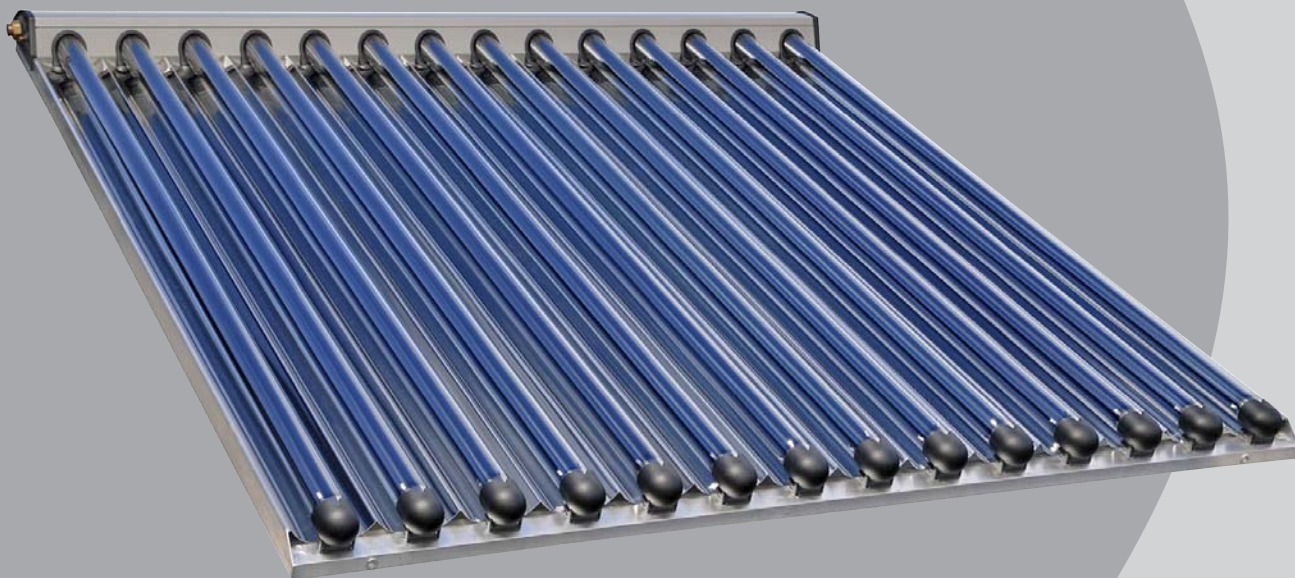


# HANDBUCH

Stockschraubenmontage, 45° angehoben



















## Vakuümrohrkollektor VRK14



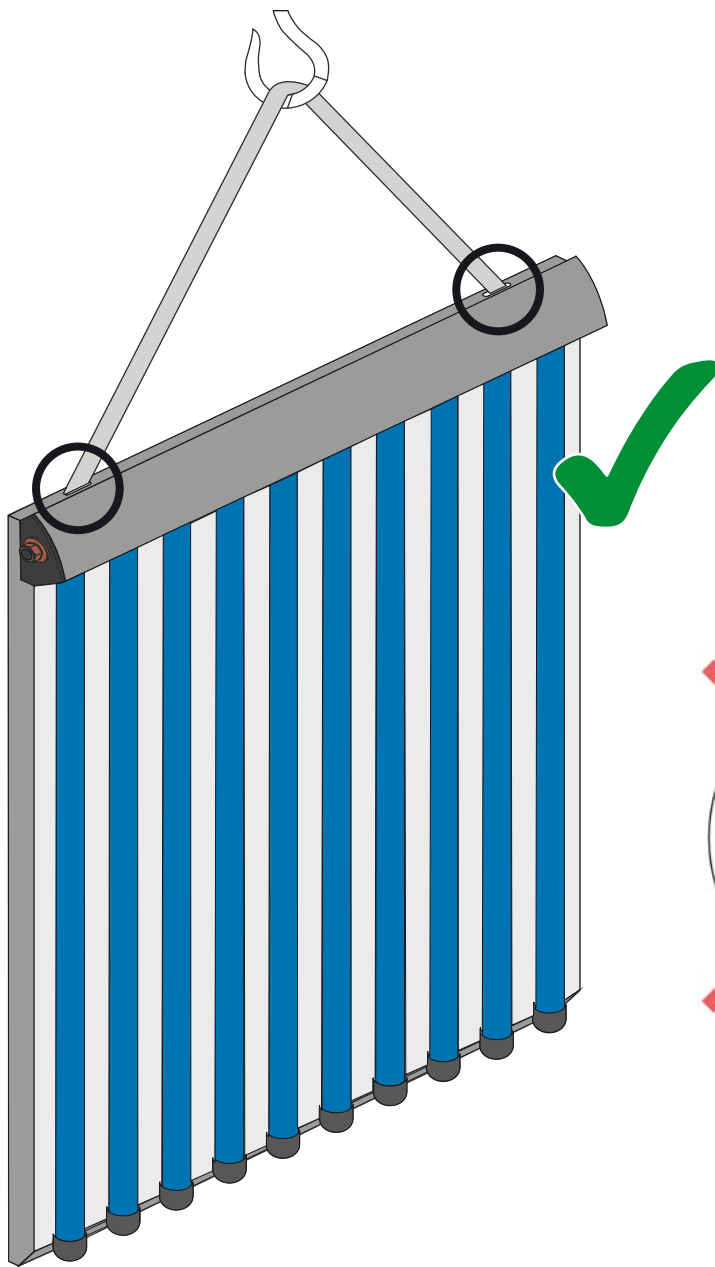
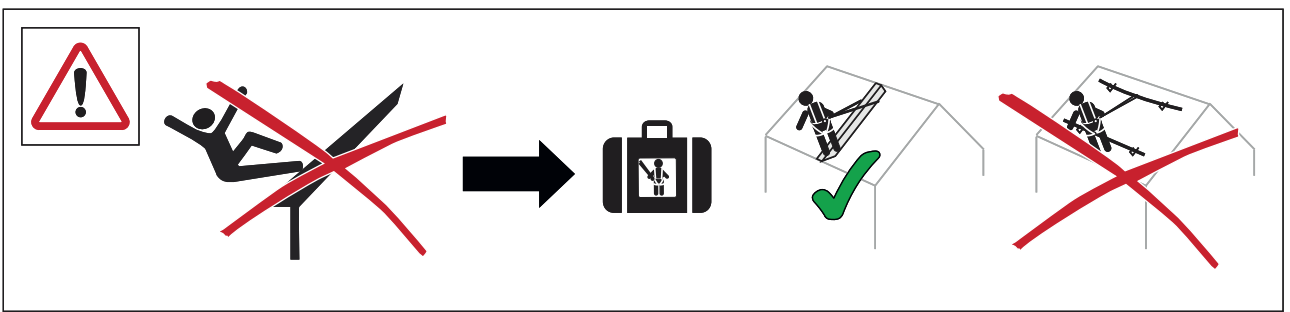
# Inhaltsverzeichnis

---

Sicherheitshinweise .....	3
Transporthinweise.....	4
Montagehinweise - Kollektor .....	5
Werkzeugübersicht .....	6
Materialübersicht.....	7
Empfehlung für Befestigungspunkte .....	8
Stockschraubenmontage, 45 ° angehoben .....	9
Technische Daten - Kollektor .....	13
Betriebsempfehlungen - Solaranlage .....	14
Allgemeine Hinweise .....	16

	Bei Dachmontagen vorschriftsmäßige personenunabhängige Absturzsicherungen oder Auffangeinrichtungen nach DIN 18338 Dachdeckungs- u. Dachdichtungsarbeiten und nach DIN 18451 Gerüstarbeiten mit Sicherheitsnetz unbedingt vor Arbeitsbeginn aufbauen! Bauarbeiterschutz-Verordnung BGBL 340/1994 §7-10! Sonstige, länderspezifische Vorschriften sind unbedingt einzuhalten!		Sicherheitsgeschirr möglichst oberhalb des Benutzers anschlagen. Sicherheitsgeschirr nur an tragfähigen Bauteilen bzw. Anschlagpunkten befestigen!
	Falls personenunabhängige Absturzsicherungen oder Auffangvorrichtungen aus arbeitstechnischen Gründen nicht vorhanden sind, sind Sicherheitsgeschirre zu verwenden!		Schadhafte Leitern nicht benutzen, z.B. angebrochene Holme und Sprossen von Holzleitern, verbogene und angeknickte Metalleitern. Angebrochene Holme, Wangen und Sprossen von Holzleitern nicht flicken!
	Nur von autorisierten Prüfstellen gekennzeichnete und geprüfte Sicherheitsgeschirre (Halte- oder Auffanggurte, Verbindungsseile/bänder, Falldämpfer, Seilkürzer) verwenden.		Anlegeleiter sicher aufstellen. Richtigen Aufstellungswinkel beachten (68° - 75°). Anlegeleitern gegen Ausgleiten, Umfallen, Abrutschen und Einsinken sichern, z.B. durch Fußverbreiterungen, dem Untergrund angepasste Leiterfüße, Einhängvorrichtungen.
	Falls keine personenunabhängige Absturzsicherungen oder Auffangvorrichtungen vorhanden sind, kann es ohne Benutzung von Sicherheitsgeschirren zu Abstürzen aus großen Höhen und damit zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen!		Leitern nur an sichere Stützpunkte anlehnen. Leitern im Verkehrsbereich durch Absperrungen sichern.
	Bei Verwendung von Anlegeleitern kann es zu gefährlichen Stürzen kommen, wenn die Leiter einsinkt, wegrutscht oder umfällt!		Das Berühren spannungsführender, elektrischer Freileitungen kann tödliche Folgen haben.
	<p>In der Nähe spannungsführender, elektrischer Freileitungen, bei denen ein Berühren möglich ist, nur arbeiten, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deren spannungsfreier Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeit sichergestellt ist.</li> <li>- die spannungsführenden Teile durch Abdecken oder Ansranken geschützt sind.</li> <li>- die Sicherheitsabstände nicht unterschritten werden.</li> </ul> <p>Spannungsradius:</p> <p>1 m bei .....1000 Volt Spannung            3 m bei .....1000 bis 11000 Volt Spannung            4 m bei .....11000 bis 22000 Volt Spannung            5 m bei .....22000 bis 38000 Volt Spannung            &gt; 5 m bei unbekannter Spannungsgröße</p>		Bei Bohrarbeiten Schutzbrille tragen!
			Bei Montage Sicherheitsschuhe tragen!
			Bei der Kollektormontage schnittsichere Arbeitshandschuhe tragen!
	<p>Der Hersteller verpflichtet sich hiermit, die mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Produkte und die darin eingesetzten Materialien zurückzunehmen und einer Wiederverwertung zuzuführen.</p> <p>Es darf nur das vorgeschriebene Wärmeträgermedium eingesetzt werden!</p>		Bei Montage Helm tragen!

# Transporthinweis



## Allgemeine - und Transporthinweise

Die Montage darf nur von fachkundigen Personen vorgenommen werden. Ausschließlich an solche fachkundigen Personen richten sich sämtliche Ausführungen dieser Anleitung. Grundsätzlich ist zur Montage das mitgelieferte Material zu verwenden. Informieren Sie sich vor der Montage und dem Betrieb der Sonnenkollektoranlage über die jeweils gültigen örtlichen Normen und Vorschriften. Zum Transport des Kollektors empfiehlt sich die Verwendung eines Tragegurts. Der Kollektor darf weder an den Anschlüssen noch an den Schraubgewinden hochgehoben werden. Vermeiden Sie Stöße und mechanische Einflüsse auf den Kollektor, insbesondere auf die Vakuumröhren, die CPC Reflexionsspiegel und die Rohranschlüsse.

## Statik

Die Montage darf nur auf ausreichend tragfähigen Dachflächen bzw. Unterkonstruktionen erfolgen. Die statische Tragfähigkeit des Daches bzw. der Unterkonstruktion ist vor der Montage der Kollektoren bauseits, allenfalls durch Beiziehung eines Statikers auf örtliche und regionale Gegebenheiten unbedingt zu prüfen. Dabei ist besonderes Augenmerk auf die (Holz-) Güte des Unterbaus bezüglich der Haltbarkeit von Schraubverbindungen zur Befestigung von Kollektormontagevorrichtungen zu legen. Die bauseitige Überprüfung der Systems (Kollektoren und Befestigung) gemäß EN 1991 bzw. gemäß den länderspezifisch geltenden Vorschriften ist besonders in schneereichen Gebieten oder bei hohen Windgeschwindigkeiten erforderlich. Dabei ist auch auf alle Besonderheiten des Aufstellungsortes (Föhn, Düseneffekte, Wirbelbildung, etc.) einzugehen, welche zu lokal erhöhter Belastung führen können.

**Hinweis Flachdachmontage:** Die Montage eines Kollektorfeldes ist ein Eingriff in ein (bestehendes) Dach, besonders ausgebaute und bewohnte Dachgeschosse bzw. unterschrittene Mindestdachneigungen erfordern (bezogen auf die Eindeckung) als Sicherheit gegen das Eindringen von Wasser durch Winddruck und Flugschnee zusätzliche, bauseitige Maßnahmen wie z. B. Unterspannbahnen. Es ist bei der Auswahl des Montageortes darauf zu achten, dass die maximal zulässigen Belastungen weder durch Schnee- oder Windkräfte überschritten werden. Um unzulässige Windsoglasten zu vermeiden, dürfen die Kollektoren nicht in den Randzonen des Dachs (e/10 Randzonen gemäß EN 1991, Mindestabstand jedoch 1 m) montiert werden. Die Kollektoren dürfen nicht unterhalb eines Höhensprungs montiert werden, um überhöhte Lasten durch Anwehung oder Abrutschen des Schnees vom höher liegenden Dach auf das Kollektorsystem zu vermeiden. Sollten aus diesem Grund am höher liegendem Dach Schneefänger montiert werden, so ist die Statik dieses Daches zu überprüfen. Für größere Kollektorfelder wird empfohlen die Kollektoren auf eine eigene Tragekonstruktion aus Stahlprofilen zu montieren. Die Befestigungsvariante mittels Betonballastblöcken ermöglicht eine Montage ohne Durchdringung der Dachhaut. Werden die Kollektoren auf Betonballastblöcken montiert, sind Gummiunterlagsmatten zu verwenden um die Haftreibung zwischen Betonballastblöcken zu erhöhen sowie Beschädigungen der Dachhaut zu vermeiden.

## Blitzschutz / Gebäudepotentialausgleich

Gemäß der aktuellen Blitzschutznorm EN 62305 Teil 1-4 darf das Kollektorfeld nicht an den Gebäudeblitzschutz angeschlossen werden. Außerhalb des Geltungsbereiches der zitierten Norm sind die länderspezifischen Vorschriften zu beachten. Ein Sicherheitsabstand von mindestens 1 m zu einem möglichem benachbartem, leitendem Objekt ist einzuhalten. Bei Montagen auf bauseitigen Unterkonstruktionen aus Metall sind generell befugte Elektrofachkräfte zu konsultieren. Um einen Gebäudepotentialausgleich durchzuführen, müssen die metallischen Rohrleiter des Solarkreises sowie alle Kollektorgehäuse bzw. Befestigungen gemäß EN 60364 bzw. den länderspezifischen Normen mit der Hauptpotentialausgleichschiene durch eine befugte Elektrofachkraft verbunden werden.

## Anschlüsse

Die Kollektoren sind je nach Ausführung mittels Verschraubungen ( $\frac{3}{4}$ " IG/AG) untereinander bzw. mit der Anschlussverrohrung flachdichtend zu verbinden. Auf korrekten Sitz der Flachdichtungen ist zu achten. Falls als Verbindungselemente keine flexiblen Schläuche vorgesehen sind, ist darauf zu achten, dass bei der Anschlussverrohrung entsprechende Vorkehrungen zur Kompensation der durch Temperaturschwankungen hervorgerufenen Wärmedehnung vorzusehen sind z.B.: Dehnungsbögen und flexible Verrohrung (siehe Kollektorverschaltung / Betriebsempfehlungen). Bei größeren Kollektorfeldern ist die Zwischenschaltung von Dehnungsbögen bzw. flexiblen Verbindungen erforderlich (ACHTUNG: Überprüfung der Pumpenauslegung). Beim Anziehen der Anschlüsse muss mit einer Zange bzw. einem weiteren Schraubenschlüssel gegengehalten (gekontert) werden, damit der Absorber nicht beschädigt wird.

## Kollektorneigung / Allgemeines

Der Kollektor ist geeignet für eine Neigung von mindestens 15 ° bis maximal 75 °. Die Kollektoranschlüsse und die Be-/Entlüftungsöffnungen sind vor Wassereintritt sowie vor Verschmutzungen wie Staubeintrag, etc. zu schützen.

## Gewährleistung

Gewährleistungsanspruch nur in Verbindung mit Original-Frostschutz des Lieferanten und ordnungsgemäß durchgeführter Montage, Inbetriebnahme und Wartung. Einbau durch fachkundige Personen in ausnahmsloser Befolgung der Anleitungen zur Anspruchs begründung vorausgesetzt.

# Werkzeugübersicht

---



**Maßband**



**Bohrmaschine**



**Steinbohrer Ø 14 mm**



**Sechskantschlüssel**



**Winkelschleifer**



**Metallsäge**



Stockschraube M12\*350



Gummidichtung



Unterlegscheibe, Sechskantmutter M12



Klemmstück Ø 9 mm



Stützwinkel / Auflegewinkel



Befestigungswinkel



Trageschiene



Verbinderstück



Schraube M8\*30, Unterlegscheibe, Mutter



Flachdichtung

# Vorschlag für Befestigungspunkte


## Statikangaben Betonballastkörper

Kann die vorgegebene max. Auskragung B aufgrund des Dachaufbaus nicht eingehalten werden, so ist die Anzahl der Befestigungspunkte zu erhöhen bzw. bauseits für eine entsprechende Unterkonstruktion Sorge zu tragen. z.B.: Einsatz von zusätzlichen Staffeln. Dabei ist bauseits zu beachten, dass die Dachlattung in den Bereichen der Kollektoren mit der Unterkonstruktion fix verschraubt ist! Die statischen Einsatzgrenzen gelten nur in Verbindung mit der in der Tabelle angegebenen max. Auskragung / Anzahl und Abstand Stützebenen.

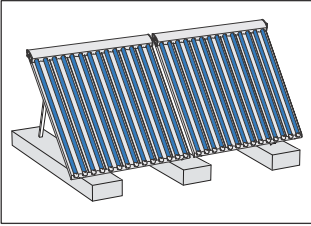
Die Kollektoren inklusive Befestigung sind für eine maximale Böengeschwindigkeit von **112 km/h** und für eine max. charakteristische Schneelast von **1,30 kN/m<sup>2</sup>** ausgelegt. Diese statischen Angaben sind nach EN 1991 definiert.

Tab.1

Gewichte pro Betonballastkörper in [kg]	
Böengeschwindigkeitsdruck q [kN/m <sup>2</sup> ]	Betonballastgewicht [ kg ]
0,6 (max. zulässig)	485



Die Anzahl der Stützdreiecke ist in Tabelle 2 in Abhängigkeit von der Anzahl der Kollektoren definiert. Die Gewichtsangaben der Betonballastkörper gelten unter der Annahme eines Reibungskoeffizienten von 0,8 (Beton - Gummiunterlagsmatten).



**Ein Auskragen der Stockschraube ist bei der Montageart Betonballast nicht zulässig! Der in Abhängigkeit von der Windlastzone, Geländeform und Gebäudehöhe auftretende Böendruck ist den lokalen Windnormen (z.B. DIN 1055-4) zu entnehmen.**

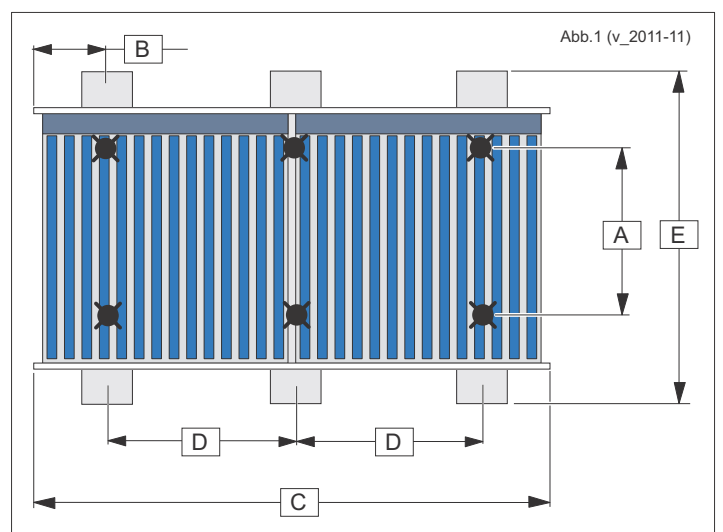
Tab.2

		Bemaßung [cm] / Abbildung 1				
Kollektoren	Stützebenen	A	B	C	D	E
1	2	150	30	161	101	210
2	3	150	40	323	121,5	
3	4	150	40	484	135	
4	5	150	50	646	136,5	
5	6	150	50	807	141,5	
6	7	150	50	970	145	

### Wichtiger Hinweis für die statische Auslegung:

Bei aufgeständerten Aufdachmontagen ist bei flachen Dächern von großen Hallen ab 250 m<sup>2</sup> für die Dachkonstruktion (Primärkonstruktion) ein Formbeiwert von  $\mu_1 = 1,0$  anzusetzen.

Die soll die Behinderung des Abwehens des Schnees von Dächern im Vergleich zur Schneelast auf dem Boden berücksichtigen.





# Stockschraubenmontage, 45 ° angehoben

1



**HINWEIS:** Bei dieser Montageart müssen die Befestigungspunkte genau ausgemessen werden

1: A = VK14: 150 cm

Ein Vorschlag für die Befestigungspunkte kann aus der Seite 8 entnommen werden.

2

2: Untergrund bohren / Holz  $\varnothing$  8 mm, Beton je nach Anforderung



3

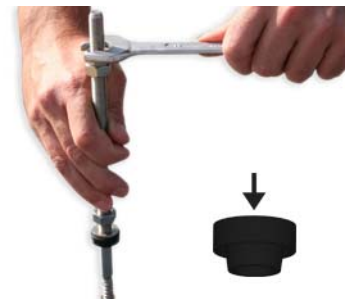


3: Gummidichtung aufziehen und nach dem Einschrauben befestigen

Reihenfolge: Gummidichtung - Scheibe - Mutter

4

4: Stockschraube einschrauben, Mindesteinschraubtiefe  $\geq$  100 mm



## Stockschraubenmontage, 45 ° angehoben

---

5: Befestigungswinkel auf eine gemeinsame Höhe einstellen und befestigen (Maß C beträgt ca. 45 mm)

Reihenfolge: Mutter - Befestigungswinkel - Scheibe - Mutter

5



6



6: Überlänge der Stockschraube abschneiden

7: Klemmstücke auf Auflagewinkel beidseitig montieren

Reihenfolge: Schraube - Scheibe - Klemmstück - Auflagewinkel - Mutter

7



8



8: Auflagewinkel mit Befestigungswinkel vorne verschrauben

Reihenfolge: Schraube - Befestigungswinkel - Auflagewinkel - Scheibe - Mutter

## Stockschraubenmontage, 45 ° angehoben

---

9



9: Stützwinkel mit Befestigungswinkel hinten verschrauben

Reihenfolge: Schraube - Befestigungswinkel - Stützwinkel -  
Scheibe - Mutter

10: Auflagewinkel mit Stützwinkel verschrauben

Reihenfolge: Schraube - Scheibe - Auflagewinkel - Stützwinkel -  
Mutter

10



11a



11: Trageschienen oben und unten ausrichten und mit der gerillten  
Fläche über die Klemmstücke fixieren

Reihenfolge: Schraube - Scheibe - Klemmstück - Mutter

11b



## Stockschraubenmontage, 45 ° angehoben

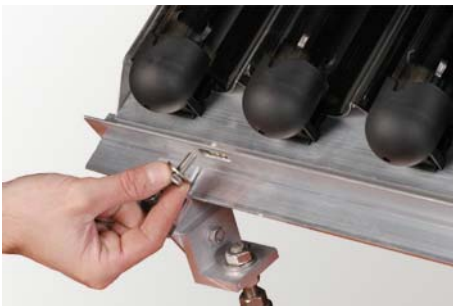
---

12: Kollektoren einlegen und mit den Trageschienen verschrauben

12a



12b



Reihenfolge: Schraube - Scheibe - Trageschiene - Kollektor

13: Verbinden von weiteren Trageschienen

Reihenfolge: Schraube - Scheibe - Verbinderstück - Mutter

13

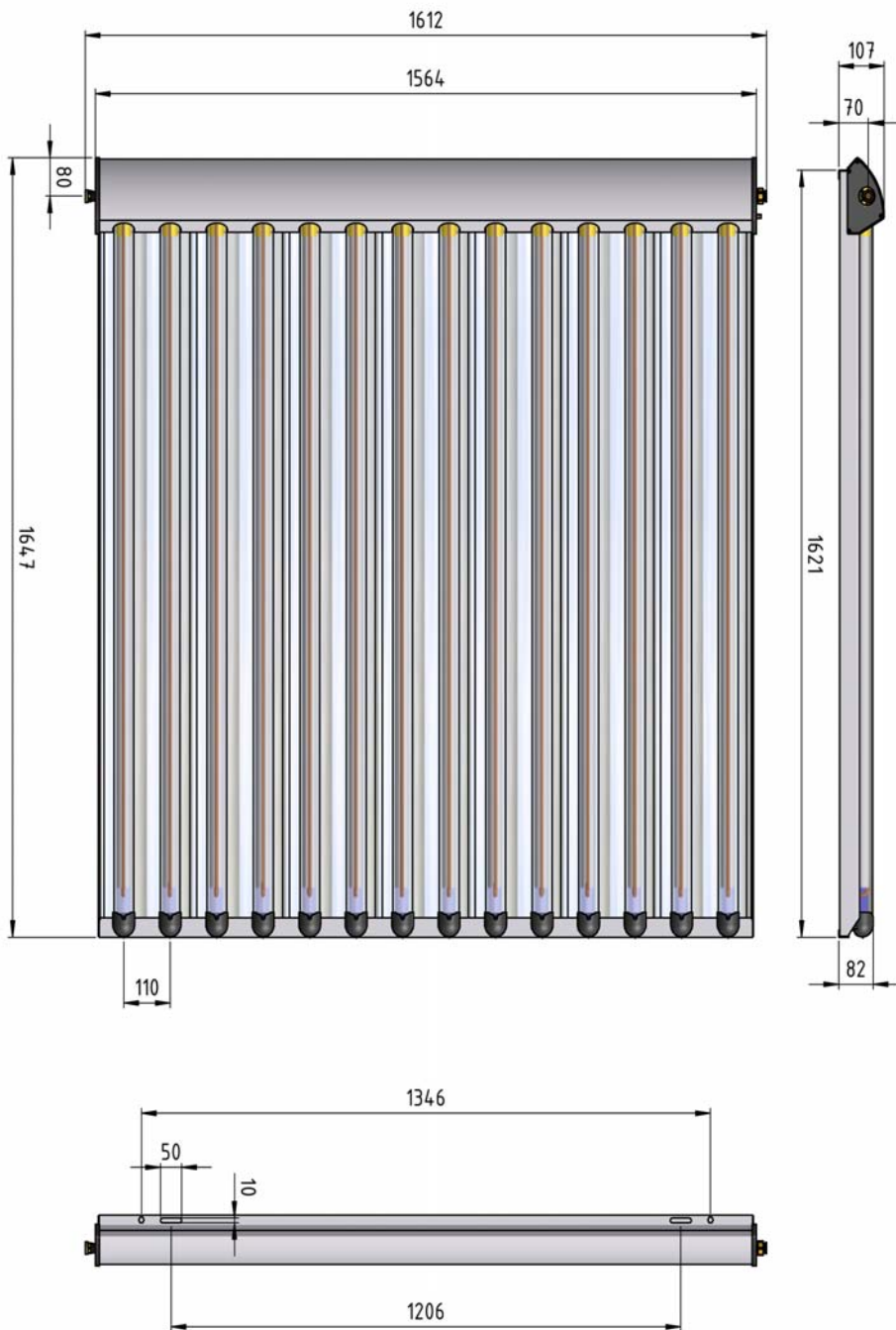


14



14: Kollektoren mit angemessenem Drehmoment miteinander verbinden

Technische Daten					
Bruttofläche	m <sup>2</sup>	2,57	Gewicht	kg	42
Nettofläche	m <sup>2</sup>	2,36	Inhalt	l	2,27
Aperturfläche	m <sup>2</sup>	2,23	max. Betriebsüberdruck	bar	10



# Betriebsempfehlungen - Solaranlage

---

## Spülung und Befüllung

Aus Sicherheitsgründen ist die Füllung ausschließlich während Zeiten ohne Sonneneinstrahlung oder mit abgedeckten Kollektoren durchzuführen. Insbesondere in frostgefährdeten Gebieten ist die Verwendung von nicht mischbarem Frostschutzfertiggemisch notwendig. Um die Materialien vor übermäßiger thermischer Belastung zu schützen, sollte eine Befüllung und Inbetriebnahme der Anlage möglichst kurzfristig, längstens aber nach 4 Wochen erfolgen. Ist dies nicht möglich, sollten die Flachdichtungen vor der Inbetriebnahme erneuert werden, um Undichtheiten vorzubeugen.

Empfohlene Frostschutzmittel: TYFOCOR-LS

Hinweis: 40 % FS-Anteil (60%/Wasser) - Gefrierpunkt: - 22 ° C / Stockpunkt: - 26 ° C  
50 % FS-Anteil (50%/Wasser) - Gefrierpunkt: - 32 ° C / Stockpunkt: - 44 ° C

Es ist möglich, dass einmal befüllte Kollektoren nicht mehr vollständig entleert werden können. Deshalb dürfen Kollektoren bei Frostgefahr auch für Druckproben und Funktionstests nur mit Wasser/Frostschutzgemisch befüllt werden. Alternativ kann die Druckprobe mit Druckluft und Lecksuchspray durchgeführt werden.

## Fühlermontage

Der Temperaturfühler ist in der dem Kollektorfeldvorlauf am nächsten gelegenen Fühlerhülse zu montieren. Um optimalen Kontakt zu gewährleisten, ist der Spalt zwischen Fühlerhülse und Fühlerelement mit geeigneter Wärmeleitpaste auszufüllen. Zur Fühlermontage dürfen nur Materialien mit entsprechender Temperaturbeständigkeit (bis zu 250 ° C) verwendet werden (Fühlerelement, Kontaktpaste, Kabel, Dichtmaterialien, Isolierung).

## Betriebsdruck

Der maximale Betriebsdruck beträgt 10 bar.

## Entlüften

Eine Entlüftung muss durchgeführt werden:

- bei Inbetriebnahme (nach dem Befüllen)
- 4 Wochen nach der Inbetriebnahme
- bei Bedarf, z.B. Störungen

**Warnung:** Verbrühungsgefahr durch Dampf bzw. heiße Wärmeträgerflüssigkeit!

Entlüftungsventil nur betätigen, wenn die Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit < 60 ° C ist. Beim Entleeren der Anlage dürfen die Kollektoren nicht heiß sein! Kollektoren abdecken und Anlage möglichst morgens entleeren.

## Wärmeträgerflüssigkeit prüfen

Die Wärmeträgerflüssigkeit muss alle 2 Jahre auf Frostschutz und pH-Wert überprüft werden.

- Frostschutz mittels Frostschutzprüfer prüfen und gegebenenfalls tauschen bzw. nachfüllen! Sollwert ca. - 25 ° C bis - 30 ° C bzw. je nach klimatischen Gegebenheiten.
- pH-Wert mit einem pH-Indikatorstäbchen prüfen (Sollwert ca. pH 7,5):  
Bei Unterschreiten des Grenz-pH-Wertes von  $\leq$  pH 7 die Wärmeträgerflüssigkeit tauschen.

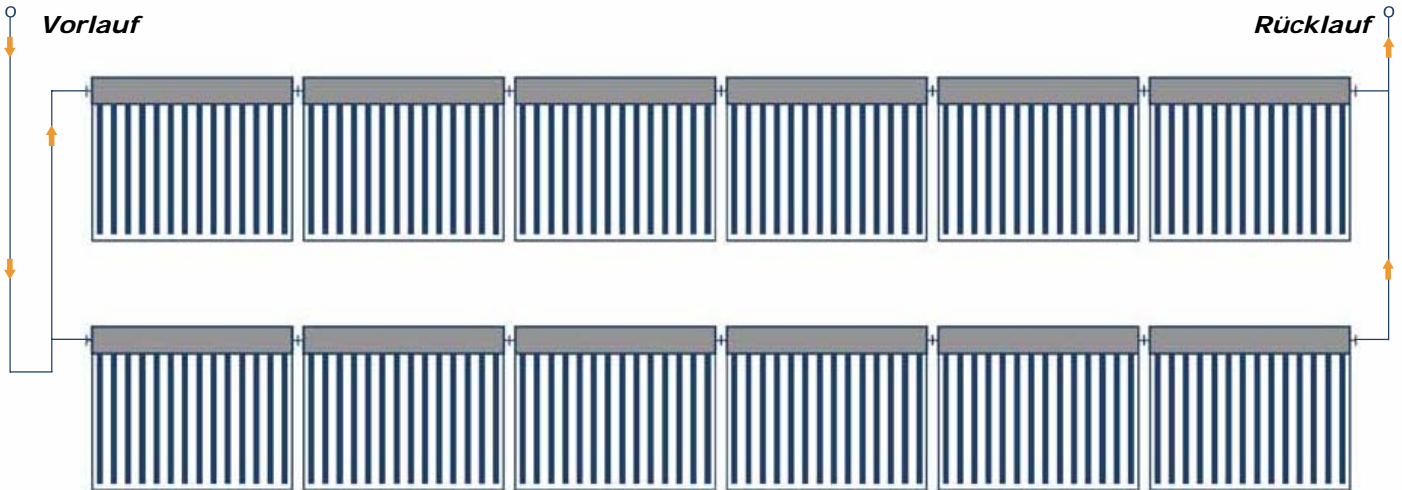
## Wartung des Kollektors

Der Kollektor bzw. das Kollektorfeld ist jährlich durch eine optische Kontrolle auf div. Schäden, Dichtheit und Verschmutzungen zu prüfen.

Weitere Empfehlungen zu Betrieb und Wartung finden Sie in den allgemeinen Inbetriebnahme- und Wartungsunterlagen/-vorgaben des Lieferanten.

## Kollektorverschaltung

Ein möglicher Vorschlag zur Verschaltung kann aus der nachfolgenden Skizze entnommen werden. Aufgrund der baulichen Gegebenheiten kann jedoch die Situation in der Praxis abweichen. Grundsätzlich dürfen maximal 6 Kollektoren in Serie verschaltet werden! Besteht ein Kollektorfeld aus mehr als 6 Kollektoren, so muß das Feld mehrmals parallel angeschlossen werden.



## Massenstrom

Um eine gute Kollektorleistung zu gewährleisten, ist bis zu einer Kollektorfeldgröße von ca. 25 m<sup>2</sup> ein spezifischer Durchfluß von 30 l/m<sup>2</sup>h zu wählen.

## Rohrquerschnitte

Dimensionierungstabelle mit einem spezifischen Durchfluß von 30 l/m<sup>2</sup>h

Kollektorfeldgröße [m <sup>2</sup> ]	ca. 5	ca. 7,5	ca. 12,5	ca. 25
Rohrdurchmesser / Kupfer [mm]	10 - 12	15	18	22
Rohrdurchmesser / Edelstahlwellrohr	DN16		DN20	

## Druckverlust pro Kollektor für Frostschutz / Wasser - Gemisch (40% / 60%) bei einer Wärmeträgertemperatur von 50 ° C.

Druckverlustkurve:  $\Delta p = 0,00004148x^2 + 0,02199950x$

Massenstrom [kg/h]	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Druckverlust [mbar]	0	1,2	2,6	4,2	6,0	7,9	10,1	12,8	15,5	18,3	21,4

# Allgemeine Hinweise

---

## **Gewährleistung und Garantie**

Für die nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder unzulässige Änderung der Montagekomponenten sowie sich daraus ergebender Folgen, ebenso für unsachgemäße Befolgung der Montageanleitung, wird keine Haftung übernommen.

Sämtliche Angaben und Instruktionen in dieser Anleitung beziehen sich auf den derzeitigen Entwicklungsstand. Bitte verwenden Sie stets die mitgelieferte Montageanleitung. Verwendete Abbildungen sind Symbolfotos.

Aufgrund möglicher Satz- und Druckfehler, aber auch der Notwendigkeit laufender technischer Veränderungen bitten wir um Verständnis, keine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit übernehmen zu können.

Auf die Geltung der Allgemeinen Geschäftsbedingungen in der gültigen Fassung wird verwiesen. Diese Montageanleitung enthält urheberrechtlich geschützte Eigeninformationen. Alle Rechte und Änderungen in dieser Montageanleitung sind vorbehalten.









