchströmtem Solarabsorber aus Edelstahl V2A, mit selektiver Beschichtung Type AS (C2-80), wetterfest<br>- 2 Anschlüsse 15 x 1 mm glattrohr, vormontiertem Montagerahmen und rückseitiger Dämmung<br>- Abmessungen: 2368 x 866 x 50 mm<br>- Aktive Fläche: 2.03 m <sup>2</sup> , Gewicht: 30.62 kg<br>- Qualitätstest: SPF C1209 (EN12975-2), SOLAR KEYMARK geprüft    | Stk     |
|    | 01.05.CS12    | Kollektor AS<br>- Unverglaster Solarkollektor mit hochselektiver Solarbeschichtung, bestehend aus:<br>- vollflächig durchströmtem Solarabsorber aus Edelstahl V2A, mit selektiver Beschichtung Type AS (C2-80), wetterfest<br>- 4 Anschlüsse Ø 15 x 1 mm glattrohr, vormontiertem Montagerahmen und rückseitiger Dämmung<br>- Abmessungen: 2368 x 866 x 50 mm,<br>- Aktive Fläche: 2.03 m <sup>2</sup> , Gewicht: 30.62 kg<br>- Qualitätstest: SPF C1209 (EN12975-2), SOLAR KEYMARK geprüft | Stk     |
|    | 01.07.CS04    | Temperaturfühler PT1000 inkl. Fühlerträger für Solarkollektor AS, inkl. Armaflex und selbstbohrende Edelstahlschraube 3.5 x 16 mm.  | Set     |
|   | 06.01.21      | STCA TA OP1 Überspannungsschutz. Der Überspannungsschutz Steca TA OP1 ist eine Anschluss-dose im spritzwassergeschützten IP 65 Schutzgehäuse und dient dem Schutz des Kollektorfühlers gegen ortsnaher Blitzschläge und fremdinduzierte Überspannungen. Umgebungstemperatur -25°C/+70 °C. Abmessungen 80x80x50 mm.  | Stk     |
|  | 01.06.CS06.3  | Betonsockelset für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 5° über einem Flachdach<br>Bestehend aus 2 Betonsockel, 2 Beka 6 mm Schützmatte, 2 Trennvliese   | Set     |
|  | 01.06.CS06.4  | Betonsockelset für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 15° über einem Flachdach<br>Bestehend aus 2 Betonsockel, 4 Beka 6 mm Schützmatte, 4 Trennvliese  | Set     |
|  | 01.06.CS06.5  | Befestigungs-Set für 1 Solarkollektor AS.<br>Bestehend aus 4 Befestigungsklammern V2A Edelstahl, 4 Edelstahlschrauben, 4 Edelstahlscheibe, 4 Nylon-Dübel dim. 8x40mm  | Set     |
|  | 08.02.15RD.08 | Biegbare und streckbare Wellrohre (210-350 mm) aus Edelstahl:<br>mit Muffen für Schnellanschlüsse in Rohrenden ø 15 mm<br>- Länge zwischen Anschlussstücke: 226 - 366 mm  | Set     |










|   |                    |  |     |
|---|--------------------|--|-----|
|    | 01.07.CS12.3       | Ein- Ausgangsset AS Kollektoren bestehend aus:<br>- 1 Muffe IG/IG ø 15 mm,<br>- 1 Wellrohr aus Edelstahl, 210 - 350 mm, 2 x ø 15 mm Glattrrohr,<br>- 1 Messing Nippel AG/IG 1/2" - 15 mm   | Set |
|    |                    | Befestigungsset für Verteilerrohr, bestehend aus:<br>- Rohrschelle aus Edelstahl mit Schrauben M12, Gewindestange und Befestigungsplatte<br>- 2 inox-Schrauben 5 x 60, 2 inox-Scheiben; 2 Nylo Dübel 8 x 40 mm.                      |     |
|   | 01.04.CS07.03.DN25 | Rohrschelle DN25   | Set |
|   | 01.04.CS07.03.DN32 | Rohrschelle DN32   | Set |
|   | 01.04.CS07.03.DN40 | Rohrschelle DN40   | Set |
|   | 01.04.CS07.03.DN50 | Rohrschelle DN50   | Set |
|   | 01.04.CS07.03.DN65 | Rohrschelle DN65   | Set |
|   | 01.04.CS07.03.DN80 | Rohrschelle DN80   | Set |
|    | 01.06.CS06.10      | Betonsockelset für Rohrschelle für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 5° über einem Flachdach bestehend aus:<br>- 1 Betonsockel, 33 x 25 x 6 cm<br>- Beka 6 mm Schützmatte<br>- Trennvliese                                 | Set |
|    | 01.06.CS06.11      | Betonsockelset für Rohrschelle für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 15° über einem Flachdach bestehend aus:<br>- 1 Betonsockel, 33 x 25 x 15 cm<br>- Beka 6 mm Schützmatte<br>- Trennvliese                               | Set |
|   |                    | Verteilerrohr für selektive unverglaste Kollektoren, zum Anschliessen der Kollektorreihen<br>- Mit Kugelventilen und flachdichtenden 1/2" AG Anschlüssen, inkl. Entlüfter<br>- Edelstahl V2A<br>- Pulverbeschichtet Schwarz RAL 9005 |     |
|   | 01.03.TS13.025     | Verteilerrohr DN25   | m   |
|   | 01.03.TS13.032     | Verteilerrohr DN32   | m   |
|   | 01.03.TS13.040     | Verteilerrohr DN40   | m   |
|   | 01.03.TS13.050     | Verteilerrohr DN50   | m   |
|   | 01.03.TS13.065     | Verteilerrohr DN65   | m   |
|   | 01.03.TS13.080     | Verteilerrohr DN80   | m   |
|   | 01.03.TS15.0       | Minderwert für Verteilerrohr nicht pulverbeschichtet Schwarz.  | m   |
|  |                    | Straub Kopplung Grip-L für Verbindung von Solardachverteilerrohre, 1 Stück jede 6 Meter  |     |
|   | 01.03.TS14.025     | Straub Grip-L - 33.7 mm - DN25   | Stk |
|   | 01.03.TS14.032     | Straub Grip-L - 42.4 mm - DN32   | Stk |
|   | 01.03.TS14.040     | Straub Grip-L - 48.3 mm - DN40   | Stk |
|   | 01.03.TS14.050     | Straub Grip-L - 60.3 mm - DN50   | Stk |
|   | 01.03.TS14.065     | Straub Grip-L - 76.1 mm - DN65   | Stk |
|   | 01.03.TS14.080     | Straub Grip-L - 88.9 mm - DN80   | Stk |
|  | 11.14              | Holzpalette für Solarkollektoren AS (max 20 St./ Palette), Verpackung und Schutz der Kollektoren inbegriffen, Gewicht Palette: 40 kg,<br>Abmasse (mit 20 Kollektoren): 2.4 x 1.0 x 1.3 m   | Stk |
|  | 11.10              | EuroPalette 1.2 x 0.8 m  | Stk |


## 6 Ausschreibungstext

| Artikelnummer      | Artikelbeschreibung   | Einheit | Hinweise   |
|--------------------|---|---------|--|
| 01.05.CS11         | <b>Kollektor AS</b><br>- Unverglaster Solarkollektor mit hochselektiver Solarbeschichtung, bestehend aus:<br>- vollflächig durchströmtem Solarabsorber aus Edelstahl V2A, mit selektiver Beschichtung Type AS (C2-80), wetterfest<br>- <b>2 Anschlüsse</b> 15 x 1 mm glattrohr, vormontiertem Montagerahmen und rückseitiger Dämmung<br>- Abmessungen: 2368 x 866 x 50 mm<br>- Aktive Fläche: 2.03 m <sup>2</sup> , Gewicht: 30.62 kg<br>- Qualitätstest: SPF C1209 (EN12975-2), SOLAR KEYMARK geprüft    | Stk     | Im Allgemeinen für Durchfluss pro Gruppe < 500 l/h |
| 01.05.CS12         | <b>Kollektor AS</b><br>- Unverglaster Solarkollektor mit hochselektiver Solarbeschichtung, bestehend aus:<br>- vollflächig durchströmtem Solarabsorber aus Edelstahl V2A, mit selektiver Beschichtung Type AS (C2-80), wetterfest<br>- <b>4 Anschlüsse</b> Ø 15 x 1 mm glattrohr, vormontiertem Montagerahmen und rückseitiger Dämmung<br>- Abmessungen: 2368 x 866 x 50 mm,<br>- Aktive Fläche: 2.03 m <sup>2</sup> , Gewicht: 30.62 kg<br>- Qualitätstest: SPF C1209 (EN12975-2), SOLAR KEYMARK geprüft | Stk     | Im Allgemeinen für Durchfluss pro Gruppe > 500 l/h |
| 01.07.CS04         | <b>Temperaturfühler PT1000</b> inkl. Fühlerträger für Solarkollektor AS, inkl Armaflex und selbstbohrende Edelstahlschraube 3.5 x 16 mm.  | Set     | 1 Set pro Anlage                                   |
| 06.01.21           | <b>STECA TA OP1 Überspannungsschutz.</b> Der Überspannungsschutz Steca TA OP1 ist eine Anschluss-dose im spritzwassergeschützten IP 65 Schutzgehäuse und dient dem Schutz des Kollektorfühlers gegen ortsnahe Blitzschläge und fremdinduzierte Überspannungen. Umgebungstemperatur -25°C/+70 °C. Abmessungen 80x80x50 mm.   | Stk     | 1 Set pro Anlage                                   |
| 01.06.CS06.3       | <b>Betonsockelset</b> für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 5° über einem Flachdach<br>Bestehend aus 2 Betonsockel, 2 Beka 6 mm Schützmatten, 2 Trennvliese   | Set     | 1 Set pro Kollektor                                |
| 01.06.CS06.4       | <b>Betonsockelset</b> für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 15° über einem Flachdach<br>Bestehend aus 2 Betonsockel, 4 Beka 6 mm Schützmatten, 4 Trennvliese  | Set     | 1 Set pro Kollektor                                |
| 01.06.CS06.5       | <b>Befestigungs-Set für 1 Solarkollektor AS.</b><br>Bestehend aus 4 Befestigungsklammern V2A Edelstahl, 4 Edelstahlschrauben, 4 Edelstahlscheibe, 4 Nylon-Dübel dim. 8x40mm   | Set     | 1 Set pro Kollektor                                |
| 08.02.15RD.08      | <b>Biegbare und streckbare Wellrohre (210-350 mm)</b> aus Edelstahl:<br>mit Muffen für Schnellanschlüsse in Rohrenden ø 15 mm<br>- Länge zwischen Anschlussstücke: 226 - 366 mm   | Set     | 1 oder 2 Sets zwischen Kollektoren                 |
| 01.07.CS12.3       | <b>Ein- Ausgansset AS Kollektoren</b> bestehend aus:<br>- 1 Muffe IG/IG ø 15 mm,<br>- 1 Wellrohr aus Edelstahl, 210 - 350 mm, 2 x ø 15 mm Glattrohr,<br>- 1 Messing Nippel AG/IG 1/2" - 15 mm   | Set     | 1 oder 2 Sets pro Kollektorengruppe                |
|                    | <b>Befestigungsset für Verteilerrohr</b> , bestehend aus:<br>- Rohrschelle aus Edelstahl mit Schrauben M12, Gewindestange und Befestigungsplatte<br>- 2 inox-Schrauben 5 x 60, 2 inox-Scheiben; 2 Nylondübel 8 x 40 mm.   |         |  |
| 01.04.CS07.03.DN25 | <b>Rohrschelle DN25</b>   | Set     | 1 Set jede ~ 2.25 m                                |
| 01.04.CS07.03.DN32 | <b>Rohrschelle DN32</b>   | Set     | 1 Set jede ~ 2.75 m                                |
| 01.04.CS07.03.DN40 | <b>Rohrschelle DN40</b>   | Set     | 1 Set jede ~ 3.0 m                                 |
| 01.04.CS07.03.DN50 | <b>Rohrschelle DN50</b>   | Set     | 1 Set jede ~ 3.5 m                                 |
| 01.04.CS07.03.DN65 | <b>Rohrschelle DN65</b>   | Set     | 1 Set jede ~ 4.25 m                                |
| 01.04.CS07.03.DN80 | <b>Rohrschelle DN80</b>   | Set     | 1 Set jede ~ 4.75 m                                |
| 01.06.CS06.10      | <b>Betonsockelset für Rohrschelle für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 5°</b> über einem Flachdach bestehend aus:<br>- 1 Betonsockel, 33 x 25 x 6 cm<br>- Beka 6 mm Schützmatten<br>- Trennvliese  | Set     | 1 Set für Montage mit Neigung 5°                   |
| 01.06.CS06.11      | <b>Betonsockelset für Rohrschelle für Montage von 1 Solarkollektor AS mit Neigung 15°</b> über einem Flachdach bestehend aus:<br>- 1 Betonsockel, 33 x 25 x 15 cm<br>- Beka 6 mm Schützmatten<br>- Trennvliese  | Set     | 1 Set für Montage mit Neigung 15°                  |

|                |  |     |                                      |
|----------------|--|-----|--------------------------------------|
|                | <b>Verteilerrohr für selektive unverglaste Kollektoren</b> , zum Anschliessen der Kollektorreihen<br>- Mit Kugelventilen und flachdichtenden 1/2" AG Anschlüssen, inkl. Entlüfter<br>- Edelstahl V2A<br>- <b>Pulverbeschichtet Schwarz RAL 9005</b>  |     |                                      |
| 01.03.TS13.025 | <b>Verteilerrohr DN25</b>  | m   |                                      |
| 01.03.TS13.032 | <b>Verteilerrohr DN32</b>  | m   |                                      |
| 01.03.TS13.040 | <b>Verteilerrohr DN40</b>  | m   |                                      |
| 01.03.TS13.050 | <b>Verteilerrohr DN50</b>  | m   |                                      |
| 01.03.TS13.065 | <b>Verteilerrohr DN65</b>  | m   |                                      |
| 01.03.TS13.080 | <b>Verteilerrohr DN80</b>  | m   |                                      |
| 01.03.TS15.0   | <b>Minderwert für Verteilerrohr nicht pulverbeschichtet Schwarz.</b>   | m   | Aspekt Edelstahl roh                 |
|                | <b>Straub Kopplung Grip-L</b> für Verbindung von Solardachverteilerrohre, 1 Stück jede 6 Meter   |     | Mindestens 1 jede 6 m                |
| 01.03.TS14.025 | <b>Straub Grip-L - 33.7 mm - DN25</b>  | Stk |                                      |
| 01.03.TS14.032 | <b>Straub Grip-L - 42.4 mm - DN32</b>  | Stk |                                      |
| 01.03.TS14.040 | <b>Straub Grip-L - 48.3 mm - DN40</b>  | Stk |                                      |
| 01.03.TS14.050 | <b>Straub Grip-L - 60.3 mm - DN50</b>  | Stk |                                      |
| 01.03.TS14.065 | <b>Straub Grip-L - 76.1 mm - DN65</b>  | Stk |                                      |
| 01.03.TS14.080 | <b>Straub Grip-L - 88.9 mm - DN80</b>  | Stk |                                      |
| 11.14          | <b>Holzpalette für Solarkollektoren AS</b> (max 20 St./ Palette), Verpackung und Schutz der Kollektoren inbegriffen, Gewicht Palette: 40 kg, Abmasse (mit 20 Kollektoren): 2.4 x 1.0 x 1.3 m   | Stk | 1 Stück / 20 Solarkollektoren        |
| 11.10          | <b>EuroPalette 1.2 x 0.8 m</b> (10 Betonsockelset /Palette)  | Stk | 1 Stück / 20 Betonsockeln            |
| 05.10.02       | <b>Gebrauchsfertige, verdampfungssichere Spezial-Wärmeträgerflüssigkeit</b> für Solaranlagen, mit Korrosionsschutz :<br>- Mischung : 38% Propylenglykol, 62% demineralisiertes Wasser; Frostschutz -23°C<br>- besonders geeignet für thermische Solarkollektoren mit hohen Stagnationstemperaturen<br>- Max. Temperatur (kurzzeitig): 180°C<br>- nie Leitungswasser im Solarkreis beifüllen; Vorschriften vom SWKI BT 102 01 einhalten<br>- nicht mit Frostschutzmittel auf Basis von Ethylen Glykol mischen<br>- Angegebener Inhalt bitte vor Bestellung kontrollieren! | l   | Volumen zu berechnen für jede Anlage |

## 7 Übersicht der Vorsichtsmaßnahmen

| PLANUNG  |  |
|--|--|
| Ballast für Kollektoren AS   | Zwei Betonsockel sind ausreichend für eine maximale Gebäudehöhe von 15 m in allen Regionen im Schweizer Flachland, in denen der dynamische Winddruck nicht die 1,3 kN/m <sup>2</sup> übersteigt. <b>Pour toutes les autres situation vérifier si le lestage est suffisant !</b><br><br>In allen Fällen ist es wichtig zu überprüfen, dass das Dach in der Lage ist, die zusätzliche Last des Kollektorfeldes mit Standard-Betonsockel von etwa 60 kg/m <sup>2</sup> zu tragen. |
| minimale Neigungswinkel von Kollektoren AS   | 5°<br><br>stagnierendes Wasser auf dem Kollektor vermeiden und ihn im Fall von Regen auf natürliche Weise reinigen   |
| Débit maximum par groupe de Capteurs AS  | Capteur à 2 embouchures Ø15mm = 500 l/h<br>Capteur à 4 embouchures Ø15mm = 1'000 l/h<br>(Débit maximum admissible dans un flexible Ø15mm 500 l/h)  |
| MONTAGE  |  |
| Die Montage in drei Schritten durchzuführen  | Verlegung Schutzfolien, -matten und Betonsockel<br>Bedeckung mit Kies<br>Installation der Kollektoren und Leitungen  |
|  Handhabung der Solarkollektoren AS   | Der Solarkollektor AS darf nur mit sauberen Handschuhen und am Rahmen manipuliert werden. <b>Sans gants on risque de tacher ou même d'abîmer la couche sélective.</b>  |
|  Die selektive Beschichtung des Kollektors darf nicht berührt werden  | <b>Ein Risiko besteht sich an den Sonnen exponierten Kollektoren zu verbrennen, risque de tacher ou même d'abîmer la couche sélective.</b>   |
|  Unter keinen Umständen darf in der Nähe der Kollektoren Eisenmetalle gesägt oder geschliffen werden        | die Späne eine Korrosion des nichtrostenden Edelstahl verursachen. Diese Schäden werden nicht von der Garantie getragen.   |
|  En cas de poussière sur la surface du capteur ne jamais essayer de l'enlever avec un chiffon ou une brosse | Risque de tacher ou même d'abîmer la couche sélective par abrasion. Utiliser de l'air comprimé ou alors laisser le temps et la pluie se charger du nettoyage.  |
|  En cas de taches sur la surface du capteur ne jamais utiliser de produits chimiques                        | Risque de détériorer la couche sélective. Laisser le temps et la pluie se charger du nettoyage.  |
| RINCAGE ET TEST DE PRESSION ET D'ETANCHEITE  |  |
|  Pression maximale garantie   |  <b>3 bar</b><br>Les dégâts engendrés par une pression supérieure ne sont pas couverts par la garantie.   |

|   |  |
|---|--|
| Rinçage des conduites avant remplissage des capteurs  | Le rinçage des conduites du circuit de raccordement des capteurs à la chaufferie doit être effectué dans les règles de l'art avant l'ouverture des vannes des groupes de capteurs. L'eau de rinçage ne doit en aucun cas circuler dans les capteurs solaires. Des résidus de meulage des métaux ferreux peuvent contaminer l'acier inoxydable des capteurs et engendrer de la corrosion. Ce type de dégât n'est pas couvert par la garantie. |
| Essai de pression des conduites   | Selon les normes mais avec les vannes des groupes de capteurs AS fermées !   |
| Test d'étanchéité des capteurs  | A l'air comprimé ou éventuellement avec le fluide caloporteur à maximum 3 bar.   |
| <b>REPLISSAGE, PURGE ET MISE EN SERVICE</b>   |  |
| Fluide caloporteur<br> | Sans ion chlore, eau déminéralisée avec antigel à base de propylène glycol et inhibiteur de corrosion.<br>Suisse: Respecter la directive SICC BT 102 01<br>Etranger: Respecter la norme VDI 2035.  |
| Protection antigel du fluide caloporteur  | La <u>protection antigel</u> du fluide caloporteur doit être assurée jusqu'à une température extérieure de 10°C inférieure à la température minimale indiquée pour le calcul des constructions du lieu d'installation  |
| Pression d'ouverture de la soupape de sécurité  | Vérifier que le tarage de la soupape de sécurité garantit qu'en aucun cas la pression au niveau des capteurs ne peut dépasser 3 bar.   |
| Remplissage de l'installation   | Le remplissage doit être effectué <u>immédiatement</u> avant la mise en service. Respecter la procédure décrite dans cette notice technique !  |
| Purge des capteurs  | La purge des groupes de capteurs nécessite un débit important pour chasser l'air de l'intérieur des capteurs. Un capteur mal purgé implique des performances très inférieures à l'optimum ! Respecter la procédure décrite dans cette notice technique !   |