

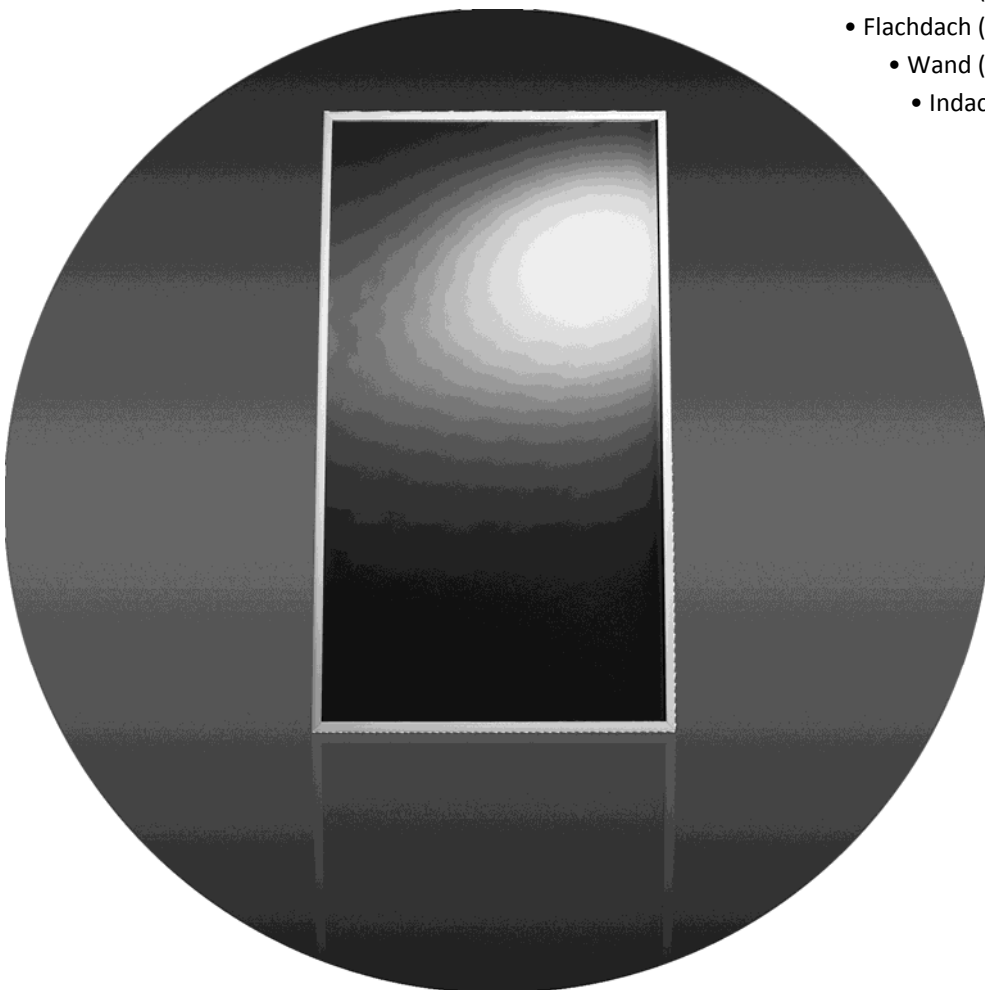
Montage

SolvisCala 254

Die Compact-Kollektoren C-254-AR und C-254-E

Für die Montagearten:

- Aufdach (Neigung: 20° - 60°)
- Flachdach (Neigung: 30° - 60°)
- Wand (Neigung: 45° - 90°)
- Indach (ab 22° Neigung)



1 Information zur Anleitung

Diese Anleitung richtet sich an Sie als Fachkraft einer Installationsfirma. Hier finden Sie die notwendigen Angaben zur Montage, Inbetriebnahme und Wartung der Anlage.

Bewahren Sie die Anleitung für den späteren Gebrauch bei der Anlage auf.

Empfehlenswert für die sichere und ordnungsgemäße Installation ist die Teilnahme an einer Schulung bei Solvis.

Da wir an der laufenden Verbesserung unserer technischen Unterlagen interessiert sind, wären wir Ihnen für Rückmeldungen jeglicher Art dankbar.

Copyright

Alle Inhalte dieses Dokumentes sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung unzulässig und strafbar. Das gilt vor allem für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Medien. © SOLVIS GmbH, Braunschweig.

Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir folgende Telefonnummern für das Fachhandwerk reservieren.

Interessierte Anlagenbetreiber wenden sich bitte an ihren Installateur.

Kundencenter Nord: Tel.: 0531 28904 - 244

Kundencenter Süd: Tel.: 0531 28904 - 255

Verwendete Symbole



GEFAHR

Unmittelbare Gefahr mit schweren gesundheitlichen Folgen bis hin zum Tod.



WARNUNG

Gefahr mit bis zu schweren gesundheitlichen Folgen.



VORSICHT

Gefahr durch mittlere oder leichte Verletzung möglich.



ACHTUNG

Gefahr der Beschädigung von Gerät oder Anlage.



Nützliche Informationen, Hinweise und Arbeitserleichterungen zum Thema.



Dokumentenwechsel mit Verweis auf ein weiteres Dokument.



Energiespartipp mit Anregungen, die helfen sollen, Energie einzusparen. Das reduziert Kosten und hilft der Umwelt.

Inhaltsverzeichnis

1	Information zur Anleitung	2
2	Hinweise	5
2.1	Sicherheitshinweise.....	5
2.1.1	Allgemeines.....	5
2.1.2	Vorschriften	6
2.2	Schutz vor Beschädigungen	7
2.2.1	Kollektor allgemein.....	7
2.2.2	Solarglasscheibe (Antireflexglas)	7
2.3	Schutz vor Überspannung.....	8
2.4	Abmessungen	8
2.5	Ausrichtung.....	9
2.6	Ziegelhöhen bei der Indachmontage	9
2.7	Aufdach-, Flachdach- und Wandmontage	10
2.7.1	Montage der Halteschienen.....	10
2.7.2	Verschattung bei Flachdach- oder Wandmontage.....	12
3	Hydraulik	14
3.1	SolvisCala 254 AR.....	14
3.2	SolvisCala 254 Eco	15
4	Aufdachmontage	16
4.1	Lieferumfang	16
4.2	Statische Anforderungen	17
4.2.1	Rand- und Eckbereiche.....	17
4.2.2	Statische Auslegung	17
4.3	Montage Dachhalter und Schienen.....	20
4.3.1	Aufdach-Nebeneinander-Montage	20
4.3.2	Aufdach-Übereinander-Montage.....	21
4.4	Montage Kollektor(en).....	22
5	Flachdach- / Wandmontage	25
5.1	Lieferumfang	25
5.2	Statische Anforderungen	26
5.2.1	Rand- und Eckbereiche.....	26
5.2.2	Statische Auslegung	26
5.3	Montage mit Gewichten	32
5.4	Aufstellung	33
5.4.1	Gering geneigte Flächen.....	33
5.5	Wandmontage	34
5.6	Montage der Flachdachständer.....	35
5.6.1	Stahlträger	35
5.6.2	Stahlträger (selbstfurchend)	36
5.6.3	Betonstein	37
5.6.4	Aufdachhalter ADH-U	38
5.6.5	Trapezblech	39
5.7	Montage Kollektor(en).....	40

6 Indachmontage	42
6.1 Lieferumfang	42
6.2 Statische Anforderungen	43
6.2.1 Dachkonstruktion	43
6.2.2 Rand- und Eckbereiche	43
6.2.3 Schnee- und Windlasten.....	44
6.2.4 Abmessungen und Gewicht	45
6.3 Kollektormontage	48
6.3.1 Vorbereitungen.....	48
6.3.2 Untere Kollektorreihe	49
6.3.3 Obere Kollektorreihe	52
6.4 Blechmontage.....	53
6.4.1 Vorbereitungen.....	53
6.4.2 Zwischenbleche	54
6.4.3 Demontage Zwischenblech.....	56
6.4.4 Oberbleche	56
6.4.5 Abschließende Arbeiten.....	58
6.4.6 Demontage Verkleidungsblech.....	59
7 Sensormontage.....	60
8 Hydraulischer Anschluss	61
9 Inbetriebnahme	62
10 Wartung.....	63
11 Außerbetriebnahme.....	64
12 Technische Daten.....	65
12.1 Allgemeine Kenngrößen.....	65
12.2 Anschlussmaße	65
12.3 Hydraulische Kenngrößen	65
12.4 Druckverlust	66
13 Anhang.....	67
13.1 Schnee- und Windlastzonen.....	67
13.2 Produktdatenblatt	68
13.3 Sicherheitsdatenblatt Frostschutzmittel	69
13.4 Zertifikat Solar-Keymark.....	75
13.5 Zubehör	75
13.6 Typenschild	76
14 Index.....	77

2 Hinweise

2.1 Sicherheitshinweise



Sicherheitshinweise beachten

Das dient vor allem dem eigenen Schutz.

- Vor Beginn der Arbeiten mit den Sicherheitshinweisen vertraut machen.
- Die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen und geltenden Unfallverhütungsvorschriften beachten und einhalten.



ACHTUNG

Landesspezifische Vorschriften

Bestimmungen und Vorschriften können je nach Land und auch regional unterschiedlich sein.

- Für den sicheren und störungsfreien Betrieb sind diese zu beachten und einzuhalten.
- Sind spezielle Bestimmungen und Vorschriften im jeweiligen Land nicht gültig, sind diese durch eigene, landesspezifische Bestimmungen und Vorschriften zu ersetzen.

2.1.1 Allgemeines



GEFAHR

In der Nähe spannungsführender elektrischer Freileitungen beachten

Verbrennungen oder Herzversagen durch Berühren der Freileitungen oder durch elektrischen Überschlag möglich.

- Bei Arbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen die Sicherheitsabstände einhalten.
- Geltende Sicherheitsabstände und weitere Maßnahmen den berufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit entnehmen.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr bei Sonneneinstrahlung

Verbrühungen durch Flüssigkeitsreste oder Dampfaustritt am Kollektor möglich. Verbrennung durch Berühren heißer Anschlüsse möglich.

- Arbeiten an den Kollektoren nur außerhalb von Zeiten solarer Einstrahlung oder bei abgedeckten Kollektoren vornehmen
- Den Sonnenschutz erst nach (Wieder-) Inbetriebnahme der Solaranlage entfernen.



ACHTUNG

Keine eigenmächtigen Veränderungen vornehmen

Andernfalls keine Gewähr auf korrekte Funktion.

- Es dürfen keine Veränderungen an den Bauteilen des Gerätes vorgenommen werden.
- Nur Original-Ersatzteile verwenden.



ACHTUNG

Heiße Kollektorunterseite

Beschädigung der Bauteile unterhalb des Kollektors möglich.

- Materialien müssen Temperaturen bis 120 °C standhalten können, wenn sie mit der Kollektorrückseite in Kontakt kommen.
- Ansonsten müssen sie räumlich und thermisch von der Kollektorrückseite getrennt werden.



ACHTUNG

Anleitung beachten

Solvis haftet nicht für Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Anleitung entstehen.

- Vor Bedienung oder Installation die Anleitung aufmerksam durchlesen.
- Bei Rückfragen steht der Technische Vertrieb von Solvis zur Verfügung.



WARNUNG

Vor Dacharbeiten beachten

Verletzungsgefahr.

- Örtliche Gegebenheiten und bauliche Voraussetzungen sind vor der Montage eingehend zu prüfen. Gegebenenfalls ist ein Statiker zu befragen.
- Bei Dachmontagen unbedingt vorschriftsmäßige, personenunabhängige Absturzsicherungen oder Auffangeinrichtungen aufbauen (nach DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten und nach DIN 18451 Gerüstarbeiten mit Sicherheitsnetz).
- Falls personenunabhängige Absturzsicherungen aus arbeitstechnischen Gründen nicht vorhanden sind, müssen Sicherheitsgeschirre verwendet werden.
- Nur geprüfte und gekennzeichnete Sicherheitsgeschirre verwenden: Halte- oder Auffanggurte, Seile oder Bänder, Falldämpfer, Seilkürzer. Sicherheitsgeschirr nur an tragfähigen Bauteilen/Anschlagpunkten befestigen.
- Neben den am Bauvorhaben Beteiligten sind auch unbeteiligte Dritte vor herabfallenden Gegenständen zu schützen.
- Bei Verwendung von Anlegeleitern kann es zu gefährlichen Stürzen kommen, wenn die Leiter einsinkt, wegrutscht oder umfällt. Keine schadhafte Leitern benutzen. Richtigen Aufstellwinkel von 68 - 75° beachten. Leitern sichern.
- Bei der Montage Arbeitshandschuhe, Helm und Sicherheitsschuhe tragen. Bei Bohr- oder Schleifarbeiten zusätzlich eine Schutzbrille tragen.
- Feuchtigkeit und Nässe bei der elektrischen Installation vermeiden.



Durchführung der Arbeiten nur durch Fachkräfte

- Die Anlage darf nur durch geschulte Fachbetriebe installiert und gewartet werden.
- Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen nur Elektrofachkräfte ausführen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Solarkollektoren sind ausschließlich zur indirekten Erwärmung von Trinkwasser und zur Heizungsunterstützung mit für diesen Zweck geeigneten und ausreichend bemessenen Wärmeübertragern zwischen dem geschlossenen Solarkreis und dem Wärmeabnehmer zu betreiben.

Ein Betrieb dieser Kollektoren, der nicht ausschließlich diesem Zweck dient, ist nicht erlaubt. Hierzu muss eine auf den Einzelfall zugeschnittene schriftliche Zustimmung oder Erklärung des Herstellers vorausgehen.

Jegliche Gewährleistung ist ausgeschlossen, wenn:

- die gelieferten Bauteile unsachgemäß verwendet oder unzulässig verändert werden
- das Vorgehen bei der Montage von der Montageanleitung abweicht
- die statischen Anforderungen bezüglich der Schnee- und Windlasten nicht berücksichtigt werden.

Haftungsausschluss

Eine Haftung für unsachgemäße, unvollständige oder falsche Angaben und alle daraus entstehenden Schäden ist grundsätzlich ausgeschlossen.

2.1.2 Vorschriften

Die Vorschriften, Normen und Richtlinien müssen in der jeweiligen länderspezifischen Fassung angewendet werden!

Die nachfolgenden Vorschriften und Richtlinien sind zu beachten:

Rechtliche Vorgaben

- gesetzliche Vorschriften zur Unfallverhütung
- gesetzliche Vorschriften zum Umweltschutz
- berufsgenossenschaftliche Bestimmungen
- EnEG-Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz-EnEG)
- EEWärmeG (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz).

Normen und Richtlinien

- Sicherheitsbedingungen der DIN, EN und VDE.

Montage auf Dächern

- DGUV-Regel 101-016 Dacharbeiten
- DIN 18338 Dachdeckungs- und Dichtungsarbeiten

- DIN 18339 Klempnerarbeiten
- DIN 18451 Gerüstarbeiten
- DIN 1052 Holzbauwerke
- DIN EN 1991 Einwirkung auf Tragwerke.

Dampfkesselverordnung

- TRD 802 Technische Regeln für Dampfkessel
- TRD 402 Technische Regeln für Dampfkessel
- TRD 611 Technische Regeln für Dampfkessel
- TRD 612 Technische Regeln für Dampfkessel.

Anschluss von thermischen Solaranlagen

- EN 12975 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile, Kollektoren
- EN 12976 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile, vorgefertigte Anlagen
- EN 12977 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile, kundenspezifisch gefertigte Anlagen
- EN ISO 9488 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile, Terminologie
- VDI 6002 Solare Trinkwassererwärmung
- DIN EN 1044 Hartlote.

AVB Wasser, DVGW-Arbeitsblatt

- W551, W552 Technische Maßnahmen zur Vermeidung des Legionellenwachstums.

Energieeinsparverordnung

- EnEV Energieeinsparverordnung.

Installation und Ausrüstung von Wassererwärmern

- DIN 18380 Heizungs- und Brauchwassererwärmung – Dichtigkeitsprüfung
- DIN 18381 Gas-, Wasser- und Abwasserinstallationsarbeiten
- DIN 18421 Dämmarbeiten an technischen Anlagen
- DIN 1988 Technische Regeln für Trinkwasserinstallation
- EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasserinstallationen
- DIN 4753/EN 12897 Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser; Anforderungen, Kennzeichnung, Ausrüstung und Prüfung.

Elektrischer Anschluss

- VDE 0100 Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Erdung, Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter
- VDE 0185 Allgemeines für das Errichten von Blitzschutzanlagen
- DIN EN 62305 Blitzschutz baulicher Anlagen - Teil 1: Allgemeine Grundsätze
- VDE 0100-540 Hauptpotenzialausgleich von elektrischen Anlagen.

2.2 Schutz vor Beschädigungen

2.2.1 Kollektor allgemein

Kollektortransport

Die Kollektoranlüsse dürfen nicht belastet werden. Für einen ordnungsgemäßen Transport der Kollektoren den Solvis Kollektor-Montagegriff verwenden. Es ist das Hinweisblatt zu beachten, das dem Montagegriff beiliegt.

Kollektorlagerung

Bei Zwischenlagerung muss der angelieferte Kollektor vor Feuchtigkeit und Frost geschützt werden. Lagerung nur in einem überdachten Raum oder im Freien mit einer Neigung von mindestens 15°.



ACHTUNG

Der SolvisCala darf im Freien nicht waagrecht gelagert werden

Ansonsten kann Feuchtigkeit eindringen und den Kollektor beschädigen.

- Neigung bei der Lagerung: > 15°.

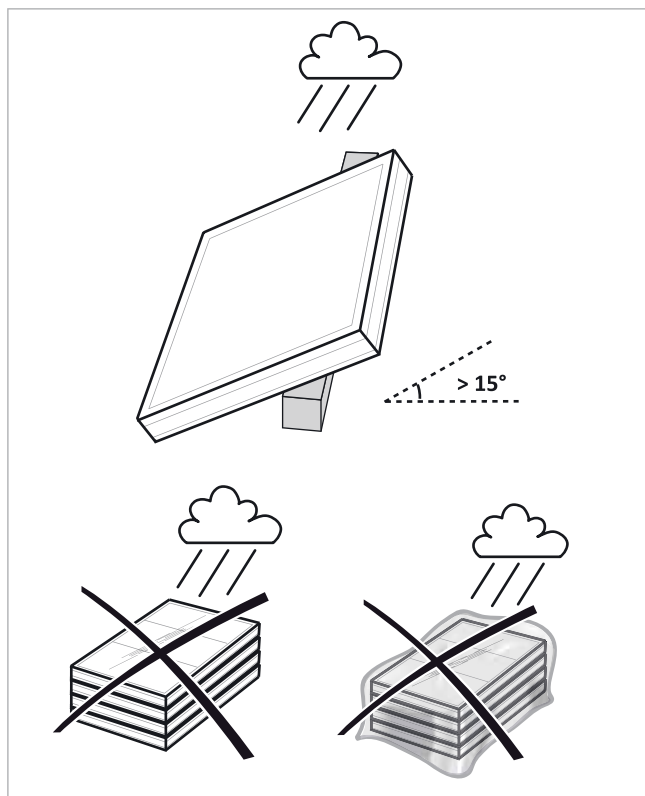


Abb. 1: Lagerung SolvisCala im Freien



ACHTUNG

Korrosionsgefahr

- Solaranlage nicht auf Kupferdächer oder unterhalb von Bauteilen aus Kupfer montieren.



ACHTUNG

Gefahr von Ablagerungen

- Wenn der Kollektor schon mit Solarflüssigkeit gefüllt war, darf er nicht mehr im entleerten Zustand der Sonne ausgesetzt werden.



ACHTUNG

Beim Befüllen des Solarkreises beachten

- Solarkreis und Kollektor(en) dürfen nur mit Original-Wärmeträgermedium Solvis Tyfocor LS-rot Fertigmischung befüllt und gespült werden.
- Andere Wärmeträger sind in diesem System nicht erlaubt und können zur Beschädigung der Solarkreis Komponenten führen.

2.2.2 Solarglasscheibe (Antireflexglas)



ACHTUNG

Bei Antireflexglas beachten

Anderenfalls Beschädigungen möglich.

- Sorgfältig handhaben. Antireflexglas ist mit einer speziellen, empfindlichen Oberflächenbeschichtung ausgestattet, die die Lichtdurchlässigkeit erhöht.
- Geringe Verschmutzungen unbehandelt lassen. Sie haben keinen Einfluss auf den Wirkungsgrad des Kollektors. Andernfalls besteht die Gefahr, dass die Verschmutzung in die Oberfläche eingerieben oder die Oberfläche beschädigt wird.

Hinweise zur Handhabung

- Fingerabdrücke vermeiden: Scheiben nur mit sauberen und weichen (Baumwoll-)Handschuhen anfassen (keine Lederhandschuhe)
- Antireflexglas-Scheiben nur im Randbereich greifen
- Glasscheiben nicht auf scharfe Kanten stellen
- Glasscheiben nicht punktuell belasten
- Vorzugsweise mit Glashebern arbeiten
- Verschmutzungen vermeiden: alle Flächen und Gegenstände, die mit den Scheiben in Kontakt kommen, sauber halten (z.B. Abstellflächen, Glasheber, Werkzeuge)
- Kontakt mit Substanzen wie Silikon, Öl und anderen Schmiermitteln sowie mineralischen Substanzen wie Zement oder Mörtel vermeiden
- Auf den Kollektor ablaufenden Regen von Fassaden, insbesondere mineralischen Fassaden, vermeiden
- Scheiben an einem trockenen, frostsicheren und regengeschützten Ort lagern.

Hinweise zur Reinigung

- Antireflexglas-Scheiben nur mit einem Mikrofasertuch behutsam und ohne aufzudrücken reinigen
- Zur Reinigung nur handelsübliche Glasreiniger oder Isopropyl-Alkohol verwenden
- Keine aggressiven, scheuernden und chemikalienhaltigen Reiniger einsetzen
- Keine mechanische Reinigung: keine aggressiven Schwämme, Stahlwolle oder Schaber einsetzen.

2.3 Schutz vor Überspannung

Blitzschutz

Die Notwendigkeit von Blitzschutzvorrichtungen anhand des Baurechts klären. Zusätzlich kann vom Planer oder der Versicherung ein Blitzschutz vorgeschrieben werden. Dies ist entsprechend zu berücksichtigen.



ACHTUNG

Bei Blitzschutzeinrichtungen zu beachten

- Die Auslegung und Installation von Blitzschutzeinrichtungen darf nur von entsprechend geschulten Fachkräften nach den anerkannten Regeln der Technik durchgeführt werden.
- Die allgemeinen Grundsätze der Blitzschutz-Norm DIN EN 62305 sind zu beachten.

Äußerer Blitzschutz

Der äußere Blitzschutz besteht aus Fangeinrichtungen, Ableitern und Erdung.

Ist schon eine Blitzschutzanlage vorhanden, prüft der Fachplaner, ob und wie (Trennungsabstand) die geplante Solaranlage innerhalb der Fangeinrichtungen positioniert werden kann.

Dies gilt insbesondere auch:

- wenn eine äußere Blitzschutzanlage gefordert ist
- wenn bei frei aufgeständerten Solaranlagen auf öffentlichen Bauwerken ein zusätzlicher Blitzschutz notwendig wird (z. B. wird das Bauwerk deutlich höher).

Innerer Blitzschutz

Der innere Blitzschutz umfasst den Potenzialausgleich und den Überspannungsschutz elektrischer Geräte.

Es muss immer eine Verbindung zwischen dem Potenzialausgleich des Hauses und der Verrohrung des Solarkreislaufes (Solar-Vorlauf und -Rücklauf) mit dem erforderlichen Mindestquerschnitt von 6 mm² erfolgen.



Auch wenn Blitzschutz vorhanden ist, muss der Tauchsensord durch eine Blitzschutzdose (möglichst nahe am Sensor) vor Überspannung geschützt werden.



ACHTUNG

Bitte beim Blitzschutz beachten

Auch ein den Normen entsprechend angefertigter Blitzschutz kann im Falle eines Blitzeinschlages keine Schadensfreiheit garantieren!

2.4 Abmessungen

Die Kollektorabstände müssen für die Montage der Kollektorverbinder unbedingt eingehalten werden. Gemessen wird am Kollektorfuß.

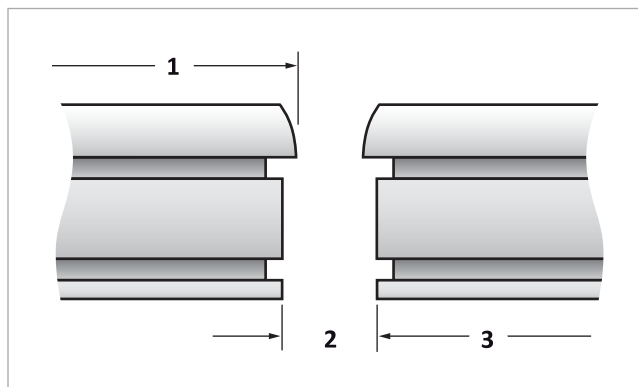


Abb. 2: Das Abstandsmaß für Kollektoren übereinander und nebeneinander wird am Kollektorfuß gemessen

- 1 Kopfmaß (Länge und Breite oben)
- 2 Abstandsmaß (horizontal und vertikal unten)
- 3 Fußmaß (Länge und Breite unten)

Kollektormaße und -abstände

Bezeichnung	C-254-AR	C-254-E
Länge (Kopfmaß)	2176	2168
Länge (Fußmaß)	2168	
Breite (Kopfmaß)	1176	1168
Breite (Fußmaß)	1168	
Abstand nebeneinander	30*	30
Abstand übereinander (Montage waagerecht)	30*	30
Abstand übereinander (Montage hochkant)	180*	180

Alle Maße in [mm]

* Fußmaß

2.5 Ausrichtung



ACHTUNG

Unzulässig hohe Temperaturbelastungen vermeiden

Ansonsten Schäden an der Solaranlage möglich.

- Die Unterkante des Kollektorfeldes **darf nicht** unterhalb der Oberkante des SolvisMax liegen!

Den optimalen Ertrag bringt eine Solaranlage, wenn sie genau nach Süden ausgerichtet ist. Der empfohlene Neigungswinkel α des Kollektors zur Horizontalen liegt je nach Montageart im Bereich zwischen:

- Aufdach** 20° bis 60°
- Flachdach** 30° bis 60°
- Wand** 45° bis 90°. Ab 60° mit zusätzlicher Abdeckung bauseits. Ab 75° nur bis 3 m über Erdboden.
- Indach** ab 22°



Indach nur für C-254-AR möglich.



ACHTUNG

Neigungswinkel unter 20° vermeiden

Ansonsten Einbußen im Solarertrag oder Schäden durch Kondensatanfall im Kollektor möglich.

- Neigung immer größer als 20° einstellen.
- Bei kleinen Aufstellwinkeln (20° bis 30°) muss mit erhöhtem Kondensatanfall im Kollektor gerechnet werden.

Montageausrichtung

Die Montageausrichtung der Kollektoren SolvisCala kann bei Aufdachmontage oder Montage auf Flachdachständern je nach Bedarf vertikal oder horizontal erfolgen. Bei Indachmontage (nur für C-254-AR möglich) können die Kollektoren nur vertikal (hochkant) montiert werden.

2.6 Ziegelhöhen bei der Indachmontage

Um bei der unteren Anbindung an die Dachhaut ein ausreichendes Gefälle zu gewährleisten, sind in der → *Tabelle*

„Zugelassene Ziegelhöhen“ die maximalen Ziegelhöhen in Abhängigkeit von der Dachneigung angegeben.

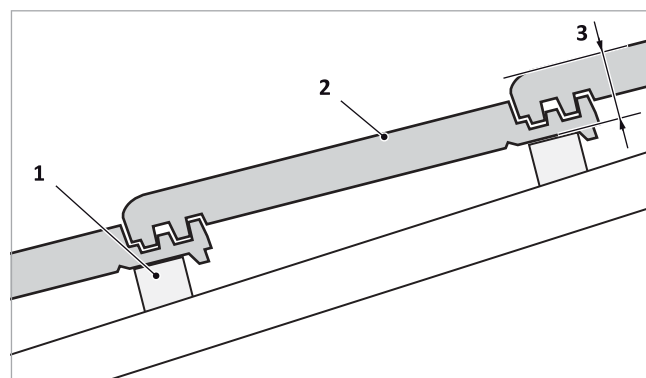


Abb. 3: Abmaß der Ziegelhöhe

- Dachlatte
- Ziegel
- Ziegelhöhe



Gemessen wird die Höhe des Dachziegels am oberen Auflagepunkt des Ziegels, von Oberkante Dachlatte bis Oberkante Ziegel.



Bei Rückfragen steht der Technische Vertrieb von Solvis zur Verfügung.

Zugelassene Ziegelhöhen

Dach-Neigung		Ziegelhöhe
[°]	[%]	[mm]
22	40	bis 20
24	45	bis 25
26	49	bis 30
28	53	bis 35
32	62	bis 40
36	73	bis 45
38	78	bis 50
42	90	bis 55
44	97	bis 60
48	111	bis 65
52	128	bis 70
54	138	bis 75
58	160	bis 80

2.7 Aufdach-, Flachdach- und Wandmontage

2.7.1 Montage der Halteschienen

Bei Aufdach-, Flachdach- oder Wandmontage werden die Kollektoren auf Halteschienen montiert. Je nach Anzahl der Kollektoren in einer Reihe ergeben sich verschiedene Kombinationen von Halteschienenpaaren (siehe Abbildung). Auf der Baustelle werden diese zusammengeschraubt und auf die Aufdachhalter oder Flachdachständer montiert.

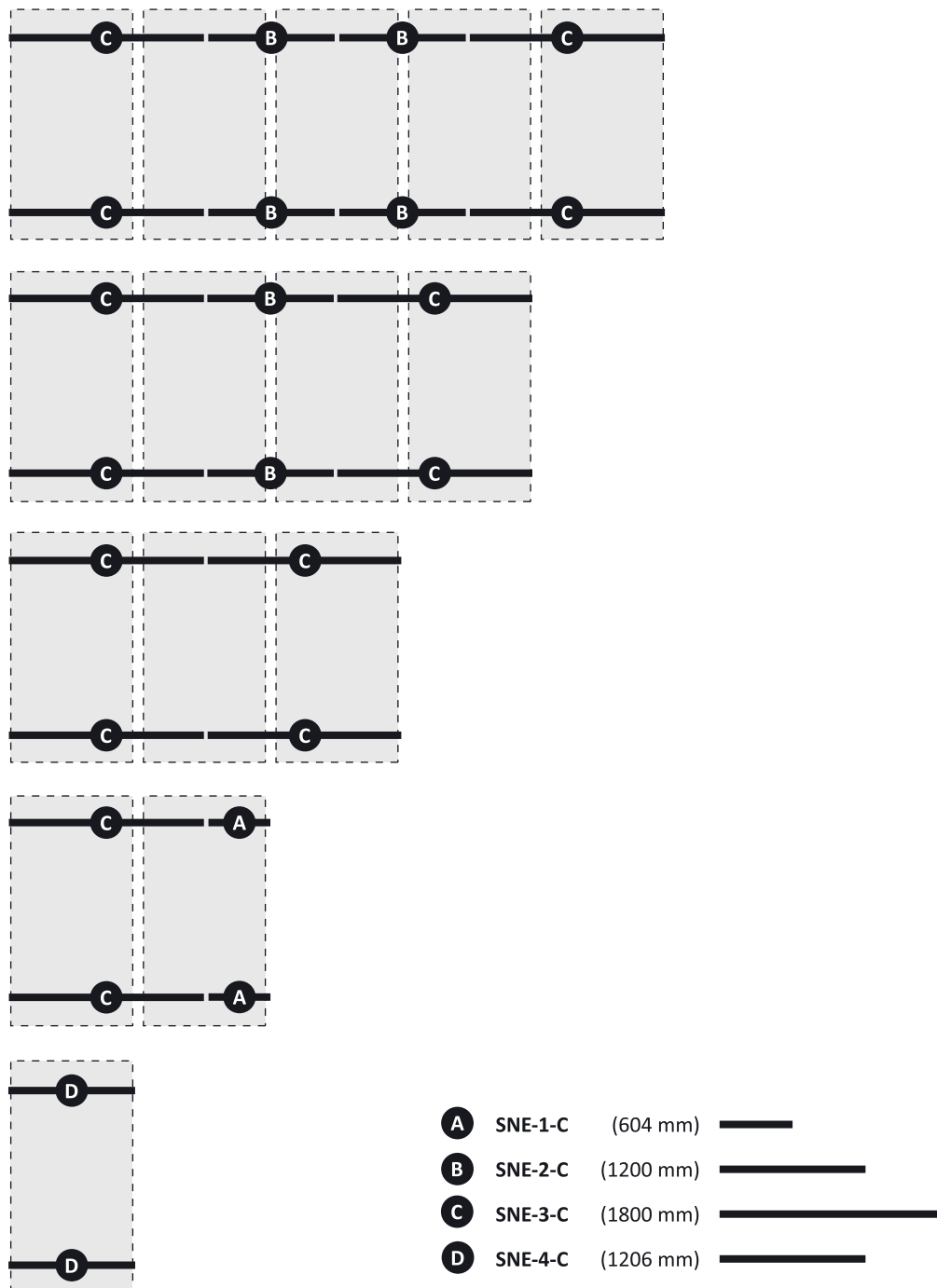


Abb. 4: Kombination der Halteschienenpaare

Zusammenbau der Halteschienen

Die Halteschienen unten auf dem Boden zusammenbauen,
vor Montage der Kollektoren auf dem Dach.

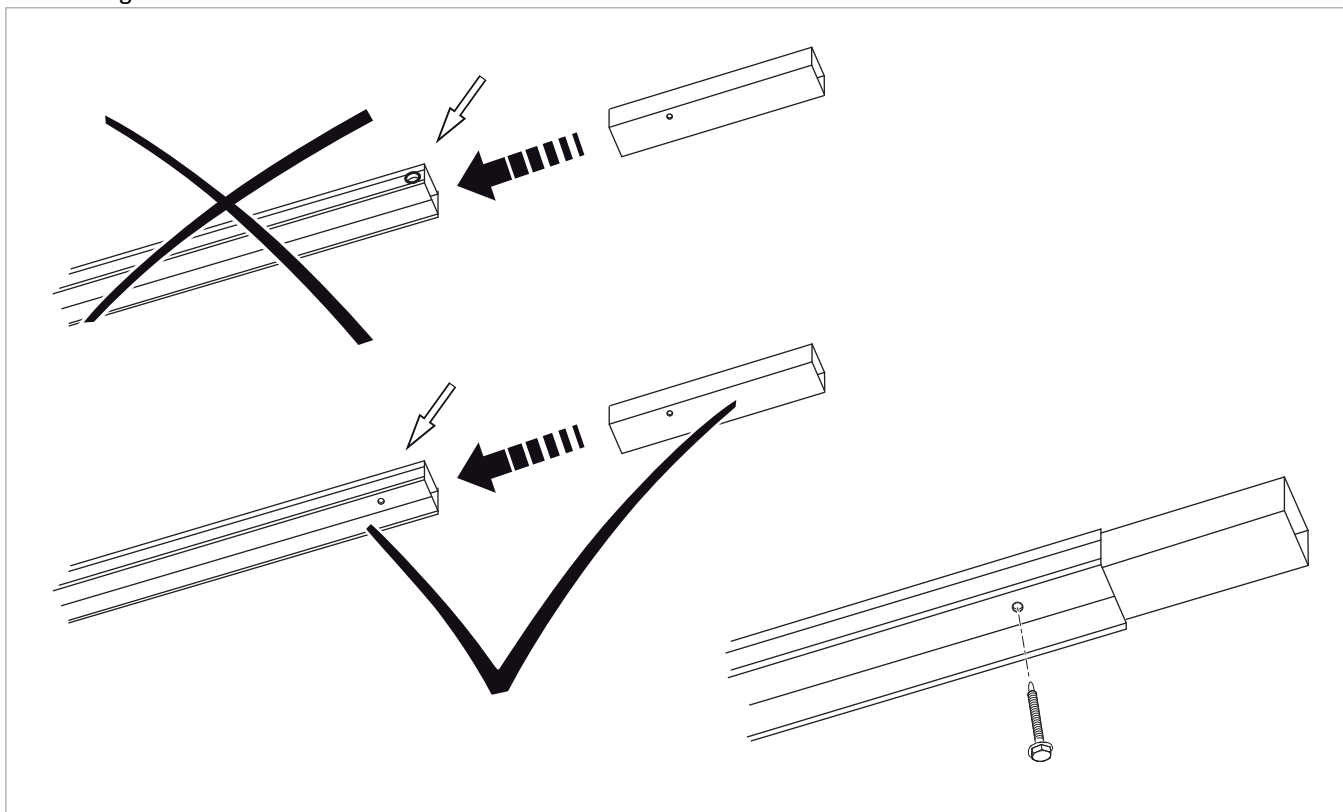


Abb. 5: Verbindungsstück montieren

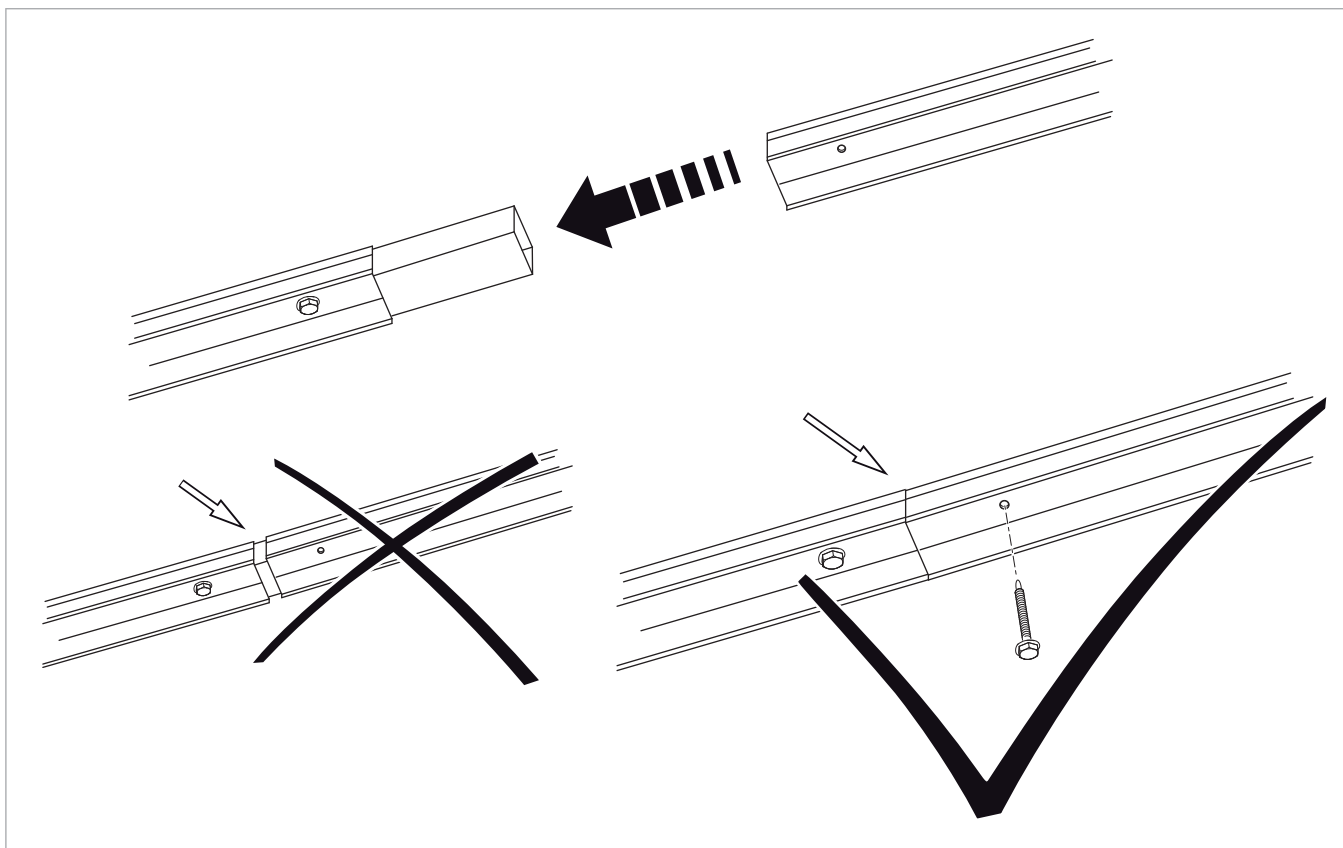


Abb. 6: Weitere Halteschiene montieren

2.7.2 Verschattung bei Flachdach- oder Wandmontage

Verschattung

Eine Verschattung der Kollektorfläche vermindert den Solarertrag und sollte möglichst vermieden werden.

Verschattungen können verursacht werden durch hohe Gebäude, Kamine, Gauben, hohe Bäume, etc.

Bei der Flachdachmontage sind zudem ausreichende Abstände einzuhalten, um eine Eigenverschattung durch hintereinander gestellte Kollektoren zu verhindern.

Anhand der Darstellungen und der Tabelle lassen sich die verschattungsbedingten Abstände zwischen den Flachdachständern ermitteln:

- Aus der → Abb. 7 lässt sich der Breitengrad des eigenen Standortes ablesen.
- Abhängig vom Breitengrad und dem Neigungswinkel gibt die Tabelle an, welche Abstände einzuhalten sind.

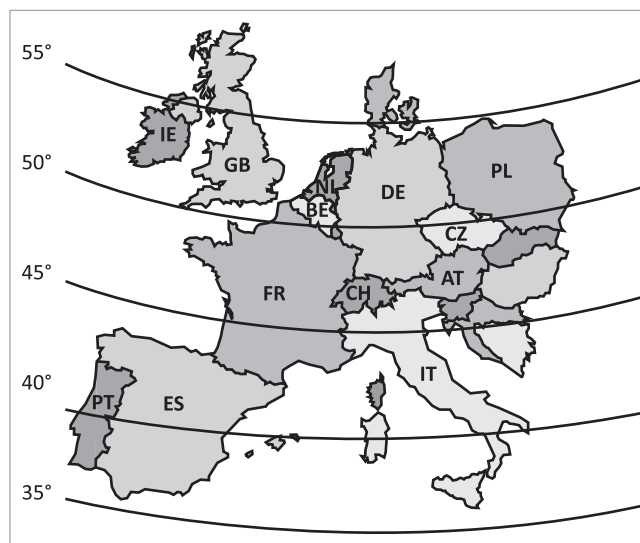


Abb. 7: Breitengrade in Europa

Abstände in Abhängigkeit vom Breitengrad (Aufstellung hochkant)

Breitengrad	Flachdachmontage						Wandmontage			
	Abstand in [m] für Neigungswinkel						Abstand in [m] für Neigungswinkel			
	30°		45°		60°		45°		60°	
	Maß a	Maß b	Maß a	Maß b	Maß a	Maß b	Maß c	Maß d	Maß c	Maß d
55	5,34	9,12	7,56	10,64	9,25	11,43	2,51	5,59	1,77	5,53
54	4,90	8,68	6,93	10,01	8,49	10,67	2,61	5,69	1,85	5,61
52	4,20	7,98	5,94	9,02	7,28	9,46	2,83	5,91	2,00	5,76
50	3,67	7,45	5,19	8,27	6,36	8,54	3,08	6,16	2,18	5,94
48	3,25	7,03	4,58	7,64	5,63	7,81	3,37	6,45	2,39	6,15
46	2,91	6,69	4,11	7,19	5,04	7,22	3,71	6,79	2,62	6,38
44	2,62	6,40	3,71	6,79	4,54	6,72	4,11	7,19	2,91	6,67
42	2,38	6,16	3,37	6,45	4,12	6,30	4,59	7,67	3,25	7,01
40	2,18	5,96	3,08	6,16	3,78	5,96	5,19	8,27	3,67	7,43
38	2,00	5,78	2,83	5,91	3,47	5,65	5,94	9,02	4,20	7,96
36	1,84	5,62	2,61	5,69	3,20	5,38	6,93	10,01	4,90	8,66

Abstände in Abhängigkeit vom Breitengrad (Aufstellung quer)

Breitengrad	Flachdachmontage						Wandmontage			
	Abstand in [m] für Neigungswinkel						Abstand in [m] für Neigungswinkel			
	30°		45°		60°		45°		60°	
	Maß a	Maß b	Maß a	Maß b	Maß a	Maß b	Maß c	Maß d	Maß c	Maß d
55	2,89	4,92	4,08	5,74	5,00	6,17	1,35	2,52	0,96	2,13
54	2,65	4,68	3,74	5,40	4,59	5,76	1,41	2,58	1,00	2,17
52	2,27	4,30	3,21	4,87	3,93	5,10	1,53	2,70	1,08	2,25
50	1,98	4,01	2,80	4,46	3,43	4,60	1,67	2,84	1,18	2,35
48	1,75	3,78	2,48	4,14	3,04	4,21	1,82	2,99	1,29	2,46
46	1,57	3,60	2,22	3,88	2,72	3,89	2,00	3,17	1,42	2,59
44	1,42	3,45	2,00	3,66	2,45	3,62	2,22	3,39	1,57	2,74
42	1,29	3,32	1,82	3,48	2,23	3,40	2,48	3,65	1,75	2,92
40	2,03	4,06	1,67	3,33	2,04	3,21	2,80	3,97	1,98	3,15
38	1,18	3,21	1,53	3,19	1,87	3,04	3,21	4,38	2,27	3,44
36	1,08	3,11	1,41	3,07	1,73	2,90	3,74	4,91	2,65	3,82

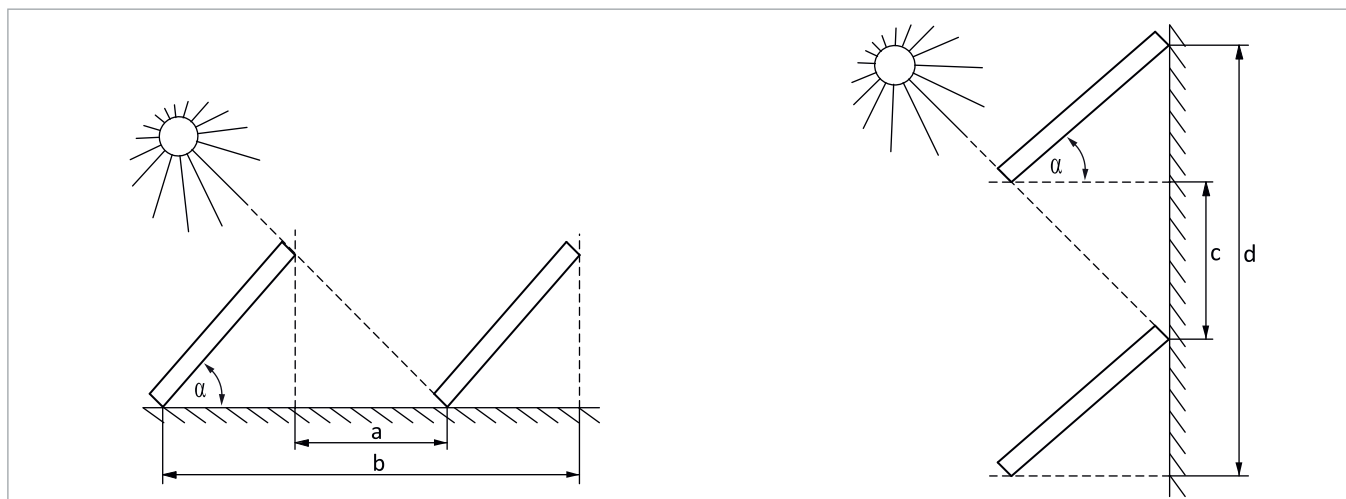


Abb. 8: Verschattungsbedingte Abstände und Winkel

3 Hydraulik

Kollektoren des Typs SolvisCala haben folgende Eigenschaften:

- kein Entlüfter nötig
- geringer Aufwand für Verrohrung
- horizontal oder vertikal montierbar
- um 180° drehbar.

Der extra zu bestellende Tauchsensord wird direkt am Kollektorausgang in den Vorlauf montiert.



ACHTUNG

Wärmebedingte Längenausdehnungen

Undichtigkeiten durch auftretende Spannungen möglich

- Nur flexible Anschlussleitungen im Kollektorfeld montieren
- Empfehlung: Die angebotenen Anschlusssätze und Verbinder verwenden.

3.1 SolvisCala 254 AR

Durch die optimierte Absorberhydraulik mit Doppelmäandern können bis zu sechs Kollektoren in Reihe geschaltet werden. Der SolvisCala 254 AR kann mit drei Rohrdurchmessern (12, 15 und 18 mm) kombiniert werden. Damit sind für jedes System optimale Wirkungsgrade erreichbar.

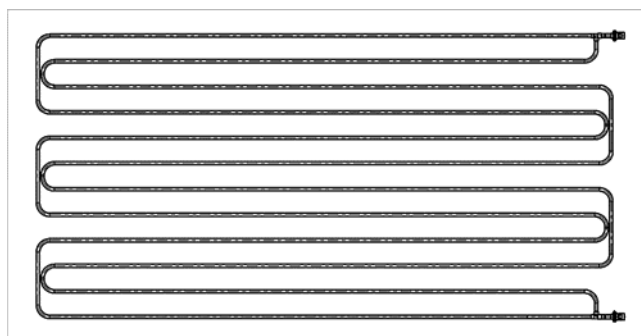


Abb. 9: Hydraulikschema für SolvisCala 254 AR

Erforderliche Rohrdurchmesser

Je nach Größe des Solarkreises eignet sich Schnellmontagerohr SMR-12 oder SMR-15, in Einzelfällen 18-mm-Kupferrohr. Bei Fragen bitte an den Technischen Vertrieb wenden. In Fremdsystemen empfehlen wir den Einsatz von Entlüftern an geeigneten Stellen.

Benötigte Bauteile für Reihenschaltung

für Verschaltung von 5 Kollektoren:

- 5 x Kollektor (C-254-AR), Montagesatz je nach Montageart
- 4 x Kollektorverbinder VB-C-N-12
- 1 x flexibler Anschlussrohrsatz z. B. ROS-12-FLX
- 1 x T-Stück-Satz TST-SEN-12-C/F
- 1 x Blitzschutzdose BLS-SEN

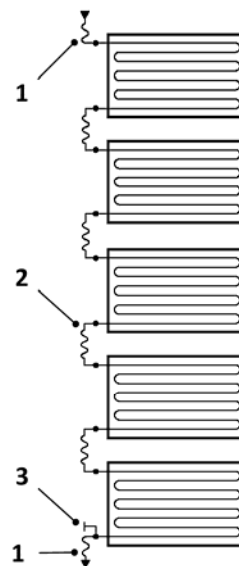
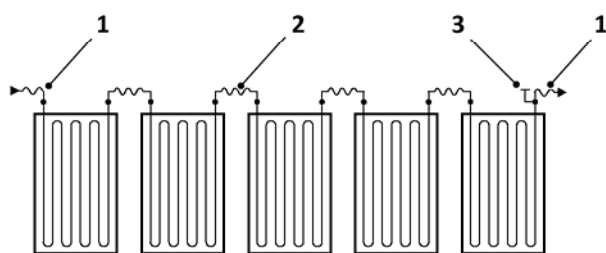


Abb. 10: SolvisCala 254 AR, Reihenschaltung neben- und übereinander

- 1 ROS-12-FLX
- 2 VB-C-N-12
- 3 TST-SEN-12-C/F mit BLS-SEN

3.2 SolvisCala 254 Eco

Der Einfachmäander des SolvisCala 254 Eco ermöglicht, je nach Solarpumpe und Größe des Solarkreises, Reihenschaltungen von bis zu vier Kollektoren (→ Abb. 13). Mit der SÜS 5,5 können maximal 3 SolvisCala Eco in Reihe geschaltet werden (→ Abb. 12). Ist eine größere Kollektorfläche gewünscht, so können mit der SÜS-Max Parallelschaltungen von 2 x 3 Kollektoren errichtet werden (→ Abb. 14).

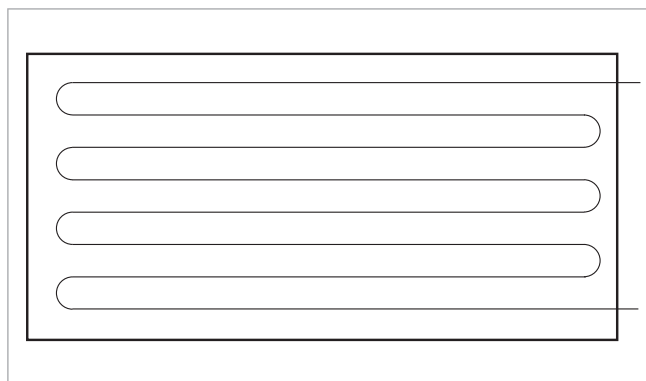


Abb. 11: Hydraulikschema für SolvisCala 254 Eco

Benötigte Bauteile für Reihenschaltung

Beispiel für Verschaltung von 3 Kollektoren:

- 3 x Kollektor (C-254-E), Montagesatz je nach Montageart
- 2 x Kollektorverbinder VB-CE
- 1 x flexibler Anschlussrohrsatz z. B. ROS-12-FLX
- 1 x T-Stück-Satz TST-SEN-12-CE
- 1 x Blitzschutzdose BLS-SEN

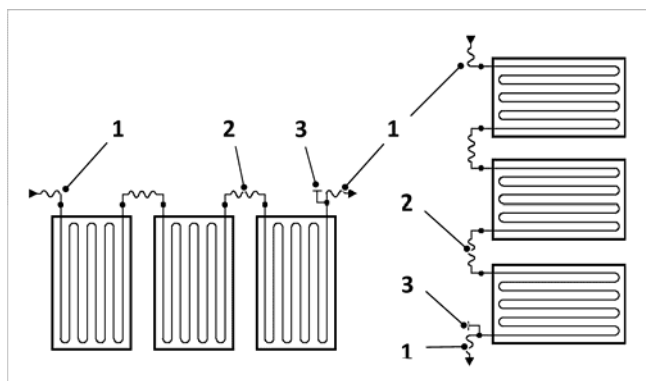


Abb. 12: SolvisCala 254 Eco, Reihenschaltung neben- und übereinander

- 1 ROS-12-FLX
- 2 VB-CE
- 3 TST-SEN-12-CE mit BLS-SEN

Benötigte Bauteile für Reihenschaltung

für Verschaltung von 4 Kollektoren:

- 4 x Kollektor (C-254-E), Montagesatz je nach Montageart
- 3 x Kollektorverbinder VB-CE
- 1 x flexibler Anschlussrohrsatz z. B. ROS-12-FLX
- 1 x T-Stück-Satz TST-SEN-12-CE
- 1 x Blitzschutzdose BLS-SEN

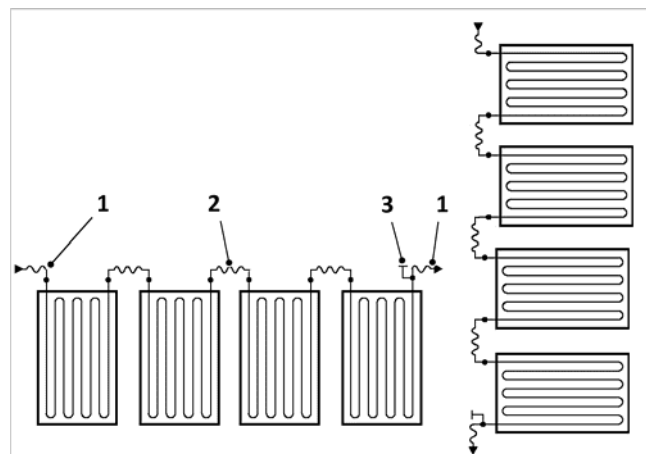


Abb. 13: SolvisCala 254 Eco, Reihenschaltung neben- und übereinander

- 1 ROS-12-FLX
- 2 VB-CE
- 3 TST-SEN-12-CE mit BLS-SEN

Benötigte Bauteile für Parallelschaltung

für Verschaltung von 6 Kollektoren:

- 6 x Kollektor (C-254-E), Montagesatz je nach Montageart
- sowie wie folgt für neben- und übereinander:

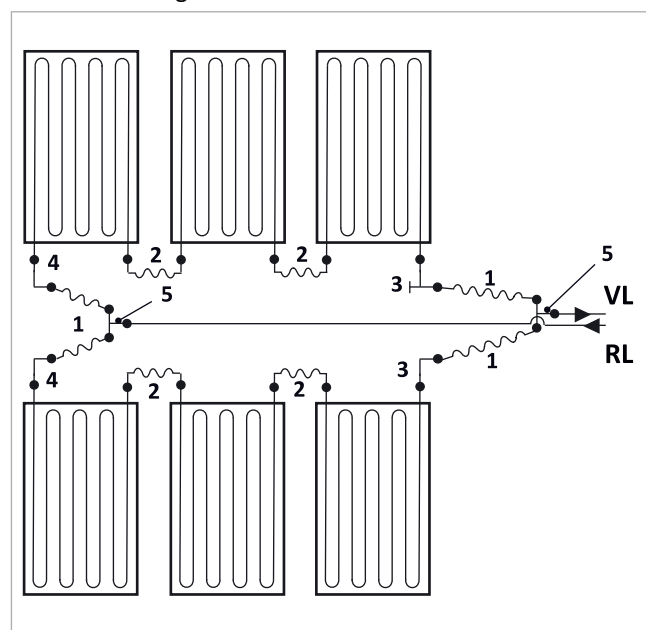


Abb. 14: SolvisCala 254 Eco, Parallelschaltung übereinander

- 1 flexibler Anschlussrohrsatz ROS-12-FLX (2 Stück)
- 2 Kollektorverbinder VB-CE (4 Stück)
- 3 T-Stück-Satz TST-SEN-12-CE mit Blitzschutzdose BLS-SEN
- 4 Anschlusswinkelset ASS-CE
- 5 Parallelschaltungssatz VB-SMR-12-P

Erforderliche Rohrdurchmesser

Je nach Größe des Solarkreises eignet sich Schnellmontagerohr SMR-12 oder SMR-15, in Einzelfällen 18-mm-Kupferrohr. Bei Fragen bitte an den Technischen Vertrieb wenden. In Fremdsystemen empfehlen wir den Einsatz von Entlüftern an geeigneten Stellen.

4 Aufdachmontage

4.1 Lieferumfang

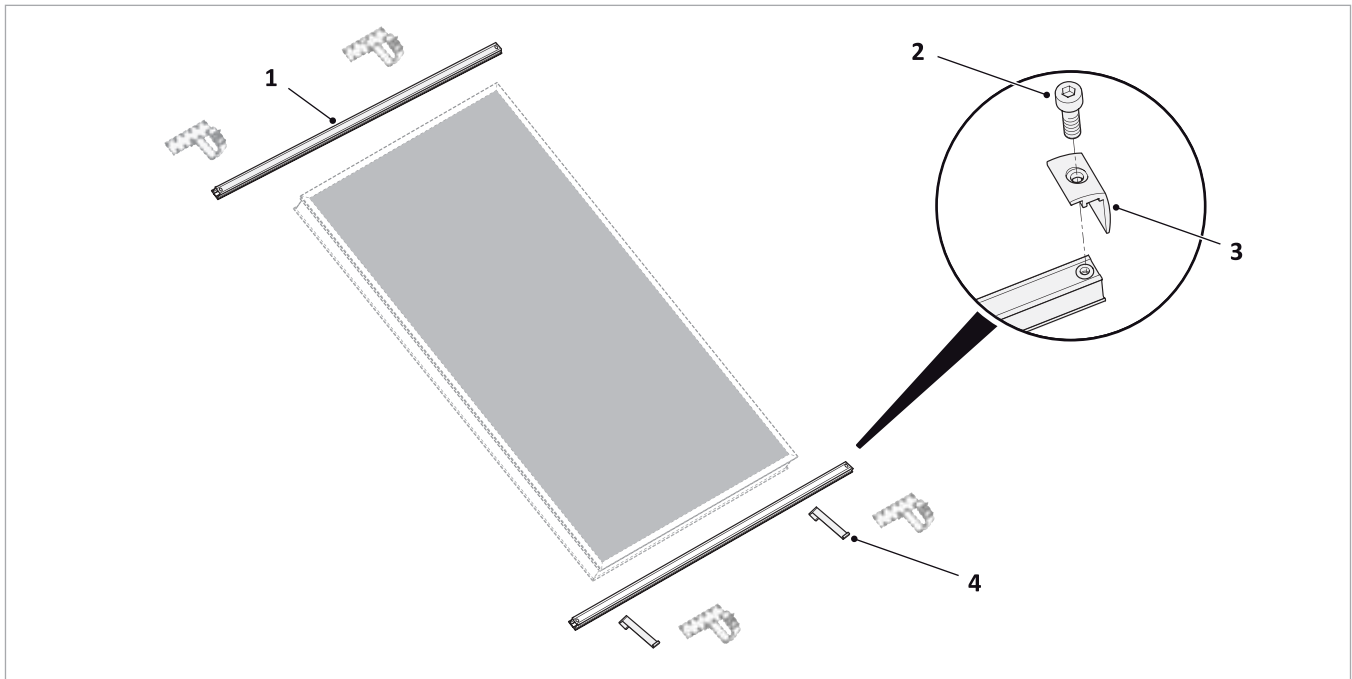


Abb. 15: Aufdachschienensatz (Kollektor und Aufdachhalter im Lieferumfang nicht enthalten)

1	Halteschiene	3	Randklemme
2	Innensechskantschraube M8 x 15 A2	4	Absturzsicherung

Werkzeugliste

- Innensechskantschlüssel Gr. 6, auf mind. 10 cm verlängert
- Ratsche mit Verlängerung, Stecknuss 17 mm
- Schraubenschlüssel: SW 12, 13, 14, 15, 17 (2 x), 19, 21, 27
- Rollgabelschlüssel, Rohrzange
- Bleistift, Filzstift oder Kreide
- Gliedergelenkmaßstab, Bandmaß 10 m
- Maurerschnur, Wasserwaage
- Gummihammer, Hammer
- Kabeltrommel, Schutzbrille
- Akkuschauber und / oder Bohrmaschine.

4.2 Statische Anforderungen

4.2.1 Rand- und Eckbereiche

Im Randbereich des Daches treten erhöhte statische Belastungen auf.



ACHTUNG

Gefahr der Überlastung der Halterungen

- Wegen erhöhter statischer Belastung darf die Solaranlage ohne speziell getroffene Maßnahmen nicht in die Randbereiche hineinragen (DIN EN 1991).
- Ragt die Solaranlage in den Randbereich hinein, sind geeignete Maßnahmen zur Stabilisierung bauseits zu erbringen.

Der seitliche Randbereich (**e**) gilt für die Montage ohne Aufständering mit einer Neigung ab 20°.

Bei Dächern mit einer Neigung kleiner als 30° ist zusätzlich ein unterer und oberer Randbereich (**e'**) einzuhalten.

Seitlicher Randbereich (**e**):

$$e = b \cdot 0,1$$

$$e = h \cdot 0,2$$

Ggf. Randbereich unten/oben (**e'**):

$$e' = l \cdot 0,1$$

$$e' = h \cdot 0,2$$

Aus den Berechnungen ist jeweils der **kleinere Wert** als Mindestmaß für den Randbereich (**e** und ggf. **e'**) anzusetzen.

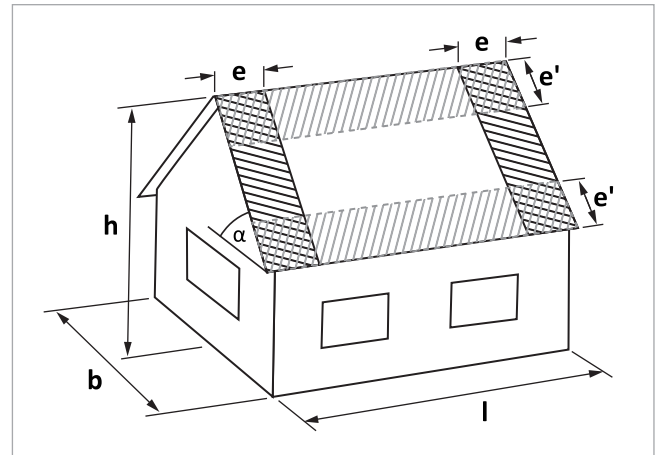


Abb. 16: Randbereiche des Daches

- α Dachneigung
 b Gebäudebreite
 h Gebäudehöhe
 l Gebäudelänge
 e seitlicher Randbereich
 e' Randbereich unten/oben

4.2.2 Statische Auslegung

Die folgenden statischen Auslegungen gelten nur unter Einhaltung der gesamten statischen Anforderungen.



Bei Rückfragen steht der Technische Vertrieb von Solvis zur Verfügung.

Belastungsklasse

Zur Ermittlung der Belastungsklasse muss die Schnee- und Windlastzone bestimmt werden, siehe → Kap. „Schnee- und Windlastzonen“, S. 67.

Die unterschiedlichen Kombinationen aus Schneelastzone und Höhe über NN ergeben die Belastungsklassen.

4 Aufdachmontage

Aufdachmontage SolvisCala / Statische Auslegung

Die Angaben in der untenstehenden Tabelle gelten für folgende Belastungsfälle:

- **bis einschließlich Windlastzone IV** (gilt nur für Deutschland)
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Die Belastungen sind für ein **30°** Dach berechnet, was dem Maximum an Belastung durch Schnee entspricht.

Die Aufdachhalter Universal sind geeignet für fast alle Dachziegel und Betondachsteine. Die statische Auslegung entspricht auch den Aufdachhaltern Welldach, Stehfalz, Biberschwanz und Schiefer. Für den Aufdachhaltersatz Großziegel ist eine gesonderte Auslegung notwendig.

Schnee- lastzone	Höhe über NN	Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander				
				1x C-254	2x C-254	3x C-254	4x C-254	5x C-254
1	bis 400 m	A	Benötigte Anzahl Halterpaare	2	3	4	5	6
1a	bis 300 m							
2	bis 200 m							
2a	nicht zulässig							
3	nicht zulässig							
1	bis 500 m	B	Benötigte Anzahl Halterpaare	2	3	5	6	7
1a	bis 400 m							
2	bis 300 m							
2a	bis 300 m							
3	bis 200 m							
1	bis 800 m	C	Benötigte Anzahl Halterpaare	2	4	6	8	10
1a	bis 700 m							
2	bis 500 m							
2a	bis 400 m							
3	bis 300 m							
1	bis 950 m	D	Benötigte Anzahl Halterpaare	3	5	7	9	11
1a	bis 800 m							
2	bis 600 m							
2a	bis 500 m							
3	bis 450 m							
1	bis 1050 m	E	Benötigte Anzahl Halterpaare	3	6	9	11	14
1a	bis 950 m							
2	bis 700 m							
2a	bis 600 m							
3	bis 550 m							

Maximalabstände Dachhalter

Kollektortyp	Bezeichnung	Maximalabstände $e_{\max}$ in [mm] für Belastungsklasse				
		A	B	C	D	E
1 x C-254	Anzahl Dachhalter (Paar)	2	2	2	3	3
	Abstand Dachhalter	1168	1168	1168	584	584
2 x C-254	Anzahl Dachhalter (Paar)	3	3	4	5	6
	Abstand Dachhalter	1183	1183	789	592	473
3 x C-254	Anzahl Dachhalter (Paar)	4	5	6	7	9
	Abstand Dachhalter	1188	891	713	594	446
4 x C-254	Anzahl Dachhalter (Paar)	5	6	8	9	11
	Abstand Dachhalter	1190	952	680	595	476
5 x C-254	Anzahl Dachhalter (Paar)	6	7	10	11	14
	Abstand Dachhalter	1192	993	662	596	458

Zusätzliche Halteschiene

**ACHTUNG****Dachhalterabstände nicht überschreiten**

- Bei Überschreitung der maximalen Dachhalterabstände ist eine zusätzliche Halteschiene erforderlich.
- Wenn die notwendige Anzahl der Dachhalter nicht auf die Sparren verteilt werden kann, ist eine zusätzliche Halteschiene erforderlich.
- Die zusätzliche Halteschiene etwa im unteren Drittel der Kollektoren anbringen.

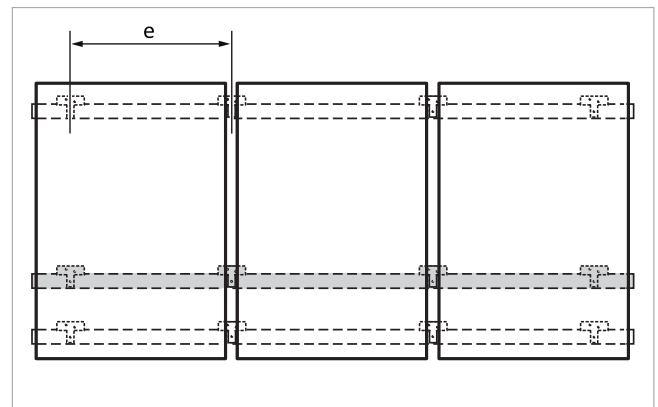


Abb. 17: Zusätzliche Halteschiene (Nebeneinandermontage)

4.3 Montage Dachhalter und Schienen

4.3.1 Aufdach-Nebeneinander-Montage

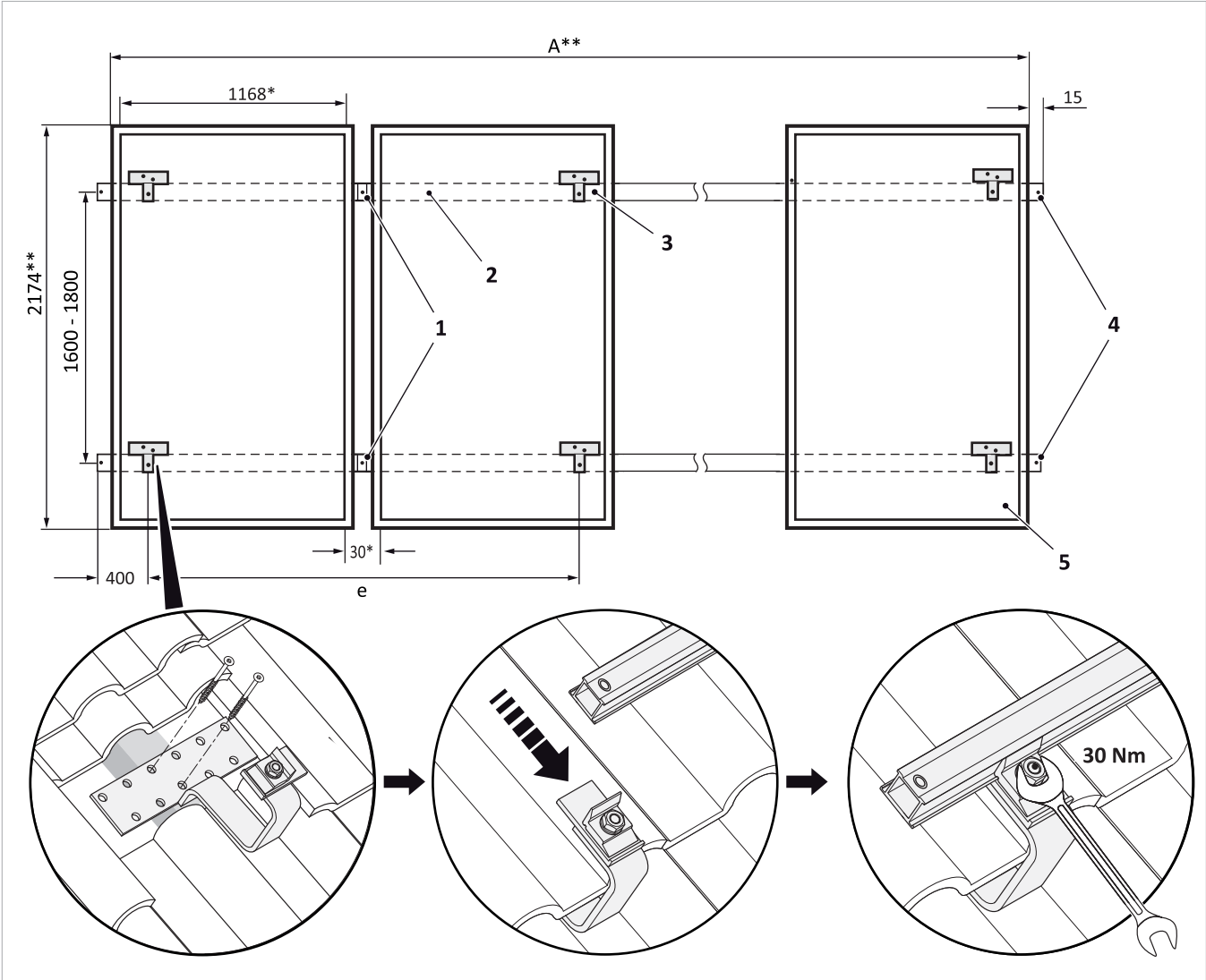


Abb. 18: Nebeneinandermontage der Dachhalter und Montageschienen.
Der Dachhalter-Typ variiert je nach Art der Dacheindeckung. Die dem Dachhalter jeweils beiliegende Montageanleitung beachten!

- * Maß am Kollektorfuß gemessen

** Maß am Kollektorkopf gemessen

1 Mittelklemme

2 Halteschiene
- 3 Dachhalter

4 Randklemme

5 Kollektor

Abkürzung	Bezeichnung	Angabe für Anzahl Kollektoren...				
		1	2	3	4	5
-	Gesamtgewicht inkl Halteschienen	55 kg	95 kg	140 kg	185 kg	230 kg
A	Breite des Feldes (Kopfmaß)	1174	2378	3582	4786	5990
e	Dachhalterabstand	s. → Tab. „Maximale Abstände Dachhalter“, S. 19				

Alle Maßangaben in mm

4.3.2 Aufdach-Übereinander-Montage

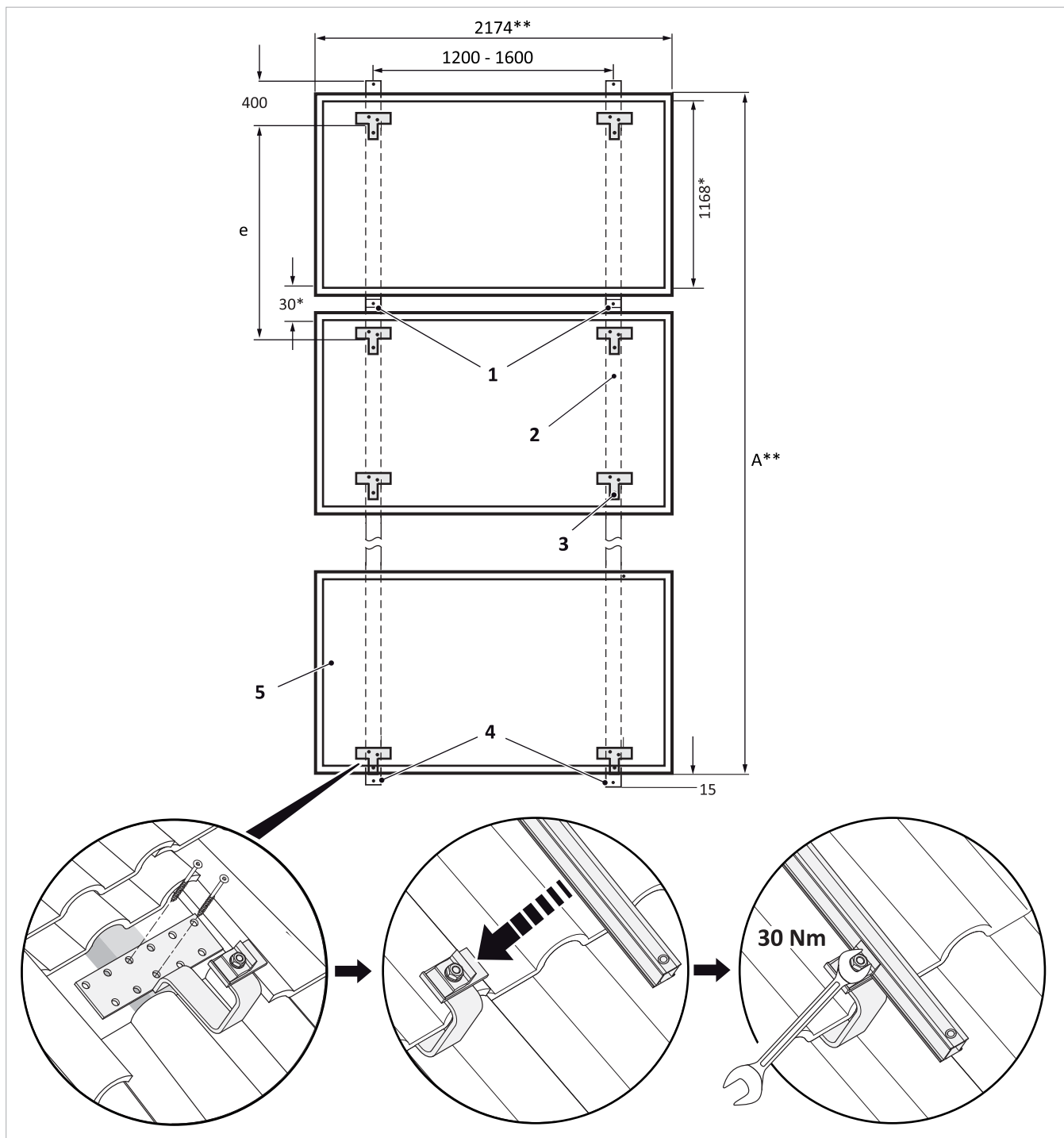


Abb. 19: Übereinandermontage der Dachhalter und Montageschienen.

Der Dachhalter-Typ variiert je nach Art der Dacheindeckung. Die dem Dachhalter jeweils beiliegende Montageanleitung beachten!

* Maß am Kollektorfuß gemessen

** Maß am Kollektorkopf gemessen

1 Mittelklemme

2 Halteschiene

3 Dachhalter

4 Randklemme

5 Kollektor SolvisCala

Abkürzung	Bezeichnung	Angabe für Anzahl Kollektoren...				
		1	2	3	4	5
–	Gesamtgewicht inkl Halteschienen	55 kg	95 kg	140 kg	185 kg	230 kg
A	Höhe des Feldes (Kopfmaß)	1174	2378	3582	4786	5990
e	Dachhalterabstand	s. → Tab. „Maximale Abstände Dachhalter“, S. 19				

Alle Maßangaben in mm

4.4 Montage Kollektor(en)



WARNUNG

Verbrennungsgefahr bei Sonneneinstrahlung

Verbrühungen durch Flüssigkeitsreste oder Dampfaustritt am Kollektor möglich. Verbrennung durch Berühren heißer Anschlüsse möglich.

- Arbeiten an den Kollektoren nur außerhalb von Zeiten solarer Einstrahlung oder bei abgedeckten Kollektoren vornehmen
- Den Sonnenschutz erst nach (Wieder-) Inbetriebnahme der Solaranlage entfernen.



GEFAHR

Abrutschen des Kollektors während der Montage

Absturz des Kollektors vom Dach möglich

- Einschlägige Sicherheitsvorschriften bei Dacharbeiten beachten und einhalten
- Ausreichend große Bereiche unterhalb des Daches gegen das Betreten absichern
- Kollektor während der Dachmontage gegen Abrutschen sichern.



Bei Aufdachmontage hochkant müssen je Kollektor zwei Absturzsicherungen verwendet werden. Sie sind im Lieferumfang enthalten.

- An den Außenrändern der unteren Halteschiene wird jeweils eine Absturzsicherung eingehängt und etwa 200 mm nach innen verschoben
- Die Absturzsicherung kann nach Befestigung der Kollektoren nicht mehr entfernt werden und verbleibt am Kollektor.



Abb. 20: Absturzsicherung einhängen (2 je Kollektor)

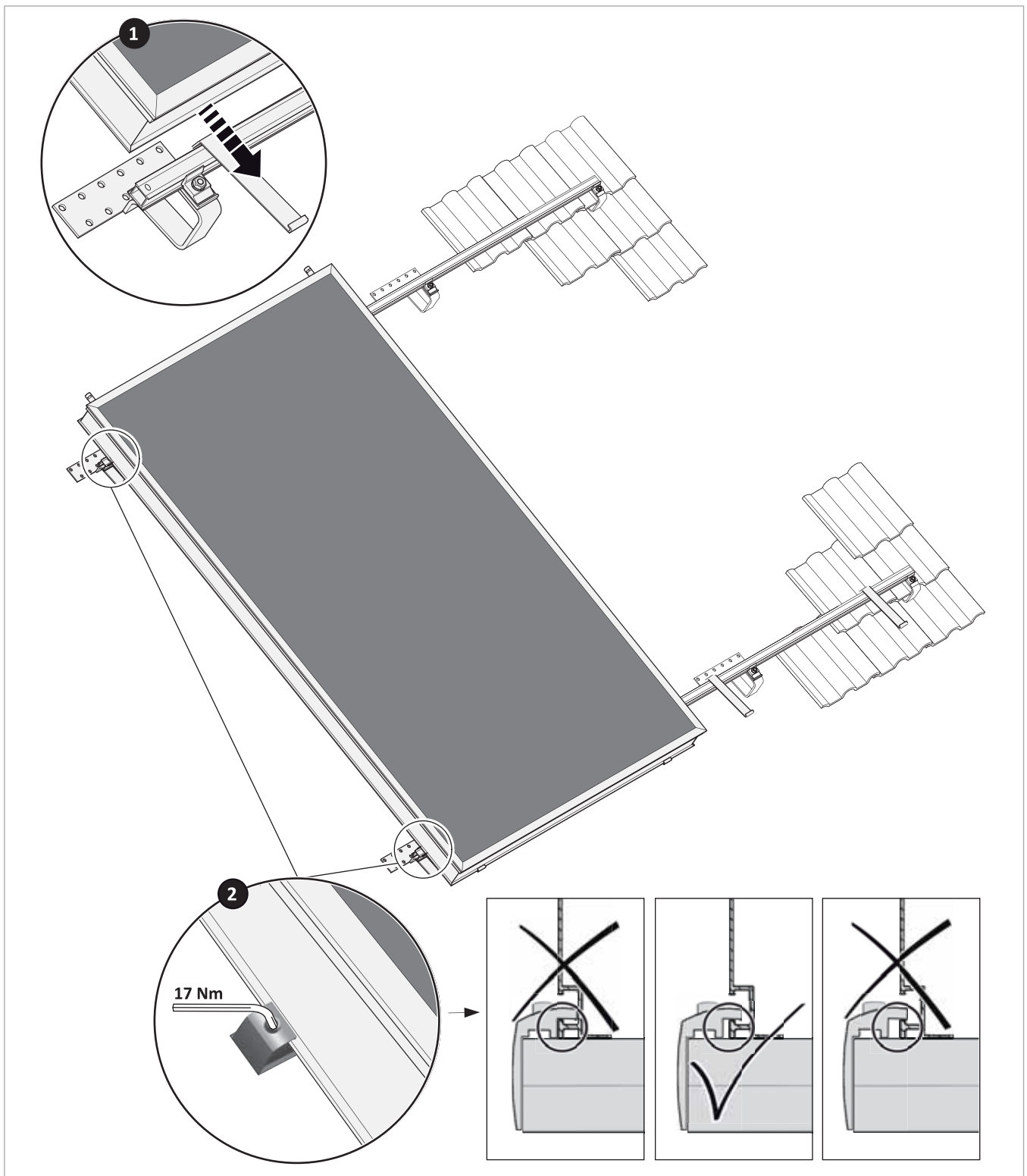


Abb. 21: Befestigung eines Kollektors auf den Montageschienen

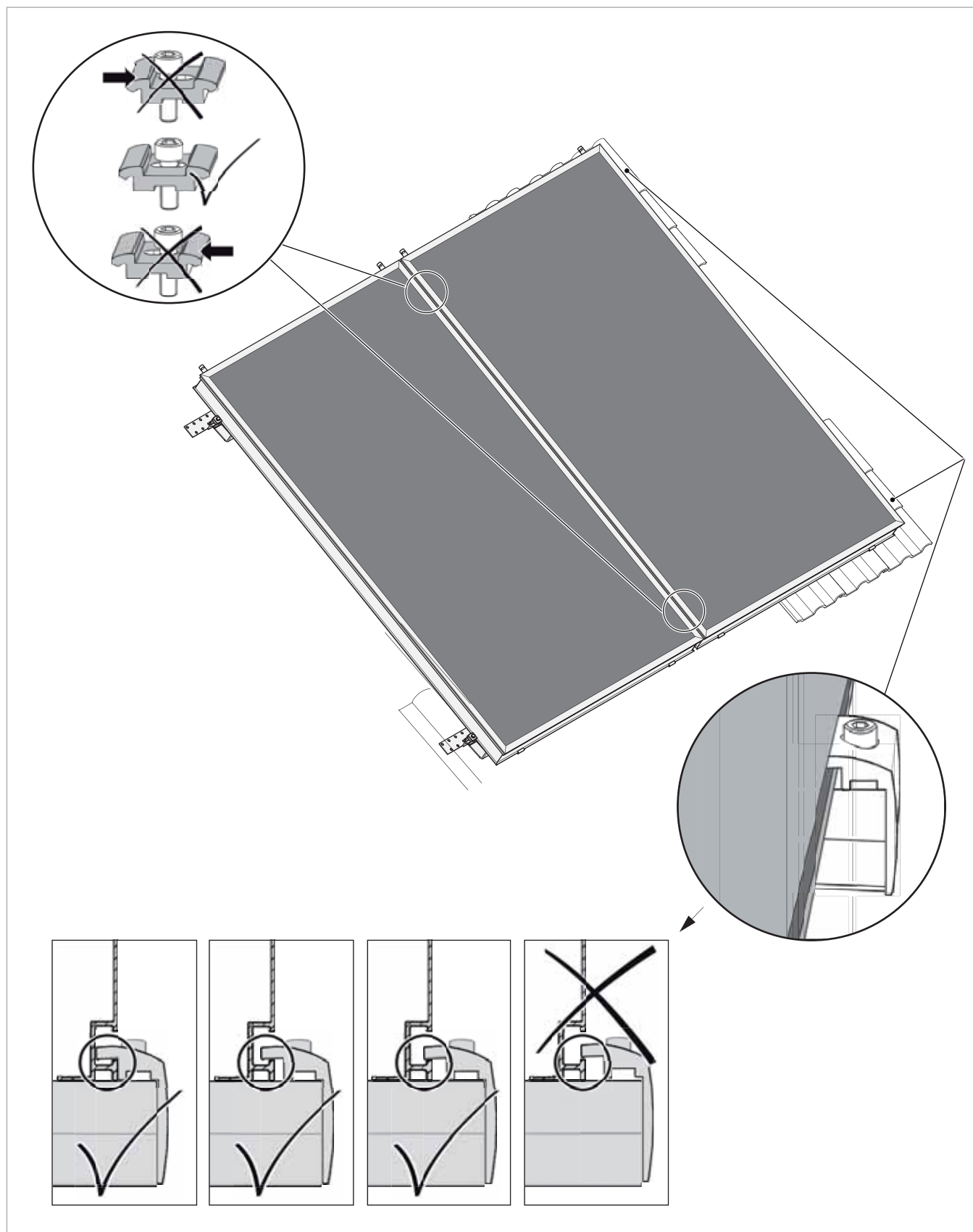


Abb. 22: Befestigung der Mittel- und Randklemmen

5 Flachdach- / Wandmontage

5.1 Lieferumfang

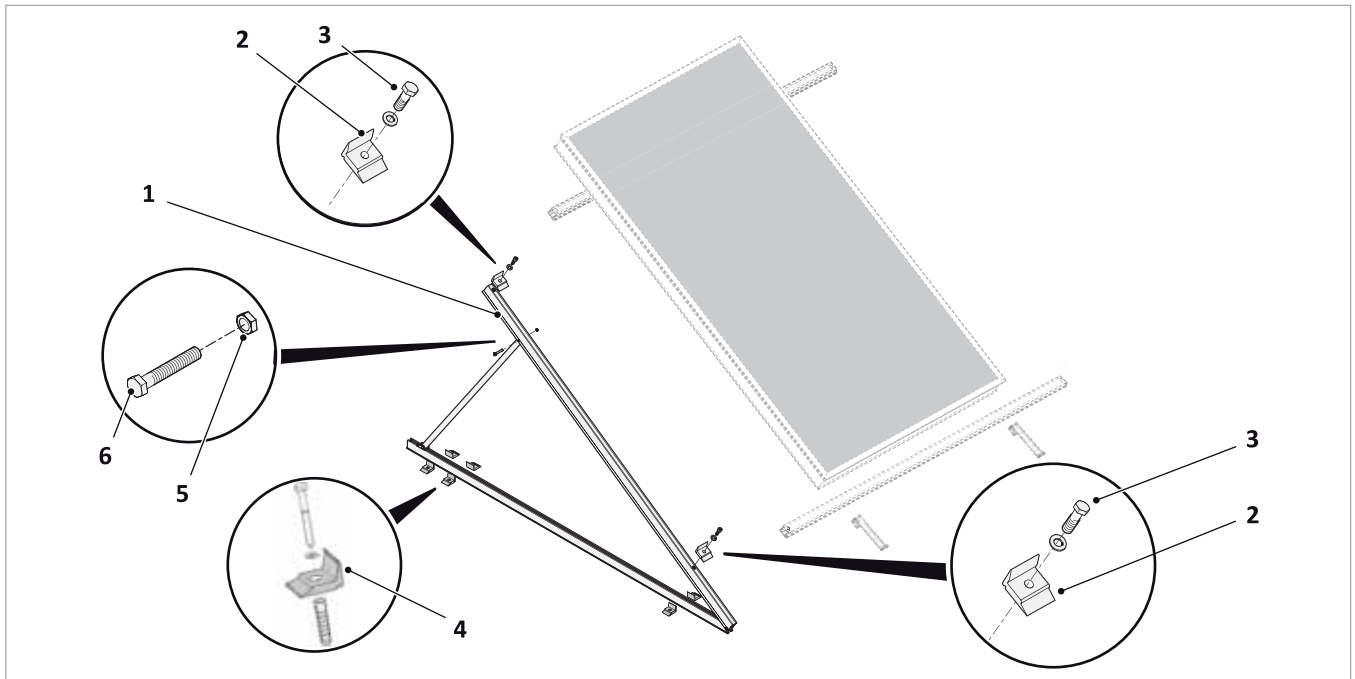


Abb. 23: Flachdachmontagesatz (Kollektor und Querschienen im Lieferumfang nicht enthalten)

- | | | | |
|---|------------------------------|---|---|
| 1 | Flachdachständer | 4 | Klemmwinkel (inkl. Betonschraube und Dübel) |
| 2 | Klemmwinkel für Halteschiene | 5 | Mutter M8 mit Sperrverzahnung |
| 3 | Sechskantschraube M8 x 30 A2 | 6 | Schraube M8 x 40 A2 |

Werkzeugliste

- Innensechskantschlüssel Gr. 6, auf mind. 10 cm verlängert
- Ratsche mit Verlängerung, Stecknuss 17 mm
- Schraubenschlüssel: SW 12, 13, 14, 15, 17 (2 x), 19, 21, 27
- Rollgabelschlüssel, Rohrzange, Kneifzange
- Bleistift, Filzstift oder Kreide
- Gliedergelenkmaßstab, Bandmaß 10 m
- Maurerschnur, Wasserwaage
- Gummihammer, Hammer
- Kabeltrommel, Schutzbrille
- Akkuschauber und / oder Bohrmaschine

5.2 Statische Anforderungen

5.2.1 Rand- und Eckbereiche

Im Randbereich des Daches treten erhöhte statische Belastungen auf.



ACHTUNG

Mindestrandabstand beachten

- Auf Flachdächern ist ein Mindestabstand aller Aufbauten von 1 m zur Dachkante einzuhalten.

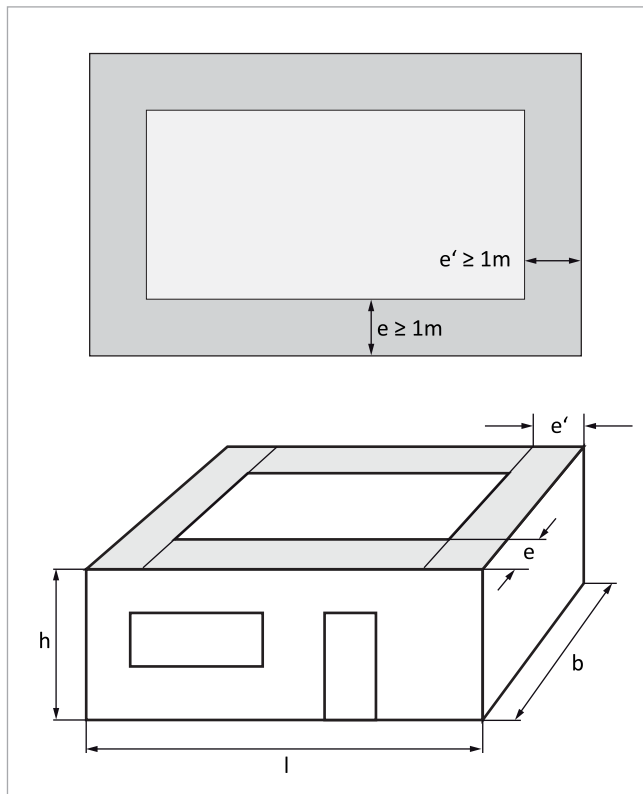


Abb. 24: Mindestabstände zur Gebäudekante

5.2.2 Statische Auslegung

Die folgenden statischen Auslegungen gelten nur unter Einhaltung der gesamten statischen Anforderungen.



Bei Rückfragen steht der Technische Vertrieb von Solvis zur Verfügung.

Belastungsklasse

Zur Ermittlung der Belastungsklasse muss die Schnee- und Windlastzone bestimmt werden, siehe → Kap. „Schnee- und Windlastzonen“, S. 67.

Die unterschiedlichen Kombinationen aus Schneelastzone und Höhe über NN ergeben die Belastungsklassen.

Flachdachmontage SolvisCala 30° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt **bis einschließlich Windlastzone IV** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN	Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander						
				2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254			
1	bis 650 m	A	Benötigte Anzahl Flachdachstände (FDS)	3	4	5	6			
1a	bis 550 m									
2	bis 380 m									
2a	bis 300 m									
3	bis 270 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
I	0 - 8 m		123	368	138	522	147	736	184	920
	8 - 15 m		165	494	185	741	198	988	247	1235
II	0 - 8 m		157	472	177	708	189	944	236	1180
	8 - 15 m		207	622	233	933	249	1244	311	1555
III	0 - 8 m		197	590	221	885	236	1180	295	1475
	8 - 15 m		257	770	289	1155	308	1540	385	1925
IV	0 - 8 m		241	722	271	1083	289	1444	361	1805
	8 - 15 m		312	936	351	1404	374	1872	468	2340

Flachdachmontage SolvisCala 30° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt **bis einschließlich Windlastzone IV** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN	Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander						
				2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254			
1	bis 800 m	B	Benötigte Anzahl Flachdachstände (FDS)	3	5	6	8			
1a	bis 700 m									
2	bis 500 m									
2a	bis 430 m									
3	bis 370 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
I	0 - 8 m		123	368	110	552	123	736	115	920
	8 - 15 m		135	494	148	741	165	988	154	1235
II	0 - 8 m		130	472	142	708	157	944	148	1180
	8 - 15 m		171	622	187	933	207	1244	194	1555
III	0 - 8 m		162	590	177	885	197	1180	184	1475
	8 - 15 m		212	770	231	1155	257	1540	241	1925
IV	0 - 8 m		199	722	217	1083	241	1444	226	1805
	8 - 15 m		281	936	281	1404	312	1872	293	2340

Flachdachmontage SolvisCala 30° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt **bis einschließlich Windlastzone IV** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN	Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander						
				2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254			
1	bis 900 m	C	Benötigte Anzahl Flachdachständer (FDS)	4	6	8	10			
1a	bis 800 m									
2	bis 550 m									
2a	bis 500 m									
3	bis 430 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
I	0 - 8 m		104	416	104	624	104	832	104	1040
	8 - 15 m		135	552	166	828	138	1104	138	1380
II	0 - 8 m		130	530	159	795	133	1060	133	1325
	8 - 15 m		171	694	208	1041	174	1388	174	1735
III	0 - 8 m		162	590	177	885	148	1180	148	1475
	8 - 15 m		212	770	231	1155	193	1540	193	1925
IV	0 - 8 m		199	722	217	1083	181	1444	181	1805
	8 - 15 m		281	936	281	1404	234	1872	234	2340

Flachdachmontage SolvisCala 45° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt für Windlastzone **I, II und III** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN		Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander					
					2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254		
1	bis 950 m		A	Benötigte Anzahl Flachdachständer (FDS)	3	4	5	6		
1a	bis 880 m									
2	bis 700 m									
2a	bis 600 m									
3	bis 530 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
I	0 - 8 m		169	508	191	762	203	1016	212	1270
	8 - 15 m		217	652	245	978	261	1304	272	1630
II	0 - 8 m		210	630	236	945	252	1260	263	1575
	8 - 15 m		268	804	302	1206	322	1608	335	2010
III	0 - 8 m		220	660	248	990	264	1320	275	1650
	8 - 15 m		369	1108	416	1662	443	2216	462	2770

Flachdachmontage SolvisCala 45° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt für Windlastzone I, II und III (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN		Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander					
					2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254		
1	bis 1100 m		B	Benötigte Anzahl Flachdachstände (FDS)	3	5	6	8		
1a	bis 1000 m									
2	bis 850 m									
2a	bis 800 m									
3	bis 700 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
I	0 - 8 m		193	580	218	870	232	1160	242	1450
	8 - 15 m		247	742	278	1113	297	1484	309	1855
II	0 - 8 m		245	736	276	1104	294	1472	307	1840
	8 - 15 m		304	912	342	1368	365	1824	380	2280
III	0 - 8 m		220	660	198	990	220	1320	206	1650
	8 - 15 m		369	1108	332	1662	369	2216	346	2770

Flachdachmontage SolvisCala 45° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt für Windlastzone I, II und III (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN		Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander					
					2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254		
1	bis 1200 m		C	Benötigte Anzahl Flachdachstände (FDS)	4	6	8	10		
1a	bis 1150 m									
2	bis 950 m									
2a	bis 880 m									
3	bis 800 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
I	0 - 8 m		169	508	191	762	203	1016	212	1270
	8 - 15 m		217	652	245	978	261	1304	272	1630
II	0 - 8 m		210	630	236	945	252	1260	263	1575
	8 - 15 m		268	804	302	1206	322	1608	335	2010
III	0 - 8 m		165	660	248	990	165	1320	165	1650
	8 - 15 m		277	1108	416	1662	277	2216	277	2770

Flachdachmontage SolvisCala 45° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt für Windlastzone **IV** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 8 m** über Erdboden am Standort.
- Geländekategorie: **Küstennah**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN		Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander					
					2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254		
1	bis 200 m		B	Benötigte Anzahl Flachdachständer (FDS)	3	5	6	8		
1a	bis 200 m									
2	bis 200 m									
2a	bis 200 m									
3	bis 200 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
IV	0 - 8 m		371	1112	334	1668	371	2224	348	2780

Flachdachmontage SolvisCala 60° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt für Windlastzone **I und II** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN	Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander						
				2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254			
1	bis 950 m	A	Benötigte Anzahl Flachdachständer (FDS)	3	4	5	6			
1a	bis 950 m									
2	bis 950 m									
2a	bis 950 m									
3	bis 950 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
I	0 - 8 m		277	832	312	1248	333	1664	347	2080
	8 - 15 m		383	1064	365	1596	345	2128	345	2660
II	0 - 8 m		369	1026	354	1539	333	2052	333	2565
	8 - 15 m		472	1308	455	1962	437	2616	437	3270

Flachdachmontage SolvisCala 60° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt für Windlastzone **III** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 15 m** über Erdboden am Standort
- Geländekategorie: **Mischprofil Binnenland**.

Schnee- lastzone	Höhe über NN	Belastungs- klasse	Bedarf	SolvisCala nebeneinander						
				2 x C-254	3 x C-254	4 x C-254	5 x C-254			
1	bis 200 m	B	Benötigte Anzahl Flachdachstände (FDS)	3	5	6	8			
1a	bis 200 m									
2	bis 200 m									
2a	bis 200 m									
3	bis 200 m									
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je	
			FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld
III	0 - 8 m		338	1078	323	1617	359	2156	337	2695
	8 - 15 m		431	1356	407	2034	452	2712	424	3390

Flachdachmontage SolvisCala 60° - hochkant / Statische Auslegung

- Gilt für Windlastzone **IV** (gilt nur für Deutschland).
- Aufstellhöhe **bis 8 m** über Erdboden am Standort.
- Geländekategorie: **Küstennah**.

Schnee- lastzone		Höhe über NN		Belastungs- klasse		Bedarf		SolvisCala nebeneinander							
								2 x C-254		3 x C-254		4 x C-254		5 x C-254	
1		bis 150 m		C		Benötigte Anzahl Flachdachstände (FDS)		4		6		8		10	
1a		bis 150 m													
2		bis 150 m													
2a		bis 150 m													
3		bis 150 m													
Wind- lastzone	Aufstell- höhe über Erdbö- den				notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je		notwendige Auflast [kg] gesamt je				
					FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld	FDS	Kollektorfeld			
IV	0 - 8 m				453	1810	453	2715	453	3620	453	4525			

5.3 Montage mit Gewichten

Auflastverteilung

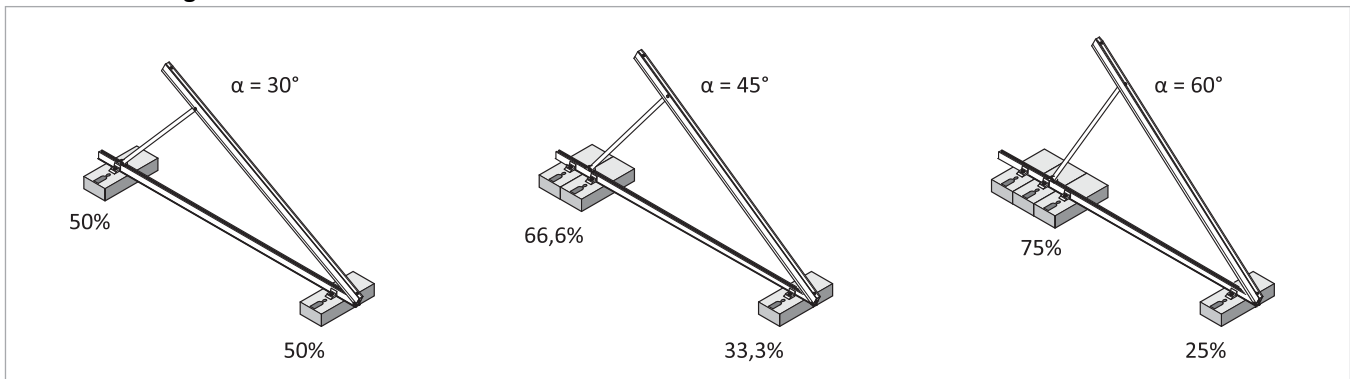


Abb. 25: Auflastverteilung bei Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ / 45^\circ / 60^\circ$



ACHTUNG

Gefahr durch Überlastung des Bauwerkes

- Da die Anlage (Solar-Kollektor + Ständer + Gewichte) eine erhebliche Gewichtsbelastung darstellt, muss die Statik des tragenden Bauwerks unbedingt vor dem Aufbau geprüft werden.

Auflasten

Die Auflasten können aus beliebigen Materialien bestehen. Entscheidend ist, dass diese für die Lebenszeit der Kollektoren einen dauerhaften Schutz vor auftretenden Windlasten gewährleisten. Für Kiesschüttungen werden höhere Auflasten benötigt. Für weitere Informationen bitte an den Technischen Vertrieb wenden (Telefonnummer s. → Kap. „Information zur Anleitung“, S. 2).

Beispiel zur Auflastverteilung

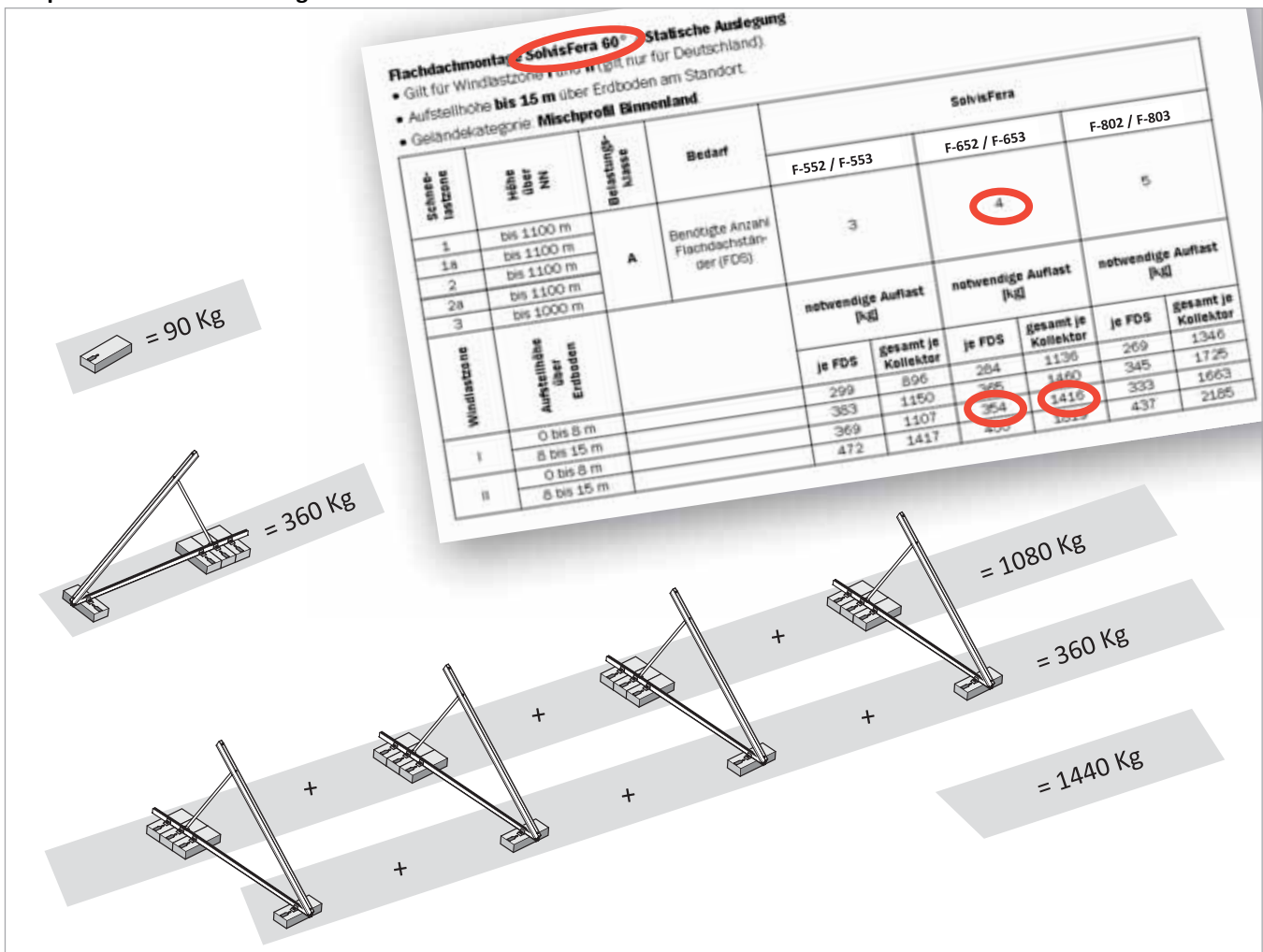


Abb. 26: Beispiel zur Auflastverteilung

5.4 Aufstellung

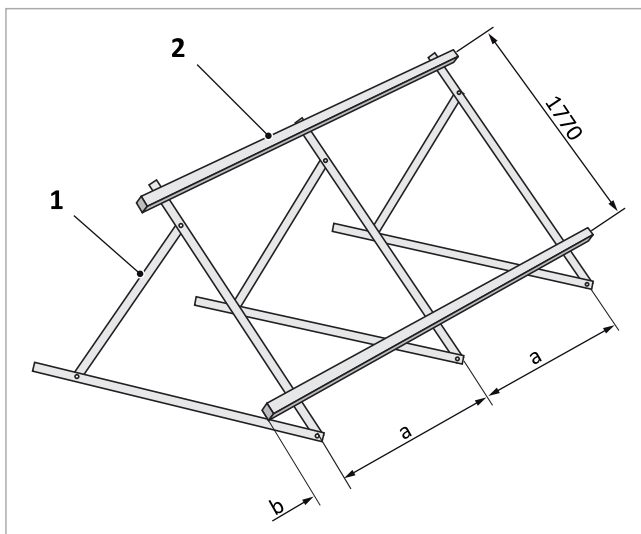


Abb. 27: Abstandsmasse Flachdachständer

- 1 Flachdachständer
 2 Halteschiene
 a Ständerabstand, siehe → Tab. „Abstand a zwischen den Flachdachständern (± 50 mm)“, S. 33
 b Kollektorüberstand = $a/2$

Anzahl erf. Flachdachständer und Abstände

Bezeichnung	Anzahl Kollektoren			
	2 x	3 x	4 x	5 x
Anzahl Flachdachständer (Belastungs-kategorie A)	3	4	5	6
Ständerabstand (a) ± 50 [mm]	799	899	958	998
Kollektorüberstand (b) ± 50 [mm]	399	449	479	499

Anzahl Flachdachständer (Belastungs-kategorie B)	3	5	6	8
Ständerabstand (a) ± 50 [mm]	799	719	799	749
Kollektorüberstand (b) ± 50 [mm]	399	359	399	374

Anzahl Flachdachständer (Belastungs-kategorie C)	4	6	8	10
Ständerabstand (a) ± 50 [mm]	599	599	599	599
Kollektorüberstand (b) ± 50 [mm]	300	300	300	300

Festlegen des Aufstellwinkels

Aufstellwinkel (= Neigungswinkel) α in °	Aufstellwinkel einstellen	
	C in mm	Ablängmaß für S in mm ¹⁾
25	311	690
30	89	420
35	400	420
40	603	420
45	112	-
50	383	-
55	707	-
60	1075	-

¹⁾ Bei einem Aufstellwinkel kleiner / gleich 40° muss die Stützschiene S um das angegebene Maß gekürzt werden.

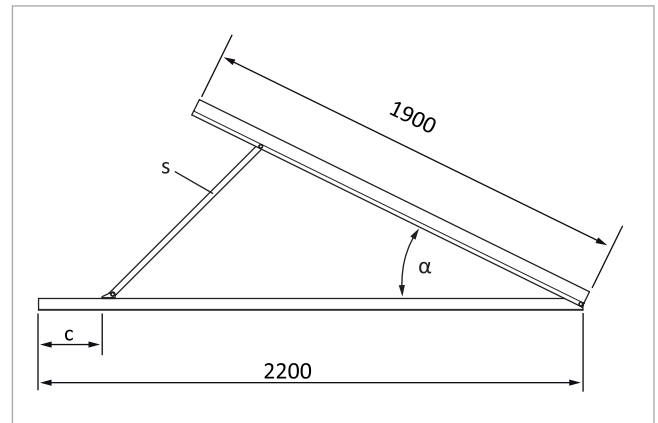


Abb. 28: Flachdachständer, Maße und Aufstellwinkel

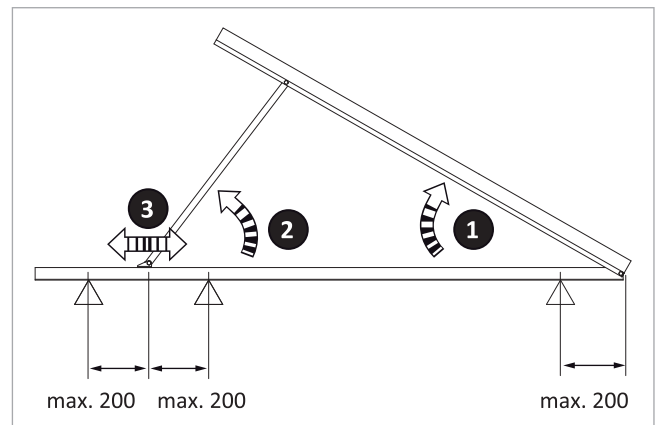


Abb. 29: Aufbau des Flachdachständers

5.4.1 Gering geneigte Flächen

Gering geneigte Flächen stellen einen Spezialfall in der Aufstellung der Flachdachständer dar.



Bei Rückfragen steht der Technische Vertrieb von Solvis zur Verfügung.

Sollen die Kollektoren auf gering geneigte Flächen (Neigungswinkel des Daches zur Horizontalen = γ) mittels Flachdachständer montiert werden, so ist ein Aufstellwinkel (= β) der Flachdachständer von maximal 20° zulässig. Die gesamte Neigung des Kollektors α zur Horizontalen darf 60° nicht übersteigen.

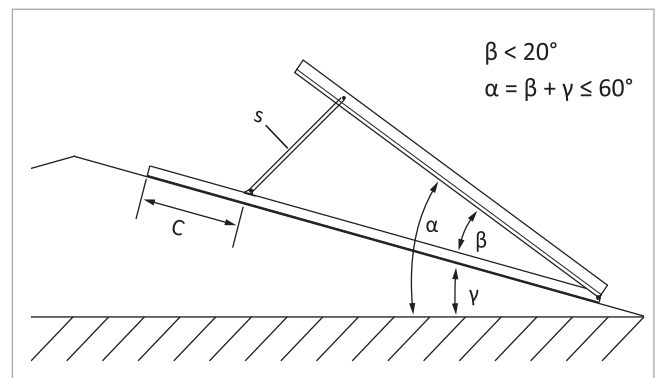


Abb. 30: Winkel an gering geneigten Flächen

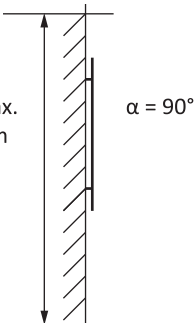
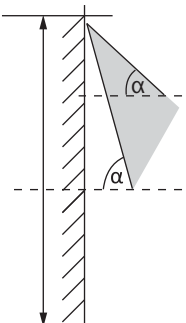
Festlegen des Aufstellwinkels - Spezialfall

Aufstellwinkel β in °	Aufstellwinkel einstellen	
	C in mm	Ablängmaß für S in mm ¹⁾
10	9	900
15	158	900
20	46	690

¹⁾ Bei einem Aufstellwinkel kleiner / gleich 20° muss die Stützschiene S um das angegebene Maß gekürzt werden. Nach dem Kürzen 8 mm-Bohrung in die Stützschiene einbringen (Position wie ursprüngliche Bohrung).

5.5 Wandmontage

Montagevarianten

Solvis-Kollektoren	
Wandhängend	
bis 3 m Höhe $\alpha = 90^\circ$	alle Höhen $75^\circ > \alpha > 45^\circ$
	

Bei der Wandmontage bis zu einem Neigungswinkel von 74° werden die Flachdachständer an eine bauseitige Unterkonstruktion geschraubt oder direkt mit Dübeln befestigt, sofern die Wand ausreichend tragfähig ist. Dazu werden Löcher mittig in die Bodenschiene gebohrt.

Bei wärmegeprägten Außenfassaden ist auf eine ausreichende Druckfestigkeit des Untergrunds zu achten. Geeignete Befestigungsmittel sind bei Anbietern von Wärme-dämmsystemen zu erhalten.

Die Befestigungsmittel (Dübel etc.) müssen den statischen Erfordernissen und dem bauseitigen Mauerwerk angepasst sein.

Mindestauszugswerte der Dübel

Gilt für eine direkte Befestigung der Flachdachständer an die Wand:

- 2 kN bei Gebäudehöhen bis 8 m
- 3 kN bei Gebäudehöhen von 8 bis 20 m.

Sind diese Werte nicht einhaltbar, dann müssen mehr Befestigungspunkte gewählt werden. Z.B. eine bauseitige Unterkonstruktion aus waagerechten Schienen, auf denen die Flachdachständer verschraubt werden.



Die bauseitige Unterkonstruktion liegt in der Verantwortung des Erstellers.

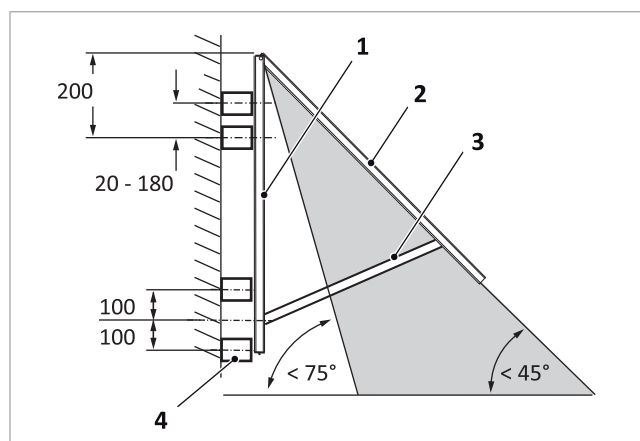


Abb. 31: Zusammenbau der Ständer an der Wand

- α Neigungswinkel
- 1 Bodenschiene
- 2 Auflageschiene
- 3 Stützschiene
- 4 Konstruktiv und statisch bestimmte bauseitige Anbindung (Ausführungsbeispiel)

Den Kollektor möglichst nur geneigt zur Wand montieren. Dabei die gemäß der Montageanleitung vorgesehenen Ständer verwenden.

Bei Winkeln größer als 60° (z. B. Montage senkrecht an die Wand) müssen die Kollektoren bauseits oben mit einem Abdeckblech versehen werden. Bei starkem Regen kann sonst Wasser durch die Lüftungsöffnungen eindringen. Die Verblechung muss zudem gegen Windeinflüsse gesichert sein.

Bei ausreichender Abdeckung durch das Dach kann von dem Abdeckblech abgesehen werden.

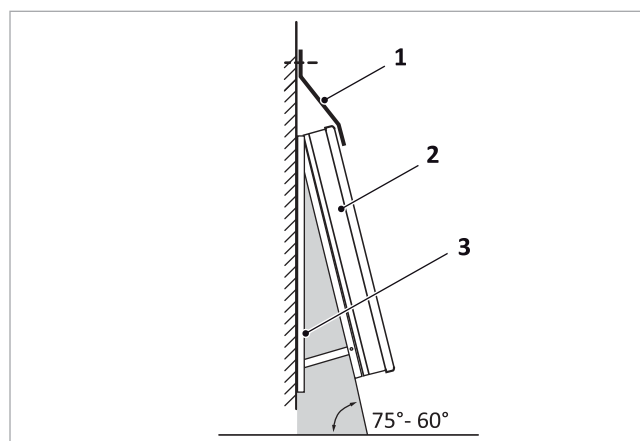


Abb. 32: Kollektor mit Abdeckblech

- 1 Abdeckblech (bauseits)
- 2 Kollektor
- 3 Flachdachständer

5.6 Montage der Flachdachständer

5.6.1 Stahlträger

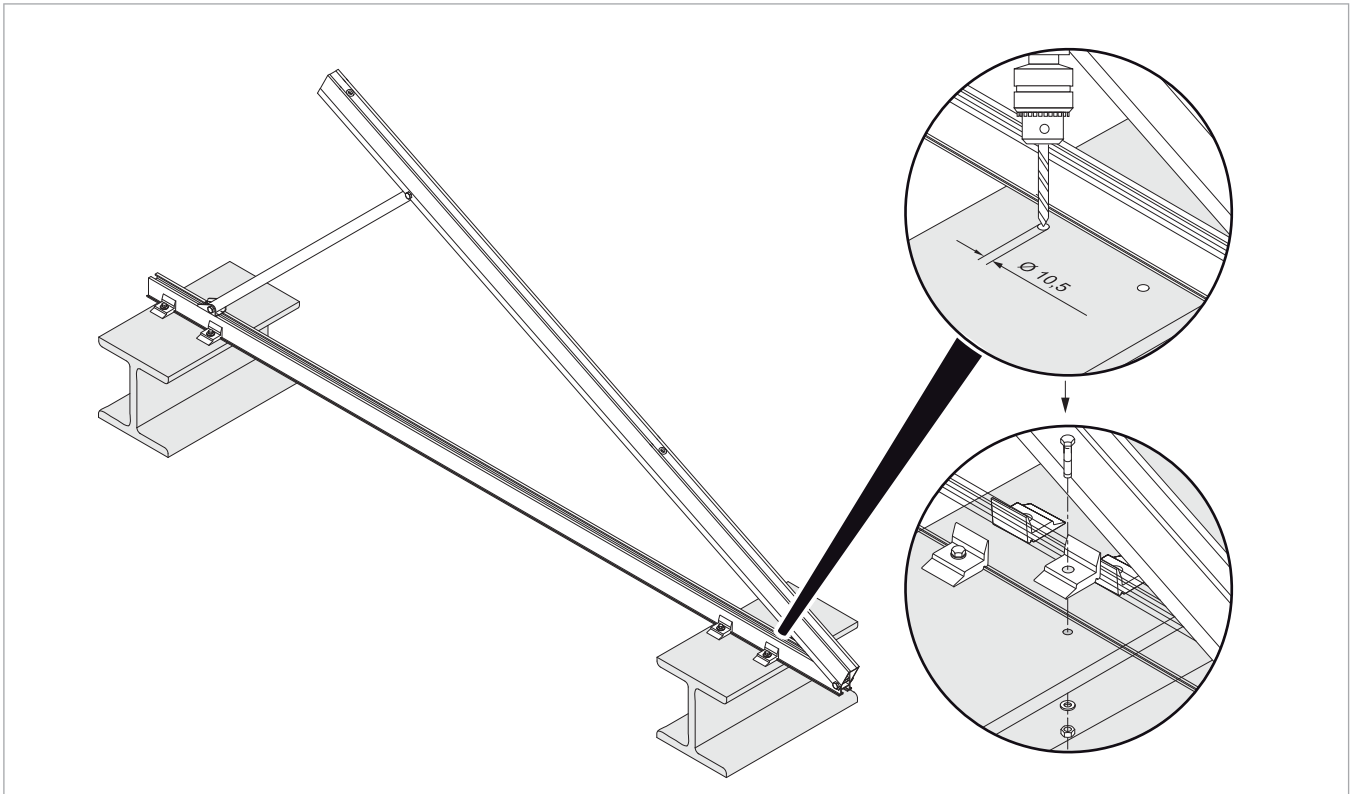


Abb. 33: Montage des Flachdachständers auf Stahlträger

5.6.2 Stahlträger (selbstfurchend)

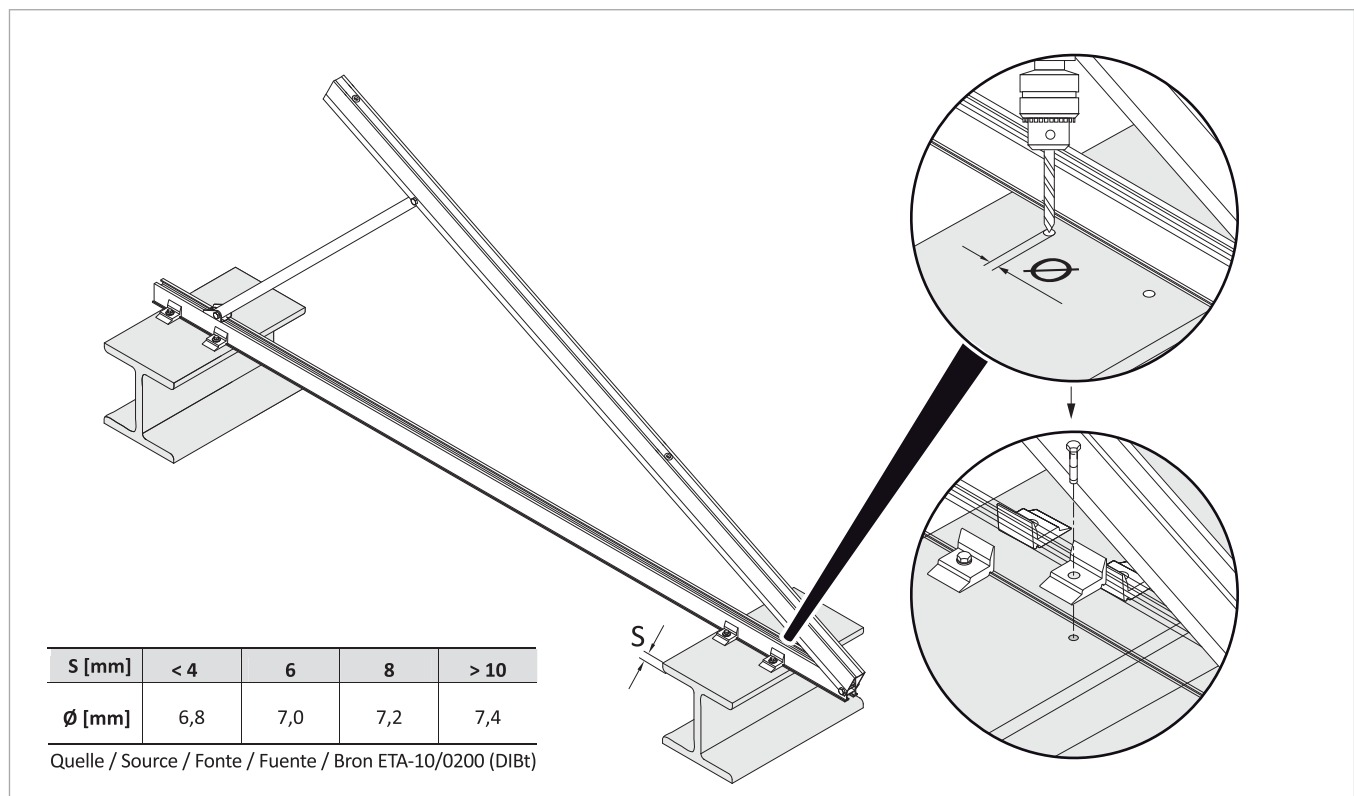


Abb. 34: Montage des Flachdachständers auf Stahlträger mit selbstfurchenden Schrauben (Flachdachhalterset MUK)

5.6.3 Betonstein

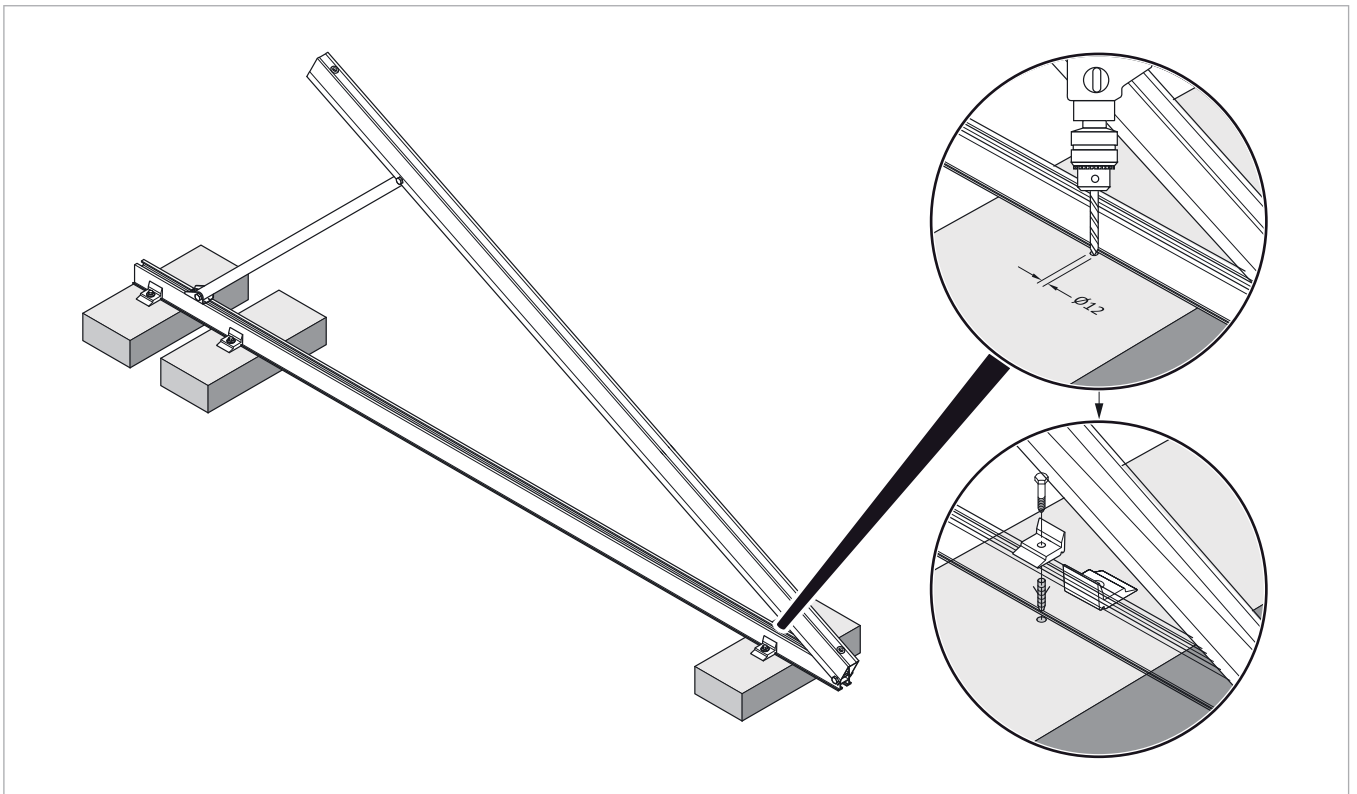


Abb. 35: Montage des Flachdachständers auf Betonstein

5.6.4 Aufdachhalter ADH-U

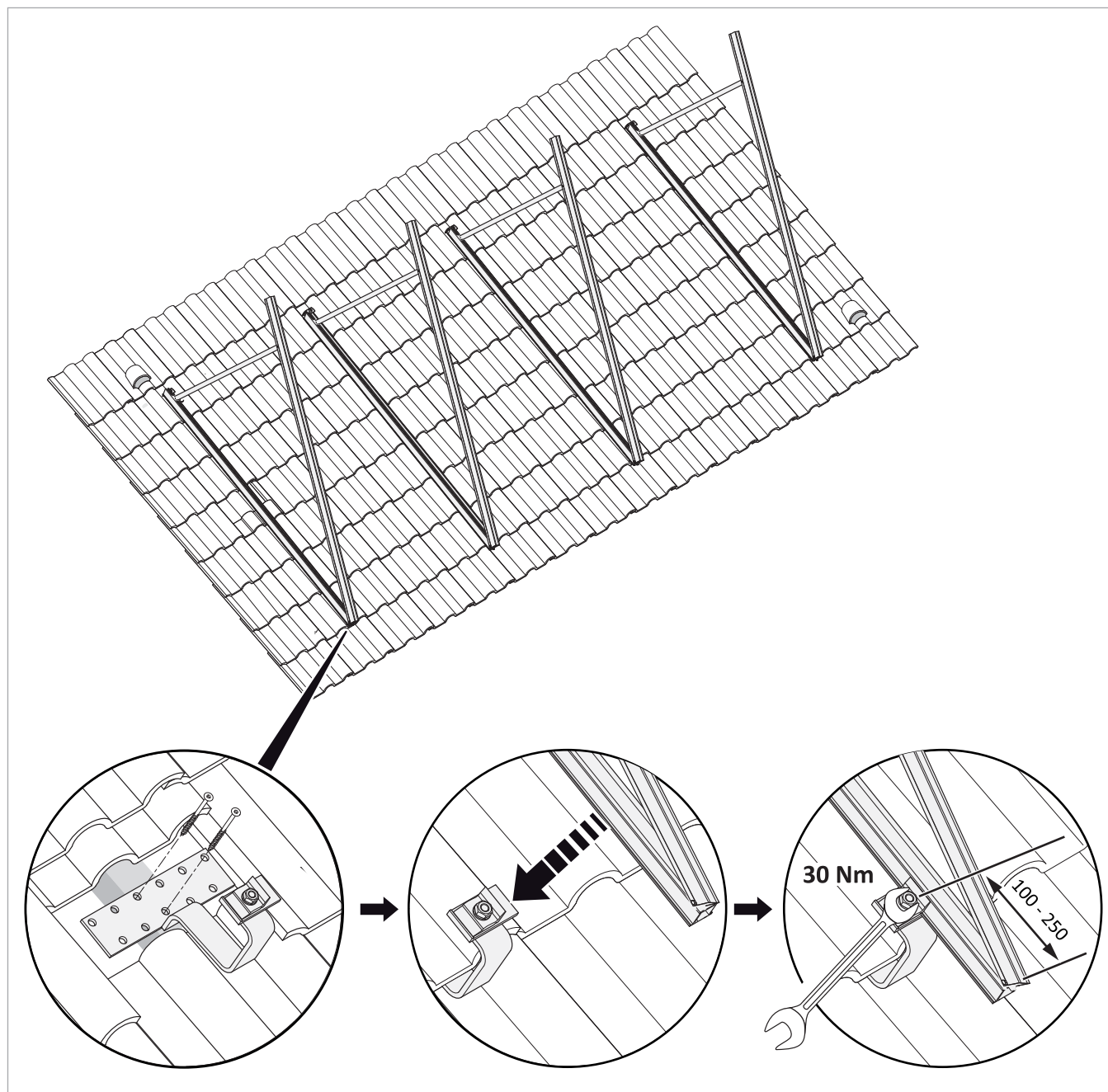


Abb. 36: Montage des Flachdachständers auf Aufdachhalter ADH-U

5.6.5 Trapezblech

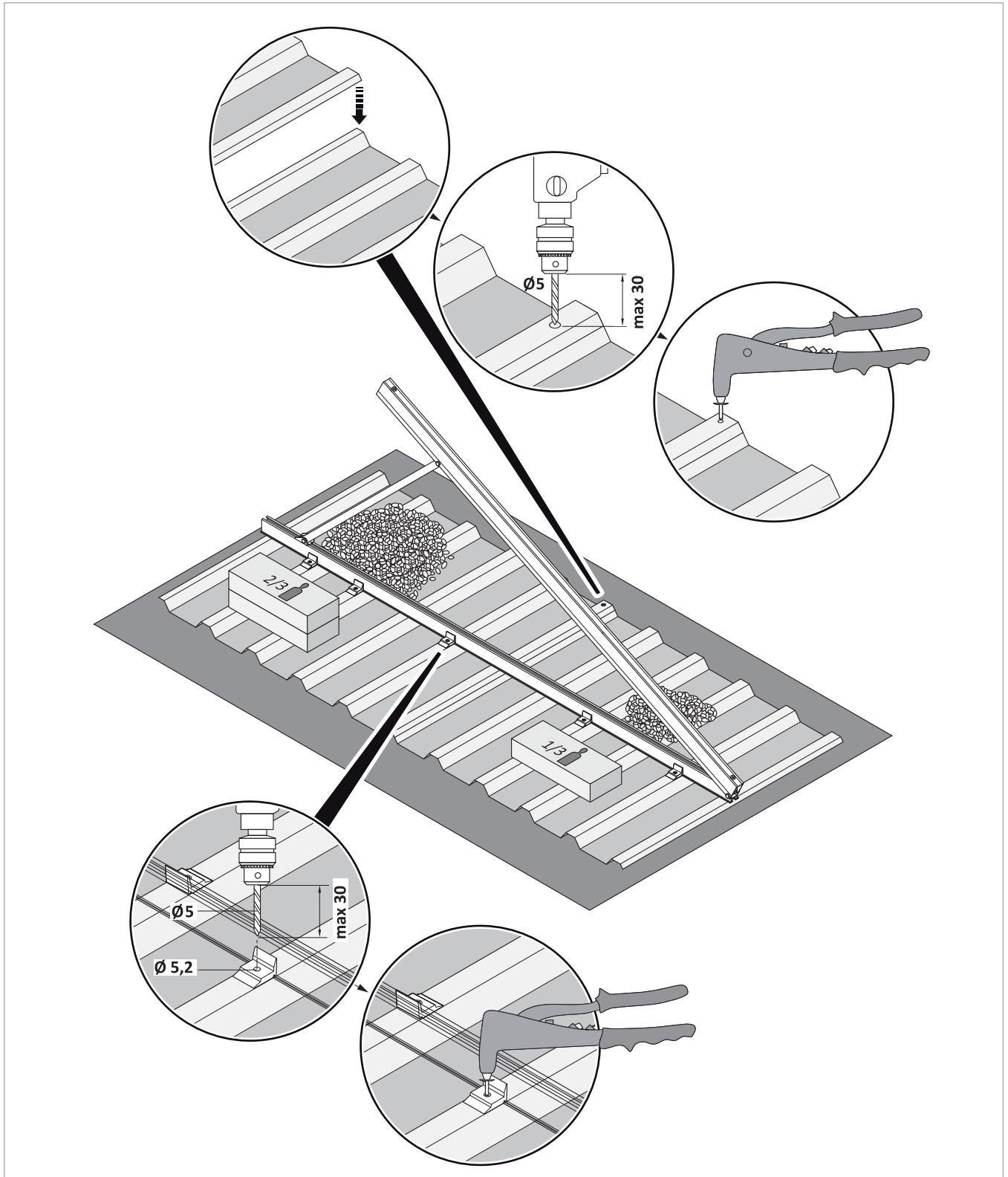


Abb. 37: Montage des Flachdachständers auf Trapezblech



ACHTUNG

Beim Bohren auf Dachhaut achten
Feuchtigkeitsschäden im Baukörper möglich

- Vorsichtig bohren
- Schutz unterlegen

5.7 Montage Kollektor(en)

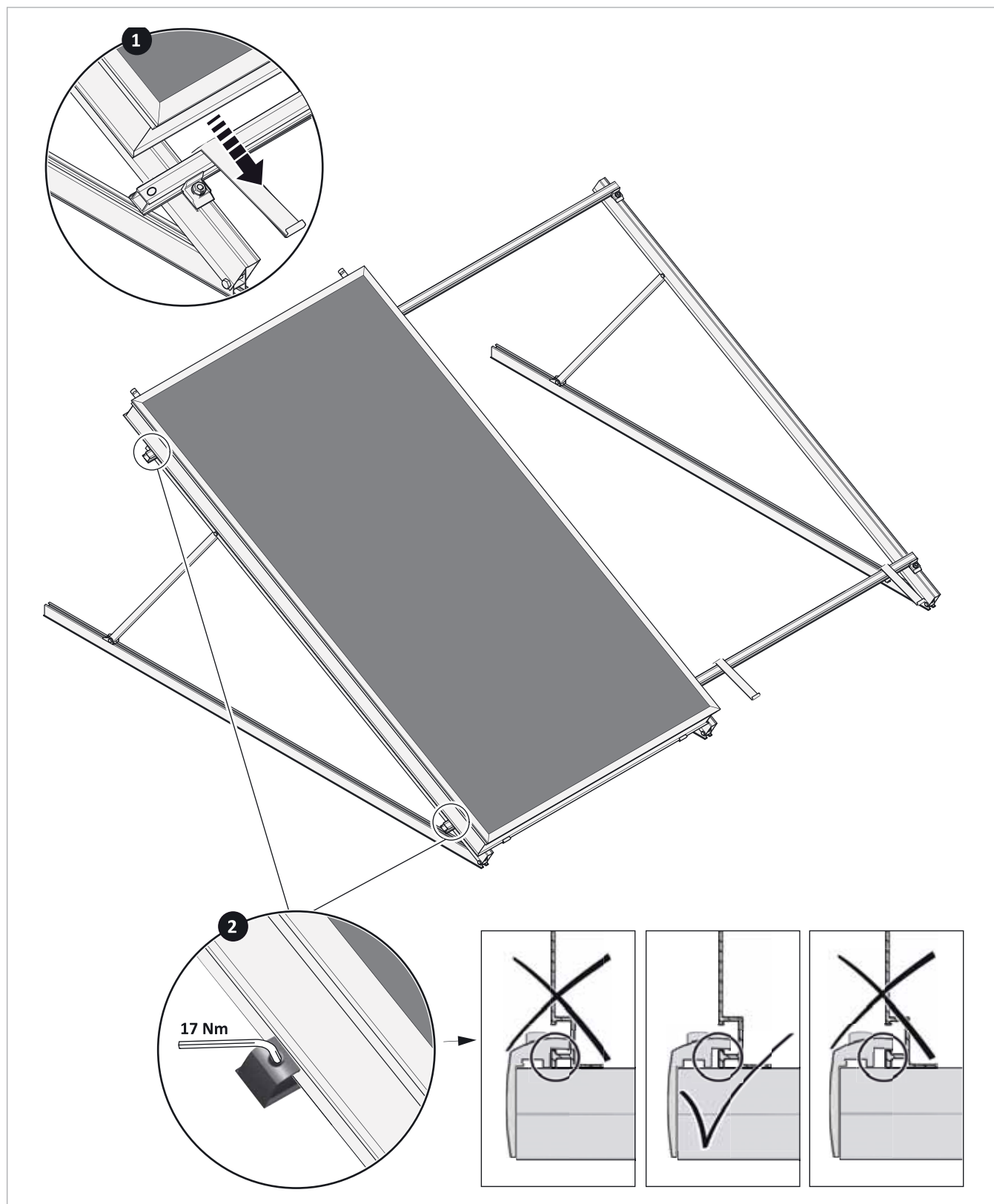


Abb. 38: Befestigung eines Kollektors auf den Flachdachständern

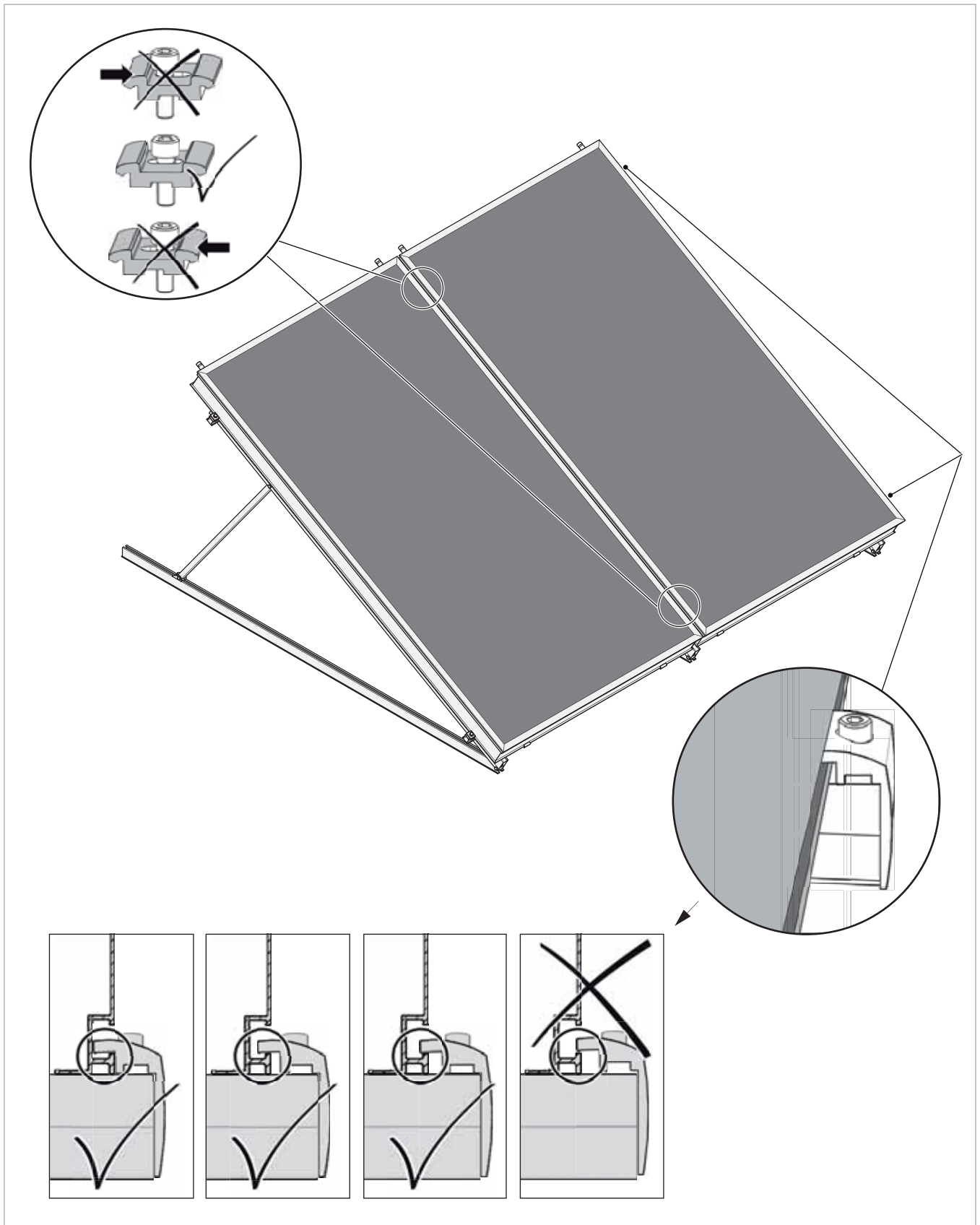


Abb. 39: Befestigung der Mittel- und Randklemmen

6 Indachmontage

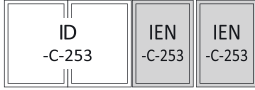
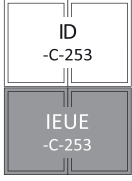
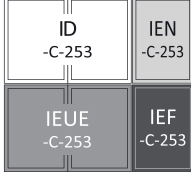
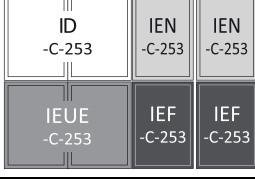
6.1 Lieferumfang

Bei der Indachmontage (nur bei C-254-AR möglich) werden die Kollektoren vertikal (hochkant) mit Hilfe von Eindeckrahmen in das Dach montiert. Es müssen mindestens zwei Kollektoren nebeneinander montiert werden. Die Montage ist ab 22° Dachneigung möglich. Die Kollektoranschlüsse sind bei einer einfachen Reihe oben zu positionieren, bei zwei Reihen übereinander mittig zwischen den Reihen.

Je nach Anzahl und Lage der Kollektoren werden bestimmte Montagesätze benötigt:

- Indach-Montagesatz für zwei Kollektoren (MS-ID-C-253)
- je nach Kollektorfeld Erweiterungssätze (MS-IEN-C-253, MS-IEUE-C-253, MS-IEF-C-253)

Benötigte Indach-Montagesätze für normal konturierte Ziegel

Beschreibung	Anzahl und Lage	ID	IEN	IEUE	IEF
2 Kollektoren, nebeneinander		1	–	–	–
3 Kollektoren, nebeneinander		1	1	–	–
4 Kollektoren, nebeneinander		1	2	–	–
5 Kollektoren, nebeneinander		1	3	–	–
2 Kollektoren, nebeneinander und 2 Kollektoren, übereinander		1	–	1	–
3 Kollektoren, nebeneinander und 2 Kollektoren, übereinander		1	1	1	1
4 Kollektoren, nebeneinander und 2 Kollektoren, übereinander		1	2	1	2

Werkzeugliste

- Schraubenschlüssel: SW 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 24, 27
- Rollgabelschlüssel, Rohrzanze
- Bleistift, Filzstift oder Kreide
- Gliedergelenkmaßstab, Bandmaß 10 m
- Maurerschnur, Wasserwaage
- Gummihammer, Hammer
- Kabeltrommel, Schutzbrille
- Akkuschrauber und / oder Bohrmaschine

- Winkelschleifer mit Steinscheibe (Diamant-Trockenschliff), falls Ziegel geschnitten werden müssen
- Bit Torx 25 und Ø 3 mm Metallbohrer
- Fuchsschwanz für Holz
- Cuttermesser
- Werkzeugkiste (Schütte / Eimer) mit Dachhaken.

6.2 Statische Anforderungen

6.2.1 Dachkonstruktion

Der für Dachziegel konstruierte Indachmontagesatz ist für Dachneigungen ab 22° geeignet.

Anforderungen an das Dach

- Das Material unter dem Kollektor (Unterspannbahn und / oder Dämmung) muss Temperaturen von bis zu 120 °C standhalten können.
- Das Dach muss eine Unterspannbahn haben. Diese muss räumlich (mind. 10 mm) und thermisch von der Kollektorrückseite getrennt sein.
- Wenn das Dach im Bereich der Kollektoren stark uneben ist, muss dort die Dachfläche (Dachlattenhöhe) durch Unterlegkeile (alternativ: zusätzliche Dachlatten mit Jamoschrauben) soweit auf die richtige Höhe gebracht werden, dass die Bleche ohne abrupten Höhen- oder Seitenversatz in einer Ebene montierbar sind.

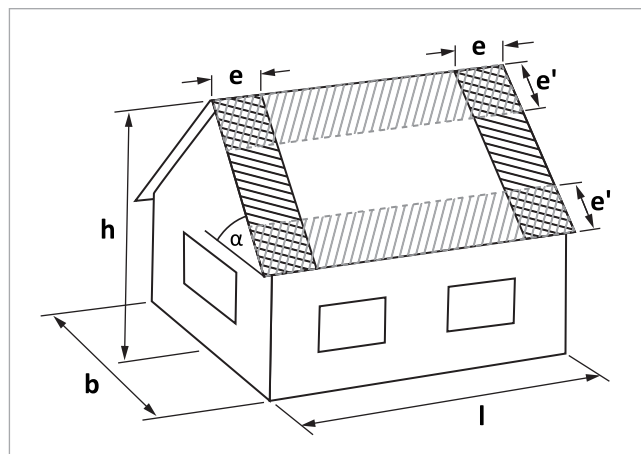


Abb. 40: Randbereiche des Daches

- α Dachneigung
b Gebäudebreite
h Gebäudehöhe
l Gebäudelänge
e seitlicher Randbereich
e' Randbereich unten/oben

6.2.2 Rand- und Eckbereiche

Im Randbereich des Daches treten erhöhte statische Belastungen auf.



ACHTUNG

Gefahr der Überlastung der Halterungen

- Wegen erhöhter statischer Belastung darf die Solaranlage ohne speziell getroffene Maßnahmen nicht in die Randbereiche hineinragen (DIN EN 1991).
- Ragt die Solaranlage in den Randbereich hinein, sind geeignete Maßnahmen zur Stabilisierung bauseits zu erbringen.

Der seitliche Randbereich (**e**) gilt für die Montage ohne Aufständering mit einer Neigung ab 20°.

Bei Dächern mit einer Neigung kleiner als 30° ist zusätzlich ein unterer und oberer Randbereich (**e'**) einzuhalten.

Seitlicher Randbereich (**e**):

$$e = b \cdot 0,1$$

$$e = h \cdot 0,2$$

Ggf. Randbereich unten/oben (**e'**):

$$e' = l \cdot 0,1$$

$$e' = h \cdot 0,2$$

Aus den Berechnungen ist jeweils der **kleinere Wert** als Mindestmaß für den Randbereich (**e** und ggf. **e'**) anzusetzen.

6.2.3 Schnee- und Windlasten

Voraussetzungen

Die folgenden Angaben gelten für eine Gesamtlast aus Schnee und Wind. Folgende Bedingungen einhalten:

- Kollektoren montiert auf Gebäude niedriger als 20 m.
- Am Aufstellungsort auftretende Windgeschwindigkeiten geringer als 130 km/h.
- Die Dachneigung muss mindestens den in der → *Tabelle "Mindestdachneigung"* aufgeführten Werten entsprechen.
- Einwandfreier Zustand Dachunterkonstruktion (Statik).
- Ungehindertes Abrutschen von Schnee ist möglich (keine Schneefanggitter, Gauben oder ähnliches unterhalb der Kollektoren).
- Dachfläche ohne Höhengsprünge größer als 0,3 m.
- Dachfläche hat keine Form, die eine Schneeanhäufung begünstigt.

Ist eine der genannten Anforderungen nicht erfüllt, kann Solvis keine Gewährleistung übernehmen. Es ist Rücksprache mit dem Technischen Vertrieb von Solvis zu halten, ob mit gesonderten Maßnahmen eine Montage möglich ist.

Für die Ermittlung der Auslegungswerte muss zunächst die Schneelastzone bestimmt werden, siehe → *Kap. „Schnee- und Windlastzonen“*, S. 67.

Mindestdachneigung in Abhängigkeit von Schneelastzone und Geländehöhe

Die Tabelle zeigt, welche Dachneigung nach der gültigen Norm DIN EN 1991 mindestens vorliegen muss.

Geländehöhe über NN [m]	Mindestdachneigung in [°] für Schneelastzone				
	1	1a	2	2a	3
< 300	> 22	> 22	> 22	> 22	> 22
< 400	> 22	> 22	> 22	> 22	> 35
< 500	> 22	> 22	> 22	> 38	> 42
< 600	> 22	> 22	> 40	> 44	> 47
< 700	> 22	> 22	> 44	> 48	> 51
< 800	> 22	> 39	> 48	> 51	> 53
< 900	> 38	> 43	> 51	> 53	> 55
< 1000	> 42	> 46	> 52	> 55	> 56
< 1100	> 45	> 49	> 54	> 56	> 57
< 1200	> 47	> 51	> 56	> 57	> 58
< 1300	> 50	> 52	> 57	> 58	> 59
> 1300	auf Anfrage				

In den grau hinterlegten Bereichen ist eine Indachmontage nur zulässig, wenn der Eindeckrahmen zusätzlich verstärkt wird (Technischer Vertrieb, Telefonnummer s. → *Kap. „Information zur Anleitung“*, S. 2).

6.2.4 Abmessungen und Gewicht

Montage vorbereiten

1. Die Gesamtanlage auf dem Dach einmessen und die Eckpunkte mit Kreide markieren. Die Randbereiche des Daches berücksichtigen.

Abmessungen und Gewicht

Bezeichnung	Kopfmaß	Fußmaß
Länge Kollektor	2176	2168
Breite Kollektor	1176	1168
Gewicht Kollektor	38 kg	
Feldbreite	$n \times 1168 + (n-1) \times 30 + 240$	
Feldhöhe	$n \times 2168 + (n-1) \times 180 + 660$	

n = Anzahl der Kollektoren über die Breite und Höhe

• Vertikale Ausrichtung

Die Lage des Kollektorfeldes wird maßgeblich bestimmt durch die unteren Bleischürzenbleche. Diese sollten unbedingt sorgfältig eingemessen und ausgerichtet werden. Die nachgeordnete Positionierung der einzelnen Kollektoren wird dagegen von den Bauteilen vorgegeben.

• Horizontale Ausrichtung

Wenn möglich, sollte die Kollektoranlage so positioniert

sein, dass an den Seiten der Ziegelanschluss erfolgen kann, ohne die Ziegel anpassen zu müssen.



Bei Anlagen mit mehreren Kollektorreihen müssen die übereinander montierten Kollektoren in einer vertikalen Linie fluchten. Dafür muss der jeweils erste Kollektor jeder neuen Reihe sorgfältig ausgerichtet werden.



ACHTUNG

Immer auf das Gefälle achten

Ansonsten drohen Feuchtigkeitsschäden am Gebäude.

- Oberbleche und Bleischürzenbleche müssen immer ein Gefälle aufweisen (ausgehend von der Horizontalen)
- damit das Regenwasser nicht unter die Dachhaut bzw. in den Kollektor eindringen kann

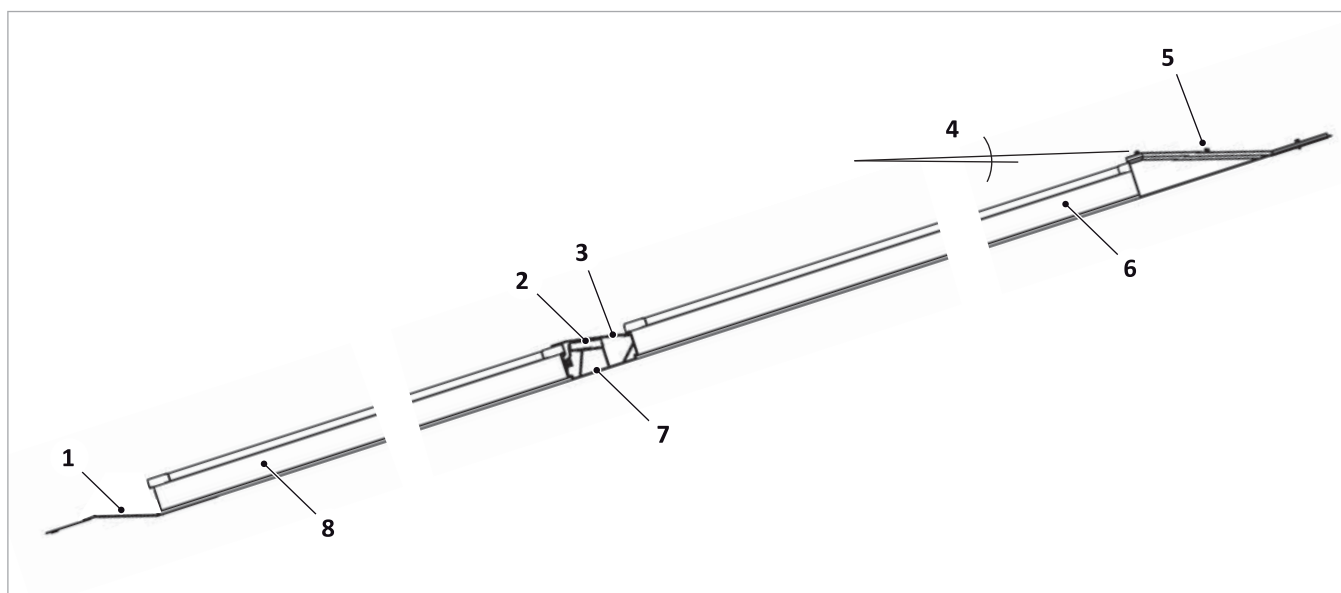


Abb. 41: Schnitt durch ein Kollektorfeld mit zwei Reihen

- 1 Bleischürze
- 2 Zwischenblechstütze
- 3 Zwischenblech
- 4 Gefälle zum Kollektor

- 5 Oberblech
- 6 oberer Kollektor
- 7 Kollektordistanzstück
- 8 unterer Kollektor

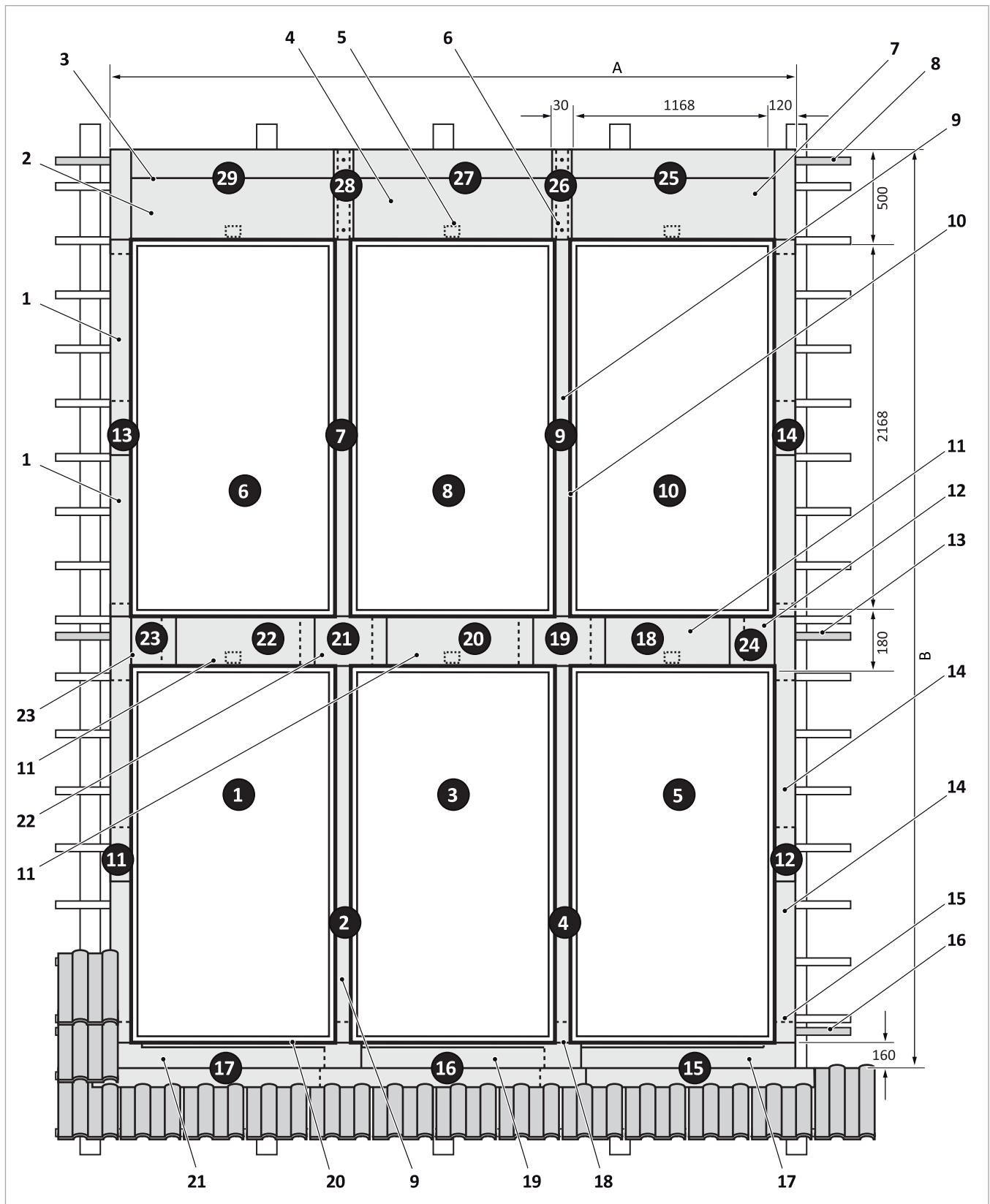


Abb. 42: Abmessungen Indach-Kollektorfeld mit sechs SolvisCala (Maßangaben in mm, Kollektormaße sind am Fuß gemessen)

1 – 29 Montagereihenfolge

- 1 Seitenteil links
- 2 Oberblech links mit Ecke
- 3 Oberblechknick
- 4 Oberblech Mitte
- 5 Montagewinkel
- 6 Oberblechverbinder
- 7 Oberblech rechts mit Ecke
- 8 ggf. zusätzliche Dachlatte ²⁾
- 9 Vertikales Mittelteil
- 10 Kollektorrahmen
- 11 Zwischenblech
- 12 Zwischenblech-Ecke rechts
- 13 ggf. zusätzliche Dachlatte ²⁾
- 14 Seitenteil rechts
- 15 Fluchtlinie*
- 16 ggf. zusätzliche Dachlatte ¹⁾
- 17 Bleischürze rechts
- 18 Verbinder Deckblech
- 19 Bleischürze Mitte
- 20 Deckblech

- 21 Bleischürze links
- 22 Zwischenblechkreuzung
- 23 Zwischenblech-Ecke links

* Im Abstand von 340 mm (gemessen von der Oberkante der unteren Ziegelreihe) liegt die Fluchtlinie für die Oberkante der Bleischürzenbleche.

Zur Unterstützung der Eindeckbleche müssen an folgenden Positionen Dachlatten vorhanden sein (ggf. zusätzlich anbringen):

- ¹⁾ Im Bereich zwischen 180 und 320 mm, gemessen von der Oberkante der unteren Ziegelreihe
- ²⁾ Im Abstand von 145 mm (Mittellinie Dachlatte), gemessen vom Kollektorfuß der unteren Kollektoren
- ³⁾ Im Bereich zwischen 480 - 550 mm, gemessen vom Kollektorfuß der oberen Kollektoren.

6.3 Kollektormontage



ACHTUNG

Korrosionsgefahr

- Solaranlage nicht auf Kupferdächer oder unterhalb von Bauteilen aus Kupfer montieren.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr bei Sonneneinstrahlung

Verbrühungen durch Flüssigkeitsreste oder Dampfaustritt am Kollektor möglich. Verbrennung durch Berühren heißer Anschlüsse möglich.

- Arbeiten an den Kollektoren nur außerhalb von Zeiten solarer Einstrahlung oder bei abgedeckten Kollektoren vornehmen
- Den Sonnenschutz erst nach (Wieder-) Inbetriebnahme der Solaranlage entfernen.

6.3.1 Vorbereitungen

Dachfläche vorbereiten

1. Kollektorfläche auf dem Dach ausmessen.
2. Die ausgemessene Dachfläche großzügig abdecken, so dass die Kollektoren ringsum zugänglich sind.

Bleischürzen aufbiegen

Die Bleischürzen an den unteren Abschlussblechen in folgender Weise aufbiegen:

1. Bleischürze zunächst um 90° aufbiegen.
2. Mit Gummihammer am Aufkantwinkel nachsetzen.
3. Dann Bleischürze ganz herumbiegen und mit dem Gummihammer flachschlagen.

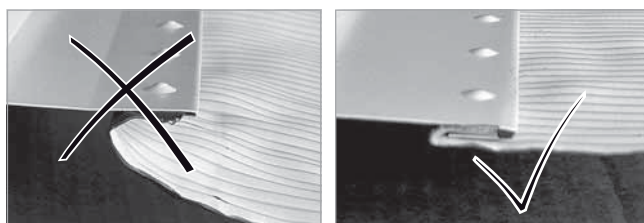
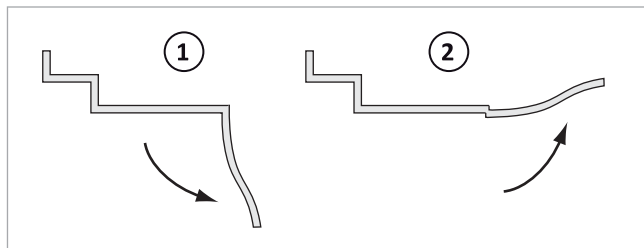


Abb. 43: Falsch (links), richtig (rechts)

Aufbau vorbereiten

1. Die Position der untersten Dachlatte prüfen: Diese muss sich im Bereich zwischen 180 und 320 mm befinden (gemessen von der Oberkante der unteren Ziegelreihe).
2. Falls in diesem Bereich **keine** Dachlatte liegt, an der entsprechenden Stelle eine zusätzliche Dachlatte anbringen.

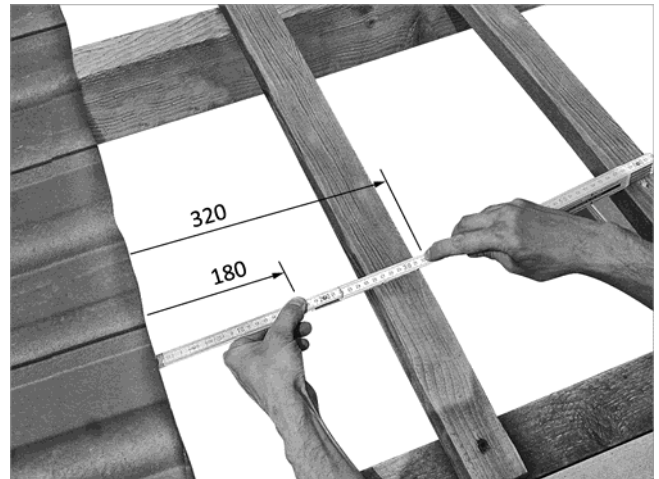


Abb. 44: Position der untersten Dachlatte prüfen

3. Die Position der Kollektoranlage (mitsamt Eindeckblechen) in der Breite festlegen: Wenn möglich, sollte die Kollektoranlage so positioniert sein, dass an den Seiten der Ziegelanschluss erfolgen kann, ohne die Ziegel anpassen zu müssen.
4. Anfangs- und Endpunkt markieren.



Siehe hierzu auch im → Kap. „Abmessungen“, S. 8.

Bleischürzen auflegen

Die Anzahl der Bleischürzenbleche richtet sich nach der Anzahl der Kollektoren in der Reihe (1 Blech pro Kollektor). Ein zusätzlich aufgesetztes Halteblech nimmt die Kollektoren über ein Winkelprofil auf.

Die Bleche müssen in einer möglichst genauen, waagerechten Linie fluchten:

1. Von der Oberkante der unteren Ziegelreihe das Maß von 340 mm abnehmen. Fluchtlinie markieren (z. B. mit Maurerschnur).

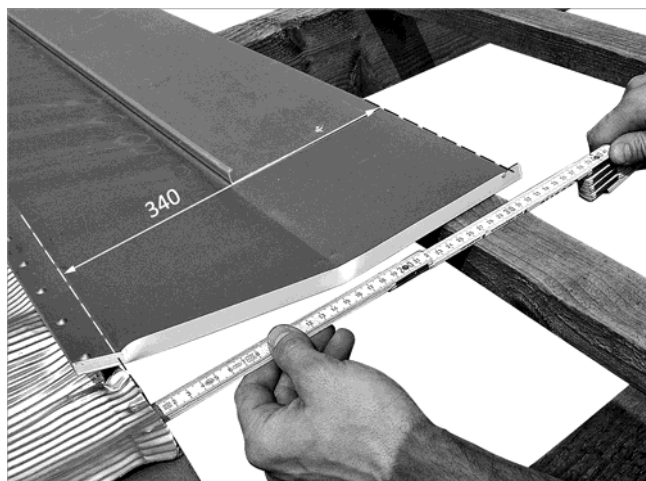


Abb. 45: Position der Bleischürzenbleche festlegen

2. An der rechten Seite die Bleischürze rechts auflegen: Die Oberkante muss an der Fluchtlinie anliegen.
3. Blech im Bereich des aufgesetzten Haltebleches anschrauben:
 - Schraube (5 x 80) in Höhe eines Dachsparren
 - vier Schrauben (5 x 30), über Breite verteilt.



Abb. 46: Erstes Blech rechts auflegen und anschrauben

4. Die Schutzstreifen vom Fugendichtband auf der Blechoberseite abziehen.

Je nach Anzahl der Kollektoren müssen weitere Bleche verbaut werden:

5. Das folgende Blech (Bleischürze Mitte oder links) von links auflegen: Es muss gegen das Halteblech des vorigen Bleches stoßen.

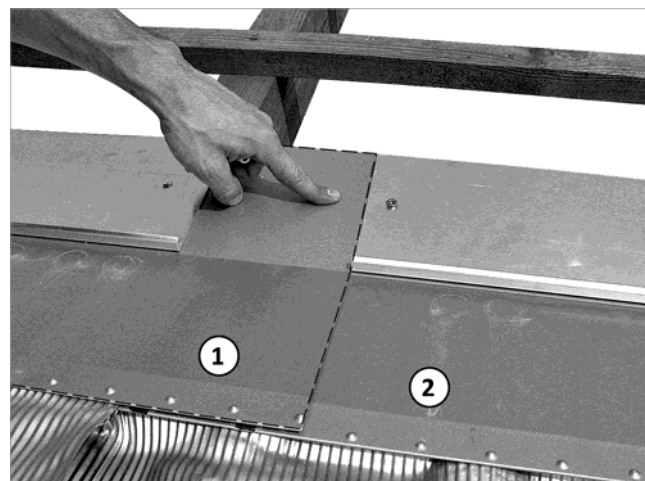


Abb. 47: Folgendes Blech von links auflegen, ausrichten und anschrauben

6. Blech ausrichten und anschrauben. Anschließend Schutzstreifen vom Fugendichtband abziehen.



Das äußere Bleischürzenblech links hat kein Fugendichtband.

7. Zum Abschluss an der Unterseite der Bleischürzen die Schutzstreifen vom Fugendichtband abziehen und Bleischürzen an die Dachziegel drücken.



Abb. 48: Schutzstreifen abziehen und Bleischürzen andrücken

6.3.2 Untere Kollektorreihe

Ersten Kollektor montieren

Die Kollektoren werden von links nach rechts aufgelegt. Dabei wird der Fuß des Kollektors auf das Halteblech geschoben, das sich an den Bleischürzenblechen befindet.

1. An der linken Seite den ersten Kollektor auflegen und auf das Halteblech schieben.
2. Kollektor positionieren: Der seitliche Abstand von der Außenkante des Bleischürzenbleches zum Kollektorfuß muss 120 mm betragen.

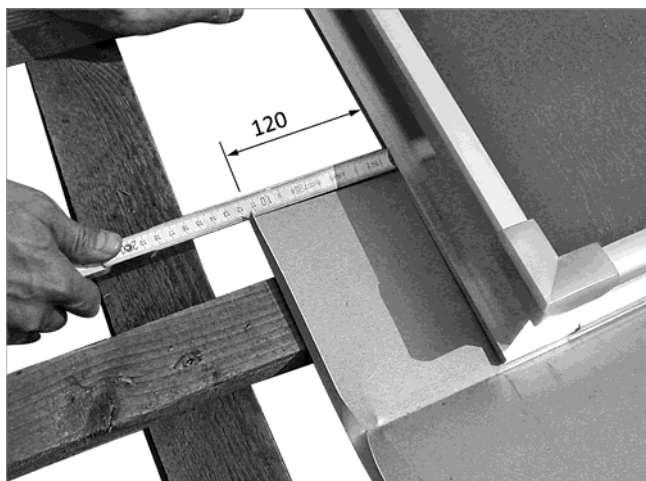


Abb. 49: Ersten Kollektor links auflegen und seitlichen Abstand herstellen

3. Kollektor an der oberen Stirnseite fixieren: Montagewinkel mit drei Spaxschrauben (5,0 x 80) auf einem Sparren befestigen. Mit einer Blechschraube (4,8 x 19 / Edelstahl) mit dem Kollektorrahmen verschrauben.



Abb. 50: An der oberen Stirnseite den Kollektor am Dachsparren fixieren

Vertikales Mittelblech montieren

Das vertikale Mittelblech ist ein Verbindungsblech, das längsseitig zwischen zwei Kollektoren montiert wird. Die Kragen zu beiden Seiten des Bleches müssen dabei in die Nut unter dem Clip-Profil greifen.

1. Verbindungsblech schräg heranzuführen und Blechkragen an die Nut setzen.
2. Blechkragen in einer Drehbewegung in die Nut eindrehen und Verbindungsblech an den Kollektor anlegen.

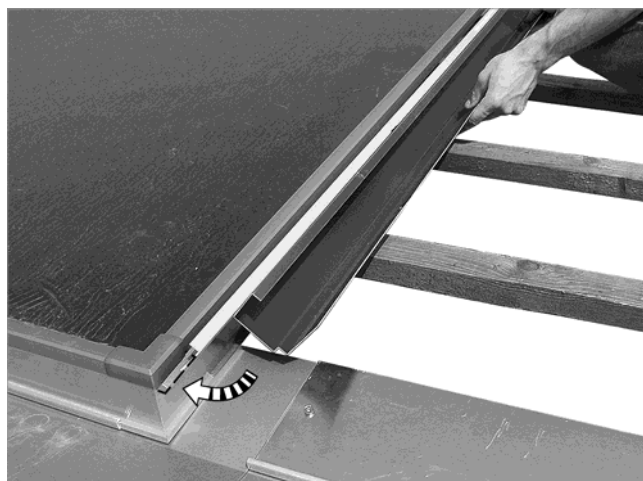


Abb. 51: Verbindungsblech eindrehen

3. Verbindungsblech bis zum Anschlag nach unten schieben und mit Spaxschrauben (5,0 x 30) an den Dachlaten festschrauben.



Abb. 52: Gegen den Anschlag nach unten schieben und mit den Dachlaten verschrauben

Weitere(n) Kollektor(en) montieren

1. Den nächsten Kollektor von rechts heranzuführen.
2. Den Kollektor etwa 20 mm nach oben versetzt halten: Die Nut im Clip-Profil des Kollektors muss über dem Blechkragen des Verbindungsbleches stehen.



Abb. 53: Nächsten Kollektor aufsetzen und gegen das Halteblech nach unten schieben

3. Kollektor absetzen und gegen das Halteblech nach unten schieben.
4. Kollektor oben mit Montagewinkel fixieren.

i Falls noch ein weiterer Kollektor in die Reihe gelegt wird, muss der vorherige Schritt „Vertikales Mittelteil montieren“ wiederholt werden. Ansonsten weiter mit dem nächsten Schritt „Seitenbleche links montieren“.

Seitenbleche links montieren

Die Seitenbleche an jeder Seite bestehen aus zwei gleichförmigen Einzelteilen.

1. Das obere Seitenblechteil über das untere Seitenblechteil schieben.

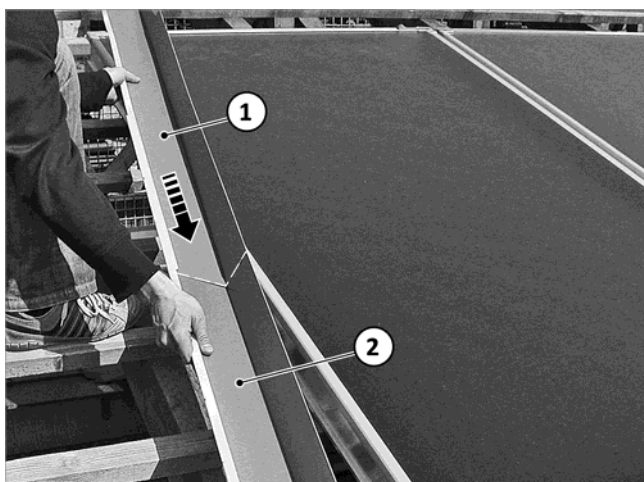


Abb. 54: Oberes Seitenblechteil über das untere schieben

- 1 oberes Seitenblechteil
- 2 unteres Seitenblechteil

2. Das gesamte Blech schräg heranzuführen und an die Nut unter dem Clip-Profil setzen.
3. Blech in einer Drehbewegung in die Nut eindrehen und an den Kollektor anlegen.



Abb. 55: Blech an die Nut unterm Clip-Profil setzen, dann an den Kollektor anlegen

4. Das obere Seitenblechteil nach oben gegen den Anschlag schieben.

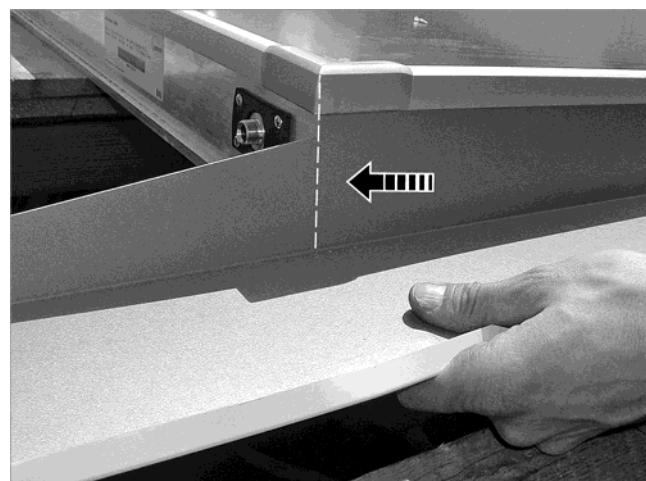


Abb. 56: Oberes Seitenblech gegen den Anschlag nach oben schieben

5. Das untere Seitenblechteil nach unten schieben bis zum Knick im Bleischürzenblech.

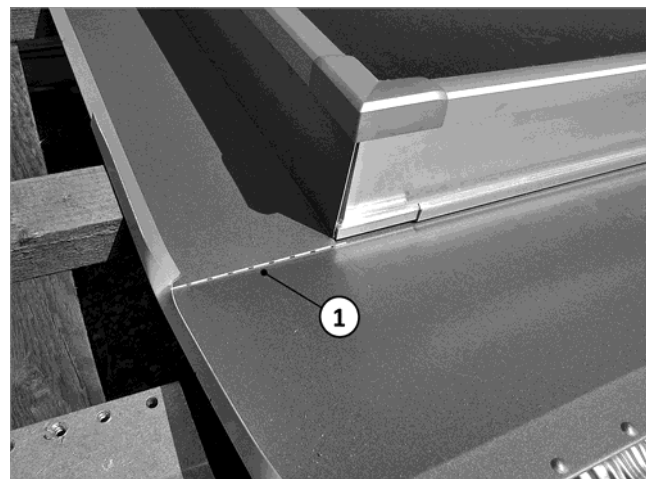


Abb. 57: Unteres Seitenblech bis zum Knick nach unten schieben

- 1 Knick

6. Das Blech mit Blechhaften an den Dachlatten fixieren.



Abb. 58: Bleche mit Blechhaften an Dachlatten fixieren

Seitenbleche rechts montieren

Vorgehen wie im Schritt „Seitenbleche links montieren“. Der Vorgang ist spiegelbildlich zu sehen.

- i** Die nachfolgenden Schritte beschreiben die Montage der nächsten (oberen) Kollektorreihe. Falls die Kollektoranlage nur aus einer einzelnen Kollektorreihe besteht, weiter mit → Kap. „Oberbleche“, S. 56.

6.3.3 Obere Kollektorreihe

Kollektordistanzstücke montieren

Damit die nächste Kollektorreihe aufgelegt werden kann, müssen zwischen den Reihen Kollektordistanzstücke montiert werden. Die Einschraubposition befindet sich oben an den verbauten Kollektoren im Abstand von etwa 145 mm vom Kollektorfuß.

1. Falls die Kollektordistanzstücke nicht in diesem Bereich montiert werden können, weil dort keine Dachlatte vorhanden ist, eine zusätzliche Schalung anbringen.
2. Ggf. Schalung unterfüttern, damit sie bündig mit der Dachlattenebene liegt.



Abb. 59: Für weitere Kollektorreihe ggf. Zusatzschalung oberhalb des Kollektors anbringen

Pro Kollektor wird links und rechts ein Distanzstück montiert (Abstand von Mitte Distanzstück zur Außenkante Kollektor 240 mm).

3. Kollektordistanzstücke positionieren und mit der Latung darunter verschrauben.

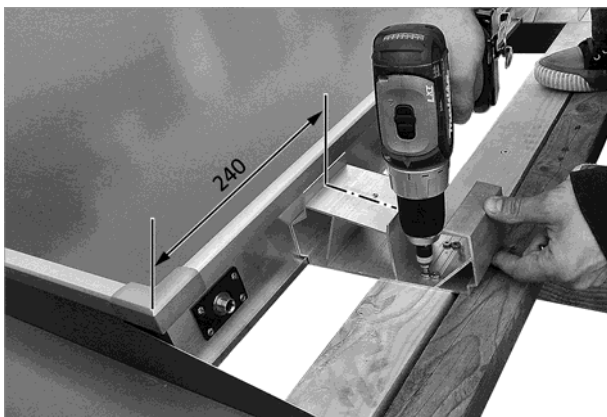


Abb. 60: Kollektordistanzstücke links und rechts mit Abstand zur Außenkante anschrauben

Kollektor(en) montieren

Die Montage der oberen Kollektorreihe erfolgt in ähnlicher Weise wie die untere Reihe:

1. Ersten Kollektor an der linken Seite ablegen und auf die Kollektordistanzstücke stoßen lassen.



ACHTUNG

Auf Formschlüssigkeit achten

Ansonsten ist ein Versagen der Halterung möglich.

- Die Distanzstücke müssen zu beiden Seiten formschlüssig auf den Kollektorfuß greifen.
- Distanzstücke ggf. unterfüttern.

2. Den Kollektor an der Außenkante so ausrichten, dass er mit dem unteren Kollektor in einer Linie fluchtet.

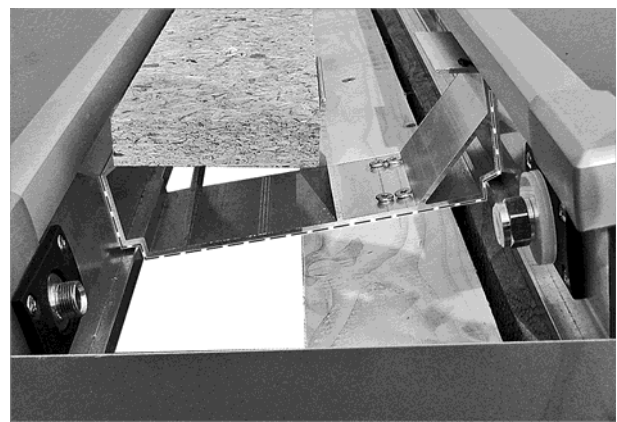


Abb. 61: Sitz der Kollektordistanzstücke an den Kollektoren

3. Kollektor an der oberen Stirnseite mit einem Montagewinkel fixieren.
4. Vertikales Mittelteil (Verbindungsblech) anbringen.
5. Weitere Kollektoren und Verbindungsbleche montieren, bis der äußere Kollektor an der rechten Seite aufliegt.



Siehe hierzu auch im → Kap. „Untere Kollektorreihe“, S. 49:

- Ersten Kollektor montieren
- Vertikales Mittelteil montieren
- Weitere(n) Kollektor(en) montieren.

Seitenbleche links montieren

Die Seitenbleche in jeder Kollektorreihe sind identisch. Sie bestehen an jeder Seite aus zwei Einzelteilen. Die Montage an der oberen Kollektorreihe erfolgt in ähnlicher Weise wie in der unteren Reihe:

1. Das obere Seitenblechteil über das untere Seitenblechteil schieben.

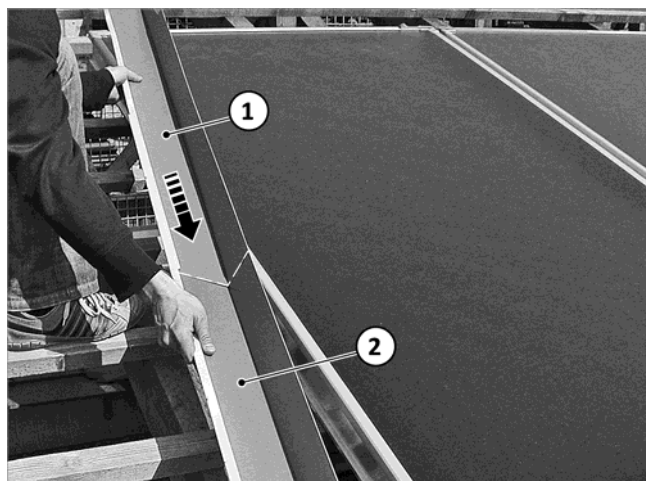


Abb. 62: Oberes Seitenblech über das untere schieben

- 1 oberes Seitenblechteil
- 2 unteres Seitenblechteil

2. Das gesamte Blech schräg heranzuführen und an die Nut unter dem Clip-Profil setzen.
3. Blech in einer Drehbewegung in die Nut eindrehen und an den Kollektor anlegen.



Abb. 63: Blech an die Nut unterm Clip-Profil setzen, dann an den Kollektor anlegen

4. Das obere Seitenblechteil nach oben gegen den Anschlag schieben.

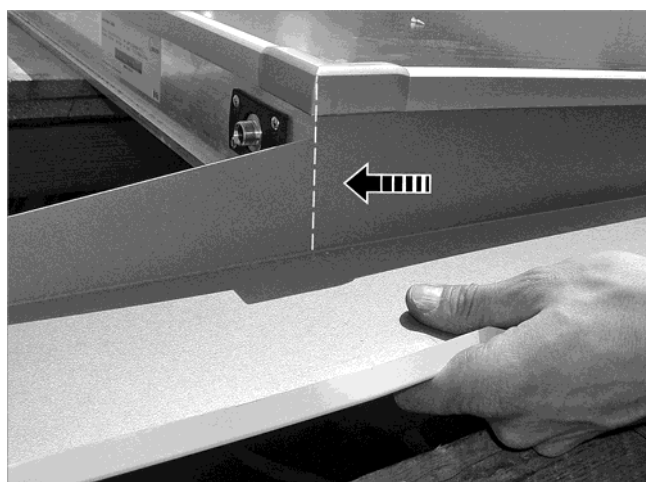


Abb. 64: Oberes Seitenblech gegen den Anschlag nach oben schieben

5. Das untere Seitenblechteil nach unten bis an die Unterkante des Kollektorrahmens schieben. **Nicht darüber hinauschieben!**

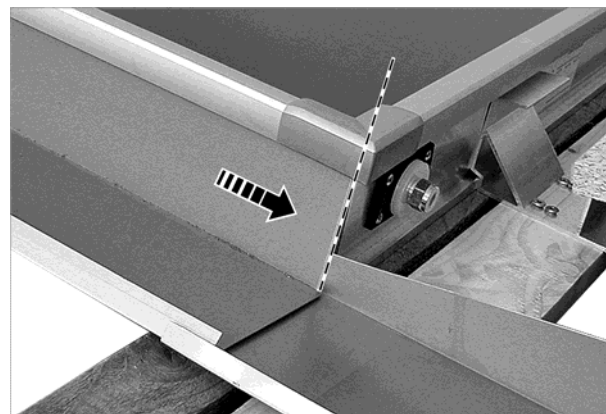


Abb. 65: Unterer Seitenblech bis an die Unterkante des Kollektorrahmens schieben

6. Das Blech mit Blechhaften an den Dachlatten fixieren.



Abb. 66: Bleche mit Blechhaften an Dachlatten fixieren

Seitenbleche rechts montieren

Vorgehen wie im Schritt „Seitenbleche links montieren“. Der Vorgang ist spiegelbildlich zu sehen.

6.4 Blechmontage

6.4.1 Vorbereitungen

i Vor der weiteren Montage müssen folgende Arbeiten durchgeführt werden (siehe hierzu ab → Kap. „Sensormontage“, S. 60:

- Tauchsensoren montieren
- Kollektoren an den Solarkreis schließen
- Befüllen und Druckprobe.

Zwischenblechstützen montieren

Um die Stabilität der Bleche zwischen den Kollektorreihen zu erhöhen, werden Zwischenblechstützen auf die Kollektordistanzstücke geschraubt.

1. Zwischenblechstützen auf die Distanzstücke legen.
2. Vermitteln und mit Spaxschrauben (5,0 x 30) befestigen.

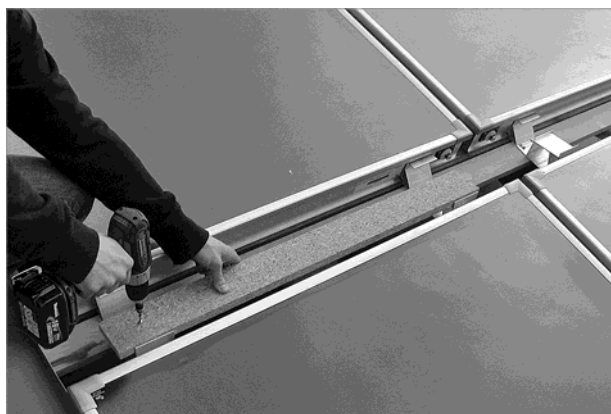


Abb. 67: Zwischenblechstützen auf Kollektordistanzstücke schrauben

6.4.2 Zwischenbleche

Die Abdeckung zwischen den Kollektorreihen wird vorgenommen mit:

- einem langen Zwischenblech pro Kollektor über den Bereich der Zwischenblechstützen
- einem (ggf. mehreren) Kreuzungsblech(en) und
- einem Zwischenblech mit Ecke links und rechts außen.

Siehe hierzu auch → Abb. 42, S. 46.

1. An der unteren Kollektorreihe Fugendichtband über den oberen Rand durchgehend aufkleben: Am Seitenblech beginnen und dem Verlauf des Profils über die ganze Breite folgen!



Abb. 68: Am oberen Rand Fugendichtband über ganze Breite aufkleben

2. Das erste Zwischenblech ganz rechts anlegen: Dabei den Blechkragen an die Nut unter dem Clip-Profil setzen.
3. Mit einer Drehbewegung den Blechkragen in die Nut eindrehen und das Blech aufsetzen.
4. Blech aufdrücken und am unteren Kollektor einrasten lassen.

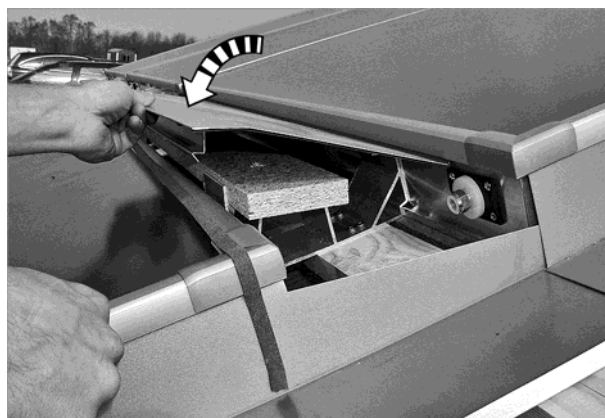


Abb. 69: Erstes Zwischenblech in Nut eindrehen, aufsetzen und andrücken

5. Blech positionieren: Abstand rechte Blechkante zur rechten Außenkante Kollektor (Kopfmaß) 120 mm.

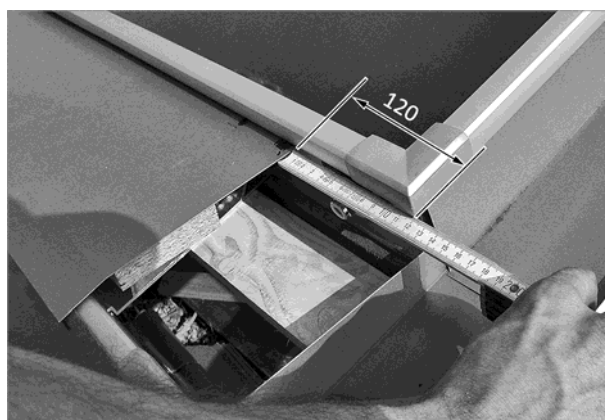


Abb. 70: Blech auf Abstand zur Außenkante bringen

6. Das Blech an der linken Seite befestigen: Mit geringem Abstand zur Außenkante (10 mm) mit der Zwischenblechstütze verschrauben.



Abb. 71: Zwischenblech etwa 10 mm von linker Außenkante anschrauben

Erstes Kreuzungsblech montieren

Am Kreuzstoß der Kollektoren (links neben dem ersten Zwischenblech) wird das erste Kreuzungsblech montiert:

1. Kreuzungsblech anlegen: Dabei die Blechnase vorn unter das vertikale Verbindungsblech schieben.

- Den Blechkragen an die Nut unter dem Clip-Profil setzen.
- An der Unterseite des Kreuzungsbleches die Schutzstreifen vom Fugendichtband abziehen.

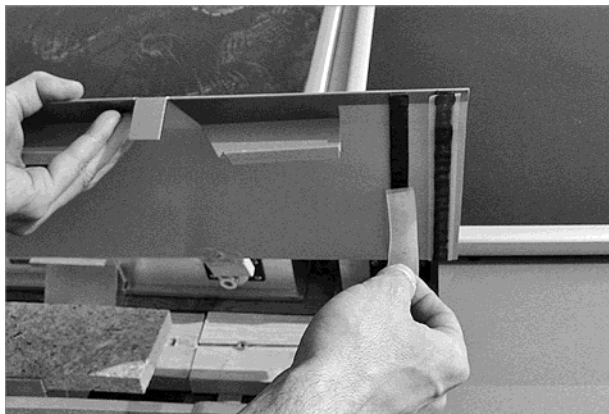


Abb. 72: An der Unterseite des Kreuzungsbleches Schutzstreifen abziehen

- Mit einer Drehbewegung den Blechkragen in die Nut eindrehen und das Blech aufsetzen.
- Blech aufdrücken und am unteren Kollektor einrasten lassen.

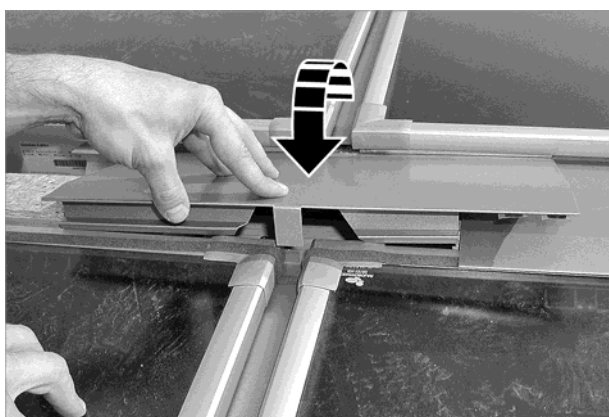


Abb. 73: Kreuzungsblech in die Nut eindrehen, aufsetzen und andrücken



Die Kreuzungsbleche werden **nicht** verschraubt.

Weitere Bleche montieren

- Je nach Anzahl der Kollektoren abwechselnd weitere Zwischen- und Kreuzungsbleche montieren. Dabei vor dem Auflegen die Schutzstreifen an der Blechunterseite abziehen.



Abb. 74: Weitere Bleche montieren: Vor dem Auflegen Schutzstreifen abziehen

Zwischenblech-Ecken montieren

- Zwischenblech-Ecke an der rechten Seite anlegen: Dabei den Blechkragen an die Nut unter dem Clip-Profil setzen.

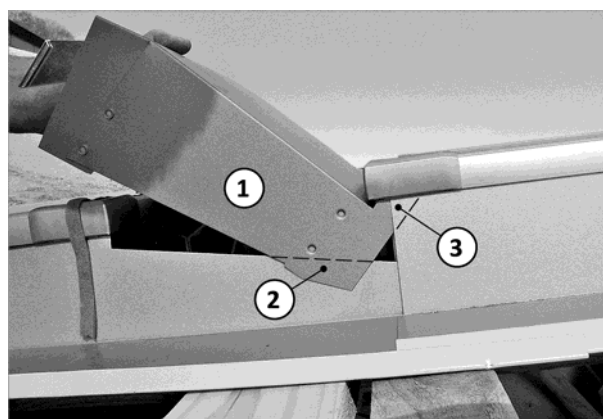


Abb. 75: Zwischenblech-Ecke in die Nut eindrehen, aufsetzen und andrücken



ACHTUNG

Auf korrekten Sitz der Zwischenblechecke achten!
Ansonsten Beschädigung der Zwischenbleche möglich.

Rechte Seite der Zwischenblechecke (1) muss:

- das untere Seitenblechteil (2) überdecken
- vom oberen Seitenblechteil (3) überdeckt werden!

- An der Unterseite des Bleches die Schutzstreifen vom Fugendichtband abziehen.
- Mit einer Drehbewegung den Blechkragen in die Nut eindrehen und Blech aufsetzen.
- Blech aufdrücken und am unteren Kollektor einrasten lassen.

6.4.3 Demontage Zwischenblech

Bei Bedarf: Zwischenblech-Ecken demontieren

Für einen späteren Zugang zu den äußeren Kollektor-Anschlüssen lässt sich die Zwischenblech-Ecke auf folgende Weise öffnen:

1. Klebeverbindung des Fugendichtbandes lösen: Eine Klinge (z. B. Cuttermesser) unter die Zwischenblech-Ecke führen und vorsichtig am unteren Blech entlangziehen.

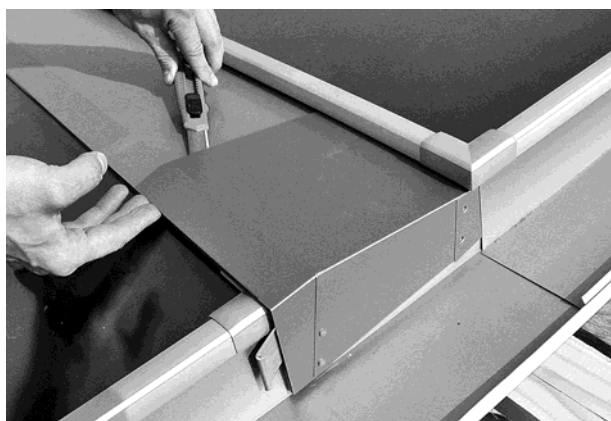


Abb. 76: Bei nachträglichem Zugang: Klebeverbindung zwischen den Blechen lösen ...

2. Gegen den Hebel an der Seite drücken und Blech aufklappen.

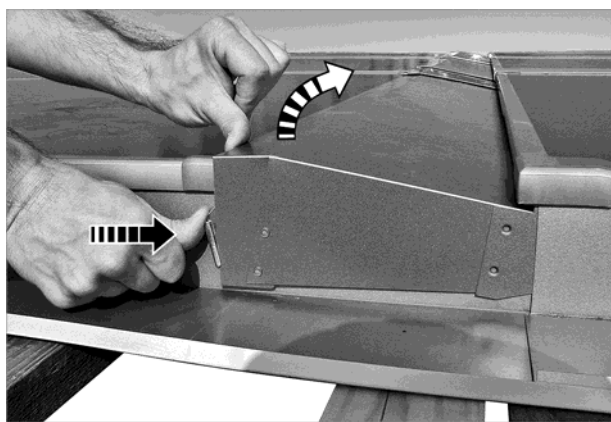


Abb. 77: ... dann gegen den Hebel drücken und Zwischenblech aufklappen

i An jedem Zwischenblech befindet sich an der Unterseite ein Blechwinkel, der beim Einrasten über das Clip-Profil greift.

Wenn ein Blech nachträglich abgenommen wird, verliert der Blechwinkel darunter an Spannung. Dieser sollte deshalb vor dem nächsten Einrasten etwas zugebogen werden.

6.4.4 Oberbleche

Die Abdeckung oberhalb der Kollektoren wird vorgenommen mit:

- jeweils einem Oberblech (mit Ecke) über den beiden außen liegenden Kollektoren

- Oberblechen für die mittleren Kollektoren (bei mehr als zwei Kollektoren in der Reihe) und
 - Verbinder(n) mit oberem und unterem Blech.
- Siehe hierzu auch → Abb. 42, S. 46.

Oberbleche montieren

1. Fugendichtband über den oberen Rand der Kollektorreihe durchgehend aufkleben: Am Seitenblech beginnen und dem Verlauf des Profils über die ganze Breite folgen!



Abb. 78: Fugendichtband am oberen Rand über die ganze Breite aufkleben

2. Die Position der obersten Dachlatte prüfen: Diese muss sich im Bereich zwischen 480 und 550 mm befinden (gemessen vom Kollektorfuß).



ACHTUNG

Ggf. Dachlatte anbringen!

Ansonsten können die Oberbleche nicht stabil befestigt werden.

- Falls im Bereich von 480 bis 550 mm, gemessen ab Kollektorfuß, keine Dachlatte liegt, muss eine zusätzliche Dachlatte angebracht werden.

3. Über die beiden äußeren Kollektoren das entsprechende Oberblech (mit Ecke) heranführen.
4. Oberblech auf das Seitenblech aufsetzen und gegen den Kollektor schieben.



Abb. 79: Oberblech auf das Seitenblech aufsetzen und gegen den Kollektor schieben

i Die Oberbleche sitzen korrekt, wenn sie auf das Clip-Profil des Kollektors greifen und den Clip vollständig überdecken.

5. Bei mehr als zwei Kollektoren in der Reihe: Oberbleche (ohne Ecke) auf die mittleren Kollektoren schieben.
6. An den Stoßfugen der Oberbleche: Zunächst das **untere** Blech des Verbinders passgerecht unter die Oberbleche schieben.



Abb. 80: Das untere Blech des Verbinders unter die Oberbleche schieben

7. Das **obere** Blech des Verbinders auf die Stoßfuge legen.
8. Die Bohrungen im **oberen** Blech mit den Gewindeaufsätzen im **unteren** Blech in Deckung bringen.



Abb. 81: Das obere Blech des Verbinders mit dem unteren in Deckung bringen

9. **Oberes** und **unteres** Blech mithilfe der beiliegenden Schrauben und Unterlegscheiben verschrauben.



Abb. 82: Das obere Blech mit dem unteren Blech verschrauben

10. Die Bleche mit Blechhaften an der Dachlatte fixieren.

Ziegelanhebung montieren (optional)

Falls die Dachziegel beim Auflegen zu weit herunterklappen, können Ziegelanhebungen über die Breite des Oberbleches angebracht werden.

1. Dachziegel probeweise auflegen.
2. Klappen die Ziegel zu weit herunter, die Ziegelanhebungen wie im Bild auflegen und die Blechstreifen um die nächstliegende Latte biegen.

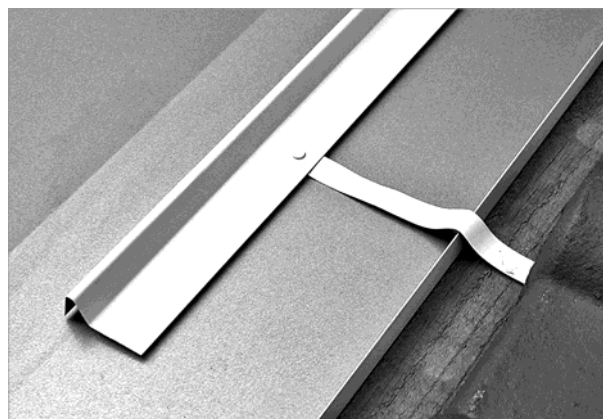


Abb. 83: Ziegelanhebung auflegen und Blechstreifen umbiegen

i Die Ziegelreihe direkt oberhalb des Kollektors darf nur im Bereich zwischen Oberblechknick und max. 50 mm darüber aufliegen.

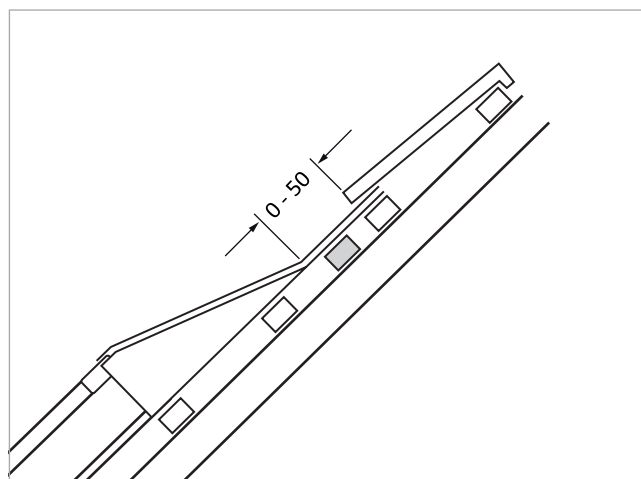


Abb. 84: Eindeckung oben (Seitenansicht)

Flugschneekeile anbringen

Die Flugschneekeile werden entlang der Ober- und Seitenbleche aufgeklebt. Damit die Klebeflächen haften, müssen die Oberflächen trocken und staubfrei sein.

1. Schutzstreifen abziehen und Keile mit der schrägen Seite nach außen (siehe Pfeil) aufsetzen. Abstand zum äußeren Rand ca. 30 mm.

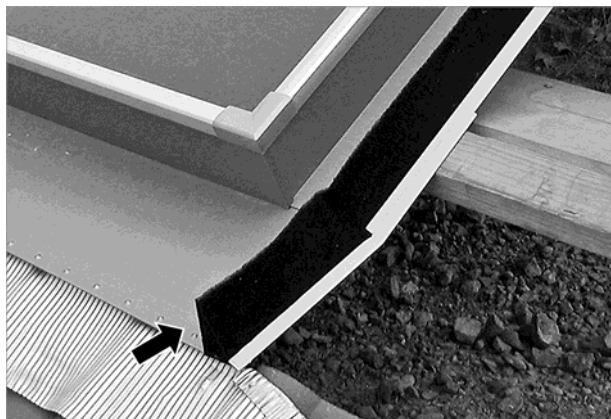


Abb. 85: Flugschneekeile aufgeklebt

6.4.5 Abschließende Arbeiten

Dach eindecken

1. Ziegel um die Kollektoren auflegen.

Um Sturmschäden vorzubeugen, müssen folgende Maßnahmen unbedingt durchgeführt werden:

2. **Im Bereich der Seitenbleche:** Bei Ziegeln, die **nicht** optimal auf dem Seitenblech aufliegen, müssen die Haltenasen mit dem Hammer entfernt und die Ziegel befestigt werden.



Abb. 86: Ggf. Haltenasen entfernen

3. **Im Bereich der Oberbleche:** Jeder dritte Ziegel muss befestigt werden. Mit 6-mm-Bohrer durchbohren und mit Spaxschraube befestigen (alternativ können Sturmsicherungen verwendet werden).

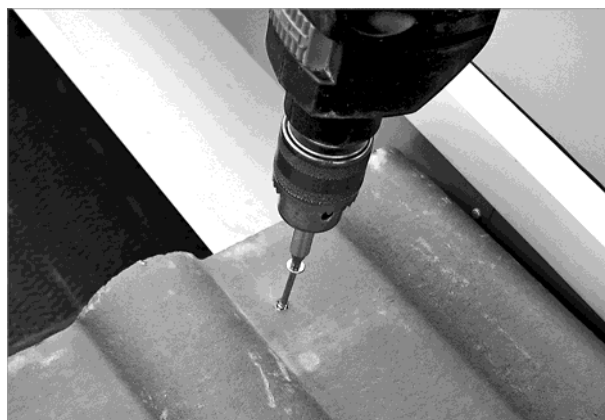


Abb. 87: Ziegel neben dem Seitenblech befestigen

Deckbleche montieren

An der unteren Stirnseite der ersten (unteren) Kollektorreihe werden jetzt noch Deckbleche eingesetzt:

1. **Kleines Blech einsetzen:** Die obere Blechnase unter das vertikale Verbindungsblech schieben. Dann das Blech dicht anlegen.

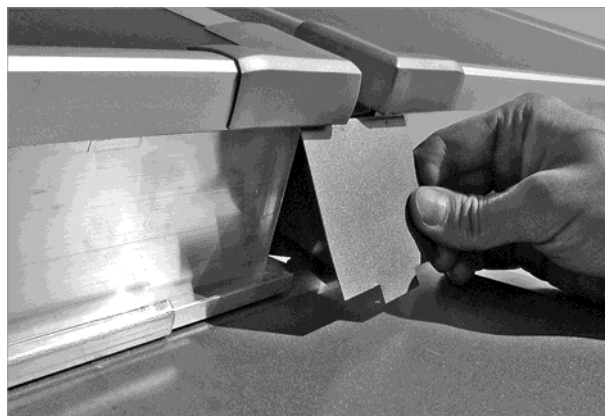


Abb. 88: Die kleinen Bleche vor die Zwischenräume der Kollektoren setzen

2. **Langes Verkleidungsblech einsetzen:** Die Drahtfedern des Bleches an die Nut des Clip-Profiles setzen und das Blech mit einer Drehbewegung gegen den Kollektorrahmen drücken.
3. Im zweiten Schritt das Blech nach oben und gleichzeitig gegen den Kollektor drücken. Beim Absetzen rastet es unten ein.

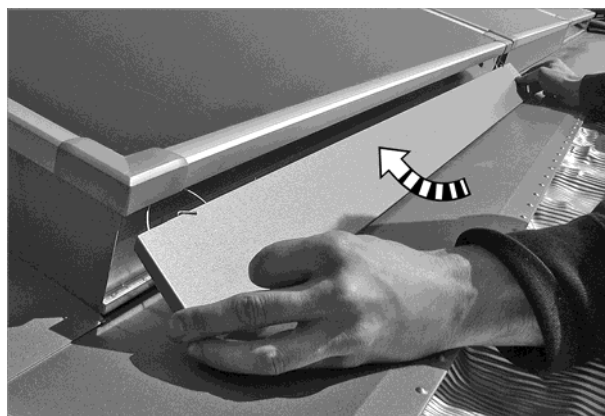


Abb. 89: Die langen Verkleidungsbleche vor die Stirnseite der Kollektoren setzen

6.4.6 Demontage Verkleidungsblech

- i** Um das Blech abzunehmen, einen flachen Gegenstand aus Kunststoff (z. B. Eiskratzer) unter das Blech schieben und nach oben drücken. Das Blech gleichzeitig mit einer Drehbewegung abnehmen.

7 Sensormontage

i Für die korrekte Funktion der Anlage ist es wichtig, auf die richtige Position des Sensors zu achten.

- Den Sensor immer auf der Kollektorseite mit dem Solar-Vorlauf anbringen. Siehe hierzu → Kap. „Hydraulik“, S. 14.

Montage vorbereiten

1. Die Teile der PG-Verschraubung auf den Tauchsensordchieben.

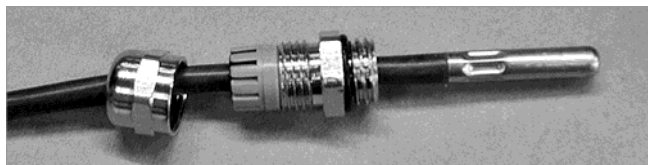


Abb. 90: PG-Verschraubung auf Tauchsensordchieben

i Der Tauchsensord wird immer am Ausgang des Solar-Vorlaufes installiert.

Sensord montieren

1. Klemmringverschraubung mit T-Stück auf den Kollektorsanschluss (Vorlauf) setzen und handfest anziehen.
2. Die handfest angezogene Klemmringverschraubung mit Maulschlüssel festziehen (maximal eine Umdrehung, Gegenhalten).
3. Sensor bis zum Anschlag in die Sensorhülse einstecken.
4. Vorderen Teil der PG-Verschraubung mit dem Anschluss verschrauben.
5. Überwurfmutter festziehen.



Abb. 91: Sensord montieren (Solar-Vorlauf)

i Der Sensor muss an der Regelung über die Funktion **Kollektorstart** aktiviert werden.

Blitzschutzdose montieren

1. Zum Schutz der Regelung vor Überspannung möglichst nah am Kollektor (z. B. unter dem Dach) eine Blitzschutzdose setzen.
2. Das Sensorkabel dann über den Anschluss der Blitzschutzdose weiter bis zur Regelung verlängern.



ACHTUNG

Bei Verlängerung der Sensorleitung beachten

- Die verwendete Leitung muss mindestens in dem Maße temperatur- und UV-stabil sein, wie es für den Einsatzbereich erforderlich ist.
- Nur abgeschirmte Leitungen verwenden
- Schutzrohr gegen Tierversbiss und mechanische Belastung verwenden.
- Bei Verlängerung bis 50 m: (2-adrig, 0,75 mm²)
- Bei Verlängerung über 50 m: (2-adrig, 1,5 mm²)

Abschließende Arbeiten



ACHTUNG

Bei Wandmontagen mit Neigungswinkel größer als 60° beachten

Einbußen beim Solarertrag oder Totalausfall durch Feuchtigkeitsschäden möglich.

- Kollektoren oben bauseits mit einem passenden Abdeckblech versehen.
- Siehe hierzu → Kap. „Wandmontage“, S. 34.

8 Hydraulischer Anschluss



ACHTUNG

Wärmebedingte Längenausdehnungen

Undichtigkeiten durch auftretende Spannungen möglich

- Nur flexible Anschlussleitungen im Kollektorfeld montieren
- Empfehlung: Die angebotenen Anschlusssätze und Verbinder verwenden.

Dachdurchführung

Zur Dachdurchführung der Solarleitungen eignen sich insbesondere Lüfterziegel, die es zu den meisten Dacheindeckungen passend gibt. Der flexible Anschlusssatz ROS-12-FLX erleichtert die Dachdurchführung.

Kollektoren an Solarkreis anschließen

1. Die flexible Leitung (z. B. ROS-12-FLX) auf den Anschluss am Rücklauf schieben. Bei SolvisCala Eco hierfür Anschlusswinkel aus TST-SEN-CE oder ASS-CE verwenden und Stützhülsen am Kollektor nicht vergessen!
2. Die handfest angezogene Klemmringverschraubung mit Maulschlüssel festziehen (maximal eine Umdrehung, Gegenhalten).
3. Das andere Ende der flexiblen Leitung auf den Anschluss des Solarkreises schieben und wie in 2 beschrieben festziehen. Die Stützhülsen nicht vergessen!



Abb. 92: Rücklauf anschließen

4. Den Vorgang am T-Stück des Solarvorlaufs des letzten Kollektors wiederholen. Bei SolvisCala Eco die Stützhülsen am Kollektor nicht vergessen!



Abb. 93: Vorlauf anschließen

5. Rohrleitungen und T-Stück mit Sensor gemäß EnEv isolieren.

Kollektoren verbinden

Bei in Reihe geschalteten Kollektoren wie folgt vorgehen:

1. Kollektorverbinder, z. B. VB-C-12-N, auf die nebeneinander stehenden Kollektoranschlüsse setzen und Klemmringverschraubung handfest anziehen. Bei SolvisCala Eco die Stützhülsen am Kollektor nicht vergessen!
2. Die handfest angezogene Klemmringverschraubung mit Maulschlüssel festziehen (maximal eine Umdrehung, Gegenhalten).

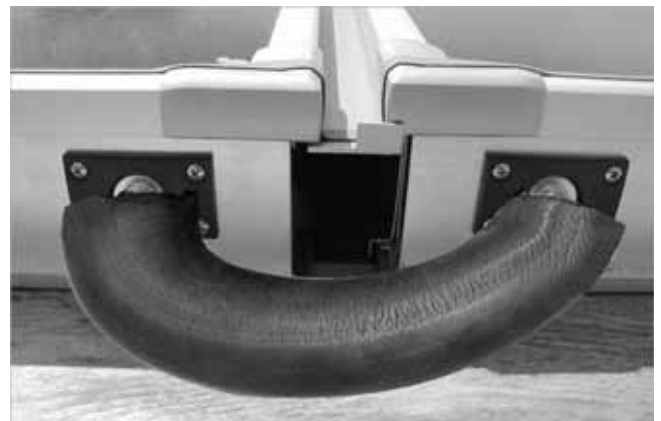


Abb. 94: Verbindung SolvisCala nebeneinander



Vor der Inbetriebnahme muss eine Druckprobe durchgeführt werden, siehe → Kap. „Inbetriebnahme des Solarkreises“ in der Montageanleitung des Solarspeichers.

Wärmeträger

Solvis gibt eine Gewährleistung nur bei dem von Solvis freigegebenen Wärmeträger Tyfocor LS-rot, der speziell auf die Solvis-Systeme und Kollektoren abgestimmt wurde. Das entsprechende Sicherheitsdatenblatt nach 91/155/EWG, siehe → Kap. „Sicherheitsdatenblatt Frostschutzmittel“, S.69.



ACHTUNG

Beim Befüllen des Solarkreises beachten

- Solarkreis und Kollektor(en) dürfen nur mit Original-Wärmeträgermedium Solvis Tyfocor LS-rot Fertigmischung befüllt und gespült werden.
- Andere Wärmeträger sind in diesem System nicht erlaubt und können zur Beschädigung der Solarkreis Komponenten führen.

9 Inbetriebnahme



WARNUNG

Gefahr durch Heißdampfaustritt bei Arbeiten an der Solaranlage

Verbrühungen an Händen und Gesicht möglich.

- Arbeiten an der Solaranlage nur außerhalb von Zeiten solarer Einstrahlung oder bei abgedeckten Kollektoren vornehmen.



ACHTUNG

Beim Befüllen des Solarkreises beachten

- Solarkreis und Kollektor(en) dürfen nur mit Original-Wärmeträgermedium Solvis Tyfocor LS-rot Fertigmischung befüllt und gespült werden.
- Andere Wärmeträger sind in diesem System nicht erlaubt und können zur Beschädigung der Solarkreis Komponenten führen.

Solar-Betriebsdruck einstellen

1. Den Solar-Betriebsdruck näherungsweise 0,3 bar über den Vordruck des Solar-Ausdehnungsgefäßes einstellen (z. B. Vordruck 1,6 bar, Solar-Betriebsdruck 1,9 bar).
2. Bei erreichtem Solar-Betriebsdruck Spülhahn schließen.

Der Kollektor lässt sich mit einem Betriebsdruck von bis zu 4 bar betreiben. Je höher der Druck ist, desto schneller kann der Wärmeträger geschädigt werden. Er liegt dann auch bei höheren Temperaturen noch im flüssigen Zustand vor.



Ein Berechnungsprogramm für die Auslegung von Ausdehnungsgefäß und ggf. Vorschaltgefäß sowie für die Ermittlung des Vor- und Anlagenfülldruckes ist im Fachpartner-Bereich auf der SOLVIS-Homepage (<http://www.solvis.de>, unter Auslegungsprogramme) zu finden bzw. über den Technischen Vertrieb zu erfragen.



Befüllen, Druckprobe und Inbetriebnahme der Anlage gemäß → Kap. „Inbetriebnahme“ der Montageanleitung des betreffenden Systems.

10 Wartung

Der Wärmeträger ist jährlich mit geeigneten Mitteln auf seinen pH-Wert zu überprüfen.



Wartung der Anlage gemäß → Kap. „Wartung und Pflege“ der Montageanleitung und den Wartungsprotokollen des betreffenden Systems.

11 Außerbetriebnahme

Wird die Anlage für längere Zeit oder endgültig außer Betrieb genommen, muss sie entleert werden. Solarflüssigkeit auffangen und fachgerecht entsorgen.

Bei längerer Außerbetriebnahme und gleichzeitiger Entleerung der Anlage empfiehlt es sich, dafür zu sorgen, dass möglichst keine Solarflüssigkeitsreste in den Kollektoren zurückbleiben.



ACHTUNG

Gefahr von Ablagerungen

- Wenn der Kollektor schon mit Solarflüssigkeit gefüllt war, darf er nicht mehr im entleerten Zustand der Sonne ausgesetzt werden.

Bei der Demontage der Anlage sind die Sicherheitshinweise zu beachten, siehe ➔ Kap. „Sicherheitshinweise“, S. 5.



WARNUNG

Verbrennungsgefahr bei Sonneneinstrahlung

Verbrühungen durch Flüssigkeitsreste oder Dampfaustritt am Kollektor möglich. Verbrennung durch Berühren heißer Anschlüsse möglich.

- Arbeiten an den Kollektoren nur außerhalb von Zeiten solarer Einstrahlung oder bei abgedeckten Kollektoren vornehmen
- Den Sonnenschutz erst nach (Wieder-) Inbetriebnahme der Solaranlage entfernen.

Umweltgerechte Wiederverwendung

Bei kostenfreier Anlieferung ins Werk werden alte Solvis-Kollektoren von uns zurückgenommen und der umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt.

12 Technische Daten

12.1 Allgemeine Kenngrößen

Kollektorkenngrößen SolvisCala

Bezeichnung	Einheit	C-254-AR	C-254-E
Abmessung (Bruttofläche)	mm (m ²)	2176 x 1176 x 98 (2,56)	2168 x 1168 x 93 (2,53)
Aperturfläche*	m ²	2,40	2,4
Absorberfläche	m ²	2,38	2,38
Gesamtgewicht	kg	38	39
CE-Zeichen	–	✓	–
Antireflexglas	–	✓	–
Transmission des Glases	%	> 96	> 91
Absorbertyp	–	Aluminium mit Miro-Therm®-Beschichtung (Absorption 95 %, Emission 5 %)	
Solar-Keymark-Register-Nr.	–	011-752503 F	011-752768 F
Solar-Keymark-Zertifikat	–	siehe → http://www.dincertco.com	

* wirksame Fläche nach EN 12975

12.2 Anschlussmaße

Achsmaße der Anschlüsse

Zur Lage der Anschlüsse, siehe auch → Kap. „Hydraulik“, S. 14.

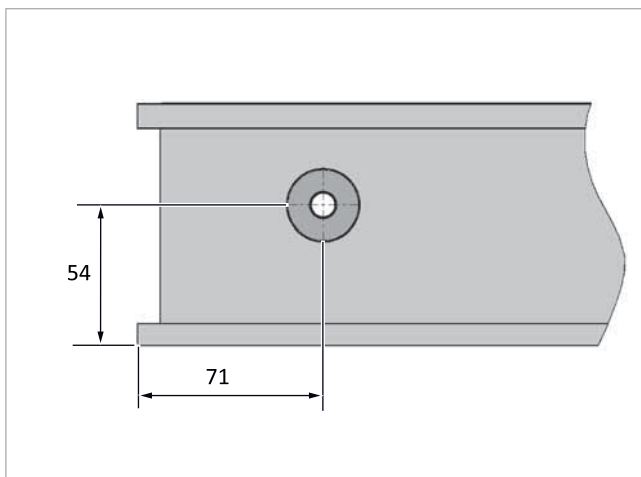


Abb. 95: Anschlussmaße SolvisCala C-254-E

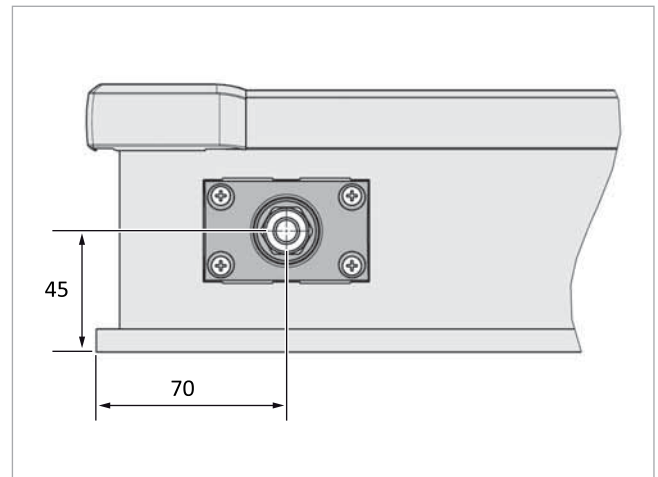


Abb. 96: Anschlussmaße SolvisCala C-254-AR

12.3 Hydraulische Kenngrößen

Hydraulik SolvisCala

Bezeichnung	Einheit	C-254-AR	C-254-E
Wärmeträgerinhalt	l	2,5	2,1
Hydraulik	–	2 x 6 Rohre, seriell durchströmt	1 x 10 Rohre, seriell durchströmt
Nenndurchfluss	l/(h m ²)	15 - 40	15 - 40
Anschluss	mm	18 (Klemmring)*	12 (Klemmring)
Rohrdurchmesser im Mäander	mm	12 x 0,5	12 x 0,4
Betriebsdruck	bar	4	4

* Reduzierungen auf 12 und 15 mm beiliegend

12.4 Druckverlust

SolvisCala C-254-AR

Unter folgenden Bedingungen

- 2 x 6 Rohre seriell durchströmt
- Solarflüssigkeit 40% Tyfocor / 60% Wasser
- Mittlere Kollektortemperatur 40 °C

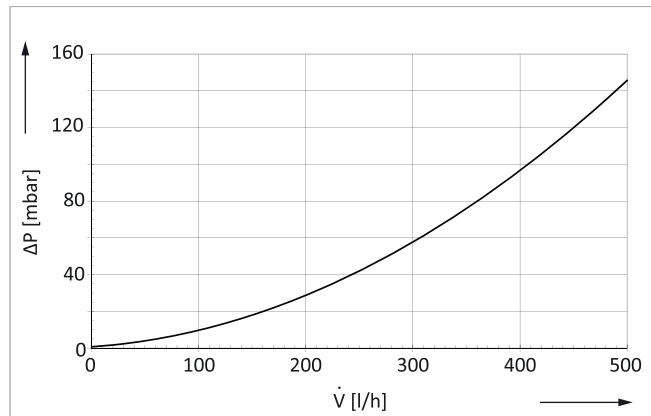


Abb. 97: Druckverlustkurve SolvisCala C-254-AR

$\dot{V}$ Volumenstrom in [l/h]

Δp Druckverlust in [mbar]

SolvisCala C-254-E

Unter folgenden Bedingungen

- 1 x 10 Rohre seriell durchströmt
- Solarflüssigkeit 40% Tyfocor / 60% Wasser
- Mittlere Kollektortemperatur 40 °C

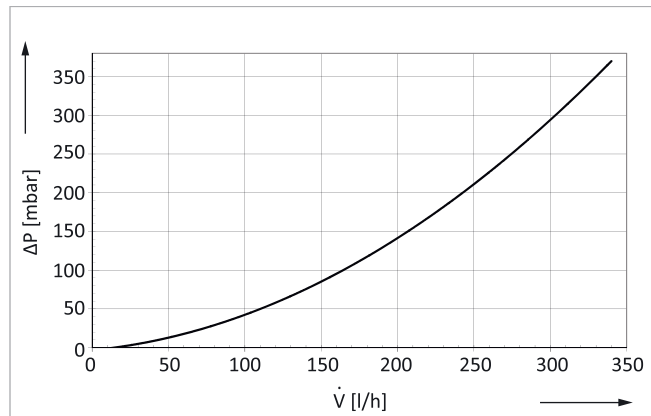


Abb. 98: Druckverlustkurve SolvisCala C-254-E

$\dot{V}$ Volumenstrom in [l/h]

Δp Druckverlust in [mbar]

13 Anhang

13.1 Schnee- und Windlastzonen

Für die statische Auslegung der Unterkonstruktion ist es notwendig, die regionsbedingte Mehrbelastung durch Schnee und Wind zu kennen und zu berücksichtigen. Diese wird durch Angabe von Schnee- und Windlastzonen bestimmt.

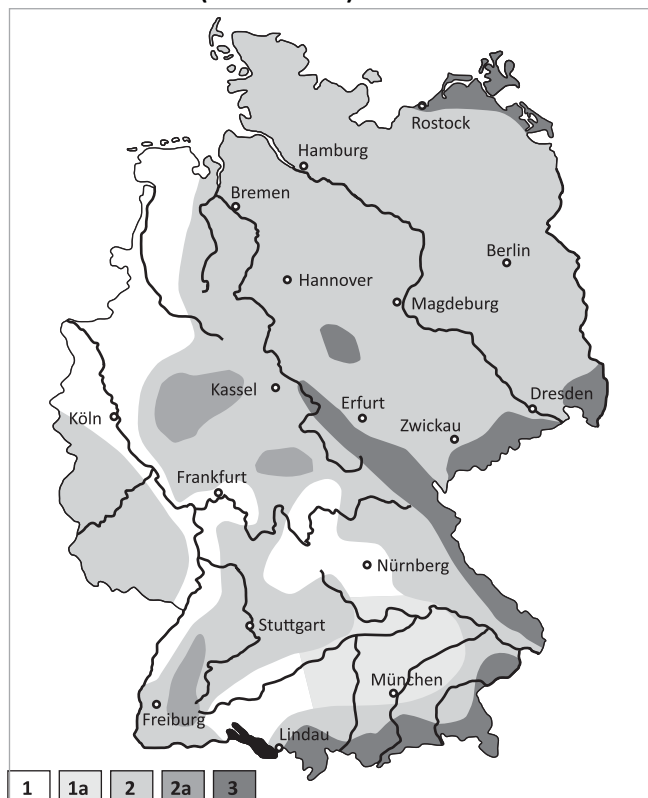
Nur so ist ein sicherer Aufbau der Solaranlage möglich.

Die abgebildeten Karten geben einen Überblick über die Verteilung der Schnee- und Windlastzonen.

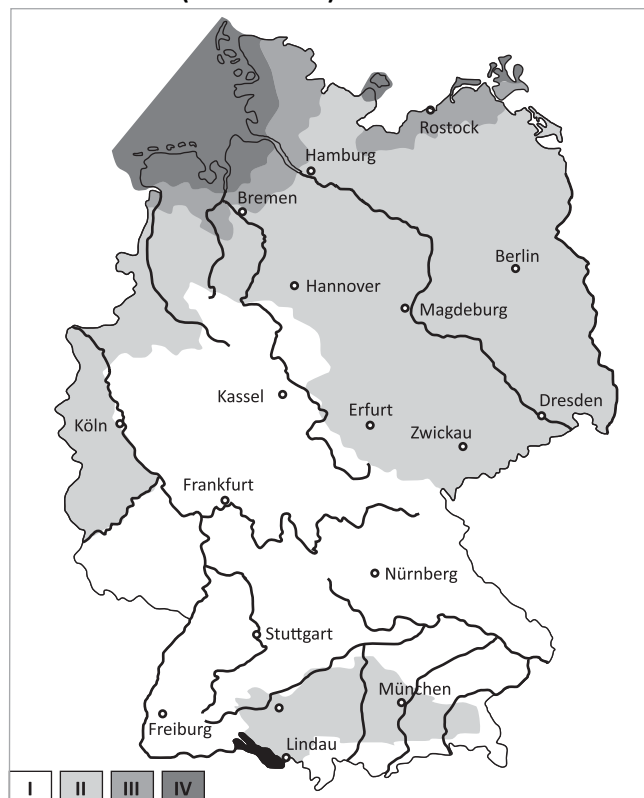
Die Einstufung der Regelschneelast für die jeweilige Region ist bei der zuständigen Landesbehörde zu erfragen.

i Ist die Regelschneelast laut zuständiger Landesbehörde am Aufstellort höher als in der DIN EN 1991 angegeben, so muss Rücksprache mit Solvis gehalten werden (Beispiele: Reit im Winkel / Höhenlagen des Fichtelgebirge etc.).

Schneelastzonen (Deutschland)



Windlastzonen (Deutschland)



13.2 Produktdatenblatt



Produktdatenblatt Kollektor DE

Solvis GmbH
Grottrian-Steinweg-Str. 12
38112 Braunschweig

Bestimmung des Gerätes, Normen, Spezifikationen und besondere zu treffende Vorkehrungen:
Siehe Montageanleitung

zeichnungsberechtigte Person


ppa. Claas Rühling

Kollektorwerte (bezogen auf Aperturfläche)

		SolvisCala		Solvis-Luna	SolvisFera					
	Symbol	C-254-AR	C-254-E	LU-304	F-553-S(D)	F-653-S(D)	F-803-S(D)	F-553-I-AR	F-653-I-AR	F-803-I-AR
Bezugsfläche = Kollektor-Aperturfläche	$A_{\text{sol(ap)}}$ in m ²	2,39	2,39	2,57	5,16	6,45	7,74	5,16	6,45	7,74
Kollektorwirkungsgrad	η_{col} in %	67	62	61	66	66	66	68	68	68
optischer Wirkungsgrad	η_0 in %	0,833	0,791	0,644	0,831	0,831	0,831	0,843	0,843	0,843
linearer Wärmedurchgangskoeffizient	α_1 in W/(m ² K)	3,57	3,46	0,75	3,52	3,52	3,52	3,32	3,32	3,32
quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient	α_2 in W/(m ² K ²)	0,015	0,023	0,005	0,017	0,017	0,017	0,016	0,016	0,016
Einfallswinkel-Korrekturfaktor	IAM in -	0,93	0,94	1,00	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94

Kollektorwerte (bezogen auf Bruttofläche)

		SolvisCala		Solvis-Luna	SolvisFera					
	Symbol	C-254-AR	C-254-E	LU-304	F-553-S(D)	F-653-S(D)	F-803-S(D)	F-553-I-AR	F-653-I-AR	F-803-I-AR
Bezugsfläche = Kollektor-Bruttofläche	$A_{\text{sol(g)}}$ in m ²	2,56	2,53	2,87	5,61	7,01	8,40	5,61	7,01	8,40
Kollektorwirkungsgrad	η_{col} in %	62	58	54	60	60	60	63	63	63
optischer Wirkungsgrad	η_0 in %	0,778	0,748	0,577	0,756	0,756	0,756	0,776	0,776	0,776
linearer Wärmedurchgangskoeffizient	α_1 in W/(m ² K)	3,33	3,28	0,67	3,20	3,20	3,20	3,05	3,05	3,05
quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient	α_2 in W/(m ² K ²)	0,014	0,021	0,004	0,015	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016
Einfallswinkel-Korrekturfaktor	IAM in -	0,93	0,94	1,00	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94

Abb. 99: Produktdatenblatt

13.3 Sicherheitsdatenblatt Frostschutzmittel



SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Überarbeitet am 01.07.2017

Version: 2.1, ID-Nr.: 2610-01_DE-DE

Seite 1/7

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

- 1.1. Produktidentifikator:** TYFOCOR® LS® rot
Fertigmischung, Kälteschutz -25 °C
- 1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**
Relevante identifizierte Verwendungen: Wärmeträgerflüssigkeit für thermische Solaranlagen
- 1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**
Firma: TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D-20537 Hamburg
Telefon/Fax: Tel.: +49 (0)40 20 94 97 0, Fax: +49 (0)40 20 94 97 20
E-Mail: msds@tyfo.de (E-Mail-Adresse der für SDB verantwortlichen Person)
- 1.4. Notrufnummer:** Tel.: +49 (0)551-19240 Giftinformationszentrum-Nord (GIZ-Nord)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

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

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2. Gemische

Chemische Charakterisierung: Wässrige Lösung von Propan-1,2-diol (Propylenglykol) mit Inhibitoren.

Gefährliche Inhaltsstoffe

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

Der Volltext der Abkürzungen ist in Abschnitt 16 aufgeführt.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Schutz der Ersthelfer:** Für Erstversorger sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.
- Nach Einatmen:** Bei Inhalation an die frische Luft bringen. Bei Auftreten von Symptomen ärztliche Betreuung aufsuchen.
- Nach Hautkontakt:** Mit Wasser und Seife gründlich abwaschen. Bei Auftreten von Symptomen ärztliche Betreuung aufsuchen.
- Nach Augenkontakt:** Mindestens 15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen. Bei Auftreten einer andauernden Reizung ärztliche Betreuung aufsuchen.
- Nach Verschlucken:** Mund gründlich mit Wasser ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen. Bei Auftreten von Symptomen ärztliche Betreuung aufsuchen.

4.2. Wichtigste akute oder verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Keine bekannt.

Abb. 100: Tyfocor LS-rot Sicherheitsdatenblatt des Herstellers - Blatt 1/8

TYFOROP Sicherheitsdatenblatt Produkt: TYFOCOR® LS® rot		Version: 2.1, ID-Nr.: 2610-01_DE-DE	Überarbeitet am 01.07.2017 Seite 2/7
ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen - Fortsetzung			
4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung			
Behandlung:		Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.	
ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung			
5.1. Löschmittel			
Geeignete Löschmittel:		Wassersprühstrahl. Alkoholbeständiger Schaum. Trockenlöschmittel. Kohlendioxid (CO ₂).	
Ungeeignete Löschmittel:		keine bekannt.	
5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren			
Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung:		Kontakt mit Verbrennungsprodukten kann gesundheitsgefährdend sein.	
Gefährliche Verbrennungsprodukte: Kohlenstoffoxide. Stickoxide (NO _x).			
5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung			
Besondere Schutzausrüstung:		Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden.	
Spezifische Löschmethoden:		Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Zur Kühlung geschlossener Behälter Wassersprühstrahl einsetzen. Unbeschädigte Behälter aus dem Brandbereich entfernen, wenn dies sicher ist.	
ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung			
6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren			
Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen:		Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Empfehlungen zur sicheren Handhabung und zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.	
6.2. Umweltschutzmaßnahmen			
Ein Eintrag in die Umwelt ist zu vermeiden. Weiteres Auslaufen oder Verschütten verhindern, wenn dies ohne Gefahr möglich ist. Ausbreitung über große Flächen verhindern (z.B. durch Eindämmen oder Ölsperren). Verunreinigtes Waschwasser zurückhalten und entsorgen. Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.			
6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung			
Reinigungsverfahren:		Mit inertem Aufsaugmittel aufnehmen. Bei großflächiger Verschmutzung mit Gräben oder anderen Eindämmungsmaßnahmen weitere Verbreitung des Stoffes verhindern. Wenn Material aus den Gräben abgepumpt werden kann, dieses in geeigneten Behältern lagern. Restliches Material aus der verschmutzten Zone mit geeignetem Bindemittel beseitigen. Lokale oder nationale Richtlinien können für Freisetzung und Entsorgung des Stoffes gelten, ebenso für die bei der Beseitigung von freigesetztem Material verwendeten Stoffe und Gegenstände. Man muß ermitteln, welche dieser Richtlinien anzuwenden sind. Abschnitt 13 und 15 liefern Informationen bezüglich bestimmter lokaler oder nationaler Vorschriften.	
6.4. Verweis auf andere Abschnitte: Siehe Abschnitte 7, 8, 11, 12 und 13.			
ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung			
7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung			
Technische Maßnahmen:		Siehe technische Maßnahmen im Abschnitt 8.	
Lokale Belüftung/Volllüftung:		Nur mit ausreichender Belüftung verwenden.	
Hinweise zum sicheren Umgang:		Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten. Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen/unkontrolliertem Eintrag in die Umwelt sollten getroffen werden.	
Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:		Beachtung der allgemeinen Regeln des vorbeugenden betrieblichen Brandschutzes.	

Abb. 101: Tyfocor LS-rot Sicherheitsdatenblatt des Herstellers - Blatt 2/8

<

Abb. 102: Tyfocor LS-rot Sicherheitsdatenblatt des Herstellers - Blatt 3/8

TYFOROP Sicherheitsdatenblatt		Version: 2.1, ID-Nr.: 2610-01_DE-DE	Überarbeitet am 01.07.2017
Produkt: TYFOCOR® LS® rot			Seite 4/7
ABSCHNITT 8: Begrenzung u. Überwachung d. Exposition/Persönliche Schutzausr. - Fortsetzung			
Haut- und Körperschutz:	empfohlen, die Beständigkeit der o.g. Schutzhandschuhe für spezielle Anwendungen mit dem Hersteller abzuklären. Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.		
Atemschutz:	Nach Kontakt Hautflächen gründlich waschen. Atemschutz verwenden, außer wenn geeignete lokale Abgasableitung vorhanden ist oder eine Expositionsbeurteilung zeigt, dass die Exposition im Rahmen der einschlägigen Richtlinien liegt. Filtertyp: Typ Partikel (P).		
ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften			
9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften			
Aussehen:	flüssig.		
Farbe:	schwach rosa.		
Geruch:	schwach.		
Geruchsschwelle:	Keine Daten verfügbar.		
pH-Wert (20 °C):	9.0 - 10.5.	(ASTM D 1287)	
Eisflockenpunkt:	ca. -22 °C.	(ASTM D 1177)	
Kälteschutz:	ca. -25 °C.	(berechnet)	
Erstarrungstemperatur:	ca. -28 °C.	(DIN ISO 3016)	
Siedebeginn/Siedebereich:	>100 °C.	(ASTM D 1120)	
Flammpunkt:	entfällt.	(DIN EN 22719, ISO 2719)	
Verdampfungsgeschwindigkeit:	Keine Daten verfügbar.		
Entzündbarkeit (fest, gasförmig):	nicht anwendbar.		
Obere Explosionsgrenze:	12.6 Vol.-%.	(Angabe für Propylenglykol)	
Untere Explosionsgrenze:	2.6 Vol.-%.	(Angabe für Propylenglykol)	
Dampfdruck (20 °C):	ca. 20 hPa.	(berechnet)	
Dampfdichte:	Keine Daten verfügbar.		
Dichte (20 °C):	ca. 1.032 g/cm³.	(DIN 51757)	
Löslichkeit:	Wasserlöslichkeit: löslich.		
Verteilungskoeffizient n-Octanol/H ₂ O: log P _{ow} (20.5 °C):	-1.07.	(Angabe für Propylenglykol)	
Selbstentzündungstemperatur:	Keine Daten verfügbar.		
Zersetzungstemperatur:	Keine Daten verfügbar.		
Viskosität (kinematisch, 20 °C):	ca. 4.5 mm²/s.	(DIN 51562)	
Explosive Eigenschaften:	nicht explosionsgefährlich.		
Oxidierende Eigenschaften:	nicht oxidierend.		
9.2. Sonstige Angaben:	Keine weiteren Angaben.		
ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität			
10.1. Reaktivität:	Keine gefährlichen Reaktionen, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden. Metallkorrosion: Wirkt nicht korrosiv auf Metalle.		
10.2. Chemische Stabilität:	Das Produkt ist stabil, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:	Keine gefährlichen Reaktionen, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
10.4. Zu vermeidende Bedingungen:	Keine zu vermeidenden Bedingungen zu erwarten.		
10.5. Unverträgliche Materialien:	Zu vermeidende Stoffe: starke Oxidationsmittel.		
10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte:	Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben			
11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen			
Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen:	Einatmen. Hautkontakt. Verschlucken. Augenkontakt.		
Akute Toxizität:	Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropen-2-ol: Akute orale Toxizität:		

Abb. 103: Tyfocor LS-rot Sicherheitsdatenblatt des Herstellers - Blatt 4/8

TYFOROP Sicherheitsdatenblatt Produkt: TYFOCOR® LS® rot		Version: 2.1, ID-Nr.: 2610-01_DE-DE	Überarbeitet am 01.07.2017 Seite 5/7												
ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben - Fortsetzung															
		LD50 (Ratte): >2000 mg/kg, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 401. Akute inhalative Toxizität: LC0 (Maus): >2069 mg/m³, Expositionszeit: 3 Stunden, Testatmosphäre: Staub, Nebel. Akute dermale Toxizität: LD50 (Kaninchen): 8000 mg/kg.													
Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: keine Hautreizung (Kaninchen), Methode: OECD-Prüfrichtlinie 404.													
Schwere Augenschädigung/Reizung:		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: augenreizend, reversibel innerhalb 21 Tagen (Kaninchen), Methode: OECD-Prüfrichtlinie 405.													
Sensibilisierung der Haut/Atemwege:		Sensibilisierung durch Hautkontakt: Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Sensibilisierung durch Einatmen: Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: Hautkontakt: nicht sensibilisierend (Meerschweinchen, Bühler-Test), Methode: OECD-Pr. 406.													
Keimzell-Mutagenität:		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: Gentoxizität in vitro: nicht mutagen. Tests: 1. Bakterien, AMES-Test, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 471, 2. Chromosomenaberrationstest in vitro, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 473, 3. In-Vitro-Genmutationstest an Säugetierzellen, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 476.													
Karzinogenität:		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: nicht karzinogen (Ratte), Applikationsweg: Verschlucken, Expositionszeit: 94 Wochen.													
Reproduktionstoxizität:		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen. Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: Wirkung auf die Fruchtbarkeit: negativ (Ratte, Ein-Generationen-Studie zur Reproduktionstoxizität), Applikationsweg: Verschlucken. Effekte auf die Fötusentwicklung: negativ (Ratte, embryo-fötale Entwicklung), Applikationsweg: Verschlucken, Methode: OECD-Prüfrichtlinie 414.													
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition):		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.													
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition):		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.													
Aspirationstoxizität:		Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.													
ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben															
12.1. Toxizität															
Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol															
<table><tr><td>Toxizität gegenüber</td><td>Wert / Expositionszeit</td><td>Spezies</td></tr><tr><td>Fischen</td><td>LC50: 1466 mg/l / 96 h</td><td>Brachydanio rerio (Zebrafisch) Methode: OECD-Prüfrichtlinie 203</td></tr><tr><td>Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren</td><td>EC50: 277.7 mg/l / 48 h</td><td>Daphnia magna (Großer Wasserfloh)</td></tr><tr><td>Algen</td><td>EC50: 339 mg/l / 72 h NOEC: 125 mg/l / 72 h</td><td>Desmodesmus subspicatus (Grünalge)</td></tr></table>				Toxizität gegenüber	Wert / Expositionszeit	Spezies	Fischen	LC50: 1466 mg/l / 96 h	Brachydanio rerio (Zebrafisch) Methode: OECD-Prüfrichtlinie 203	Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	EC50: 277.7 mg/l / 48 h	Daphnia magna (Großer Wasserfloh)	Algen	EC50: 339 mg/l / 72 h NOEC: 125 mg/l / 72 h	Desmodesmus subspicatus (Grünalge)
Toxizität gegenüber	Wert / Expositionszeit	Spezies													
Fischen	LC50: 1466 mg/l / 96 h	Brachydanio rerio (Zebrafisch) Methode: OECD-Prüfrichtlinie 203													
Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	EC50: 277.7 mg/l / 48 h	Daphnia magna (Großer Wasserfloh)													
Algen	EC50: 339 mg/l / 72 h NOEC: 125 mg/l / 72 h	Desmodesmus subspicatus (Grünalge)													
12.2. Persistenz und Abbaubarkeit:		Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: Biologische Abbaubarkeit: Biologischer Abbau: 94 % (28 d), Methode: OECD-Prüfrichtlinie 301. Ergebnis: Leicht biologisch abbaubar.													
12.3. Bioakkumulationspotential:		Angaben für Inhaltsstoff 1,1'-Iminodipropyl-2-ol: Verteilungskoeffizient n-Octanol/H2O: log P _{ow} : -0.88.													
12.4. Mobilität im Boden:		Keine Daten verfügbar.													
12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung:		Das Produkt enthält keinen Stoff, der die PBT-Kriterien (persistent/bioakkumulativ/toxisch) oder die vPvB-Kriterien (sehr persistent/sehr bioakkumulativ/toxisch) erfüllt.													

Abb. 104: Tyfocor LS-rot Sicherheitsdatenblatt des Herstellers - Blatt 5/8

TYFOROP Sicherheitsdatenblatt Produkt: TYFOCOR® LS® rot	Version: 2.1, ID-Nr.: 2610-01_DE-DE	Überarbeitet am 01.07.2017 Seite 6/7		
ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben - Fortsetzung				
akkumulativ) erfüllt.				
12.6. Andere schädliche Wirkungen: Keine Daten verfügbar.				
12.7. Sonstige Angaben: Keine weiteren Angaben.				
ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung				
13.1. Verfahren zur Abfallbehandlung				
Produkt:	Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigen. Gemäß europäischem Abfallkatalog (EAK) sind Abfallschlüsselnummern nicht produkt- sondern anwendungsbezogen. Abfallschlüsselnummern sollen vom Verbraucher, möglichst in Absprache mit den Abfallentsorgungsbehörden, ausgestellt werden.			
Verunreinigte Verpackung:	Wie das Produkt entsorgen. Leere Behälter einer anerkannten Abfall-entsorgungsanlage zuführen.			
ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport				
	ADR/ RID	ADN	IMDG	IATA/ ICAO
	Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften			
14.1. UN-Nummer	-	-	-	-
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	-	-	-	-
14.3. Transportgefahrenklassen	-	-	-	-
14.4. Verpackungsgruppe	-	-	-	-
14.5. Umweltgefahren	-	-	-	-
14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	-	-	-	-
14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 u. gemäß IBC-Code Nicht bewertet.				
ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften				
15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch				
Gesetzliche Grundlage		Bemerkung / Bewertung		
Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien		Nicht anwendbar		
REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59)		Nicht anwendbar		
Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen		Nicht anwendbar		
Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe		Nicht anwendbar		
Seveso III - Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments u. des Rates zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen		Nicht anwendbar		
Wassergefährdungsklasse (WGK, Anhang 4 der VwVwS, (Deutschland))		1 - Schwach wasser-gefährdend		
Sonstige Vorschriften Keine weiteren Angaben.				
15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung Eine Stoffsicherheitsbeurteilung für das Produkt wurde nicht durchgeführt.				
ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben				
I Volltext der in den Abschnitten 2 und 3 verwendeten Abkürzungen der Einstufungen und H-Sätze				
Eye Irrit. 2		Augenreizung, Kategorie 2		

Abb. 105: Tyfocor LS-rot Sicherheitsdatenblatt des Herstellers - Blatt 6/8

TYFOROP Sicherheitsdatenblatt		Version: 2.1, ID-Nr.: 2610-01_DE-DE	Überarbeitet am 01.07.2017
Produkt: TYFOCOR® LS® rot			Seite 7/7
ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben - Fortsetzung			
H319	Verursacht schwere Augenreizung		
Weitere im Sicherheitsdatenblatt verwendete Abkürzungen in alphabetischer Reihenfolge			
ADN	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen		
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße		
ASTM	American Society for Testing and Materials		
CAS-Nummer	Chemical-Abstracts-Service-Nummer		
CLP	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung chemischer Stoffe und Gemische		
DIN	Deutsches Institut für Normung/Deutsche Industrienorm		
DNEL	Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung		
EC50	Mittlere wirksame (effektive) Konzentration		
EG-Nummer	EINECS-Nr. (Altstoffinventar) oder ELINCS-Nr. (Neustoffliste)		
IATA	Internationaler Luftverkehrsverband		
IBC	International Bulk Chemicals		
ICAO	Internationale zivile Luftverkehrsorganisation		
IMDG	Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen		
INDEX-Nummer	Identifizierungscode für Gefahrstoffe, Anhang VI der VO (EG) Nr. 1272/2008		
ISO	International Organisation for Standardisation/International Standard		
LC0	Schwellenkonzentration, bei keine Schädwirkung auftritt		
LC50	Mittlere tödliche (letale) Konzentration		
LD50	Mittlere tödliche (letale) Dosis		
MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe		
NOEC	Höchste Dosis ohne schädigende Wirkung		
OECD	Internat. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung		
PNEC	Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration		
REACH	Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe		
RID	Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter		
TRGS 510	Technische Regel für Gefahrstoffe „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“		
VwVwS	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen - Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe		
Weitere Informationen			
Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet wurden: Interne technische Daten, Daten aus den SDB der Inhaltsstoffe, Suchergebnisse des OECD eChem-Portals und der Europäischen Chemikalienagentur [ECHA].			
Datum der Überarbeitung:		01.07.2017	
Datum der letzten Ausgabe:		01.07.2016	
Senkrechte Striche am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangegangenen Ausgabe hin. Die in diesem Sicherheitsdatenblatt (SDB) enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden und basieren auf dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Die Informationen dienen lediglich als Richtlinie für eine sichere Handhabung, Verwendung, Verarbeitung, Lagerung, Transport, Entsorgung und Freisetzung und stellen keine Gewährleistung oder Qualitätsspezifikation dar. Die vorliegenden Informationen beziehen sich nur auf das oben in diesem SDB bezeichnete Produkt und gelten nicht bei Verwendung des im SDB angegebenen Produktes in Kombination mit anderen Stoffen/Produkten oder in anderen Verfahren, sofern nicht anders im Text angegeben. Anwender des Produktes sollten die Informationen und Empfehlungen im konkreten Einzelfall der vorgesehenen Handhabung, Verwendung, Verarbeitung und Lagerung, einschließlich gegebenenfalls einer Beurteilung der Angemessenheit des im SDB bezeichneten Produktes im Endprodukt des Anwenders, überprüfen.			

Abb. 106: Tyfocor LS-rot Sicherheitsdatenblatt des Herstellers - Blatt 7/8

13.4 Zertifikat Solar-Keymark

Das Solar-KEYMARK-Zertifikat und das zugehörige Datenblatt sind einsehbar unter <http://www.dincertco.com>.

13.5 Zubehör

Alle Zubehöreile sind in der Solvis Preisliste aufgeführt.

13.6 Typenschild

Jedes Gerät besitzt ein produkteigenes Typenschild, das die wichtigsten Parameter ausweist. Anhand dieses Beispiels werden die Inhalte erläutert.

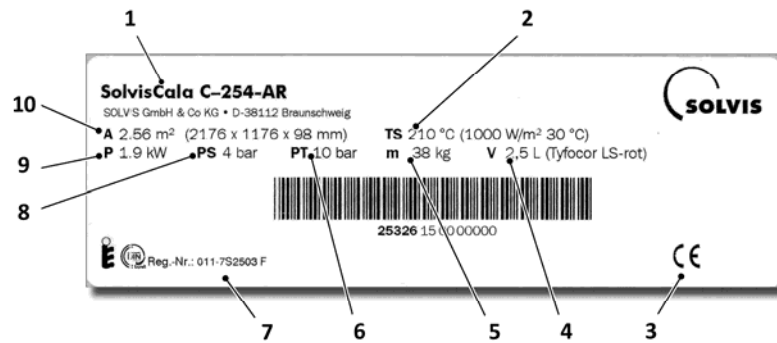


Abb. 107: Typenschildmuster SolvisCala

- | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------|----|--|
| 1 | Typ-Bezeichnung und Hersteller | 5 | Gewicht | 9 | Maximale Leistung |
| 2 | Stillstandstemperatur | 6 | Prüfdruck | 10 | Bruttofläche und Kollektor-Abmessungen |
| 3 | Konformitätszeichen | 7 | Keymark-Registrierung | | |
| 4 | Wärmeträger-Volumen | 8 | Zulässiger Betriebsdruck | | |

14 Index

A			
Ablagerungen	7, 64	Gewährleistung	6, 44
Anlegeleitern	5	Gewichtsbelastung	32
Aufdachhalter	38	H	
Auflasten	32	Haftung	6
Auflastverteilung	32	Höhensprünge	44
Aufstellungsort	44	Hydraulischer Anschluss	61
Aufstellwinkel	33	I	
Auslegungsprogramme	62	Indachmontage	44
Außerbetriebnahme	64	K	
B		Kiesschüttungen	32
Berechnungsprogramm	62	Kollektorabstände	8
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6	Kollektorlagerung	7
Betonstein	37	Kollektortransport	7
Blitzschutz	8	Kondensatanfall	9
Blitzschutzanlage	8	Kopfmaß	8
Blitzschutzdose	8, 60	Korrosionsgefahr	7, 48
Breitengrad	12	L	
D		Lebenszeit	32
Dachhaut	9, 39	M	
Dachlatte	9	Mindestauszugswerte	34
Dachneigung	9, 44	Mindestdachneigung	44
Dachunterkonstruktion	44	Montageausrichtung	9
E		N	
Eigenverschattung	12	Neigungswinkel	9
Eindeckrahmen	44	P	
Elektrofachkraft	6	PG-Verschraubung	60
F		pH-Wert	63
Fangeinrichtungen	8	R	
Freileitungen	5	Randbereich	17, 43
Fußmaß	8	Regelschneelast	67
G		Rohrdurchmesser	14, 15
Gauben	44	S	
Gebäude	44	Schadensfreiheit	8
Gefälle	9	Schnee	44
Gesamtlast	44	Schnee- und Windlasten	6
Gewähr	5	Schneeanhäufung	44
		Schneefanggitter	44
		Schneelastzone	44, 67
		Schulung	2
		selbstfurchend	36
		Sicherheitsabstände	5
		Sicherheitsdatenblatt	61
		Solar-Betriebsdruck	62
		SOLVIS-Homepage	62
		Stahlträger	35, 36
		Statik	44
		T	
		Tauchsensoren	60
		Technische Daten	65
		Trapezblech	39
		Trennungsabstand	8
		Typenschild	76
		U	
		Überspannung	60
		Unterkonstruktion	67
		V	
		Verschattung	12
		Vorschriften	5
		W	
		Wandmontage	34, 60
		Wärmeträger	61, 63
		Wartung	63
		Werkzeugliste	16, 25, 42
		Wiederverwertung	64
		Wind	44
		Windgeschwindigkeiten	44
		Windlasten	32
		Windlastzonen	67
		Z	
		Ziegel	9
		Ziegelhöhe	9

Notizen



SOLVIS GmbH
Grotrian-Steinweg-Straße 12
D-38112 Braunschweig
Tel.: +49 (0) 531 28904-0
Fax.: +49 (0) 531 28904-100
E-Mail: info@solvis.de
Internet: www.solvis.de

