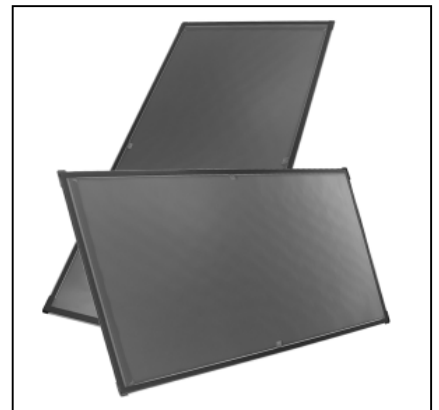


SOLATRON M 2.3



Inhalt

Inhaltsverzeichnis	2
Übersicht	2
Richtlinien, Normen & Vorschriften	3
Sicherheitshinweise	5
Produktbeschreibung	6
Solarsystem SOLATRON M 2.3	6
Flachkollektor SOLATRON M 2.3	7
Anschlussset, Wärmeträgerflüssigkeit, Zubehör	8
Auslegung und Dimensionierung	9
Flachkollektor SOLATRON M 2.3	9
Rohrleitungen	10
Ausdehnungsgefäß	11
Hydraulik des Kollektorfeldes	12
Montage	14
Allgemein	14
Aufdachmontage	15
Kollektormontage - allgemein	15
Aufdachmontage Komponenten	16
Anbringen des Montagegestells - Schrägdach	17
Anbringen des Ziegeldachhaken	19
Sonderdach - Anbringen des Schieferdachhaken	20
Sonderdach - Anbringen des Biber-Blechziegel mit Haken	21
Anbringen des Montagegestell	22
Schneelastschienen-Montage / Erweiterungsschienen-Montage	23
Ermittlung der Schnee- und Windlasten	24
Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung	26
Ablesebeispiel	37
Montage allgemein	38
Montage Aufstellgerüst	39
Installation und Anschlüsse der Kollektoren	41
Inbetriebnahme	42
Inbetriebnahmeprotokoll	45
Betrieb der Anlage	46
Störungen - Ursachen - Beseitigung	47
Wartungsprotokoll	48
Produktdatenblatt	49

Planung der Anlage

- Dimensionierung von Kollektorfeld, Wärmespeicher, Pumpengruppe, Rohrleitungen und Ausdehnungsgefäß
- Festlegung von Montageort und Rohrleitungsführung
- Dachzustand prüfen

- Füllen, Spülen und Entlüften
- Drucktest

Inbetriebnahme

- Inbetriebnahme anhand des Inbetriebnahmeprotokolls
- Einweisung des Betreibers

Installation

Die Installation des Solarsystems SOLATRON ist in folgender Reihenfolge durchzuführen:

Installation des Solarkreises wie in den Betriebsanleitungen vorgeschrieben

- Installation von Wärmespeicher; Pumpenbaugruppe und Ausdehnungsgefäß
- Verlegung der Rohrleitungen bis zum Kollektormontageort
- Montage des Solarreglers

Montage der Kollektoren

- Montage des Befestigungssystems am Gebäude
- Vorbereiten der Kollektoren
- Montage der Kollektoren
- Anschluss der Kollektoren

WICHTIGER HINWEIS

In der Regelung ist die Verdampfungstemperatur von 110°C Standardeinstellung auf 120°C zu erhöhen.

Richtlinien

Normen und Vorschriften

Bestimmungen

Für einen sicheren, umweltgerechten und energiesparenden Betrieb berücksichtigen Sie alle geltenden Normen, Regeln und Richtlinien. Insbesondere die nachfolgend aufgeführten.

- ISO 9806
- EN 12975 - 1 und 2
Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren Kollektoren
- EN 12976 - 1 und 2
Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren vorgefertigte Anlagen
- EN 12977 1-3
Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen
- EN 1991-2-3-4
Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkung auf Tragwerke – Schneelasten und Windlasten
- EN 516—Einrichtungen zum Betreten des Daches
- EN 517—Sicherheitsdachhaken
- EN 62305-3 Blitzschutz

1. Zusätzliche Vorschriften für Deutschland

Montage auf Dächern

- DIN 18338 - Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18339 - Klempnerarbeiten
- DIN 18451 - Gerüstarbeiten
- BGI 694 Leitern und Tritte
- DGUV Regel 101-106 Dacharbeiten
- DGUV Regel 112-198 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
- BGI 656 Dacharbeiten - sicher arbeiten
- BGV A1 Grundsätze der Prävention
- DIN 1055 - Lastannahme für Bauten Teil 1 - 5

Installation und Ausführung Wasserpumpe

- GEG - Dämmung von Rohrleitungen
- DIN 18380 VOB 1)
Heizungsanlagen und zentrale Wasserpumpenanlagen
- DIN 18381 VOB 1) Gas-, Wasser- und Entwässerungsanlagen innerhalb von Geräten
- DIN 18421 VOB 1) Dämm- und Brandschutzarbeiten an technischen Anlagen

- DVGW W551 Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Vermeidung des Legionellenwachstums; Planung, Einrichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen

Elektrischer Anschluss

- VDE 0100 Errichtung von Starkstromanlagen bis 1000 V
- VDE 0105 Kabel und Leitungen in Gebäuden
- DIN 18014 Fundamentender - Allgemeine Planungsgrundlagen
- DGUV 3 elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DIN EN 62305 Teil 1-4 Blitzschutz
- DIN VDE 0100 Teil 540 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlage, Schutzleiter, Schutzpotentialausgleichsleiter

2. Zusätzliche Vorschriften Schweiz:

- Windlastberechnung Dachbelastung und Befestigung (nach SIA 260+261)
- Richtlinien SVGW
- Kantonale und örtliche Feuerpolizeiliche Vorschriften
- Brandschutzvorschriften der VKF
- Richtlinien SWKI 93-1 Sicherheitstechnische Einrichtungen für Heizungsanlagen
- Überprüfung von Heizungsanlagen - Grundlagen
- ÖNORM M 7580 Wärmedämmung von Heizungsanlagen - Anforderungen, Nachweise, Rechenverfahren

3. Zusätzliche Vorschriften für Österreich

- ÖNORM B 3800-1 bis 4 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- ÖNORM B 8131 Geschlossene Wasserheizungen - Sicherheits-, Ausführungs- und Prüfbestimmungen
- ÖNORM H 5150-1 Planung von zentralen Heizungsanlagen - Bemessung
- ÖNORM H 5195-1 Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in geschlossenen Warmwasserheizungsanlagen mit Betriebstemperatur bis max. 100°C
- ÖNORM M 7700 Sonnenenergie - Benennungen und Definitionen
- ÖNORM M 7701 Sonnenteknische Anlagen - Näherungsverfahren zur Bemessung von Flachkollektoren in Warmwasserbereitungsanlagen
- ÖNORM M 7826 Löten von Kupferrohrleitungen für Installationszwecke
- BGBl.Nr. 57/1965 Elektrotechnikgesetz - ETG in der jeweils geltenden Fassung
- ÖNORM M 7510-1 Richtlinien für die Überprüfung von Heizungsanlagen - Grundlagen
- ÖNORM M 7580 Wärmedämmung von Heizungsanlagen - Anforderungen, Nachweise, Rechenverfahren

Vorschriften

WICHTIGER HINWEIS

Einstellen der Verdampfungstemperatur

Um einen ordnungsgemäßen Betrieb des Systems zu gewährleisten, muss die Standardeinstellung der Verdampfungstemperatur von 110 °C in der Regelung auf 120 °C geändert werden. Überprüfen Sie die Änderung im Konfigurationsmenü des Reglers. Stellen Sie sicher, dass die Aktualisierung von qualifiziertem Personal durchgeführt wird.

Transport / Lagerung

- Kollektorstapel nur mit den Verpackungsleisten und Paletten transportieren und lagern.
- Nicht mehr als 16 Kollektoren übereinander transportieren bzw. mehr als 24 Kollektoren übereinander lagern.
- Kollektoren nicht mit der Glasseite nach unten legen und transportieren
- Kollektoren beim Transport nicht an den Kollektorstützen tragen oder auf den Stützen abstellen, um Schäden zu vermeiden.
- Kollektorrückseite nicht auf unebenen Untergrund legen
- Kollektoren an staubfreien und trockenen Orten zwischenlagern.
- Der Kollektor darf nicht ausschließlich an den Nietmuttern auf das Dach gezogen werden!
- Bei Transport nicht unter den Kollektor treten.
- Bei ruckartigen Bewegungen können die Nietmuttern ausreißen und der Kollektor kann abstürzen.
- Kollektoren nicht hochkant stellen oder transportieren
- Kollektoren bis zum endgültigen Montageort, zum Schutz vor Beschädigung in der Verpackung belassen
- Kollektoren bis zur Inbetriebnahme auf der Glasseite immer abdecken

Montage

Die Montage und Erstinbetriebnahme darf nur von einer anerkannten Fachkraft durchgeführt werden. Diese übernimmt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation und Inbetriebnahme.

Schnee- und Windlast

Die Belastung des Kollektorfeldes setzt sich aus einer Kombination von Wind- und Schneelasten zusammen, welche sich aus Gebäudeabmessung, Dachform und Standort ergeben. Eine genaue Ermittlung der Lastannahmen muss objektspezifisch anhand der DIN EN 1990 (+NA) und DIN EN 1991 (+NA), sowie unter Beachtung regionaler Vorschriften erfolgen.

SOLATRON M 2.3 V Kollektoren können bis zu einer Druck- und Sogbelastung von 2,4 kN/m² eingesetzt werden. Durch Verwendung des Schneelasterweiterungssets kann die zugelassene Druckbelastung auf 4 kN/m² erhöht werden.

SOLATRON M 2.3 H Kollektoren können bis zu einer Sogbelastung von 2,4 kN/m² und einer Druckbelastung von 4 kN/m² eingesetzt werden.

Aus Sicherheitsgründen dürfen die Querlattungen, Sparren und die Dachpfannen unter den Dachhaken nicht vorgeschädigt sein (gerissen, angebohrt, gealtert), da sie ansonsten den auftretenden Lasten nicht standhalten können.

Der Dachrandabstand ist der Bereich des Daches in dem erhöhte Windlasten auftreten können. Er beträgt abhängig von den Dach- und Gebäudeabmessungen für Einfamilienhäuser in der Regel 1 - 1,5 m.

Betrieb

- Anlage bei Sonneneinstrahlung nicht abschalten!
- Solarregelung muss immer eingeschaltet bleiben!
- Anlage regelmäßig kontrollieren

Erläuterungen zu unseren Gewährleistungsbedingungen

Die Gewährleistung ist in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen festgelegt.

Für Schäden, die aus folgenden Gründen entstehen, müssen wir unsere Gewährleistung ausschließen:

- ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung einschließlich falscher Dimensionierung
- fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch Käufer oder Dritte einschließlich Einbringen von Teilen fremder Herkunft.
- Inbetriebnahme der Anlage bzw. des Kollektors in unbefülltem Zustand
- Beibehalten des unbefüllten Zustandes über mehrere Tage
- Betreiben der Anlage mit überhöhtem Druck
- Verwendung eines anderen Frostschutzmittels als von ELCO empfohlen; gegenwärtig Coolex Solar.

Rücknahme

Nach Gebrauch können die Kollektoren an ELCO zurückgegeben werden. Sämtliche Materialien des Kollektors sind recyclingfähig und werden ordnungsgemäß entsorgt. In diesem Zusammenhang entstehende Kosten für Demontage und Transport werden nicht übernommen.

Recycling und Entsorgung

Keinesfalls über den Hausmüll entsorgen! Gemäß Abfall-Entsorgungsgesetz folgende Komponenten einer umweltgerechten Entsorgung und Verwertung über entsprechende Annahmestellen zuführen:

- Altes Gerät
- Verschleißteile
- Defekte Bauteile
- Elektro- oder Elektronikschrott
- Umweltgefährdende Flüssigkeiten und Öle

Umweltgerecht heißt getrennt nach Materialgruppen um eine möglichst maximale Wiederverwendbarkeit der Grundmaterialien bei möglichst geringer Umweltbelastung zu erreichen.

- Verpackungen aus Karton, recycelbare Kunststoffe und Füllmaterialien aus Kunststoff umweltgerecht über entsprechende Recycling-Systeme oder Wertstoffhöfe entsorgen.
- Jeweilige landesspezifische oder örtliche Vorschriften beachten.

Sicherheitshinweise

Qualifikationsanforderungen

- Arbeiten am Wärmeerzeuger nur von einer anerkannten Fachkraft durchführen lassen. Dieser übernimmt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation und erste Inbetriebnahme
- Arbeiten an elektrischen Bauteilen nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Alle Service- und Reparaturarbeiten an Kollektoren nur vom ELCO Service oder einer von ELCO autorisierten Fachkraft durchführen lassen.
- Inspektion und Wartung von einer durch ELCO geschulten Fachkraft durchführen lassen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kollektoren sind nur für den Gebrauch durch Fachkräfte oder geschultes Personal im häuslichen und gewerblichen Umfeld geeignet.

Die Kollektoren nur in geschlossenen Warmwasserheizungsanlagen gemäß DIN EN 12828 einsetzen.

Die Kollektoren dürfen nur für folgende Zwecke verwendet werden:

- Raumbeheizung
 - Trinkwassererwärmung
- Alle hiervon abweichenden Anwendungen gelten als nicht bestimmungsgemäß.

Die Kollektoren dürfen nur zur Erwärmung von Heizwasser und zur Warmwasserbereitung verwendet werden. Die Kollektoren dürfen nur innerhalb des zulässigen Leistungsbereichs betrieben werden.

Jede andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

Daraus resultierende Schäden sind von der Haftung ausgeschlossen.

Sicherheitsmaßnahmen

- Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen nicht entfernen, überbrücken oder in anderer Weise außer Funktion setzen.
- Kollektoren nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Störungen und Schäden, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend und fachmännisch beheben.
- Schadhafte Bauteile durch Original-ELCO Ersatzteile ersetzen.
- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR

Elektrische Spannung!

Todesfolge durch Stromschläge.

- Elektrische Arbeiten von einem qualifizierten Fachhandwerker durchführen lassen.

WARNUNG

Heißes Wasser!

Verbrühungen an den Händen durch heißes Wasser.

- Vor Arbeiten an wassersitzenden Teilen den Wärmeerzeuger unter 40 °C abkühlen lassen.
- Sicherheitshandschuhe benutzen

WARNUNG

Hohe Temperaturen!

Verbrennungen an den Händen durch heiße Bauteile.

- Vor Arbeiten am geöffneten Wärmeerzeuger: Den Wärmeerzeuger unter 40 °C abkühlen lassen.
- Sicherheitshandschuhe benutzen.

WARNUNG

Wasserseitiger Überdruck!

Verletzungen am Körper durch hohen Überdruck am Wärmeerzeuger, Ausdehnungsgefäßen, Fühler und Sensoren.

- Alle Hähne schließen.
- Kollektoren ggf. entleeren.
- Sicherheitshandschuhe benutzen.

Übergabe an den Anlagenbetreiber

- Diese Anleitung und die mitgeltenden Unterlagen an den Anlagenbetreiber übergeben.
- Den Anlagenbetreiber in die Bedienung der Heizungsanlage einweisen.
- Den Anlagenbetreiber auf folgende Punkte hinweisen:
 - Ausschließlich Original-ELCO-Ersatzteile verwenden.
 - Keine technischen Änderungen an den Kollektoren oder an regelungstechnischen Bauteilen vornehmen.
 - Diese Anleitung und die mitgeltenden Unterlagen sorgfältig und an einem geeigneten Ort aufbewahren und jederzeit verfügbar halten.

Gemäß Bundes Immissionsschutzgesetz und Energieeinsparverordnung ist der Anlagenbetreiber für die Sicherheit und Umweltverträglichkeit sowie die energetische Qualität der Heizungsanlage verantwortlich.

► Den Anlagenbetreiber darüber informieren.

► Den Anlagenbetreiber auf die Betriebsanleitung verweisen.

Erdung und Blitzschutz

Der Anschluss des Kollektorfeldes an eine vorhandene bzw. neu zu erstellende Blitzschutzanlage oder die Errichtung eines örtlichen Potentialausgleiches darf nur von autorisierten Fachkräften unter Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten und unter Einhaltung nachstehender technischer Regeln erfolgen:

- DIN EN 62305 Teil 1-4 Blitzschutz
- DIN VDE 0100 Teil 540 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlage, Schutzleiter, Schutzpotentialausgleichsleiter

Produktbeschreibung

Solarsystem SOLATRON M 2.3



Das Solarsystem SOLATRON zur Warmwasserbereitung besteht aus folgenden Komponenten:

- Solarkollektoren
- Befestigungssystem
- Wärmeträgerflüssigkeit
- Ausdehnungsgefäß
- Solarspeicher
- Solarpumpe mit Durchflussbegrenzer
- Solarregler mit Temperaturfühlern für Kollektor und Speicher
- Luftabscheider, Entlüfter, Sicherheitsventil sowie diversen Kleinteilen

Das Solarsystem SOLATRON kann mit passendem Speicher und Solarregler auch zur Heizungsunterstützung verwendet werden.

Die Sonnenkollektoren wandeln direkte und diffuse Strahlungsenergie der Sonne in Wärme um. Dazu wird das Sonnenlicht von der schwarzblauen Absorberfläche absorbiert. Diese ist gleichmäßig von einem Rohrsystem durchzogen, über das die Wärme abtransportiert wird. Der spezielle Aufbau des Kollektors verhindert eine ungewünschte Wärmeabgabe an die Umgebung.

Der Solarregler steuert die gesamte Anlage. Sobald die Kollektoren bei Sonneneinstrahlung wärmer werden als der untere Teil des Speichers, wird die Pumpe eingeschaltet, damit die Wärme in den Speicher transportiert wird. Ist die Kollektortemperatur kälter als die Speichertemperatur, schaltet die Pumpe wieder ab. Um ein Sieden des Speichers zu vermeiden, schaltet die Pumpe ebenfalls aus, wenn der Speicher komplett bis zur maximal zulässigen Temperatur erwärmt ist. Der Anlagenbetrieb erfolgt vollautomatisch.

Luftabscheider und Handentlüfter dienen dazu, den Solarkreislauf frei von störenden Luftpolstern zu halten. Nur so kann die Solarpumpe einwandfrei arbeiten.

Im Solarspeicher wird das warme Wasser bis zum Gebrauch gespeichert. Der Speicher sollte so groß dimensioniert werden, dass eine kurze Schlechtwetterperiode überbrückt werden kann. Der obere Teil des Speichers kann bei Bedarf über eine andere Wärmequelle erwärmt werden, sodass auch bei trübem Wetter immer warmes Wasser zur Verfügung steht. Der untere Teil des Speichers wird nur solar erwärmt.

Mit dem Ausdehnungsgefäß werden die temperaturabhängigen Ausdehnungsschwankungen der Wärmeträgerflüssigkeit ausgeglichen. Es ist so groß dimensioniert, dass es nicht zu einem Abdampfen der Wärmeträgerflüssigkeit über das **Sicherheitsventil** kommt, auch wenn diese beim Kollektorstillstand aufgrund mangelnder Wärmeabnahme im Kollektor gasförmig wird.

Das Befestigungssystem dient der einfachen Montage der Kollektoren. Für die verschiedenen Dächer stehen jeweils passende Dachbefestigungen zur Verfügung.

Die Wärmeträgerflüssigkeit wird mit Hilfe der **Solarpumpe** durch den Solarkreislauf gepumpt und transportiert die Wärme von den Kollektoren zum Speicher. Dort wird sie über einen Wärmetauscher an das Brauchwasser abgegeben. Die Wärmeträgerflüssigkeit ist mit einem Frostschutz versehen, sodass die Anlage im Winter nicht einfrieren und Frostschäden davon tragen kann. Die ungiftige und physiologisch unbedenkliche Wärmeträgerflüssigkeit ist auf die enormen Temperaturschwankungen von -30°C bis über 200°C abgestimmt.

Produktbeschreibung

Flachkollektor SOLATRON M 2.3

Beschreibung

Sonnenkollektor, geprüft nach EN 12975 und DIN EN ISO 9806

Kollektorgehäuse

Selbsttragendes, witterungs- und meerbeständiges Kollektorgehäuse aus einer geschlossenen, wasserdichten Aluminiumwanne

Isolierung

Hochwertige, temperaturbeständige und ausgasungsarme Rückwanddämmung und Seitenwanddämmung aus Mineralwolle. Beim SOLATRON M 2.3 H ist die Seitenwanddämmung aus Melaminharzschaum.

Sicherheitsolarglas

3,2 mm starkes Sicherheitsolarglas (höchste) Hagelschutzklasse 4.

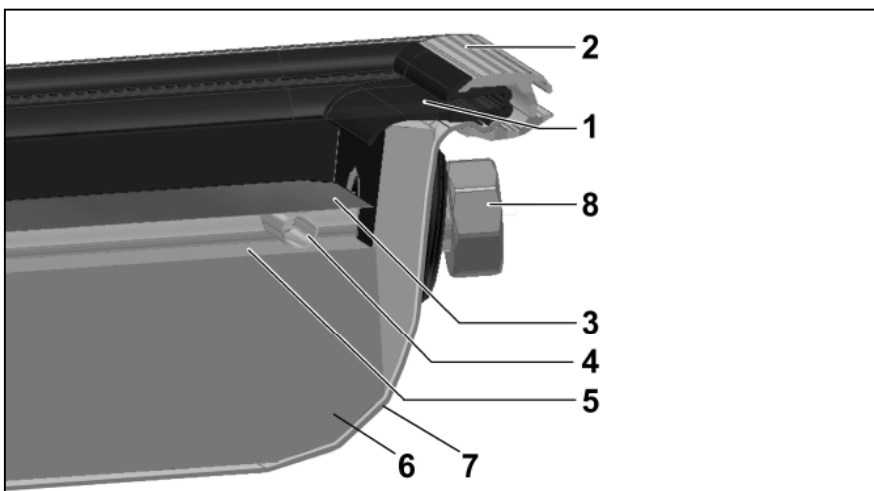
Absorber

Vollflächen-Aluminiumabsorber mit hochselektiver Beschichtung ermöglicht eine Energieabsorption von 95 % bei minimalen Abstrahlungsverlusten von 5% bei 100°C.



10 mm starke Absorberrohre sind mäanderförmig im Laserpunkt-Schweißverfahren angeschweißt. Dadurch sehr guter thermischer Kontakt, optimale Wärmeableitung und sehr gutes Stillstandsverhalten. Geringe Flüssigkeitsmenge, dadurch wird schnell die Arbeitstemperatur erreicht.

Hydraulik

- Vier seitliche Anschlüsse, dadurch einfache Verschaltung mehrerer Kollektoren nebeneinander.
- Ausführung M 2.3 V hydraulisch optimiert für Hochkantmontage
- Ausführung M 2.3 H hydraulisch optimiert für Quermontage.



1. entspiegeltes 3,2 mm starkes Solarsicherheitsglas, hagelschlagfest
2. witterungsbeständige Aluminium-Glasleiste mit EPDM-Dichtung
3. Vollflächenabsorber aus hochselektiv beschichtetem Aluminium—Kupfer
4. Absorberrohre in Mäanderform, 10mm;
5. Sammelrohr, 18 mm
6. 60mm Mineralwolle, temperaturbeständig, wasserabweisend und ausgasungsarm
7. stabile wasserdichte Aluwanne
8. vier Anschlüsse 3/4"

Kollektor		SOLATRON M 2.3 V 	SOLATRON M 2.3 H 
Maße (L x B x T)	mm	2099 x 1099 x 110	1099 x 2099 x 110
Bruttofläche	m ²	2,3	
Absorberfläche	m ²	2,0	
Gewicht	kg	40	41
Flüssigkeitsinhalt	l	1,7	1,9
Max. zulässiger Betriebsdruck	bar	10	
Anschlussgröße x Zahl der Anschlüsse		Flachdichtend mit Überwurfmutter G 3/4 " x 4	
Empfohlene Durchflussmenge pro Kollektor	l/h	90 l / h	
Aufstellwinkel	°	15 bis 75	
Maximalneigungswinkel Aufdach		75°	75°
Leistungskennwerte nach ISO 9806 (Bezug Bruttofläche) / Solar Keymark			
Optischer Wirkungsgrad η_0	%	70,9	69,3
Wärmeverlustkoeffizient a_1	W/(m ² K)	3,04	2,90
Wärmeverlustkoeffizient a_2	W/(m ² K ²)	0,014	0,013
Wärmekapazität C	kJ/m ² K	8,103	6,512
Stillstandstemperatur	°C	194	210
Einstrahlwinkel-Korrekturfaktor K50°		92%	95%
Klimaklasse		A	
Stoßfestigkeit Ø (Eiskugel)	mm	35 (Hagel)	
Hagelschutzklasse		HW 4	

Produktbeschreibung

Anschlussset, Wärmeträgerflüssigkeit, Zubehör



Anschlussset

Das Anschlussset besteht aus einem Kreuzstück, einem Anschlussbogen, zwei Kompensatoren und zwei Entlüftungstopfen. Durch das Kreuzstück wird seitlich die Tauchhülse für den Kollektorfühler eingeschoben. Die Anschlüsse an die Rohrleitungen sind mit 3/4" Klemmringverschraubungen ausgeführt. Sie bieten als metallische Dichtungen höchste Sicherheit im Solarkreislauf. Die Blindstopfen für die beiden nicht benötigten Kollektoranschlüsse sind beiliegend Kollektorfeldes

Dichtungen

Die Anschlüsse an die Kollektoren sind mit solarbeständigen Flachdichtungen ausgeführt. Die Flachdichtungen sind bereits an den Kollektorstützen fixiert.

Dachdurchführung

Für eine einfache Montage werden auf das System abgestimmte Dachdurchführungen angeboten.



Kompensatoren

Kompensatoren

Die Kollektoren werden mit Hilfe zweier Kompensatoren miteinander verbunden. Die Kompensatoren gleichen thermische Spannungen aus, die zwischen unterschiedlichen Materialien immer auftreten. Sie sichern dadurch eine lange Haltbarkeit der Kollektoren.



Luftabscheider/Lufttopf

Luftabscheider/Lufttopf

Für einen störungsfreien Betrieb muss der Solarkreis komplett luftfrei sein. Die bei höheren Temperaturen ausgasenden Luftbläschen der luftfrei gespülten Anlage werden im Luftabscheider entfernt. Bei Anlagen ohne Luftabscheider sammelt sich die Luft am höchsten Punkt in einem Lufttopf und wird dort über einen Handentlüfter entfernt. Im Kreuzstück des Anschluss-Sets ist ein Lufttopf bereits integriert.

Coolex Solar – Fertigmischung	
Kälteschutz	bis -28°C
Zusammensetzung	Höher siedende Glykole
Viskosität bei 20°C	Ca. 5,8 mm²/s
Dichte bei 20°C	Ca. 1,078 g/cm³
Dampfdruck bei 20°C	1 mbar
Hinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt beachten!	

Wärmeträgerflüssigkeit

Die Wärmeträgerflüssigkeit Coolex Solar ist nicht toxisch und physiologisch unbedenklich. Mit seiner extrem hohen Temperaturbeständigkeit und guten Frostschutzeigenschaften ist dieses

Produkt für den Einsatz in Hochleistungskollektoren optimiert. Für eine lange Haltbarkeit der Wärmeträgerflüssigkeit ist ein gutes Spülen des Solarkreises vor Befüllen mit der Wärmeträgerflüssigkeit Voraussetzung.

Reinigungsmittel

Das Reinigungsmittel Coolex Solar wird zur Reinigung der Solarrohrleitungen verwendet. Siehe auch Kapitel "Betrieb der Anlage / Wartung".

Auslegung und Dimensionierung

Flachkollektor SOLATRON M 2.3

1. Ausrichtung und Verschattung

Die Kollektoren sollten zwischen Süd-Osten bis Süd-Westen (Optimal: Süd) ausgerichtet werden.

Bei abweichender Ausrichtung wenden Sie sich bitte an unsere Fachberater. Bäume, angrenzende Bauten, Schornsteine u.ä. sollten möglichst wenig Schatten auf die Kollektoren werfen.

Auf unterschiedlichen Sonnenstand (Sommer - Winter) ist zu achten. Der Abstand zwischen der oberen Stirnseite des Sonnenkollektors bis zur Unterkante First soll mindestens 3 Dachpfannen betragen, um die Windkräfte zu reduzieren und um ausreichend Platz für die Montage zu haben.

2. Schnee- und Windlast

Die Belastung des Kollektorfeldes setzt sich aus einer Kombination von Wind- und Schneelasten zusammen, welche sich aus Gebäudeabmessung, Dachform und Standort ergeben. Eine genaue Ermittlung der Lastannahmen muss objektspezifisch anhand der DIN EN 1990 (+NA) und DIN EN 1991 (+NA), sowie unter Beachtung regionaler Vorschriften erfolgen.

SOLATRON M 2.3 V Kollektoren können bis zu einer Druck- und Sogbelastung von 2,4 kN/m² eingesetzt werden. Durch Verwendung des Schneelasterweiterungssets kann die zugelassene Druckbelastung auf 4 kN/m² erhöht werden.

SOLATRON M 2.3 H Kollektoren können bis zu einer Sogbelastung von 2,4 kN/m² und einer Druckbelastung von 4 kN/m² eingesetzt werden.

Aus Sicherheitsgründen dürfen die Querlattungen, Sparren und die Dachpfannen unter den Dachhaken nicht vorgeschädigt sein (gerissen, angebohrt, gealtert), da sie ansonsten den auftretenden Lasten nicht standhalten können.

Der Dachrandabstand ist der Bereich des Daches in dem erhöhte Windlasten auftreten können. Er beträgt abhängig von den Dach- und Gebäudeabmessungen für Einfamilienhäuser in der Regel 1 - 1,5 m.

3. Hinweise zur Anlagenhydraulik Verrohrung

- Bei einseitiger Verrohrung können max. 5 M 2.3 V oder M 2.3 H Kollektoren parallel geschaltet werden.
- Bei wechselseitiger Verrohrung können max. 10 M 2.3 V oder M 2.3 H Kollektoren parallel geschaltet werden.
- Keine verzinkten Rohre, Fittings usw. verwenden
- Wärmedämmung muss temperaturbeständig >175°C sein, im Außenbereich zusätzlich UV- und witterungsbeständig
- Es dürfen nur die mitgelieferten Dichtungen verwendet werden.
- Die Leitungen in der Nähe der Kollektoren erreichen im Stillstand Temperaturen bis zu 200°C.
- Leitungen steigend zum Kollektorfeld hin verlegen, um bei Stagnation ein „leerdücken“ des Kollektors zu ermöglichen. Keine Luftsäcke bilden

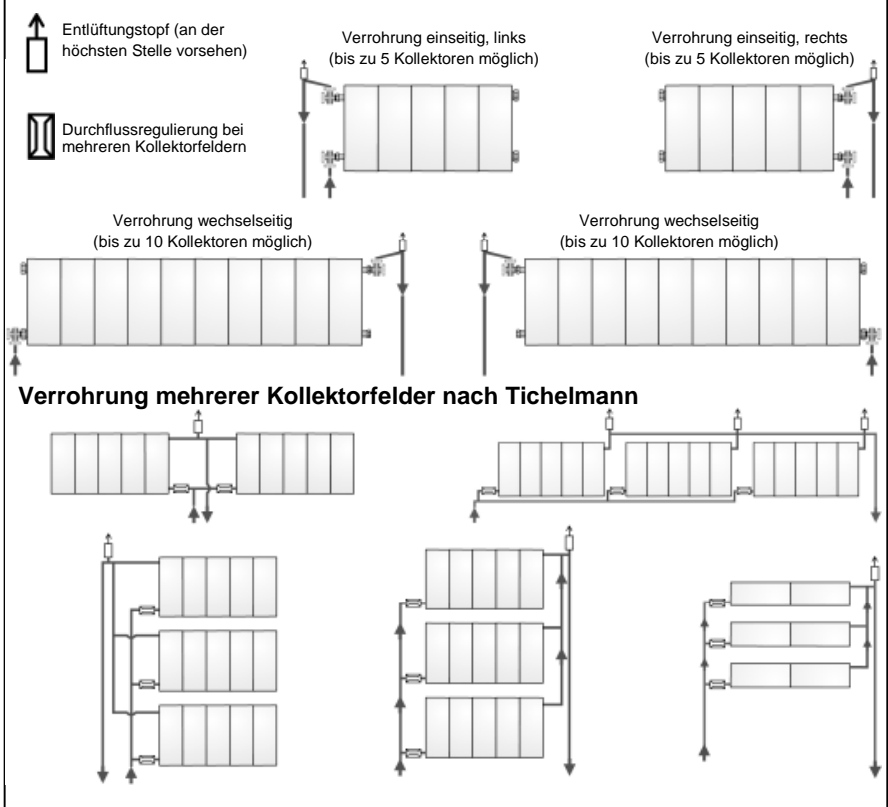
Empfehlung:

- Entlüftungstopf an der höchsten Stelle vorsehen
- Bei mehreren Kollektoren Durchflussregulierungen zum hydraulischen Abgleich in den Rücklauf integrieren.

Hinweis:

Die Solarleitungen müssen vor der Anbringung der Kollektorverkleidung und der Wärmedämmung verlegt und angeschlossen werden, um die Dichtigkeit auf der gesamten Leitungslänge und an den Kollektoranschlüssen überprüfen zu können.

Verrohrungsbeispiele



Auslegung und Dimensionierung

Rohrleitungen

Kupfer	Edelstahlwellrohr	Zahl der Kollektoren bei Rohrlänge 15 Doppelmeter									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DN 13	DN 16	x	x	x	x	x	x				
DN 16	DN 20					x	x	x	x	x	
DN 20	DN 25								x	x	x

Kupfer	Edelstahlwellrohr	Zahl der Kollektoren bei Rohrlänge 25 Doppelmeter									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DN 16	DN 20	x	x	x	x	x					
DN 20	DN 25				x	x	x	x	x		
DN 25								x	x	x	x

x	= vorgesehener Einsatzbereich
x	= Grenzbereich

Material

Die Rohrleitungen des Solarkreises müssen nach EN 12975 mit einem für Solaranlagen zugelassenen Material ausgeführt werden. Empfohlen wird die Verwendung von Kupfer oder Edelstahlrohren mit metallisch dichtenden Verbindungen. Lötverbindungen müssen in Hartlot ausgeführt werden.

Für die verwendeten Materialien und Verbindungen muss eine Temperaturbeständigkeit bis zu einer Temperatur von 200°C gewährleistet sein sowie eine Beständigkeit gegenüber dem Wärmeträgermedium einerseits und Witterungseinflüssen andererseits.

Bei einer Beschädigung der Kollektoren durch ungeeignete Rohrleitungen entfällt jeder Gewährleistungsanspruch.

Dimensionierung

Der notwendige Durchmesser der Rohrleitungen wird anhand nebenstehender Tabelle bestimmt. Die Tabelle gilt für die Solar-Pumpengruppe 65. Bei größeren Anlagen bzw. größeren Gesamtrohrlängen > 30 m müssen Rohrleitungsdimensionen und Rohrleitungswiderstand berechnet und mit der Auslegung der Umwälzpumpe abgestimmt werden.

Auslegung und Dimensionierung

Ausdehnungsgefäß

Grundlagen für die Tabelle sind ein Sicherheitsventil mit einem Ansprechdruck von 6 bar, ein Anlagendruck von $p_{stat} + 0,5$ bar und das Ausdehnungsvolumen der installierten Solaranlage. Das Ausdehnungsvolumen (V_D) ergibt sich aus dem Kollektorstutzenvolumen (V_{koll}), dem Volumen der Anschlussleitung (V_r) und dem Anlagenvolumen (V_a) multipliziert mit dem Ausdehnungskoeffizienten (e) der Solarflüssigkeit.

Auslegung Zwischengefäß (Vorschaltgefäß)

Zwischengefäße sind zu verwenden bei allen Anlagen mit sehr kurzen Leitungswegen und/oder sehr geringen Leitungsquerschnitten, oder bei großen Kollektorflächen bzw. Kollektoren mit großem Inhalt (Inhalt Rücklaufleitung < 50% des Mindestinhaltes eines richtig ausgelegten Ausdehnungsgefäßes V_{EXP}).

$$V_{ZG} = V_{EXP\ min.} \times 0,5$$

Basis für die Berechnung der Tabelle ist:

$$V_{MAG\ min} = (V_D + V_V) \cdot (p_e + 1) / (p_e - p_a)$$

Ausdehnungsvolumen in Liter	Anlagenhöhe in Meter					
	3-10 m	11 m	12 m	13 m	14 m	15 m
5	14	14	14	15	15	16
6	15	16	16	16	17	17
7	17	17	18	18	19	19
8	19	19	20	20	21	21
9	20	21	21	22	22	23
10	22	22	23	24	24	25
11	23	24	25	25	26	27
12	25	26	26	27	28	29
13	27	27	28	29	30	31
14	28	29	30	31	32	32
15	30	31	32	32	33	34
16	32	32	33	34	35	36
17	33	34	35	36	37	38
18	35	36	37	38	39	40
19	37	38	39	40	41	42
20	38	39	40	41	43	44
21	40	41	42	43	44	46
22	42	43	44	45	46	48
23	43	44	45	47	48	49
24	45	46	47	48	50	51
25	46	48	49	50	52	53
26	48	49	51	52	54	55
27	50	51	52	54	55	57
28	51	53	54	56	57	59
29	53	54	56	57	59	61
30	55	56	58	59	61	63
31	56	58	59	61	63	64
32	58	59	61	63	64	66
33	60	61	63	64	66	68
34	61	63	64	66	68	70
35	63	64	66	68	70	72
36	64	66	68	70	72	74
37	66	68	70	72	74	76
38	68	70	71	73	75	78
39	69	71	73	75	77	80
40	71	73	75	77	79	81
41	73	75	77	79	81	83
42	74	76	78	80	83	85
43	76	78	80	82	85	87
44	78	80	82	84	86	89
45	79	81	84	86	88	91
46	81	83	85	88	90	93
47	83	85	87	89	92	95
48	84	86	89	91	94	96
49	86	88	90	93	96	98
50	87	90	92	95	97	100

- V_{koll} = Kollektorstutzenvolumen
- V_A = Anlagenvolumen
- V_r = Volumen Anschlussleitung
- V_D = Ausdehnungsvolumen
- V_V = Flüssigkeitsvorlage MAG (0,5 % des Anlagenvolumens, jedoch mindestens 3 l)
- V_{ZG} = Volumen Zwischengefäß (Vorschaltgefäß - optional)
- $V_{EXP\ min}$ = Minimales Volumen Ausdehnungsgefäß
- e = Ausdehnungskoeffizient der Solarflüssigkeit (0,085 bei Fülltemperatur 10° und Maximaltemperatur von 130°)
- p_{stat} = Anlagendruck in m * 0,1 bar/m
- p_a = Anlagendruck (0,5 bar + p_{stat})
- p_e = Anlagendruck (Ansprechdruck SV - 10 %)

Um die folgende Tabelle nutzen zu können, muss das Ausdehnungsvolumen V_D errechnet werden: $V_D = V_{koll} + V_r + (e \cdot V_A)$

Kollektor	Inhalt in Liter
SOLATRON® M 2.3 V	1,7
SOLATRON® M 2.3 H	1,9

VISTRON	Inh. Liter	VISTRON	Inh. Liter	VISTRON	Inh. Liter
FS 300	9,6	HS 500	10,4	FSX 300	9,2
FS 400	11,8	HS 750	14,4	FSX 500	13,7
FS 500	15,2	HS 1000	22,3	FSX 750	22,7
FS 750	21,9			BS 300	9,7
FS 1000	28,4			BS 500	12,3
				BS 750	15,6
				BS 1000	19,3

Bezeichnung	Innen-Ø mm	Inhalt (l/m)
Cu 10 x 1	8	0,05
Cu 12 x 1	10	0,079
Cu 15 x 1	13	0,133
Cu 18 x 1	16	0,201
Cu 22 x 1	20	0,314
Cu 28 x 1	26	0,531
Cu 28 x 1,5	25	0,491

Beispiel:

8 m² Kollektorfläche mit SOLATRON® M 2.3 V

Kollektorstutzeninhalt = V_{koll} : 1,7 l / Modul = 4 x 1,7 = 6,8 l

Anschlussleitungsinhalt = V_r beidseitig 1m,
DN 22 = 2 x 0,314 = 0,628 l

Anlageninhalt: 30 m Rohrleitung DN 22 = 30 x 0,314 = 9,42 l

Wärmetauscherinhalt des Speichers z.B. 15,2 l

Anlageninhalt = V_a = 32,048 l

$V_D = V_{koll} + V_r + (V_a \cdot e)$
 $V_D = 6,8 \text{ l} + 0,628 \text{ l} + 32,048 \text{ l} \cdot 0,085$
 Ausdehnungsvolumen (V_D) = 10,15

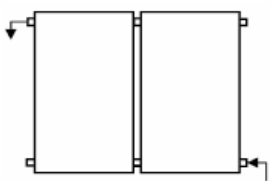
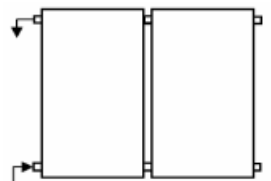
Bei einer Anlagenhöhe von 12 Metern ergibt sich daraus eine Ausdehnungsgefäßgröße von mindestens $V_{EXP\ min} = 25$ l. Zu verwenden wäre hier ein Ausdehnungsgefäß 35 l.

Zwischengefäß:

$$V_{ZG} = V_{EXP\ min.} \times 0,5 = 25 \text{ l} \cdot 0,5 = 12,5 \text{ l}$$

Zu verwenden wäre hier ein Zwischengefäß 18 l.

Hydraulik des Kollektorfeldes

Einreihiges Kollektorfeld			
Feldgröße		Anschluss diagonal	Anschluss einseitig
			
Anzahl Kollekt.	Bruttofläche	Empfohlene Durchflussmenge l/h	Empfohlene Durchflussmenge l/h
Stück	m ²		
1	2	90	90
2	4	180	180
3	6	270	270
4	8	360	360
5	10	450	450
6	12	540	maximal 5 Kollektoren zulässig
7	14	630	
8	16	720	
9	18	810	
10	20	900	
Empfohlene Durchflussmenge l/h			90 l/Koll h

Druckverlust

Der auftretende Druckverlust im Kollektorfeld ist abhängig von der Durchströmungsgeschwindigkeit und der Temperatur des Wärmeträgermediums.

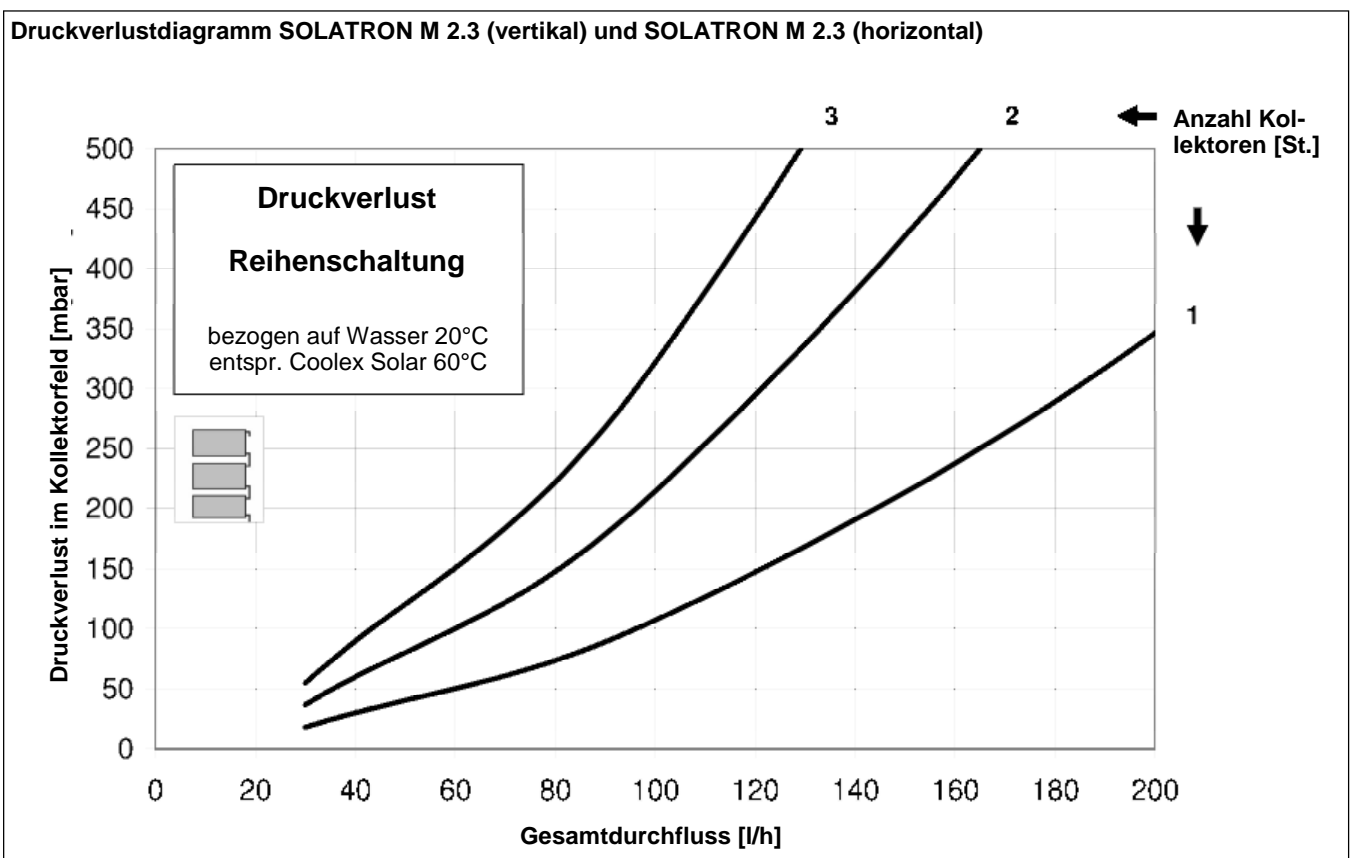
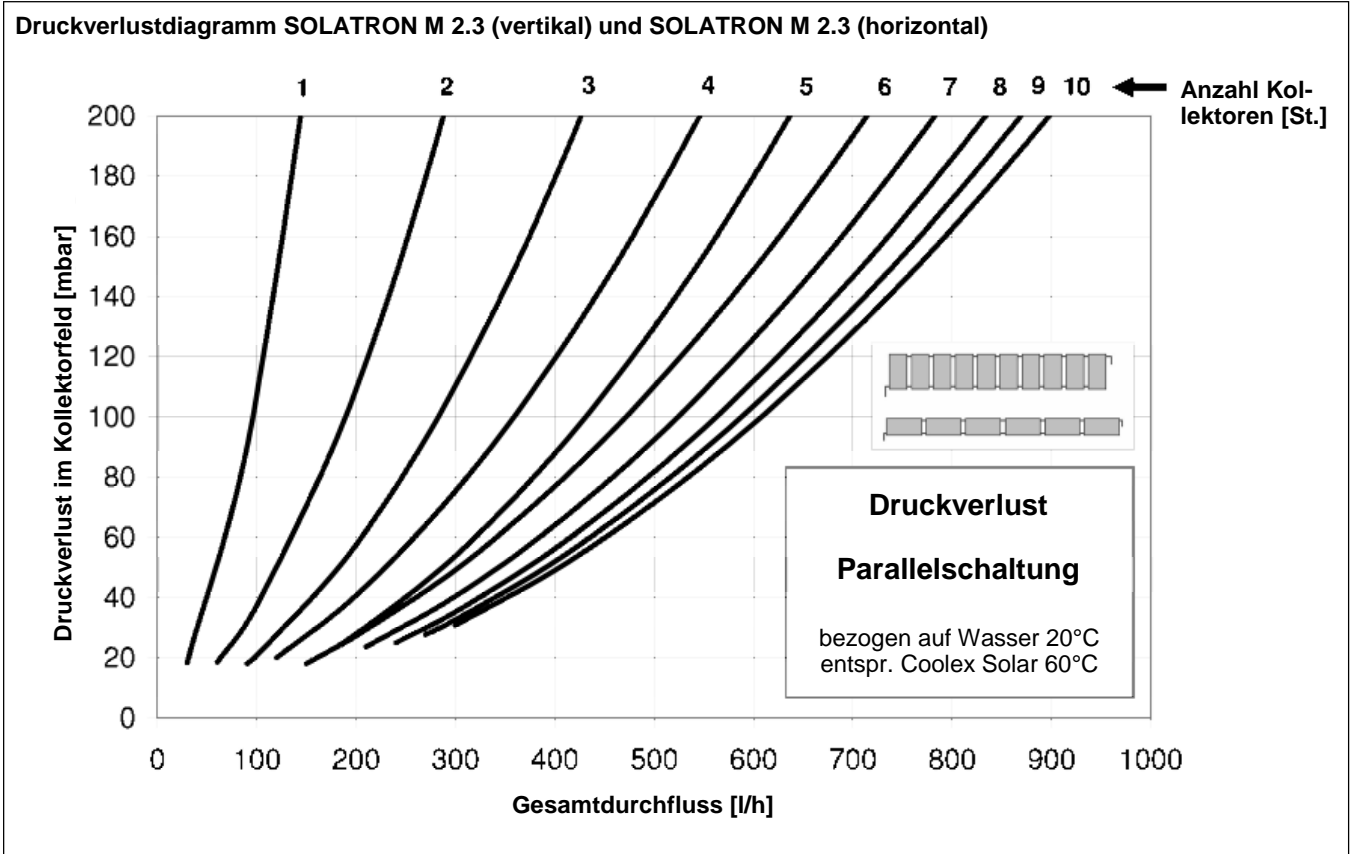
Druckverlust und Volumenstrom bei einreihigen Kollektorfeldern.

Der Nennvolumenstrom pro Kollektor beträgt 90 l/h bzw. 1,5 l/min. Werden Kollektoren in einer Reihe verschaltet, wird der benötigte Volumenstrom entsprechend der Anzahl der Kollektoren addiert.

Druckverlust und Volumenstrom bei zweireihigen Kollektorfeldern mit serieller Verschaltung der übereinander liegenden Reihen (möglich bis 5 Kollektoren je Reihe).

Der Nennvolumenstrom pro Kollektor beträgt 90 l/h bzw. 1,5 l/min. Werden Kollektorreihen seriell in zwei Reihen verschaltet, wird nur der benötigte Volumenstrom anhand der Anzahl der Kollektoren in einer Reihe addiert. Beachten sie hierbei auch die sich ergebende Erhöhung des Temperaturhubes.

Hydraulik des Kollektorfeldes



Montage

Allgemein

Vorbereitende Arbeiten zur Montage

Diese Arbeiten sollten vor dem Transport der Kollektoren auf das Dach geschehen.

Achtung: Kompensatoren nur an den **kurzen** Anschlussstutzen montieren!

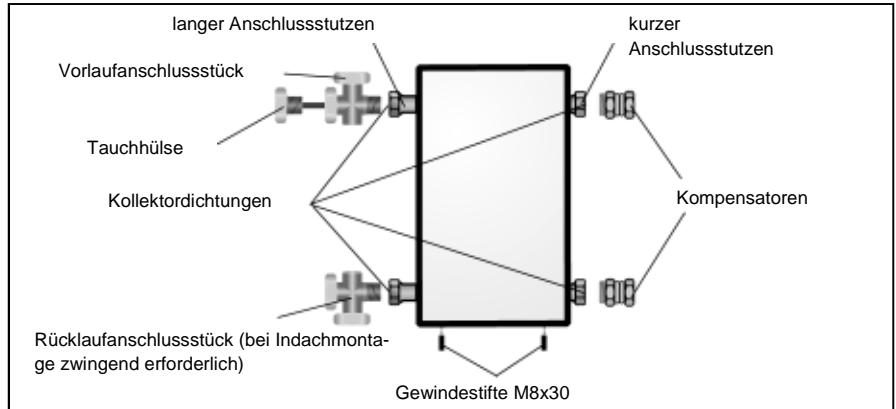
- Bei **Verrohrung einseitig links** sind die kurzen Anschlussstutzen auf der rechten Seite.
- Bei **Verrohrung einseitig rechts** muss der Kollektor um 180° gedreht werden. Die kurzen Anschlussstutzen befinden sich auf der linken Seite.
- Bei **wechselseitiger** Verrohrung ist darauf zu achten, dass alle kurzen Anschlussstutzen in eine Richtung zeigen.

Vor dem Verschrauben der Anschlüsse überprüfen, ob die Kollektordichtungen in den Verschraubungen sind.

Bei der Montage der Anschlussstücke, Kompensatoren und Stopfen muss jeweils die Überwurfmutter am Kollektor **gegehalten** werden.

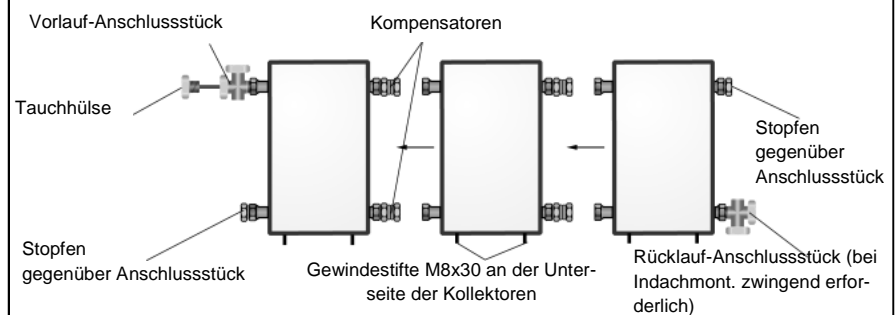
Das Anzugsmoment darf maximal 20 Nm betragen!

Tauchhülse in Vorlaufanschlussstück eindrehen. Jeweils 2 Gewindestifte M8x30 am unteren Wannrand ganz einschrauben.



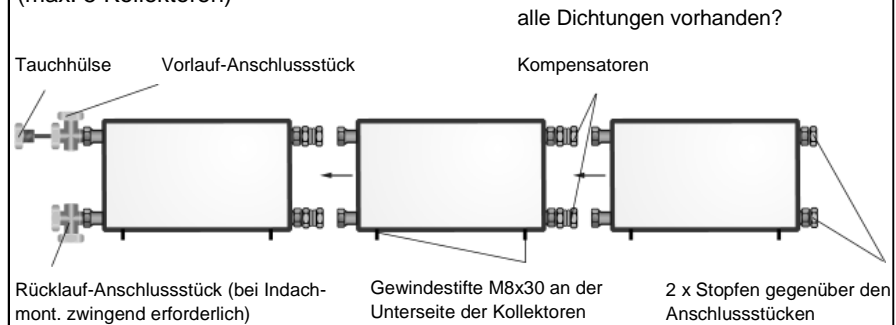
Anwendungsbeispiel:

3 Kollektoren, SOLATRON M 2.3 V, wechselseitiger Anschluss (max. 10 Kollektoren)



Anwendungsbeispiel:

3 Kollektoren, SOLATRON M 2.3 H einseitiger Anschluss auf der linken Seite (max. 5 Kollektoren)



Benötigtes Werkzeug

Für die einfache und sichere Montage der Kollektoren auf dem Dach werden folgende Werkzeuge und Hilfsmaterialien verwendet:



Montage

Aufdachmontage Kollektormontage - allgemein

Kollektormontage - allgemein

Sowohl bei Indach- als auch bei Aufdachmontage muss eine ausreichende Hinterlüftung der Kollektoren (Rückwand) gewährleistet werden.

Richtmaße zur Festlegung der Kollektorfeldbreite

Angaben ohne Berücksichtigung des Montageplatzes für Rohranschlüsse.

Vertikal-Montage

Länge Montageschiene für 1 Kollektor vertikal: 1030 mm
 Länge Montageschiene für 2 Kollektor vertikal: 2160 mm
 Länge Montageschiene für 3 Kollektor vertikal: 3290 mm
 Länge Montageschienenverbinder: 100 mm
 Kollektorbreite: 1100 mm

Kollektoren M 2.3 V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kollektorfeld-Breite [m]	1,1	2,23	3,36	4,49	5,62	6,75	7,89	9,02	10,15	11,28
Montage-schienenlänge [m]	1,03	2,16	3,29	4,42	5,55	6,68	7,81	8,94	10,07	11,20

Horizontal-Montage

Länge Montageschiene für 1 Kollektor quer: 2030 mm
 Länge Montageschienenverbinder: 100 mm
 Kollektorbreite: 2100 mm
 Abstand zwischen den montierten Kollektoren: 31 mm

Kollektoren M 2.3 H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kollektorfeld-Breite [m]	2,1	4,23	6,36	8,49	10,62	12,75	14,89	17,02	19,15	21,28
Montage-schienenlänge [m]	2,03	4,16	6,29	8,42	10,55	12,68	14,81	16,94	19,07	21,2

Die ELCO Kollektoren sind in Kombination mit dem Original ELCO Montagesystemen für folgende Belastungen senkrecht zur Glasscheibe des Kollektors geeignet:

	Druck	Sog
SOLATRON M 2.3 V vertikal	< 2400 Pa	< 2400 Pa
SOLATRON M 2.3 H horizontal	< 4000 Pa	< 2400 Pa
SOLATRON M 2.3 V Montagesystem mit Schneelastschiene	< 4000 Pa	< 2400 Pa

Die Planung des Montagesystems hängt von folgenden Faktoren ab:

- Anzahl und Art der Kollektoren → Anzahl der Bauteile
- Art der Dacheindeckung → Art des Montagesystems
- Standort des Gebäudes → Bemessungsvorschriften
- Gebäude-, bzw. Dachabmessungen → Einfluss auf Lastannahmen

Hinweis: Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Dacheindeckungstypen, welche zudem noch regional unterschiedlich sein können. Vergewissern Sie sich daher vorab ob das von uns angebotene Montagematerial für Ihren Ziegeltyp geeignet ist (z.B. besonders großflächige, ebene Falzziegel im Zusammenspiel mit flachen Dachneigungen). Wir raten Ihnen dazu sich im Zweifelsfall mit dem Dachdecker abzustimmen, da Sie dessen Gewerk und die Regendichtheit der Dachhaut beeinflussen können.

Benötigtes Werkzeug

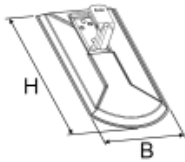
- Gabelschlüssel (Schlüsselweite 13) (Tipp: Ringmaulschlüssel verwenden)
- Ratsche ¼" / Nuss (Schlüsselweite 8 und 13)
- Leistungsstarker Akkuschauber oder Bohrmaschine
- Winkelschleifer mit Steinscheibe / Trennscheibe zum Anpassen der Dachziegel
- Torx Bits (TX 25 / TX 40) und Kreuzschlitz
- Maßband
- 2x Maulschlüssel (Schlüsselweite 30)
- Wasserpumpenzange

Bauseits wird evtl. zusätzlich benötigt:

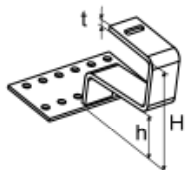
- Holzschrauben in geeigneter Länge
Einschraubtiefe in tragende Holzkonstruktion min. 6 - 10 cm
- Sparrenbeilagen zum Ausgleich unterschiedlicher Lattungs- oder Ziegelhöhen
- Ausgleichsscheiben zum Anpassen unterschiedlicher Sparrenhöhen und älterer, unebener Dächer
- Quellband zum zusätzlichen Abdichten, insbesondere bei Schieferdächern
- Eindeckbleche oder Bleiummantelungen als Ersatz entfernter Schieferplatten

Montage

Aufdachmontage Komponenten



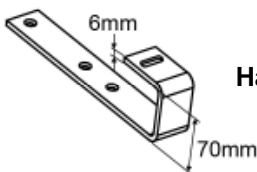
Blechziegel Biber
Haken mit Befestigungs-
material
H = 380 mm, B = 180 mm



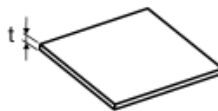
Haken Falz-Ziegel
t = 8 mm
h = 45 mm
H = 130 mm



Holzschraube
8x100; 8x120; TX40
für Haken Falz-Ziegel



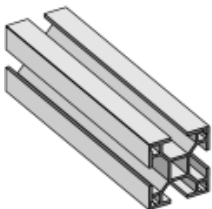
Haken Schiefer



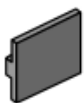
Sparrenbeilage
t = 5 / 10 / 15 mm



Ausgleichsscheibe
t = 2 bzw. 5 mm



Montageschiene



Endkappe
für Montageschiene



**Kreuzverbinder mit Hammer-
kopfschraube**
Mutter mit Sperrverz.,
Bohrschrauben



Kollektorscheine



**Kollektorscheinen-
Verbinder**



Schneelastschiene



**Schneelastschienen-
Verbinder**
mit Hammerkopfschrauben



Hammerkopfschraube
und Mutter mit Sperrverz.



Bohrschraube
5x25, SW8
für Kollektorscheinen-
verbinder



Senkkopfschraube
6x80, TX25 für Haken Schiefer



Gewindestift
M8x30
für Befestigung Kollektor an
Kollektorscheine unten



**Sechskantschraube mit
Flansch**
M8x20
für Befestigung Kollektor an
Kollektorscheine oben



Sechskantmutter
mit Sperrverz., M8

Montage

Anbringen des Montagegestells - Schrägdach

Vorbereiten und Prüfen des Daches. Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte

- **Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit:** Kontrollieren Sie, ob das Dach dicht und in gutem Zustand ist. Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen. Tauschen Sie angebrochene Dachziegel am Montageort aus, nach der Kollektormontage sind diese nicht mehr zugänglich.
- **Tragfähigkeit des Daches:** Kontrollieren Sie, ob das Dach eine zusätzliche Flächenlast von 25 kg/m² aufnehmen kann.
- **Zustand der Dachsparren:** Überprüfen Sie, ob die Dachsparren in gutem Zustand sind, damit die Dachhaken an den Sparren sicher befestigt werden können. Gegebenenfalls müssen die Sparren ausgetauscht, ein anderer Befestigungsort oder zusätzliche Befestigungspunkte gewählt werden, damit auch bei Sturm die Dachhaken fest im Sparren verankert bleiben

Sicherheitsvorkehrungen:

Bei der Schrägdachmontage sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, sowie die geltenden DIN-VDE-Normen zu beachten. Sicherungen gegen Absturz sind erforderlich ab einer Absturzhöhe von 3 m und auf geneigten Dächern von mehr als 20°. Es empfiehlt sich einen Sicherheitsdachhaken (Zubehör) an geeigneter Stelle zu befestigen. Als Absturzsicherung dienen Dachfanggerüste und Dachschutzwände.

Befestigungspunkte festlegen unter Berücksichtigung folgender Punkte

- Kollektorfeld möglichst verschattungsfrei.
- Rohrleitungen möglichst kurz und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt. Damit im Stillstand Dampf leicht ausgedrückt werden kann, Rohrleitung wenn möglich durchgehend mit Gefälle verlegen.
- Der Dachrandabstand ist der Bereich des Daches in dem erhöhte Windlasten auftreten können. Er beträgt abhängig von den Dach- und Gebäudeabmessungen für Einfamilienhäuser in der Regel 1-1,5 m.
- Befestigung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast möglichst gering zu halten und für ein rundum zugängliches Kollektorfeld. Mindestabstand: 1,0—1,5 m; bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.
- Der Dachrandbereich ist frei zu halten und nicht mit Kollektoren zu belegen.
- Der Abstand vom First beträgt mindestens 0,5m.
- Der Dachrandbereich ist frei zu halten und nicht mit Kollektoren zu belegen.

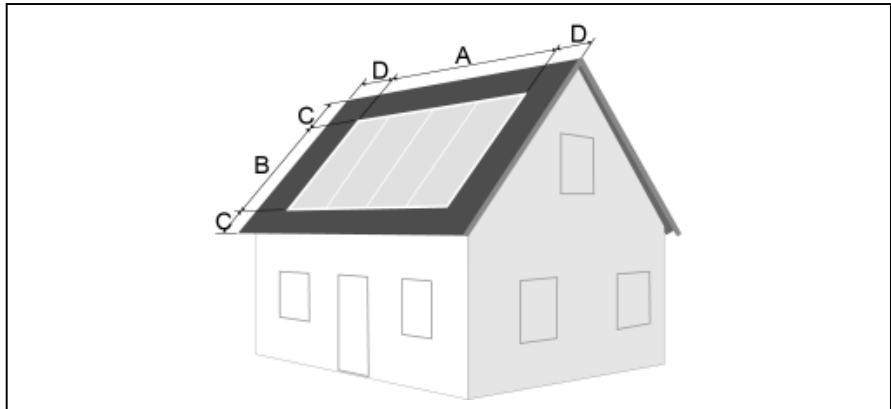
Montage

Anbringen des Montagegestells - Schrägdach

Dachrandabstand

Der Dachrandabstand ist der Bereich des Daches in dem erhöhte Windlastenaufreten können. Er beträgt abhängig von den Dach- und Gebäudeabmessungen für Einfamilienhäuser in der Regel 1-1,5 m. Der Dachrandbereich ist frei zu halten und nicht mit Kollektoren zu belegen.

A : Kollektorfeldbreite
 B : Kollektorfeldhöhe
 C : 1,0 - 1,5 m
 D : 1,0 - 1,5



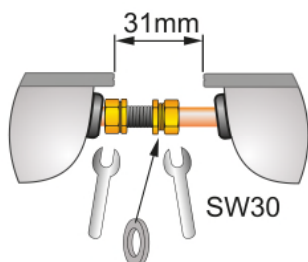
Hochkant-Montage (vertikal)

Kollektor - SOLATRON M 2.3 V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kollektorfeld-Breite [m] A	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,78	7,91	9,04	10,17	11,30
Kollektorfeld-Höhe [m] B	2,20									
Sparrenabstand [m]	Anzahl benötigter Montageschienen									
0,60	2	4	6	8	10	12	14	16	17	19
0,65	2	4	6	7	9	11	13	14	16	18
0,70	2	4	5	7	9	10	12	13	15	17
0,75	2	4	5	7	8	10	11	13	14	16
0,80	2	3	5	6	8	9	10	12	13	15
0,85	2	3	4	6	7	8	10	11	12	14
0,90	2	3	4	6	7	8	9	11	12	13
0,95	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
1,00	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12

Quer-Montage (horizontal)

Kollektor - SOLATRON M 2.3 H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kollektorfeld-Breite [m] A	2,13	4,26	6,39	8,52	10,65	12,78	14,91	17,04	19,17	21,30
Kollektorfeld-Höhe [m] B	1,10									
Sparrenabstand [m]	Anzahl benötigter Montageschienen									
0,60	4	8	11	15	18	22	25	29	32	36
0,65	4	7	10	14	17	20	23	27	30	33
0,70	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31
0,75	3	6	9	12	15	18	20	23	26	29
0,80	3	6	8	11	14	16	19	22	24	27
0,85	3	6	8	11	13	16	18	21	23	26
0,90	3	5	8	10	12	15	17	19	22	24
0,95	3	5	7	9	12	14	16	18	21	23
1,00	3	5	7	9	11	13	15	18	20	22

Kollektorverbindung durch Kompensatoren



- Die Kollektoren werden untereinander mit Kompensatoren verbunden
- Kollektoren mit einem Abstand von 31 mm zueinander ausrichten
- Kompensatoren mit Dichtung mit Gabelschlüssel SW 30 verschrauben.

Dabei mit zweitem Schlüssel gegenhalten um den Absorber nicht zu beschädigen! Max. Drehmoment auf den Absorber 20 Nm !

Montage des Aufdachsets

Anbringen des Ziegeldachhaken

Länge A

**Kollektorschiene
Hochkantmontage
SOLATRON M 2.3V**
1er = 1130 mm
2er = 2260 mm
3er = 3390 mm

Länge A

**Kollektorschiene
Quermontage
SOLATRON M 2.3 H**
1er = 2130 mm

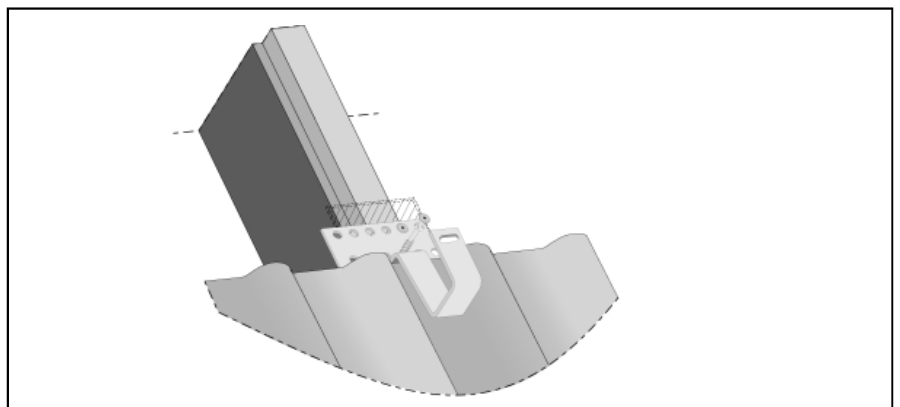
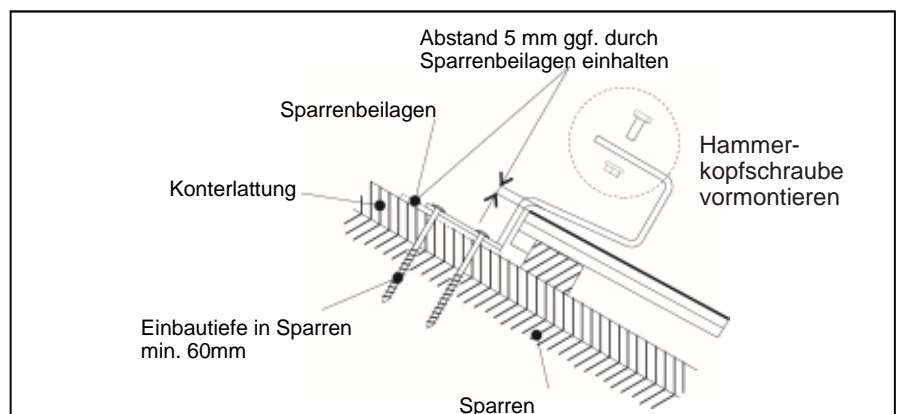
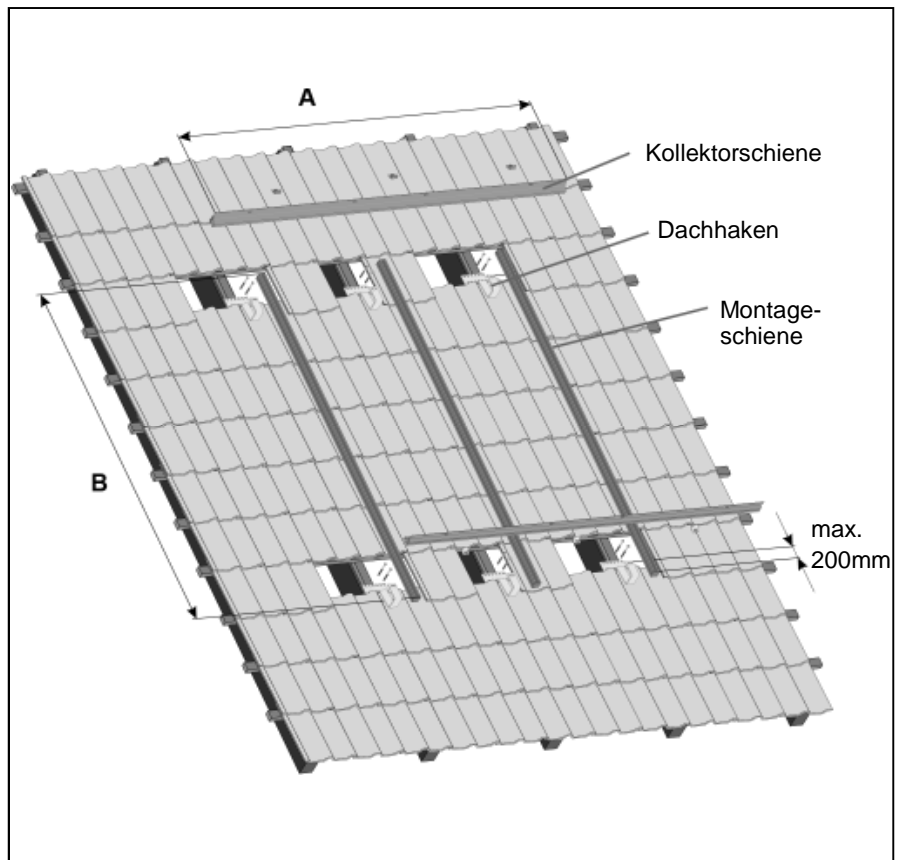
Länge B

Montageschiene parallel zum Sparren
2200 mm Kollektor vertikal
1240 mm Kollektor horizontal

1. Anbringung des Falz-Ziegel-Hakens

- Dachhaken immer über einem Dachsparren montieren
- Dach an den für die Dachhakenmontage vorgesehenen Stelle ausdecken
- Dachhaken immer im Wellental des Dachziegels positionieren
- Dachhaken so positionieren, dass zwischen Haken und Dachziegel ein Abstand von ca. 5 mm besteht. Dazu ggf. Sparrenbeilagen verwenden
- Dachhaken mit mindestens 2 Holzschrauben auf dem Sparren befestigen (DIN EN 1995-1-1 beachten).
- Bei Dächern mit Schalung und Konterlattung Schraubenlänge min. 120 mm. Nur Schrauben mit entsprechender Bauartzulassung verwenden
- Einschraubtiefe in den Sparren mindestens 60 mm
- Dach wieder eindecken. Dachziegel ggf. mit Winkelschleifer anpassen, z.B. durch Entfernen der Tropfnasen / Falze. Auf keinem Fall darf der Ziegel dabei geschwächt werden. Bei besonders flachen Ziegeln kann der Einsatz von Blech Ersatzziegeln erforderlich sein
- Hammerkopfschraube von oben einstecken und mit Mutter lose fixieren

Folgen Sie den weiteren Schritten 2.-7. „Anbringen des Montagegestell“, siehe S. 22.



Montage des Aufdachsets

Sonderdach Anbringen des Schieferdachhaken

Länge A

Kollektorschiene
Hochkantmontage (vertikal)
SOLATRON M 2.3V
1er = 1130 mm
2er = 2260 mm
3er = 3390 mm

Länge A

Kollektorschiene
Quermontage (horizontal)
SOLATRON M 2.3 H
1er = 2130 mm

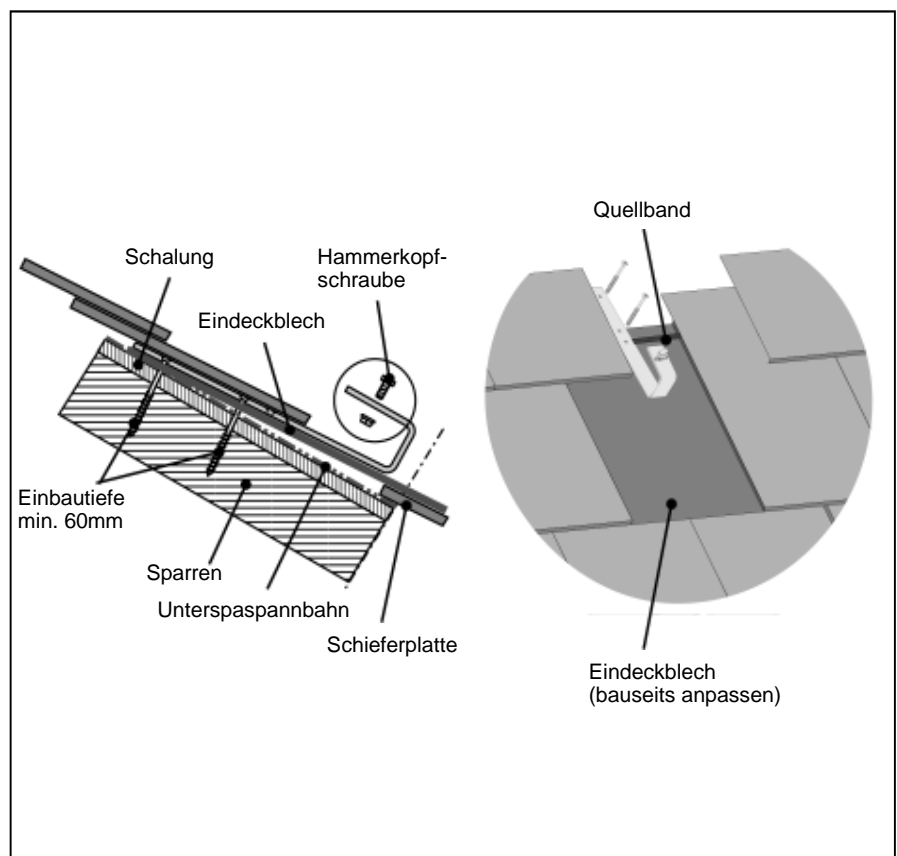
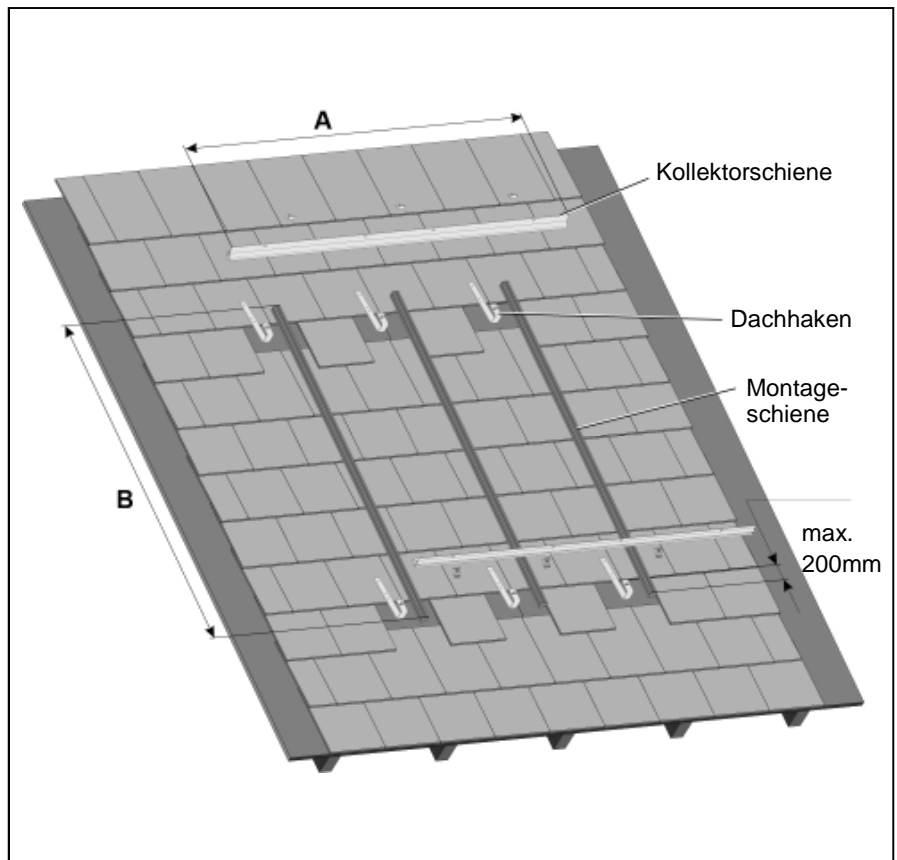
Länge B

Montageschiene parallel zum Sparren
2200 mm Kollektor vertikal
1240 mm Kollektor horizontal

1. Anbringung des Dachhakens für Schieferdach

- Dachhaken immer über einem Dachsparren montieren um die optimale Stabilität des Montagesystems zu erreichen
- Dach an den für die Dachhakenmontage vorgesehenen Stellen ausdecken und die entfernten Schieferplatten durch ein vor Ort eingepasstes Eindeckblech aus Aluminium oder Edelstahl (ca. 1 mm dick) ersetzen
- Dachhaken mit mindestens 2 Holzschrauben auf dem Sparren befestigen. (DIN EN 1995-1-1 beachten). Einschraubtiefe in die tragende Holzkonstruktion mindestens 60 mm
- Spalten zwischen dem Eindeckblech und den umliegenden Schieferplatten z.B. mit Quellband abdichten
- Die entfernten Schieferplatten wieder eindecken. Schieferplatten ggf. mit Winkelschleifer anpassen
- Hammerkopfschraube von oben in das Langloch des Dachhakens einstecken und mit Mutter lose fixieren

Folgen Sie den weiteren Schritten 2.-7. „Anbringen des Montagegestell“, siehe S. 22.



Montage des Aufdachsets

Sonderdach

Anbringen des Biber-Blechziegel mit Haken

Länge A

Kollektorschiene
Hochkantmontage
SOLATRON M 2.3V
1er = 1130 mm
2er = 2260 mm
3er = 3390 mm

Länge A

Kollektorschiene
Quermontage
SOLATRON M 2.3 H
1er = 2130 mm

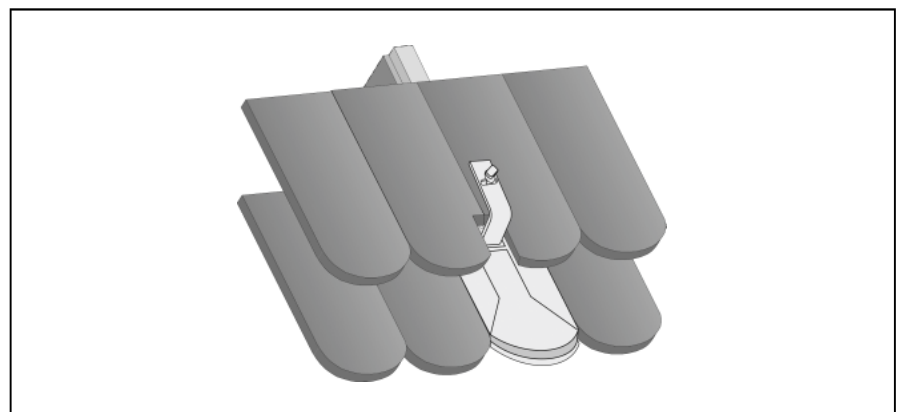
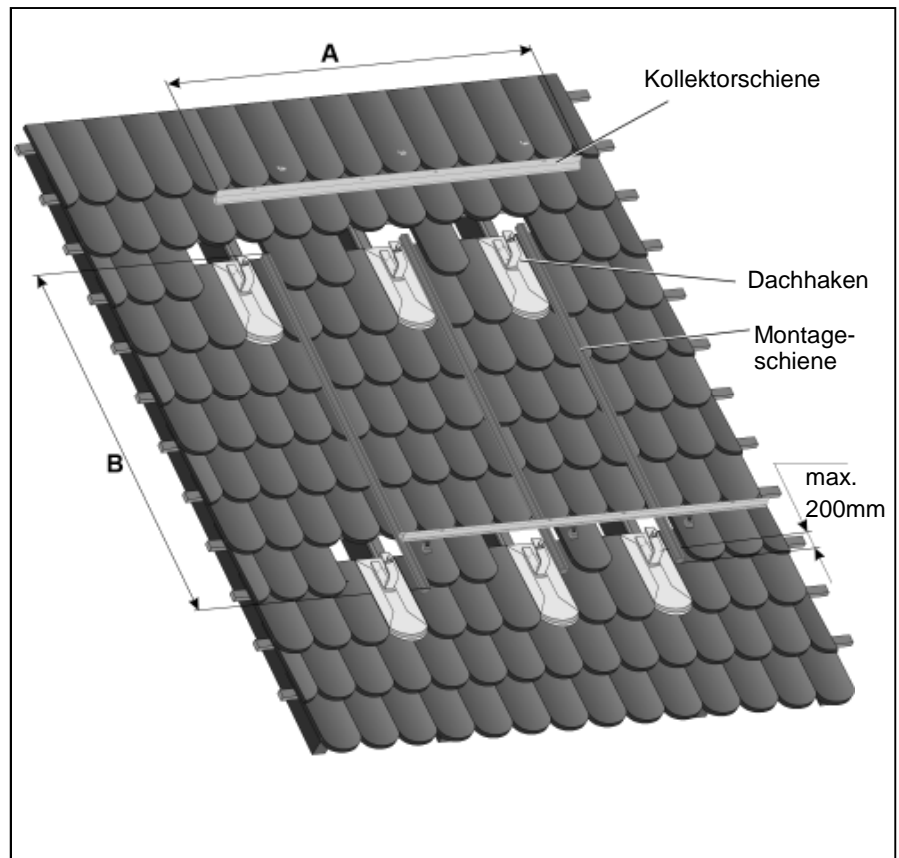
Länge B

Montageschiene parallel zum Sparren
2200 mm Kollektor vertikal
1240 mm Kollektor horizontal

1. Anbringung der Biber-Blechziegel

- Dach an den für die Dachhakenmontage vorgesehenen Stellen ausdecken und die entfernten Biberziegel durch die Blechziegel mit Haken ersetzen
- Montage des Blechziegels gem. der dem Blechziegel beiliegenden Montageanleitung
- Die entfernten Biberziegel wieder eindecken. Biberziegel ggf. mit Winkelschleifer anpassen
- Hammerkopfschraube von oben in das Langloch des Dachhakens einstecken und mit Mutter lose fixieren

Folgen Sie den weiteren Schritten 2.-7. „Anbringen des Montagegestell“, siehe S. 22.

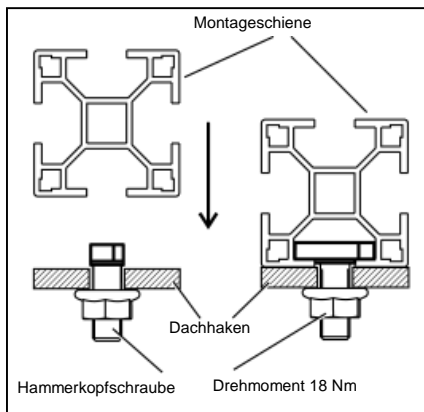
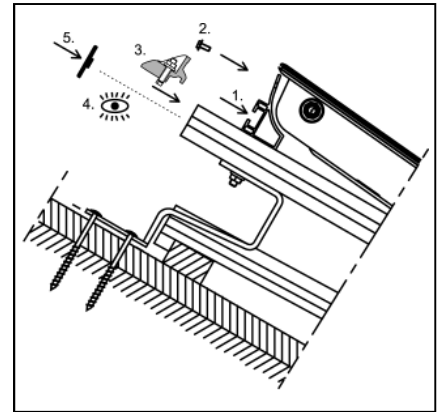
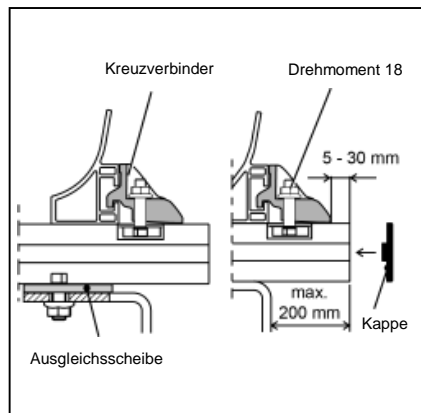


Montage des Aufdachsets

Anbringen des Montagegestell

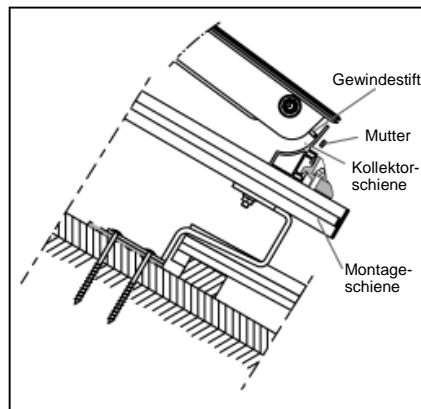
2. Montageschienen parallel zu den Sparren montieren

- Die Montageschienen über die Hammerkopfschrauben in den Befestigungshaken positionieren
- Hammerkopfschrauben in die Nuten der Montageschienen einstecken **und um 90° drehen**. Richtigen Sitz der Hammerkopfschraube optisch und manuell überprüfen (durch Anheben der Schiene)
- Mutter der Hammerkopfschrauben mit Schlüssel SW 13 anziehen (Drehmoment 18 Nm)



4. Kollektor in untere Kollektorschiene einfädeln

- Gewindestifte und Kompensatoren an den Kollektor vormontieren
- Kollektor mit Gewindestiften in die Langlöcher der unteren Kollektorschiene einsetzen und auf Montageschiene ablegen
- Kollektor mit Muttern an den Gewindestiften sichern die weiteren Kollektoren in gleicher Weise montieren
- der Abstand zwischen den Kollektoren muss 31 mm betragen



6 Kollektor fertig montieren

- Kollektoren untereinander mit den Kompensatoren zusammenschließen
- Muttern an den Gewindestiften an der Kollektorschiene unten fest verschrauben (Drehmoment 18 Nm)
- Sechskantschrauben an der oberen Kollektorschiene fest verschrauben (Drehmoment 18 Nm)
- Alle weiteren Verschraubungen auf festen Sitz kontrollieren

3. Kollektorschienen unten montieren

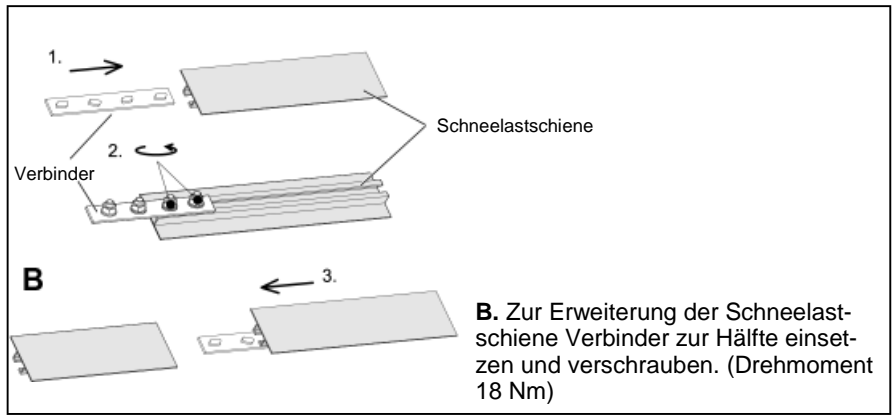
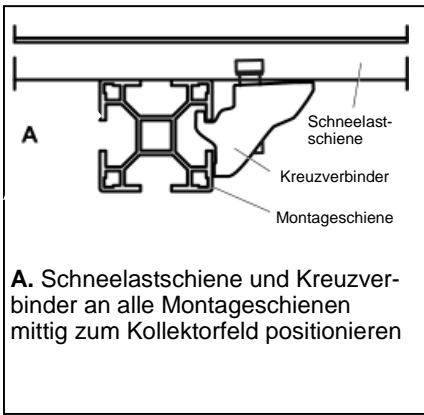
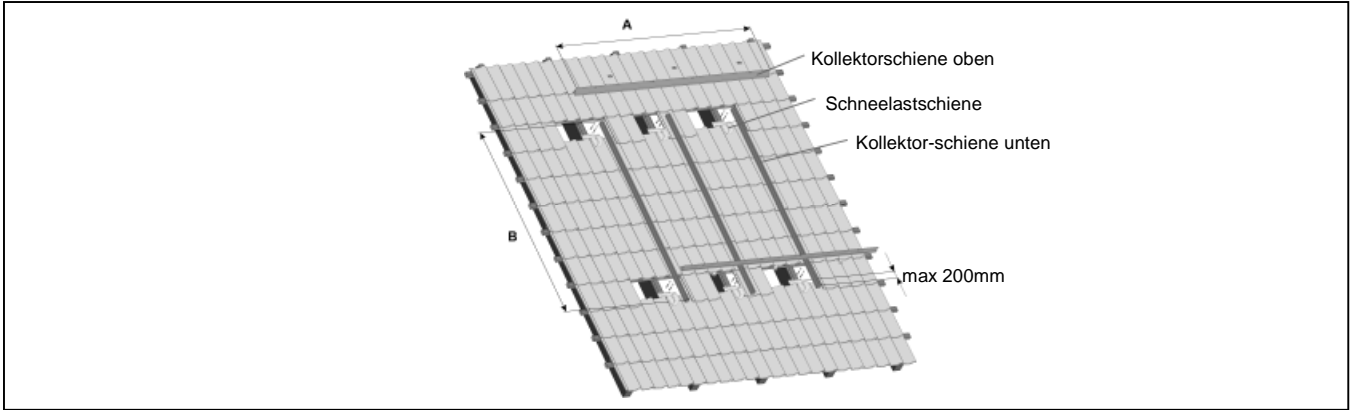
- Kreuzverbinder mit Hammerkopfschrauben unten in Montageschienen positionieren
- Kollektorschiene unten auf Montageschienen legen und in Kreuzverbinder einhängen
- Kollektorschiene so waagrecht ausrichten, dass der Abstand der Kreuzverbinder zum Ende der Montageschienen 5 - 30 mm beträgt
- Hammerkopfschrauben in die Nuten der Montageschienen einstecken und **um 90° drehen**.
- Richtigen Sitz der Hammerkopfschraube optisch und manuell überprüfen (durch Anheben der Schiene)
- Mutter der Hammerkopfschrauben mit Schlüssel SW 13 anziehen (Drehmoment 18 Nm)
- Zum Ausgleich von Unebenheiten des Daches können Ausgleichsscheiben verwendet werden. Diese werden zwischen Haken und Montageschiene auf die Hammerkopfschraube gesteckt Kappen auf die Enden der Montageschienen stecken

5. Kollektorschiene oben montieren

- Kollektorschiene oben an den Kollektor schieben (1.) und mit 2 Sechskantschrauben je Kollektorlose befestigen (2.)
- Kreuzverbinder in Kollektorschiene einhängen und in die Montageschiene einfädeln (3.)
- - Hammerkopfschrauben der Kreuzverbinder um 90° drehen und Mutter festziehen (Drehmoment = 18 Nm) Den korrekten Sitz der Hammerkopfschraube optisch und manuell prüfen (durch Anheben **der Schiene**) (4.)
- Kappen auf die Enden der Montageschienen stecken (5.)

Montage des Aufdachsets

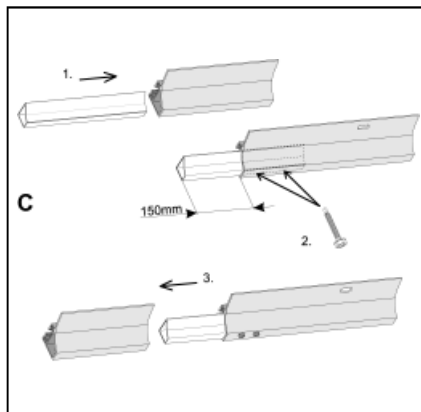
Schneelastschienen-Montage / Erweiterungsschienen-Montage



Erweiterung Kollektorschiene oben

C. Verbinder zur Hälfte in die Kollektorschiene schieben (1) und mit den Bohrschrauben verschrauben (2).

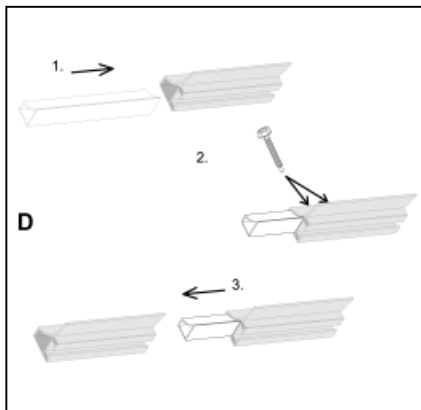
Beides in die bereits montierte Kollektorschiene schieben (3).



Erweiterung Kollektorschiene unten

D. Verbinder zur Hälfte in die Kollektorschiene schieben (1) und mit den Bohrschrauben verschrauben (2).

Beides in die bereits montierte Kollektorschiene schieben (3)



Montage des Flachdachset

Ermittlung der Schnee- und Windlasten

Allgemeine Hinweise

Auf den folgenden Seiten können die am jeweiligen Standort der Bundesrepublik Deutschland auftretenden Schnee- und Windlasten gemäß DIN 1055-4:2005 und DIN 1055-5:2005 ermittelt werden. Die ermittelten Lasten können in der Planungsunterlage ab Seite 28 angewendet werden.

Belastungsansätze Wind

Die Windbelastung des Aufstellgerüsts ist vom jeweiligen Aufstellungs-ort abhängig.

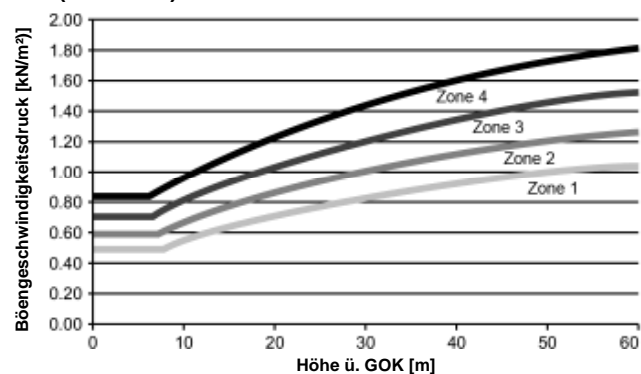
Um die unterschiedlichen Windintensitäten mit den zugehörigen Auftretenswahrscheinlichkeiten innerhalb Deutschlands abzugrenzen ist das Gebiet in vier Windzonen eingeteilt.



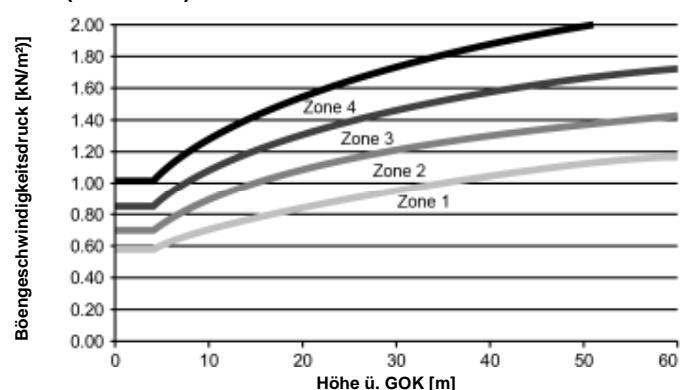
Der am jeweiligen Standort zutreffende Böengeschwindigkeitsdruck wird mit Hilfe folgender Diagramme ermittelt. Als Eingangswerte müssen die Windzone sowie die Gebäudehöhe oberhalb der Geländeoberkante (GOK) bekannt sein.

Bei Standorten auf Kuppen bzw. in Wannenlagen ist die Konsultation eines Bauvorlageberechtigten unverzichtbar, da an solchen Standorten wesentlich ungünstigere Böengeschwindigkeitsdrücke auftreten können.

Windlast (innerorts)



Windlast (außerorts)



Montage des Flachdachset

Ermittlung der Schnee- und Windlasten

Belastungsansätze Schnee

Wie bei der Windbelastung ist auch die zu erwartende Schneehöhe wesentlich vom jeweiligen Aufstellungs-ort abhängig. Deutschland ist in fünf Schneelastzonen unterteilt.

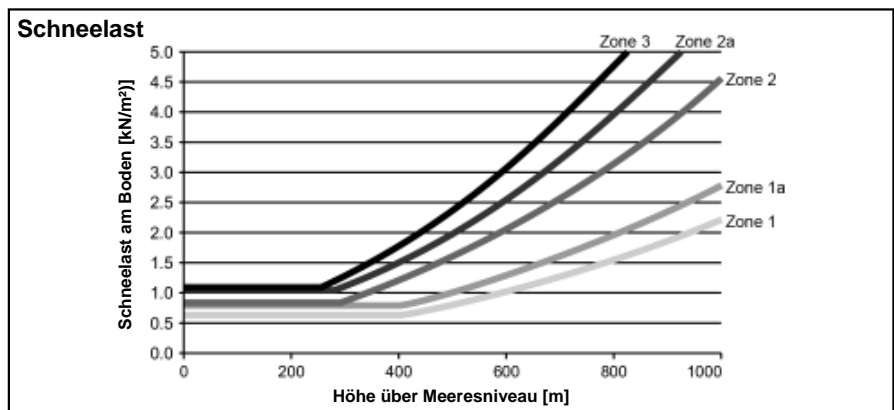
Im norddeutschen Tiefland wurden in seltenen Fällen Schneelasten gemessen, die die im Diagramm dargestellten Werte um ein mehrfaches überschreiten. Für bestimmte Lagen der Schneelastzone 3 können sich ebenfalls höhere Werte ergeben.

Beispielhaft werden im Nationalen Anhang der EN 1991-1-3 folgende Gebiete benannt:

- Oberharz (600 m ü. NN)
- Hochlagen des Fichtelgebirges (ca. 1000 m ü. NN)
- Reit im Winkel (700 m ü. NN)
- Oberrach am Walchensee (832 m ü. NN)



Die am jeweiligen Standort zutreffende Schneelast wird mit Hilfe des folgenden Diagramms ermittelt.



In den seltenen Fällen sind die für diese Regionen gültigen Vorgaben zu beachten und die Einsetzbarkeit des Aufstellgerüsts standortspezifisch zu überprüfen. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Einsetzbarkeit des Aufstellgerüsts an Gebäuden mit Höhengsprüngen aufgrund der Wahrscheinlichkeit, dass Schnee aus dem höhergelegenen Dachbereich abrutscht oder Schnee aus benachbarten Dachflächen verweht wird im Einzelfall ermittelt werden muss. Gegebenenfalls sind Stoßlasten aus diesen Schneemassen zusätzlich zu berücksichtigen.

Montage des Flachdachset

Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Allgemeine Hinweise

Das Aufstellgerüst in Hochformat- und Querformatausführung wurde unter Berücksichtigung folgender technischer Regeln und Randbedingungen statisch nachgewiesen:

- DIN EN 1991-1-4 Windlasten
- DIN EN 1991-1-3 Schneelasten
- DIN 18800-2008 Stahlbauten
- DIN 4113-1:1980 Aluminiumkonstruktionen
- DIN 4113-1-A1:2002 Aluminiumkonstruktionen

Vor der Montage des Aufstellgerüsts muss die Einsatzfähigkeit für den jeweiligen Standort gemäß der folgenden Planungsunterlage geprüft werden. Die Belastung des Aufstellgerüsts setzt sich aus einer Kombination aus Wind- und Schneelast zusammen.

Gemäß DIN 1055-4 sind Flachdächer Dächer, die weniger als $\pm 5^\circ$ geneigt sind.

Ermittlung der Einsatzfähigkeit des Aufstellgerüsts am jeweiligen Standort

Die in den folgenden Tabellen dargestellten statischen Anwendungsgrenzen sind für den Innenbereich von Flachdächern bzw. für den Innenbereich von Wandflächen in Abhängigkeit von der Elementneigung gültig. Die Einsetzbarkeit des Aufstellgerüsts ist gewährleistet, wenn die betreffende Zelle der entsprechenden Tabelle mit Werten zu den Verankerungskräften bzw. der erforderlichen Ballastierung gefüllt ist.

Wenn die betreffende Zelle mit „nicht anwendbar“ gefüllt ist, kann das Aufstellgerüst AluFlex-U nicht eingesetzt werden.

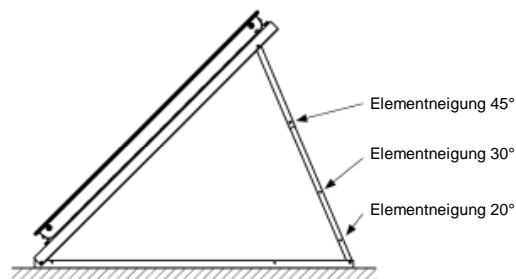
Für die Rand- und Eckbereiche von Flachdächern und Wandflächen sind diese Tabellen nicht anwendbar, da hier mit erhöhten Wind- und Schneelasten zu rechnen ist.

Außerdem wird die Anlage für Revisionsarbeiten schwer zugänglich.

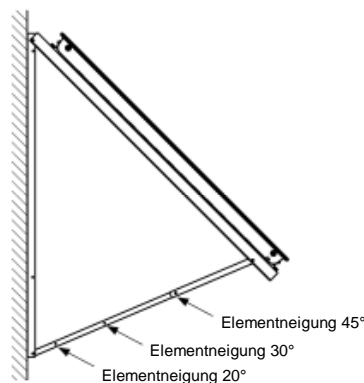
Die Breiten der Randbereiche von Flachdächern können vereinfacht mit $1/10$ der längeren Gebäudeseite im Grundriss oder $1/10$ der zweifachen Gebäudehöhe abgeschätzt werden. Bei Wandmontage ist der Wert der Breite des Randstreifens für Flachdächer zu verdoppeln.

Einsatzmöglichkeiten des Aufstellgerüsts

Flachdachmontage:



Wandmontage:



Montage des Flachdachset

Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Auswahl des Verankerungssystems

Die Aufstellgerüste sind mit dem Baukörper sicher zu verbinden. Hierfür sind Verankerungselemente zu verwenden, deren Dimensionierung auf Grundlage einer Norm erfolgt oder die alternativ über eine gültige bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) bzw. eine gültige europäische Technische Zulassung (ETA) verfügen. Die Auswahl des Ankersystems hängt maßgeblich von der Bauweise des aufnehmenden Baukörpers ab.

Verankerungskräfte bzw. Ballastierung

Die Verankerungskräfte jedes Aufstellgerüsts in Abhängigkeit von der Elementneigung sowie den Wind- und Schneelasten sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

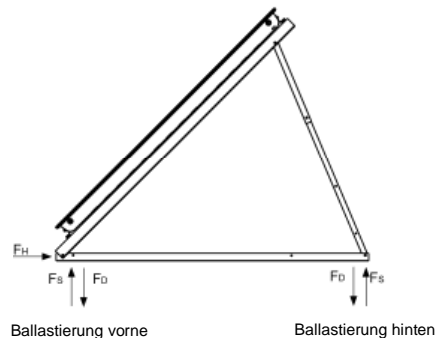
Hierbei repräsentiert die erste Zahlenangabe den maximalen Bemessungswert der Druckkraft [kN], die zweite Zahlenangabe den maximalen Bemessungswert der Zugkraft (Sogkraft) [kN] und die dritte Zahl den maximalen Bemessungswert der Horizontalkraft [kN] für jeden Anker.

Für die Flachdachmontage ist in weiteren Tabellen die Ballastierung jedes Aufstellgerüsts vorne und hinten in Kilogramm angegeben. Als Reibbeiwert der Dachfläche wurde $\mu=0,4$ gewählt. Falls der Reibbeiwert der Dachfläche von dem für die Berechnung der Tabellenwerte zugrundegelegten Reibbeiwert abweicht, muss die Ballastierung bauswärts ermittelt werden.

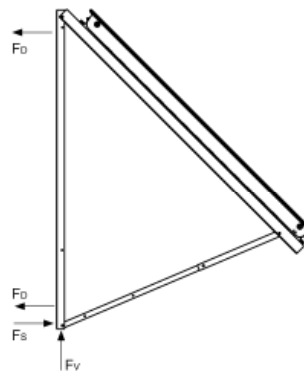
Bei einer verankerten Montage ist sicherzustellen, dass das Bauwerk eine Tragreserve von $0,2 \text{ kN/m}^2$ aufweist und für die zusätzliche Windlast ausreichend ausgesteift und stabilisiert ist. Wird anstelle der Verankerung eine Ballastierung vorgesehen, ist in jedem Einzelfall eine statische Überprüfung vorzunehmen, weil die Ballastgewichte die Größenordnung der planmäßigen Schneelast erreichen können.

Wirkort der Verankerungskräfte

Flachdachmontage:



Wandmontage:



F_D maximale Druckkraft [kN]
 F_S maximale Zugkraft (Sogkraft) [kN]
 F_H maximale Horizontalkraft [kN]
 F_V maximale Vertikalkraft [kN]

Montage des Flachdachset Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Flachdachmontage Hochformatausführung
Elementneigung 20°

Flachdachmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte															
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Horizontalkraft															
20°	Beugeschwindigkeitsdruck [kN/m²]														
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
0.2	0.82/0.28/0.08	1.05/0.81/0.17	1.32/1.33/0.25	1.61/1.85/0.33	1.88/2.37/0.41	2.15/2.9/0.5	2.43/3.42/0.58	2.71/3.94/0.66	2.98/4.46/0.75	3.26/4.99/0.83	3.54/5.51/0.91	3.81/6.03/0.99	4.09/6.55/1.08	4.37/7.08/1.16	
0.4	1.14/0.28/0.08	1.31/0.81/0.17	1.48/1.33/0.25	1.76/1.85/0.33	2.04/2.37/0.41	2.31/2.9/0.5	2.59/3.42/0.58	2.87/3.94/0.66	3.14/4.46/0.75	3.42/4.99/0.83	3.7/5.51/0.91	3.97/6.03/0.99	4.25/6.55/1.08	4.53/7.08/1.16	
0.6	1.47/0.28/0.08	1.63/0.81/0.17	1.8/1.33/0.25	1.96/1.85/0.33	2.2/2.37/0.41	2.48/2.9/0.5	2.75/3.42/0.58	3.03/3.94/0.66	3.31/4.46/0.75	3.58/4.99/0.83	3.86/5.51/0.91	4.14/6.03/0.99	4.41/6.55/1.08	4.69/7.08/1.16	
0.8	1.79/0.28/0.08	1.95/0.81/0.17	2.12/1.33/0.25	2.29/1.85/0.33	2.45/2.37/0.41	2.64/2.9/0.5	2.91/3.42/0.58	3.19/3.94/0.66	3.47/4.46/0.75	3.74/4.99/0.83	4.02/5.51/0.91	4.3/6.03/0.99	4.57/6.55/1.08	4.85/7.08/1.16	
1.0	2.11/0.28/0.08	2.28/0.81/0.17	2.44/1.33/0.25	2.61/1.85/0.33	2.78/2.37/0.41	2.94/2.9/0.5	3.11/3.42/0.58	3.35/3.94/0.66	3.63/4.46/0.75	3.9/4.99/0.83	4.18/5.51/0.91	4.46/6.03/0.99	4.73/6.55/1.08	5.01/7.08/1.16	
1.2	2.44/0.28/0.08	2.61/0.81/0.17	2.77/1.33/0.25	2.93/1.85/0.33	3.1/2.37/0.41	3.27/2.9/0.5	3.43/3.42/0.58	3.61/3.94/0.66	3.79/4.46/0.75	4.07/4.99/0.83	4.34/5.51/0.91	4.62/6.03/0.99	4.9/6.55/1.08	5.17/7.08/1.16	
1.4	2.76/0.28/0.08	2.92/0.81/0.17	3.09/1.33/0.25	3.26/1.85/0.33	3.42/2.37/0.41	3.59/2.9/0.5	3.75/3.42/0.58	3.92/3.94/0.66	4.09/4.46/0.75	4.25/4.99/0.83	4.5/5.51/0.91	4.78/6.03/0.99	5.06/6.55/1.08	5.33/7.08/1.16	
1.6	3.08/0.28/0.08	3.25/0.81/0.17	3.41/1.33/0.25	3.58/1.85/0.33	3.75/2.37/0.41	3.91/2.9/0.5	4.07/3.42/0.58	4.24/3.94/0.66	4.41/4.46/0.75	4.58/4.99/0.83	4.74/5.51/0.91	4.94/6.03/0.99	5.22/6.55/1.08	5.5/7.08/1.16	
1.8	3.4/0.28/0.08	3.57/0.81/0.17	3.74/1.33/0.25	3.9/1.85/0.33	4.07/2.37/0.41	4.23/2.9/0.5	4.41/3.42/0.58	4.57/3.94/0.66	4.73/4.46/0.75	4.9/4.99/0.83	5.06/5.51/0.91	5.23/6.03/0.99	5.4/6.55/1.08	5.66/7.08/1.16	
2.0	3.73/0.28/0.08	3.89/0.81/0.17	4.06/1.33/0.25	4.23/1.85/0.33	4.39/2.37/0.41	4.56/2.9/0.5	4.72/3.42/0.58	4.89/3.94/0.66	5.06/4.46/0.75	5.22/4.99/0.83	5.39/5.51/0.91	5.55/6.03/0.99	5.72/6.55/1.08	5.89/7.08/1.16	
2.2	4.05/0.28/0.08	4.22/0.81/0.17	4.38/1.33/0.25	4.55/1.85/0.33	4.72/2.37/0.41	4.88/2.9/0.5	5.05/3.42/0.58	5.21/3.94/0.66	5.38/4.46/0.75	5.55/4.99/0.83	5.71/5.51/0.91	5.88/6.03/0.99	6.04/6.55/1.08	6.21/7.08/1.16	
2.4	4.37/0.28/0.08	4.54/0.81/0.17	4.71/1.33/0.25	4.87/1.85/0.33	5.04/2.37/0.41	5.2/2.9/0.5	5.37/3.42/0.58	5.54/3.94/0.66	5.7/4.46/0.75	5.87/4.99/0.83	6.03/5.51/0.91	6.2/6.03/0.99	6.37/6.55/1.08	6.53/7.08/1.16	
2.6	4.7/0.28/0.08	4.86/0.81/0.17	5.03/1.33/0.25	5.2/1.85/0.33	5.36/2.37/0.41	5.53/2.9/0.5	5.69/3.42/0.58	5.86/3.94/0.66	6.03/4.46/0.75	6.19/4.99/0.83	6.36/5.51/0.91	6.52/6.03/0.99	6.69/6.55/1.08	6.86/7.08/1.16	
2.8	5.02/0.28/0.08	5.19/0.81/0.17	5.35/1.33/0.25	5.52/1.85/0.33	5.68/2.37/0.41	5.85/2.9/0.5	6.02/3.42/0.58	6.18/3.94/0.66	6.35/4.46/0.75	6.51/4.99/0.83	6.68/5.51/0.91	6.85/6.03/0.99	7.01/6.55/1.08	7.18/7.08/1.16	
3.0	5.34/0.28/0.08	5.51/0.81/0.17	5.68/1.33/0.25	5.84/1.85/0.33	6.01/2.37/0.41	6.17/2.9/0.5	6.34/3.42/0.58	6.51/3.94/0.66	6.67/4.46/0.75	6.84/4.99/0.83	7/5.51/0.91	7.17/6.03/0.99	7.34/6.55/1.08	7.5/7.08/1.16	
3.2	5.67/0.28/0.08	5.83/0.81/0.17	6/1.33/0.25	6.17/1.85/0.33	6.33/2.37/0.41	6.5/2.9/0.5	6.66/3.42/0.58	6.83/3.94/0.66	7/4.46/0.75	7.16/4.99/0.83	7.33/5.51/0.91	7.49/6.03/0.99	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.4	5.99/0.28/0.08	6.16/0.81/0.17	6.32/1.33/0.25	6.49/1.85/0.33	6.65/2.37/0.41	6.82/2.9/0.5	6.99/3.42/0.58	7.15/3.94/0.66	7.32/4.46/0.75	7.48/4.99/0.83	7.65/5.51/0.91	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.6	6.31/0.28/0.08	6.48/0.81/0.17	6.65/1.33/0.25	6.81/1.85/0.33	6.98/2.37/0.41	7.14/2.9/0.5	7.31/3.42/0.58	7.48/3.94/0.66	7.64/4.46/0.75	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.8	6.64/0.28/0.08	6.8/0.81/0.17	6.97/1.33/0.25	7.13/1.85/0.33	7.3/2.37/0.41	7.47/2.9/0.5	7.63/3.42/0.58	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
4.0	6.96/0.28/0.08	7.13/0.81/0.17	7.29/1.33/0.25	7.46/1.85/0.33	7.62/2.37/0.41	7.79/2.9/0.5	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	

Flachdachmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Ballastierung															
Wertangaben [kg]: Ballastgewicht vorne / Ballastgewicht hinten															
In den Tabellen sind Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt. Ballaststoffe dürfen mit ihrem charakteristischen Wert angesetzt werden (z.B. Normalbeton: 2400 kg/m³)															
20°	Beugeschwindigkeitsdruck [kN/m²]														
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
0.2	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
0.4	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
0.6	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
0.8	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
1.0	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
1.2	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
1.4	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
1.6	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
1.8	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
2.0	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
2.2	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
2.4	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
2.6	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
2.8	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
3.0	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	573/728	618/786	
3.2	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	527/670	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.4	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	481/612	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.6	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	435/554	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.8	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	390/496	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
4.0	25/32	70/90	115/148	161/206	207/264	253/322	298/380	344/438	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	

Montage des Flachdachset Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Flachdachmontage Hochformatausführung
Elementneigung 30°

Flachdachmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte														
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Horizontalkraft														
30°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]													
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4
0,2	0,84/0,44/0,16	1,25/1,11/0,31	1,66/1,17/0,47	2,07/2,43/0,62	2,48/3,09/0,78	2,89/3,76/0,94	3,3/4,42/1,09	3,71/5,08/1,25	4,12/5,75/1,4	4,53/6,41/1,56	4,94/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,4	1,06/0,44/0,16	1,38/1,11/0,31	1,79/1,17/0,47	2,2/2,43/0,62	2,6/3,09/0,78	3,01/3,76/0,94	3,42/4,42/1,09	3,83/5,08/1,25	4,24/5,75/1,4	4,65/6,41/1,56	5,06/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,6	1,31/0,44/0,16	1,55/1,11/0,31	1,91/1,17/0,47	2,32/2,43/0,62	2,73/3,09/0,78	3,14/3,76/0,94	3,55/4,42/1,09	3,96/5,08/1,25	4,37/5,75/1,4	4,78/6,41/1,56	5,19/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,8	1,56/0,44/0,16	1,81/1,11/0,31	2,05/1,17/0,47	2,45/2,43/0,62	2,86/3,09/0,78	3,27/3,76/0,94	3,68/4,42/1,09	4,09/5,08/1,25	4,5/5,75/1,4	4,91/6,41/1,56	5,32/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,0	1,82/0,44/0,16	2,06/1,11/0,31	2,31/1,17/0,47	2,57/2,43/0,62	2,98/3,09/0,78	3,39/3,76/0,94	3,8/4,42/1,09	4,21/5,08/1,25	4,62/5,75/1,4	5,03/6,41/1,56	5,44/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,2	2,07/0,44/0,16	2,31/1,11/0,31	2,56/1,17/0,47	2,81/2,43/0,62	3,11/3,09/0,78	3,52/3,76/0,94	3,93/4,42/1,09	4,34/5,08/1,25	4,75/5,75/1,4	5,16/6,41/1,56	5,57/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,4	2,32/0,44/0,16	2,57/1,11/0,31	2,81/1,17/0,47	3,06/2,43/0,62	3,3/3,09/0,78	3,65/3,76/0,94	4,06/4,42/1,09	4,47/5,08/1,25	4,88/5,75/1,4	5,29/6,41/1,56	5,69/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,6	2,57/0,44/0,16	2,82/1,11/0,31	3,07/1,17/0,47	3,31/2,43/0,62	3,56/3,09/0,78	3,8/3,76/0,94	4,18/4,42/1,09	4,59/5,08/1,25	5/5,75/1,4	5,41/6,41/1,56	5,82/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,8	2,83/0,44/0,16	3,07/1,11/0,31	3,32/1,17/0,47	3,56/2,43/0,62	3,81/3,09/0,78	4,06/3,76/0,94	4,31/4,42/1,09	4,72/5,08/1,25	5,13/5,75/1,4	5,54/6,41/1,56	5,95/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,0	3,08/0,44/0,16	3,33/1,11/0,31	3,57/1,17/0,47	3,82/2,43/0,62	4,06/3,09/0,78	4,31/3,76/0,94	4,55/4,42/1,09	4,95/5,08/1,25	5,26/5,75/1,4	5,66/6,41/1,56	6,07/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,2	3,33/0,44/0,16	3,58/1,11/0,31	3,82/1,17/0,47	4,07/2,43/0,62	4,32/3,09/0,78	4,56/3,76/0,94	4,81/4,42/1,09	5,05/5,08/1,25	5,38/5,75/1,4	5,79/6,41/1,56	6,2/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,4	3,59/0,44/0,16	3,83/1,11/0,31	4,08/1,17/0,47	4,32/2,43/0,62	4,57/3,09/0,78	4,81/3,76/0,94	5,06/4,42/1,09	5,31/5,08/1,25	5,55/5,75/1,4	5,92/6,41/1,56	6,33/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,6	3,84/0,44/0,16	4,09/1,11/0,31	4,33/1,17/0,47	4,58/2,43/0,62	4,82/3,09/0,78	5,07/3,76/0,94	5,31/4,42/1,09	5,56/5,08/1,25	5,8/5,75/1,4	6,05/6,41/1,56	6,45/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,8	4,09/0,44/0,16	4,34/1,11/0,31	4,58/1,17/0,47	4,83/2,43/0,62	5,08/3,09/0,78	5,32/3,76/0,94	5,57/4,42/1,09	5,81/5,08/1,25	6,06/5,75/1,4	6,3/6,41/1,56	6,58/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,0	4,35/0,44/0,16	4,59/1,11/0,31	4,84/1,17/0,47	5,08/2,43/0,62	5,33/3,09/0,78	5,57/3,76/0,94	5,82/4,42/1,09	6,07/5,08/1,25	6,31/5,75/1,4	6,56/6,41/1,56	6,8/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,2	4,6/0,44/0,16	4,81/1,11/0,31	5,09/1,17/0,47	5,34/2,43/0,62	5,58/3,09/0,78	5,83/3,76/0,94	6,07/4,42/1,09	6,32/5,08/1,25	6,56/5,75/1,4	6,81/6,41/1,56	7,06/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,4	4,85/0,44/0,16	5,1/1,11/0,31	5,34/1,17/0,47	5,59/2,43/0,62	5,83/3,09/0,78	6,08/3,76/0,94	6,33/4,42/1,09	6,57/5,08/1,25	6,82/5,75/1,4	7,06/6,41/1,56	7,31/7,07/1,71	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,6	5,1/0,44/0,16	5,35/1,11/0,31	5,6/1,17/0,47	5,84/2,43/0,62	6,09/3,09/0,78	6,33/3,76/0,94	6,58/4,42/1,09	6,82/5,08/1,25	7,07/5,75/1,4	7,32/6,41/1,56	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,8	5,36/0,44/0,16	5,6/1,11/0,31	5,85/1,17/0,47	6,09/2,43/0,62	6,34/3,09/0,78	6,59/3,76/0,94	6,83/4,42/1,09	7,08/5,08/1,25	7,32/5,75/1,4	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
4,0	5,61/0,44/0,16	5,86/1,11/0,31	6,1/1,17/0,47	6,35/2,43/0,62	6,59/3,09/0,78	6,84/3,76/0,94	7,08/4,42/1,09	7,33/5,08/1,25	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar

Flachdachmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Ballastierung														
Wertangaben [kg]: Ballastgewicht vorne / Ballastgewicht hinten														
In den Tabellen sind Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt. Ballaststoffe dürfen mit ihrem charakteristischen Wert angesetzt werden (z.B. Normalbeton: 2400 kg/m ³)														
30°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]													
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4
0,2	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,4	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,6	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,8	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,0	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,2	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,4	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,6	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,8	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,0	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,2	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,4	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,6	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,8	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,0	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,2	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,4	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	786/786	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,6	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	713/713	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,8	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	640/640	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
4,0	53/53	126/126	200/200	273/273	346/346	420/420	493/493	566/566	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar

Montage des Flachdachset Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Flachdachmontage Hochformatausführung
Elementneigung 45°

Flachdachmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte															
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Horizontalkraft															
45°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]														
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
0.2	0.72/0.47/0.22	1.16/1.11/0.44	1.61/1.76/0.66	2.05/2.41/0.88	2.49/3.05/1.1	2.93/3.7/1.32	3.37/4.34/1.54	3.81/4.99/1.76	4.25/5.64/1.98	4.69/6.28/2.2	5.13/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
0.4	0.76/0.47/0.22	1.2/1.11/0.44	1.64/1.76/0.66	2.08/2.41/0.88	2.52/3.05/1.1	2.96/3.7/1.32	3.4/4.34/1.54	3.84/4.99/1.76	4.28/5.64/1.98	4.72/6.28/2.2	5.17/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
0.6	0.82/0.47/0.22	1.23/1.11/0.44	1.67/1.76/0.66	2.11/2.41/0.88	2.56/3.05/1.1	3.1/3.7/1.32	3.44/4.34/1.54	3.88/4.99/1.76	4.32/5.64/1.98	4.76/6.28/2.2	5.2/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
0.8	0.92/0.47/0.22	1.27/1.11/0.44	1.71/1.76/0.66	2.15/2.41/0.88	2.59/3.05/1.1	3.03/3.7/1.32	3.47/4.34/1.54	3.91/4.99/1.76	4.35/5.64/1.98	4.79/6.28/2.2	5.23/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.0	1.02/0.47/0.22	1.3/1.11/0.44	1.74/1.76/0.66	2.18/2.41/0.88	2.62/3.05/1.1	3.07/3.7/1.32	3.51/4.34/1.54	3.95/4.99/1.76	4.39/5.64/1.98	4.83/6.28/2.2	5.27/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.2	1.12/0.47/0.22	1.34/1.11/0.44	1.78/1.76/0.66	2.22/2.41/0.88	2.66/3.05/1.1	3.1/3.7/1.32	3.54/4.34/1.54	3.98/4.99/1.76	4.42/5.64/1.98	4.86/6.28/2.2	5.3/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.4	1.21/0.47/0.22	1.39/1.11/0.44	1.81/1.76/0.66	2.25/2.41/0.88	2.69/3.05/1.1	3.13/3.7/1.32	3.57/4.34/1.54	4.02/4.99/1.76	4.46/5.64/1.98	4.9/6.28/2.2	5.34/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.6	1.31/0.47/0.22	1.49/1.11/0.44	1.85/1.76/0.66	2.29/2.41/0.88	2.73/3.05/1.1	3.17/3.7/1.32	3.61/4.34/1.54	4.05/4.99/1.76	4.49/5.64/1.98	4.93/6.28/2.2	5.37/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.8	1.41/0.47/0.22	1.59/1.11/0.44	1.88/1.76/0.66	2.32/2.41/0.88	2.76/3.05/1.1	3.2/3.7/1.32	3.64/4.34/1.54	4.08/4.99/1.76	4.53/5.64/1.98	4.97/6.28/2.2	5.41/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.0	1.51/0.47/0.22	1.69/1.11/0.44	1.92/1.76/0.66	2.36/2.41/0.88	2.8/3.05/1.1	3.24/3.7/1.32	3.68/4.34/1.54	4.12/4.99/1.76	4.56/5.64/1.98	5.0/6.28/2.2	5.44/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.2	1.6/0.47/0.22	1.78/1.11/0.44	1.96/1.76/0.66	2.39/2.41/0.88	2.83/3.05/1.1	3.27/3.7/1.32	3.71/4.34/1.54	4.15/4.99/1.76	4.59/5.64/1.98	5.03/6.28/2.2	5.48/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.4	1.7/0.47/0.22	1.88/1.11/0.44	2.06/1.76/0.66	2.42/2.41/0.88	2.87/3.05/1.1	3.31/3.7/1.32	3.75/4.34/1.54	4.19/4.99/1.76	4.63/5.64/1.98	5.07/6.28/2.2	5.51/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.6	1.8/0.47/0.22	1.98/1.11/0.44	2.16/1.76/0.66	2.46/2.41/0.88	2.9/3.05/1.1	3.34/3.7/1.32	3.78/4.34/1.54	4.22/4.99/1.76	4.66/5.64/1.98	5.1/6.28/2.2	5.54/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.8	1.9/0.47/0.22	2.08/1.11/0.44	2.26/1.76/0.66	2.49/2.41/0.88	2.93/3.05/1.1	3.38/3.7/1.32	3.82/4.34/1.54	4.26/4.99/1.76	4.7/5.64/1.98	5.14/6.28/2.2	5.58/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.0	1.99/0.47/0.22	2.17/1.11/0.44	2.35/1.76/0.66	2.53/2.41/0.88	2.97/3.05/1.1	3.41/3.7/1.32	3.85/4.34/1.54	4.29/4.99/1.76	4.73/5.64/1.98	5.17/6.28/2.2	5.61/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.2	2.09/0.47/0.22	2.27/1.11/0.44	2.45/1.76/0.66	2.63/2.41/0.88	3.01/3.05/1.1	3.44/3.7/1.32	3.88/4.34/1.54	4.33/4.99/1.76	4.77/5.64/1.98	5.21/6.28/2.2	5.65/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.4	2.19/0.47/0.22	2.37/1.11/0.44	2.55/1.76/0.66	2.73/2.41/0.88	3.04/3.05/1.1	3.48/3.7/1.32	3.92/4.34/1.54	4.36/4.99/1.76	4.8/5.64/1.98	5.24/6.28/2.2	5.68/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.6	2.29/0.47/0.22	2.47/1.11/0.44	2.65/1.76/0.66	2.83/2.41/0.88	3.07/3.05/1.1	3.51/3.7/1.32	3.95/4.34/1.54	4.39/4.99/1.76	4.84/5.64/1.98	5.28/6.28/2.2	5.72/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.8	2.38/0.47/0.22	2.56/1.11/0.44	2.74/1.76/0.66	2.92/2.41/0.88	3.11/3.05/1.1	3.55/3.7/1.32	3.99/4.34/1.54	4.43/4.99/1.76	4.87/5.64/1.98	5.31/6.28/2.2	5.75/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
4.0	2.48/0.47/0.22	2.66/1.11/0.44	2.84/1.76/0.66	3.02/2.41/0.88	3.2/3.05/1.1	3.58/3.7/1.32	4.02/4.34/1.54	4.46/4.99/1.76	4.9/5.64/1.98	5.35/6.28/2.2	5.79/6.93/2.42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	

Flachdachmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Ballastierung															
Wertangaben [kg]: Ballastgewicht vorne / Ballastgewicht hinten															
In den Tabellen sind Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt. Ballaststoffe dürfen mit ihrem charakteristischen Wert angesetzt werden (z.B. Normalbeton: 2400 kg/m ³)															
45°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]														
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
0.2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
0.4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
0.6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
0.8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
1.8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
2.8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
3.8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
4.0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	

Montage des Flachdachset

Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Flachdachmontage Querformatausführung Elementneigung 20°

Flachdachmontage Querformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte														
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Zugkraft horizontal / maximale Horizontalkraft														
20°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]													
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4
Schneelast am Boden [kN/m²]														
0,2	0,88/0,31/0,08	1,11/0,89/0,17	1,4/1,48/0,25	1,69/2,06/0,33	1,98/2,65/0,41	2,27/3,23/0,5	2,56/3,82/0,58	2,85/4,4/0,66	3,13/4,99/0,75	3,42/5,58/0,83	3,71/6,16/0,91	4/6,75/0,99	4,29/7,33/1,08	nicht anwendbar
0,4	1,23/0,31/0,08	1,41/0,89/0,17	1,58/1,48/0,25	1,87/2,06/0,33	2,15/2,65/0,41	2,44/3,23/0,5	2,73/3,82/0,58	3,02/4,4/0,66	3,31/4,99/0,75	3,6/5,58/0,83	3,89/6,16/0,91	4,18/6,75/0,99	4,47/7,33/1,08	nicht anwendbar
0,6	1,59/0,31/0,08	1,76/0,89/0,17	1,93/1,48/0,25	2,11/2,06/0,33	2,33/2,65/0,41	2,62/3,23/0,5	2,91/3,82/0,58	3,2/4,4/0,66	3,49/4,99/0,75	3,77/5,58/0,83	4,06/6,16/0,91	4,35/6,75/0,99	4,64/7,33/1,08	nicht anwendbar
0,8	1,94/0,31/0,08	2,11/0,89/0,17	2,28/1,48/0,25	2,46/2,06/0,33	2,63/2,65/0,41	2,87/3,23/0,5	3,08/3,82/0,58	3,37/4,4/0,66	3,66/4,99/0,75	3,95/5,58/0,83	4,24/6,16/0,91	4,53/6,75/0,99	4,82/7,33/1,08	nicht anwendbar
1,0	2,29/0,31/0,08	2,46/0,89/0,17	2,64/1,48/0,25	2,81/2,06/0,33	2,98/2,65/0,41	3,16/3,23/0,5	3,33/3,82/0,58	3,55/4,4/0,66	3,84/4,99/0,75	4,13/5,58/0,83	4,41/6,16/0,91	4,7/6,75/0,99	4,99/7,33/1,08	nicht anwendbar
1,2	2,64/0,31/0,08	2,81/0,89/0,17	2,99/1,48/0,25	3,16/2,06/0,33	3,33/2,65/0,41	3,51/3,23/0,5	3,68/3,82/0,58	3,85/4,4/0,66	4,03/4,99/0,75	4,3/5,58/0,83	4,59/6,16/0,91	4,88/6,75/0,99	5,17/7,33/1,08	nicht anwendbar
1,4	2,99/0,31/0,08	3,16/0,89/0,17	3,34/1,48/0,25	3,51/2,06/0,33	3,68/2,65/0,41	3,86/3,23/0,5	4,03/3,82/0,58	4,2/4,4/0,66	4,38/4,99/0,75	4,55/5,58/0,83	4,77/6,16/0,91	5,05/6,75/0,99	5,34/7,33/1,08	nicht anwendbar
1,6	3,34/0,31/0,08	3,52/0,89/0,17	3,69/1,48/0,25	3,86/2,06/0,33	4,04/2,65/0,41	4,21/3,23/0,5	4,38/3,82/0,58	4,56/4,4/0,66	4,73/4,99/0,75	4,9/5,58/0,83	5,08/6,16/0,91	5,25/6,75/0,99	5,52/7,33/1,08	nicht anwendbar
1,8	3,69/0,31/0,08	3,87/0,89/0,17	4,04/1,48/0,25	4,21/2,06/0,33	4,39/2,65/0,41	4,56/3,23/0,5	4,73/3,82/0,58	4,91/4,4/0,66	5,08/4,99/0,75	5,25/5,58/0,83	5,43/6,16/0,91	5,6/6,75/0,99	5,87/7,33/1,08	nicht anwendbar
2,0	4,05/0,31/0,08	4,22/0,89/0,17	4,39/1,48/0,25	4,57/2,06/0,33	4,74/2,65/0,41	4,91/3,23/0,5	5,09/3,82/0,58	5,26/4,4/0,66	5,43/4,99/0,75	5,61/5,58/0,83	5,78/6,16/0,91	5,95/6,75/0,99	6,13/7,33/1,08	nicht anwendbar
2,2	4,4/0,31/0,08	4,57/0,89/0,17	4,74/1,48/0,25	4,92/2,06/0,33	5,09/2,65/0,41	5,26/3,23/0,5	5,44/3,82/0,58	5,61/4,4/0,66	5,78/4,99/0,75	5,96/5,58/0,83	6,13/6,16/0,91	6,3/6,75/0,99	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,4	4,75/0,31/0,08	4,92/0,89/0,17	5,09/1,48/0,25	5,27/2,06/0,33	5,44/2,65/0,41	5,61/3,23/0,5	5,79/3,82/0,58	5,96/4,4/0,66	6,13/4,99/0,75	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,6	5,1/0,31/0,08	5,27/0,89/0,17	5,45/1,48/0,25	5,62/2,06/0,33	5,79/2,65/0,41	5,97/3,23/0,5	6,14/3,82/0,58	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,8	5,45/0,31/0,08	5,62/0,89/0,17	5,8/1,48/0,25	5,97/2,06/0,33	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,0	5,8/0,31/0,08	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,2	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,4	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,6	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,8	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
4,0	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar

Flachdachmontage Querformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Ballastierung														
Wertangaben [kg]: Ballastgewicht vorne / Ballastgewicht hinten														
20°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]													
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4
Schneelast am Boden [kN/m²]														
0,2	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
0,4	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
0,6	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
0,8	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
1,0	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
1,2	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
1,4	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
1,6	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
1,8	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
2,0	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
2,2	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
2,4	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
2,6	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
2,8	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
3,0	25/34	70/99	116/164	162/229	207/294	253/359	299/424	344/489	390/554	436/619	482/685	527/750	573/815	nicht anwendbar
3,2	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,4	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,6	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,8	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
4,0	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar

In den Tabellen sind Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt. Ballaststoffe dürfen mit ihrem charakteristischen Wert angesetzt werden (z.B. Normalbeton: 2400 kg/m³)

Montage des Flachdachset Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Flachdachmontage Querformatausführung
Elementneigung 45°

Flachdachmontage Querformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte															
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Horizontalkraft															
45°	Böschungswinkel [kN/m ²]														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	
0,2	0,75/0,49/0,22	1,2/1,19/0,44	1,64/1,19/0,66	2,09/2,6/0,88	2,54/3,3/1,1	2,98/4/1,32	3,43/4,7/1,54	3,87/5,4/1,76	4,32/6,1/1,98	4,77/6,8/2,2	5,21/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,4	0,79/0,49/0,22	1,24/1,19/0,44	1,68/1,19/0,66	2,13/2,6/0,88	2,57/3,3/1,1	3,02/4/1,32	3,47/4,7/1,54	3,91/5,4/1,76	4,36/6,1/1,98	4,8/6,8/2,2	5,25/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,6	0,83/0,49/0,22	1,27/1,19/0,44	1,72/1,19/0,66	2,17/2,6/0,88	2,61/3,3/1,1	3,06/4/1,32	3,5/4,7/1,54	3,95/5,4/1,76	4,39/6,1/1,98	4,84/6,8/2,2	5,29/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,8	0,87/0,49/0,22	1,31/1,19/0,44	1,76/1,19/0,66	2,2/2,6/0,88	2,65/3,3/1,1	3,09/4/1,32	3,54/4,7/1,54	3,99/5,4/1,76	4,43/6,1/1,98	4,88/6,8/2,2	5,32/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,0	0,96/0,49/0,22	1,35/1,19/0,44	1,79/1,19/0,66	2,24/2,6/0,88	2,69/3,3/1,1	3,13/4/1,32	3,58/4,7/1,54	4,02/5,4/1,76	4,47/6,1/1,98	4,92/6,8/2,2	5,36/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,2	1,05/0,49/0,22	1,39/1,19/0,44	1,83/1,19/0,66	2,28/2,6/0,88	2,73/3,3/1,1	3,17/4/1,32	3,62/4,7/1,54	4,06/5,4/1,76	4,51/6,1/1,98	4,95/6,8/2,2	5,4/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,4	1,14/0,49/0,22	1,42/1,19/0,44	1,87/1,19/0,66	2,32/2,6/0,88	2,76/3,3/1,1	3,21/4/1,32	3,65/4,7/1,54	4,1/5,4/1,76	4,54/6,1/1,98	4,99/6,8/2,2	5,44/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,6	1,23/0,49/0,22	1,46/1,19/0,44	1,91/1,19/0,66	2,35/2,6/0,88	2,8/3,3/1,1	3,24/4/1,32	3,69/4,7/1,54	4,14/5,4/1,76	4,58/6,1/1,98	5,03/6,8/2,2	5,47/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,8	1,32/0,49/0,22	1,5/1,19/0,44	1,94/1,19/0,66	2,39/2,6/0,88	2,84/3,3/1,1	3,28/4/1,32	3,73/4,7/1,54	4,17/5,4/1,76	4,62/6,1/1,98	5,06/6,8/2,2	5,51/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,0	1,42/0,49/0,22	1,59/1,19/0,44	1,98/1,19/0,66	2,43/2,6/0,88	2,87/3,3/1,1	3,32/4/1,32	3,77/4,7/1,54	4,21/5,4/1,76	4,66/6,1/1,98	5,1/6,8/2,2	5,55/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,2	1,51/0,49/0,22	1,68/1,19/0,44	2,02/1,19/0,66	2,47/2,6/0,88	2,91/3,3/1,1	3,36/4/1,32	3,8/4,7/1,54	4,25/5,4/1,76	4,69/6,1/1,98	5,14/6,8/2,2	5,59/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,4	1,6/0,49/0,22	1,77/1,19/0,44	2,06/1,19/0,66	2,5/2,6/0,88	2,95/3,3/1,1	3,39/4/1,32	3,84/4,7/1,54	4,29/5,4/1,76	4,73/6,1/1,98	5,18/6,8/2,2	5,62/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,6	1,69/0,49/0,22	1,86/1,19/0,44	2,09/1,19/0,66	2,54/2,6/0,88	2,99/3,3/1,1	3,43/4/1,32	3,88/4,7/1,54	4,32/5,4/1,76	4,77/6,1/1,98	5,21/6,8/2,2	5,66/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,8	1,78/0,49/0,22	1,95/1,19/0,44	2,13/1,19/0,66	2,58/2,6/0,88	3,02/3,3/1,1	3,47/4/1,32	3,91/4,7/1,54	4,36/5,4/1,76	4,81/6,1/1,98	5,25/6,8/2,2	5,7/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,0	1,87/0,49/0,22	2,04/1,19/0,44	2,21/1,19/0,66	2,61/2,6/0,88	3,06/3,3/1,1	3,51/4/1,32	3,95/4,7/1,54	4,4/5,4/1,76	4,84/6,1/1,98	5,29/6,8/2,2	5,74/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,2	1,96/0,49/0,22	2,13/1,19/0,44	2,3/1,19/0,66	2,65/2,6/0,88	3,1/3,3/1,1	3,54/4/1,32	3,99/4,7/1,54	4,44/5,4/1,76	4,88/6,1/1,98	5,33/6,8/2,2	5,77/7,5/2,42	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,4	2,06/0,49/0,22	2,23/1,19/0,44	2,4/1,19/0,66	2,69/2,6/0,88	3,14/3,3/1,1	3,58/4/1,32	4,03/4,7/1,54	4,47/5,4/1,76	4,92/6,1/1,98	5,36/6,8/2,2	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,6	2,15/0,49/0,22	2,32/1,19/0,44	2,49/1,19/0,66	2,73/2,6/0,88	3,17/3,3/1,1	3,62/4/1,32	4,06/4,7/1,54	4,51/5,4/1,76	4,96/6,1/1,98	5,4/6,8/2,2	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,8	2,24/0,49/0,22	2,41/1,19/0,44	2,58/1,19/0,66	2,76/2,6/0,88	3,21/3,3/1,1	3,66/4/1,32	4,1/4,7/1,54	4,55/5,4/1,76	4,99/6,1/1,98	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
4,0	2,33/0,49/0,22	2,5/1,19/0,44	2,67/1,19/0,66	2,84/2,6/0,88	3,25/3,3/1,1	3,69/4/1,32	4,14/4,7/1,54	4,59/5,4/1,76	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar

Flachdachmontage Querformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Ballastierung															
Wertangaben [kg]: Ballastgewicht vorne / Ballastgewicht hinten															
In den Tabellen sind Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt. Ballaststoffe dürfen mit ihrem charakteristischen Wert angesetzt werden (z.B. Normalbeton: 2400 kg/m ³)															
45°	Böschungswinkel [kN/m ²]														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	
0,2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
0,8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
1,8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
2,8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,2	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,4	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,6	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	837/837	923/923	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
3,8	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	751/751	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
4,0	66/66	151/151	237/237	323/323	408/408	494/494	580/580	666/666	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar

Montage des Flachdachset Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Wandmontage Hochformatausführung
Elementneigung 45°

Wandmontage Querformatausführung
Elementneigung 20°

Wandmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte															
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Horizontalkraft															
45°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]														
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
0.2	0.39/0.38/0.74	0.54/0.55/0.82	0.69/0.82/0.91	0.84/1.14/0.99	0.99/1.47/1.08	1.15/1.79/1.17	1.3/2.12/1.26	1.45/2.44/1.35	1.6/2.77/1.44	1.75/3.09/1.52	1.9/3.42/1.61	2.05/3.74/1.7	2.2/4.07/1.79	2.35/4.39/1.88	
0.4	0.42/0.43/0.82	0.57/0.52/0.87	0.72/0.82/0.95	0.87/1.14/1.04	1.02/1.47/1.12	1.17/1.79/1.21	1.33/2.12/1.3	1.48/2.44/1.39	1.63/2.77/1.48	1.78/3.09/1.57	1.93/3.42/1.65	2.08/3.74/1.74	2.23/4.07/1.83	2.38/4.39/1.92	
0.6	0.48/0.49/0.9	0.6/0.56/0.96	0.75/0.82/1.01	0.9/1.14/1.08	1.05/1.47/1.17	1.2/1.79/1.25	1.35/2.12/1.34	1.51/2.44/1.43	1.66/2.77/1.52	1.81/3.09/1.61	1.96/3.42/1.7	2.11/3.74/1.78	2.26/4.07/1.87	2.41/4.39/1.96	
0.8	0.54/0.56/0.99	0.63/0.62/1.04	0.78/0.82/1.09	0.93/1.14/1.14	1.08/1.47/1.21	1.23/1.79/1.3	1.38/2.12/1.38	1.53/2.44/1.47	1.69/2.77/1.56	1.84/3.09/1.65	1.99/3.42/1.74	2.14/3.74/1.83	2.29/4.07/1.91	2.44/4.39/2	
1.0	0.6/0.62/1.07	0.69/0.69/1.12	0.81/0.82/1.18	0.96/1.14/1.23	1.11/1.47/1.28	1.26/1.79/1.34	1.41/2.12/1.43	1.56/2.44/1.51	1.71/2.77/1.6	1.87/3.09/1.69	2.02/3.42/1.78	2.17/3.74/1.87	2.32/4.07/1.96	2.47/4.39/2.04	
1.2	0.66/0.69/1.15	0.75/0.75/1.21	0.84/0.82/1.26	0.99/1.14/1.31	1.14/1.47/1.36	1.29/1.79/1.42	1.44/2.12/1.47	1.59/2.44/1.56	1.74/2.77/1.64	1.89/3.09/1.73	2.05/3.42/1.82	2.2/3.74/1.91	2.35/4.07/2	2.5/4.39/2.09	
1.4	0.72/0.75/1.24	0.81/0.82/1.29	0.9/0.88/1.34	1.02/1.14/1.39	1.17/1.47/1.45	1.32/1.79/1.5	1.47/2.12/1.55	1.62/2.44/1.61	1.77/2.77/1.69	1.92/3.09/1.77	2.07/3.42/1.86	2.23/3.74/1.95	2.38/4.07/2.04	2.53/4.39/2.13	
1.6	0.78/0.81/1.32	0.87/0.88/1.37	0.96/0.95/1.42	1.05/1.14/1.48	1.2/1.47/1.53	1.35/1.79/1.58	1.5/2.12/1.64	1.65/2.44/1.69	1.8/2.77/1.74	1.95/3.09/1.82	2.1/3.42/1.9	2.25/3.74/1.99	2.41/4.07/2.08	2.56/4.39/2.17	
1.8	0.84/0.86/1.4	0.93/0.95/1.46	1.02/1.01/1.51	1.11/1.14/1.56	1.23/1.47/1.61	1.38/1.79/1.67	1.53/2.12/1.72	1.68/2.44/1.77	1.83/2.77/1.83	1.98/3.09/1.88	2.13/3.42/1.95	2.28/3.74/2.03	2.43/4.07/2.12	2.59/4.39/2.21	
2.0	0.89/0.94/1.49	0.99/1.01/1.54	1.08/1.08/1.59	1.17/1.14/1.64	1.26/1.47/1.7	1.41/1.79/1.71	1.56/2.12/1.8	1.71/2.44/1.84	1.86/2.77/1.91	2.01/3.09/1.96	2.16/3.42/2.01	2.31/3.74/2.08	2.46/4.07/2.21	2.61/4.39/2.29	
2.2	0.95/1.01/1.57	1.04/1.07/1.62	1.13/1.14/1.67	1.22/1.21/1.73	1.32/1.47/1.78	1.44/1.79/1.83	1.59/2.12/1.89	1.74/2.44/1.94	1.89/2.77/1.99	2.04/3.09/2.05	2.19/3.42/2.1	2.34/3.74/2.15	2.49/4.07/2.21	2.64/4.39/2.29	
2.4	1.01/1.07/1.65	1.1/1.14/1.7	1.19/1.21/1.76	1.28/1.27/1.81	1.37/1.47/1.86	1.47/1.79/1.92	1.62/2.12/1.97	1.77/2.44/2.02	1.92/2.77/2.08	2.07/3.09/2.13	2.22/3.42/2.18	2.37/3.74/2.23	2.52/4.07/2.29	2.67/4.39/2.34	
2.6	1.07/1.14/1.74	1.16/1.2/1.79	1.25/1.27/1.84	1.34/1.34/1.89	1.46/1.47/1.95	1.52/1.79/2	1.65/2.12/2.05	1.8/2.44/2.11	1.95/2.77/2.16	2.1/3.09/2.21	2.25/3.42/2.26	2.4/3.74/2.32	2.55/4.07/2.37	2.7/4.39/2.42	
2.8	1.13/1.2/1.82	1.22/1.27/1.87	1.31/1.33/1.92	1.4/1.4/1.98	1.49/1.47/2.03	1.58/1.79/2.08	1.68/2.12/2.14	1.83/2.44/2.19	1.98/2.77/2.24	2.13/3.09/2.29	2.28/3.42/2.3	2.43/3.74/2.4	2.58/4.07/2.45	2.73/4.39/2.51	
3.0	1.19/1.27/1.9	1.28/1.33/1.95	1.37/1.4/2.01	1.43/1.46/2.09	1.55/1.53/2.11	1.64/1.79/2.17	1.73/2.12/2.22	1.86/2.44/2.27	2.01/2.77/2.33	2.16/3.09/2.38	2.31/3.42/2.43	2.46/3.74/2.48	2.61/4.07/2.54	2.76/4.39/2.59	
3.2	1.25/1.33/1.98	1.34/1.4/2.04	1.43/1.46/2.09	1.52/1.53/2.14	1.61/1.6/2.2	1.7/1.79/2.25	1.79/2.12/2.3	1.89/2.44/2.36	2.04/2.77/2.41	2.19/3.09/2.46	2.34/3.42/2.51	2.49/3.74/2.57	2.64/4.07/2.62	2.79/4.39/2.67	
3.4	1.31/1.39/2.07	1.4/1.46/2.12	1.49/1.53/2.17	1.58/1.59/2.21	1.67/1.66/2.31	1.76/1.79/2.33	1.85/2.12/2.39	1.94/2.44/2.44	2.07/2.77/2.57	2.22/3.09/2.54	2.37/3.42/2.6	2.52/3.74/2.65	2.67/4.07/2.7	2.82/4.39/2.76	
3.6	1.37/1.46/2.15	1.46/1.53/2.2	1.55/1.59/2.26	1.64/1.66/2.31	1.73/1.72/2.36	1.82/1.79/2.42	1.91/2.12/2.47	2.0/2.44/2.52	2.1/2.77/2.57	2.25/3.09/2.63	2.4/3.42/2.68	2.55/3.74/2.73	2.7/4.07/2.79	2.85/4.39/2.84	
3.8	1.43/1.52/2.23	1.52/1.59/2.29	1.61/1.66/2.34	1.7/1.72/2.39	1.79/1.79/2.45	1.88/1.86/2.5	1.97/2.12/2.55	2.06/2.44/2.61	2.15/2.77/2.66	2.28/3.09/2.71	2.43/3.42/2.76	2.58/3.74/2.82	2.73/4.07/2.87	2.88/4.39/2.92	
4.0	1.49/1.59/2.32	1.58/1.65/2.37	1.67/1.72/2.42	1.76/1.79/2.48	1.85/1.85/2.53	1.94/1.92/2.58	2.03/2.12/2.64	2.12/2.44/2.69	2.21/2.77/2.74	2.31/3.09/2.79	2.46/3.42/2.85	2.61/3.74/2.9	2.76/4.07/2.95	2.91/4.39/3.01	

Wandmontage Hochformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Ballastierung															
Wertangaben [kg]: Ballastgewicht vorne / Ballastgewicht hinten															
In den Tabellen sind Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt. Ballaststoffe dürfen mit ihrem charakteristischen Wert angesetzt werden (z.B. Normalbeton: 2400 kg/m ³)															
45°	Böschungswindigkeitsdruck [kN/m ²]														
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
0.2	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
0.4	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
0.6	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
0.8	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
1.0	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
1.2	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
1.4	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
1.6	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
1.8	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
2.0	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
2.2	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
2.4	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
2.6	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
2.8	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
3.0	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
3.2	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
3.4	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
3.6	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
3.8	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	
4.0	0.27/0.38/0.65	0.44/0.64/0.7	0.6/0.9/0.75	0.77/1.16/0.8	0.94/1.42/0.85	1.11/1.68/0.9	1.28/1.94/0.95	1.45/2.2/1	1.61/2.46/1.05	1.78/2.72/1.1	1.95/2.99/1.15	2.12/3.26/1.2	2.29/3.54/1.25	2.45/3.82/1.3	

Montage des Flachdachset Statische Anwendungsgrenzen, Verankerungskräfte, Ballastierung

Wandmontage Querformatausführung
Elementneigung 30°

Wandmontage Querformatausführung
Elementneigung 45°

Wandmontage Querformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte														
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Horizontalkraft														
30°	Böschungswinkelstreckdruck [kN/m ²]													
	Schneelast am Boden [kN/m ²]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3
0.2	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
0.4	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
0.6	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
0.8	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
1.0	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
1.2	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
1.4	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
1.6	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
1.8	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
2.0	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
2.2	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
2.4	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
2.6	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
2.8	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
3.0	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
3.2	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
3.4	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
3.6	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
3.8	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62
4.0	0.31/0.38/0.67	0.48/0.59/0.75	0.65/0.81/0.82	0.82/1.02/0.89	0.99/1.28/0.96	1.15/1.56/1.04	1.32/1.84/1.11	1.49/2.12/1.18	1.66/2.39/1.26	1.83/2.67/1.33	2.00/3.47/1.47	2.16/3.23/1.47	2.33/3.51/1.55	2.5/3.79/1.62

Wandmontage Querformatausführung - Statische Anwendungsgrenzen und Verankerungskräfte														
Wertangaben [kN]: Maximale Druckkraft vertikal / maximale Zugkraft vertikal / maximale Horizontalkraft														
45°	Böschungswinkelstreckdruck [kN/m ²]													
	Schneelast am Boden [kN/m ²]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3
0.2	0.38/0.41/0.74	0.52/0.54/0.82	0.67/0.84/0.91	0.81/1.18/0.99	0.95/1.51/1.08	1.1/1.85/1.17	1.24/2.18/1.26	1.39/2.51/1.35	1.53/2.85/1.44	1.68/3.18/1.52	1.82/3.52/1.61	1.96/3.85/1.7	2.11/4.18/1.79	2.25/4.52/1.88
0.4	0.41/0.45/0.82	0.55/0.57/0.87	0.69/0.84/0.95	0.84/1.18/1.04	0.98/1.51/1.12	1.13/1.85/1.21	1.27/2.18/1.3	1.42/2.51/1.39	1.56/2.85/1.48	1.7/3.18/1.57	1.85/3.52/1.65	1.99/3.85/1.74	2.14/4.18/1.83	2.28/4.52/1.92
0.6	0.46/0.52/0.9	0.58/0.61/0.96	0.72/0.84/1.01	0.87/1.18/1.08	1.01/1.51/1.17	1.16/1.85/1.25	1.3/2.18/1.34	1.44/2.51/1.43	1.59/2.85/1.52	1.73/3.18/1.61	1.88/3.52/1.7	2.02/3.85/1.78	2.16/4.18/1.87	2.31/4.52/1.96
0.8	0.52/0.59/0.99	0.61/0.67/1.04	0.75/0.84/1.09	0.89/1.18/1.14	1.04/1.51/1.21	1.18/1.85/1.3	1.33/2.18/1.38	1.47/2.51/1.47	1.62/2.85/1.56	1.76/3.18/1.65	1.9/3.52/1.74	2.05/3.85/1.83	2.19/4.18/1.91	2.34/4.52/2
1.0	0.57/0.66/1.07	0.66/0.74/1.12	0.78/0.84/1.18	0.92/1.18/1.23	1.07/1.51/1.28	1.21/1.85/1.34	1.36/2.18/1.43	1.5/2.51/1.51	1.64/2.85/1.6	1.79/3.18/1.69	1.93/3.52/1.78	2.08/3.85/1.87	2.22/4.18/1.96	2.37/4.52/2.04
1.2	0.63/0.72/1.15	0.72/0.8/1.21	0.81/0.88/1.26	0.95/1.18/1.31	1.1/1.51/1.36	1.24/1.85/1.42	1.38/2.18/1.47	1.53/2.51/1.56	1.67/2.85/1.64	1.82/3.18/1.73	1.96/3.52/1.82	2.11/3.85/1.91	2.25/4.18/2	2.39/4.52/2.09
1.4	0.69/0.79/1.24	0.77/0.87/1.29	0.86/0.95/1.34	0.98/1.18/1.39	1.12/1.51/1.45	1.27/1.85/1.5	1.41/2.18/1.55	1.56/2.51/1.61	1.7/2.85/1.69	1.85/3.18/1.77	1.99/3.52/1.86	2.13/3.85/1.99	2.28/4.18/2.04	2.42/4.52/2.17
1.6	0.74/0.86/1.32	0.83/0.94/1.37	0.92/1.02/1.42	1.01/1.18/1.48	1.15/1.51/1.53	1.3/1.85/1.58	1.44/2.18/1.64	1.59/2.51/1.69	1.73/2.85/1.74	1.87/3.18/1.82	2.02/3.52/1.91	2.16/3.85/1.99	2.31/4.18/2.08	2.45/4.52/2.3
1.8	0.8/0.92/1.4	0.89/1.1/1.46	0.97/1.08/1.51	1.06/1.18/1.56	1.18/1.51/1.61	1.33/1.85/1.67	1.47/2.18/1.72	1.61/2.51/1.77	1.76/2.85/1.83	1.9/3.18/1.88	2.05/3.52/1.95	2.19/3.85/2.03	2.33/4.18/2.12	2.48/4.52/2.21
2.0	0.86/0.99/1.49	0.94/1.07/1.54	1.03/1.15/1.59	1.12/1.23/1.64	1.21/1.51/1.7	1.35/1.85/1.75	1.5/2.18/1.7	1.64/2.51/1.86	1.79/2.85/1.91	1.93/3.18/1.96	2.07/3.52/2.01	2.22/3.85/2.08	2.36/4.18/2.16	2.51/4.52/2.25
2.2	0.91/1.06/1.57	1.1/1.14/1.62	1.09/1.22/1.67	1.17/1.3/1.73	1.26/1.51/1.78	1.38/1.85/1.83	1.53/2.18/1.89	1.67/2.51/1.94	1.84/2.85/1.99	1.96/3.18/2.05	2.1/3.52/2.1	2.25/3.85/2.15	2.39/4.18/2.21	2.54/4.52/2.29
2.4	0.97/1.12/1.65	1.06/1.2/1.7	1.14/1.28/1.76	1.23/1.36/1.81	1.32/1.51/1.86	1.41/1.85/1.92	1.55/2.18/1.97	1.7/2.51/2.02	1.84/2.85/2.08	1.99/3.18/2.13	2.13/3.52/2.18	2.28/3.85/2.23	2.42/4.18/2.29	2.56/4.52/2.34
2.6	1.03/1.19/1.74	1.11/1.27/1.79	1.2/1.35/1.84	1.29/1.43/1.89	1.37/1.51/1.95	1.46/1.85/2	1.58/2.18/2.05	1.73/2.51/2.11	1.87/2.85/2.16	2.02/3.18/2.21	2.16/3.52/2.26	2.3/3.85/2.32	2.45/4.18/2.37	2.59/4.52/2.42
2.8	1.09/1.26/1.82	1.17/1.34/1.87	1.26/1.42/1.91	1.34/1.5/1.98	1.43/1.58/2.03	1.52/1.85/2.08	1.61/2.18/2.14	1.76/2.51/2.19	1.9/2.85/2.24	2.04/3.18/2.28	2.19/3.52/2.35	2.33/3.85/2.4	2.48/4.18/2.45	2.62/4.52/2.51
3.0	1.14/1.32/1.9	1.23/1.4/1.95	1.31/1.48/2.01	1.4/1.56/2.06	1.49/1.64/2.11	1.57/1.85/2.12	1.66/2.18/2.22	1.78/2.51/2.27	1.93/2.85/2.33	2.07/3.18/2.38	2.22/3.52/2.43	2.36/3.85/2.48	2.51/4.18/2.54	2.65/4.52/2.59
3.2	1.2/1.39/1.98	1.28/1.47/2.04	1.37/1.55/2.09	1.46/1.63/2.14	1.54/1.71/2.2	1.63/1.85/2.25	1.72/2.18/2.3	1.81/2.51/2.36	1.96/2.85/2.41	2.1/3.18/2.46	2.24/3.52/2.51	2.39/3.85/2.57	2.53/4.18/2.62	2.68/4.52/2.67
3.4	1.26/1.46/2.07	1.34/1.54/2.12	1.43/1.62/2.17	1.51/1.7/2.23	1.6/1.78/2.28	1.69/1.86/2.33	1.77/2.18/2.39	1.86/2.51/2.44	1.98/2.85/2.49	2.13/3.18/2.54	2.27/3.52/2.6	2.42/3.85/2.65	2.56/4.18/2.7	2.71/4.52/2.76
3.6	1.31/1.53/2.15	1.4/1.61/2.2	1.48/1.68/2.26	1.57/1.76/2.31	1.66/1.84/2.36	1.74/1.92/2.42	1.83/2.18/2.47	1.92/2.51/2.52	2.01/2.85/2.57	2.16/3.18/2.63	2.3/3.52/2.68	2.45/3.85/2.73	2.59/4.18/2.79	2.73/4.52/2.84
3.8	1.37/1.59/2.23	1.46/1.67/2.29	1.54/1.75/2.34	1.63/1.83/2.39	1.71/1.91/2.45	1.8/1.99/2.5	1.89/2.18/2.55	1.97/2.51/2.61	2.06/2.85/2.66	2.21/3.18/2.71	2.33/3.52/2.76	2.47/3.85/2.82	2.62/4.18/2.87	2.76/4.52/2.92
4.0	1.43/1.66/2.32	1.51/1.74/2.37	1.6/1.82/2.42	1.68/1.9/2.48	1.77/1.96/2.53	1.86/2.06/2.58	1.94/2.18/2.62	2.03/2.51/2.69	2.12/2.85/2.74	2.27/3.18/2.79	2.36/3.52/2.85	2.5/3.85/2.9	2.65/4.18/2.95	2.79/4.52/3.01

Montage des Flachdachset

Ablesebeispiel

Ablesebeispiel:

Flachdachmontage Querformatausführung Elementneigung 45°

Randbedingungen:

Wohnhaus Standort München (ca. 520m ü. NN) bei einer Gebäudehöhe von 9m,

lt. Windlastkarte:
Windzone 2

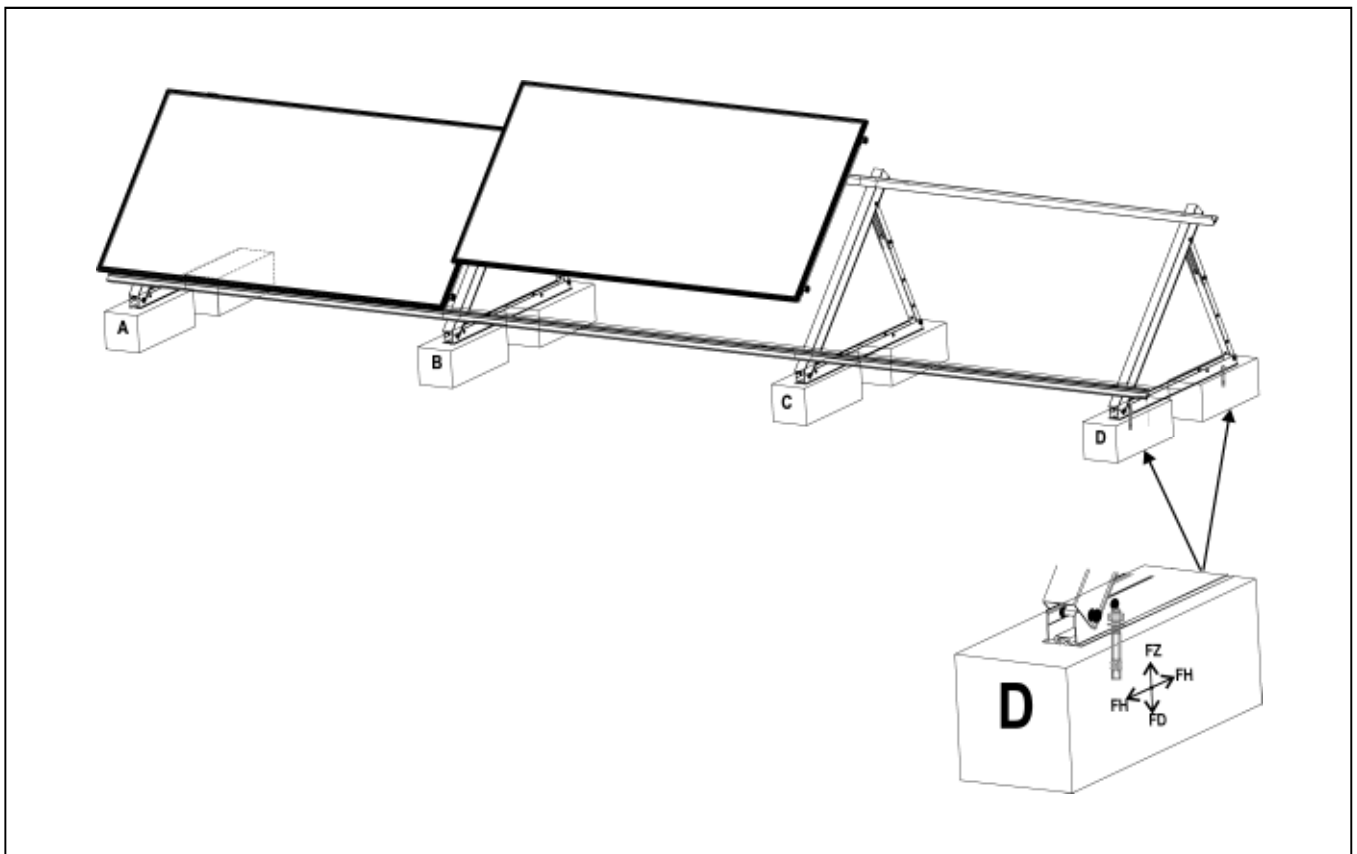
lt. Diagramm Windlast (innerorts):
Böengeschwindigkeitsdruck 0,6 kN/m²

lt. Diagramm Schneelastzonen:
Schneelastzone 1a

lt. Diagramm Schneelast:
Schneelast am Boden 0,8

siehe Tabelle "Statische Anwendungsgrenzen"

Druckkraft, Zugkraft und Horizontalkraft an der Verankerung (Schrauben)	FD (Druckkraft)	FZ (Zugkraft)	FH (Horizontalkraft)	Ballastierung vorne	Ballastierung hinten
A	1,55 kN	2,00 kN	0,66 kN	247 kg	247 kg
B	3,09 kN	4,00 kN	1,32 kN	494 kg	494 kg
C	3,09 kN	4,00 kN	1,32 kN	494 kg	494 kg
D	1,55 kN	2,00 kN	0,66 kN	247 kg	247 kg



Montage des Flachdachset

Montage allgemein

Allgemeine Hinweise

Vor der Montage ist die statische Eignung der Dachfläche bzw. der Wandfläche zu überprüfen, ggf. ist ein Statiker hinzuzuziehen.

Die Montage darf nur von einer anerkannten Fachkraft durchgeführt werden. Diese übernimmt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation.

Alle Schrauben am Aufstellgerüst sind im Auslieferungszustand handfest festgezogen.

Die Schrauben müssen bauseits soweit festgezogen werden, so dass die Schraubensicherung zuverlässig wirkt.

Einstellmöglichkeiten des Aufstellgerüsts

Das Aufstellgerüst ist im Auslieferungszustand vormontiert. Es setzt sich zusammen aus Basisschiene (1), Auflageschiene (2), Stützschiene oben (3) und Stützschiene unten (4).

An der Stützschiene unten sind Bohrungen zur Einstellung der Neigungswinkel 20°, 30° und 45° vorgefertigt.

Die Einstellung des gewünschten Neigungswinkels am Aufstellgerüst erfolgt durch Umstecken der Einstellschraube in die entsprechende Bohrung.

Bei der Winkeleinstellung 20° ist die Stützschiene mindestens 50 mm über der entsprechenden Einstellbohrung abzulängen. Für Befestigung kann die Basisschiene mit der Unterkonstruktion bzw. Wand verschraubt werden. Für die Montage auf einem Dachhaken kann die Nutsteinführung genutzt werden.

Wandstehende Montage

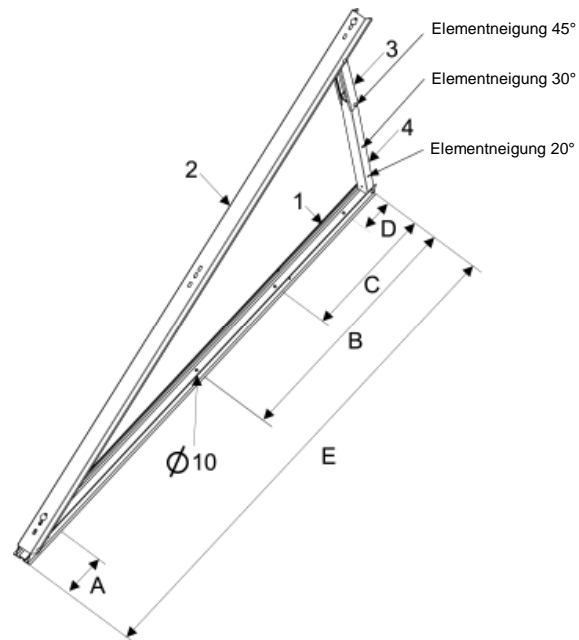
Um das Aufstellgerüst bei Flachdachaufstellung direkt an Wänden aufstellen zu können ist es möglich, die Verschraubungsposition der Stützschiene unten an der Basisschiene zu verändern. Die Basisschiene muss gekürzt werden. An der Stützschiene unten sind die Bohrungen für die gewünschte Elementneigung bauseits zu erstellen.

Richtmaße zur Festlegung der Kollektorfeldbreite

Kollektor-Anzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Breite[m] Hochkantmontage	-	2,23	3,36	4,49	5,62	6,75	7,88	9,01	10,14	11,27
Breite[m] Quermontage	2,1	4,23	6,36	8,49	10,62	12,75	14,88	17,01	19,14	21,27

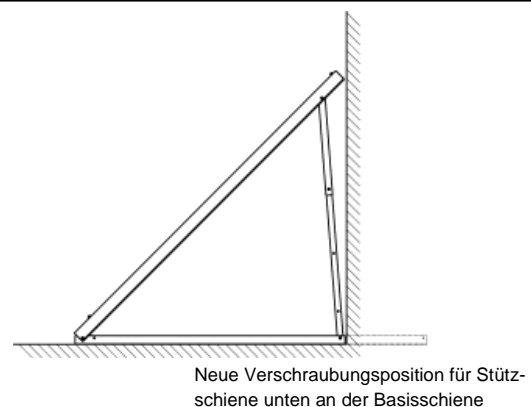
Achtung: ohne Berücksichtigung des Montageplatzes für Rohranschlüsse.

Einstellmöglichkeiten des Aufstellgerüsts



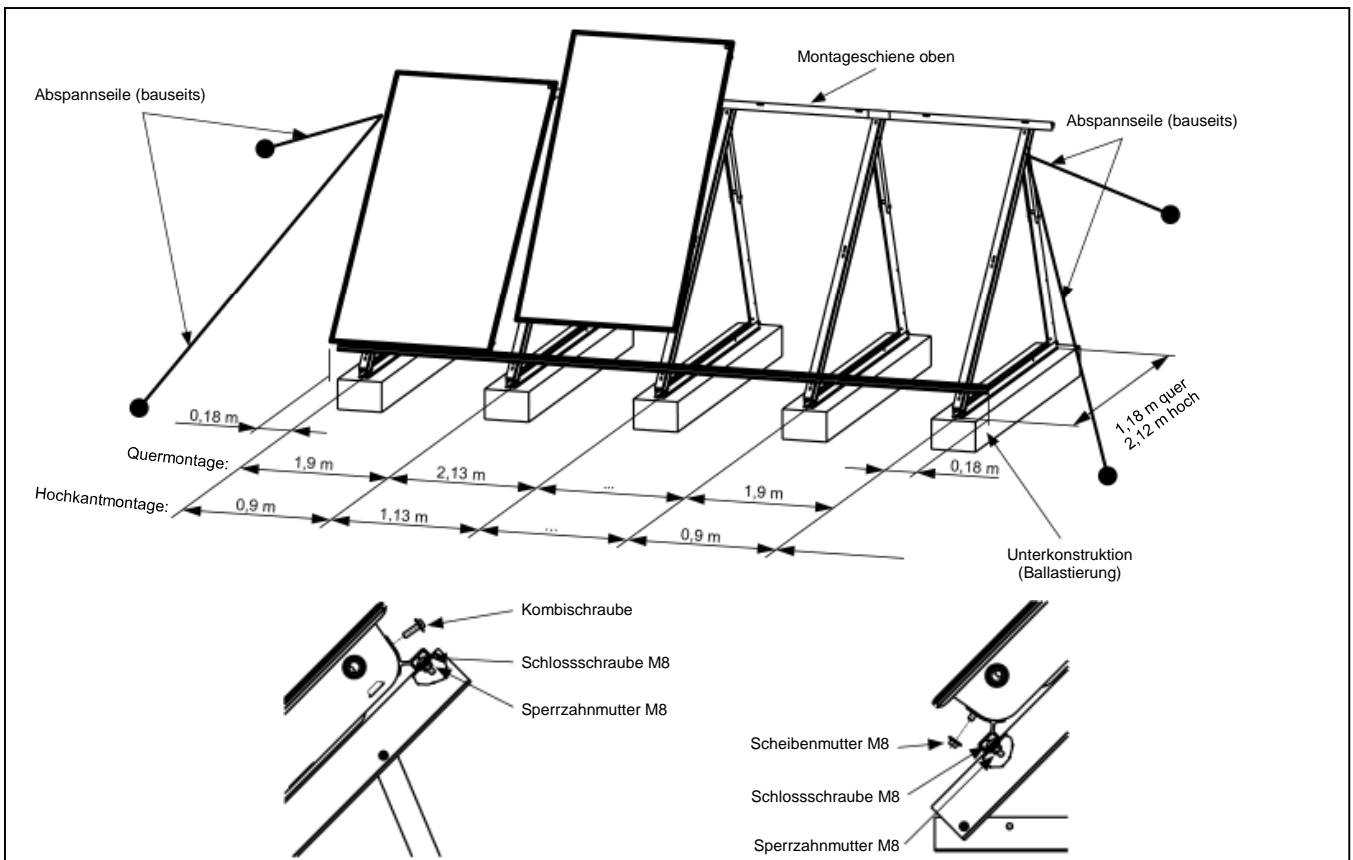
	A	B	C	D	E
Quermontage	168	-	581	150	1180
Hochkantmontage	168	1050	570	150	2118

Wandstehende Montage



Montage des Flachdachset

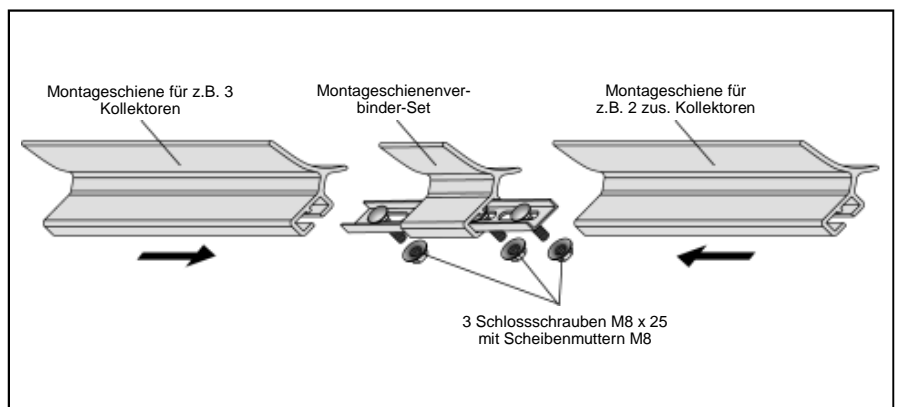
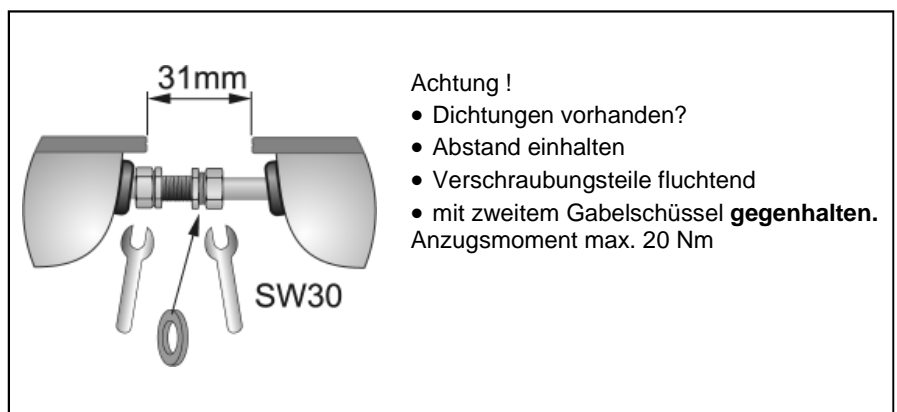
Montage Aufstellgerüst



1. Ausreichende Unterkonstruktion gemäß Planungsunterlage (z.B. Betonschwellen) erstellen (bauseits).
2. Aufstellgerüst an Unterkonstruktion anschrauben. Aufstellgerüst evtl. zusätzlich mit Abspannseilen sichern (bauseits).
3. Montageschienen unten / oben mit Schlossschrauben M8 am Aufstellgerüst befestigen.
4. Kollektor mit Gewindestiften zuerst in die untere Montageschiene gem. Bild einsetzen und mit Sperrzahnmutter M8 vorerst nur handfest sichern.
5. Kombischrauben M8 x 20 durch die obere Montageschiene schieben und vorerst nur handfest in den Kollektor drehen.
6. Weitere Kollektoren in gleicher Weise montieren.
7. Anschlüsse für Vorlauf und Rücklauf verschrauben. Dichtungen kontrollieren.
8. Alle Schrauben und Muttern zur Kollektorbefestigung festziehen.

Verlängerung der Montageschiene ab 4 Kollektoren

Werden mehr als 3 Kollektoren montiert, müssen die Montageschienen gem. Bild verlängert werden.



Montage des Flachdachset

Montage Aufstellgerüst

Ermittlung des Kollektorreihenabstands z bei Flachdachmontage und Mindestabstand H bei Montage an Fassade

Um eine unerwünschte Beschattung der Kollektorfläche zu vermeiden, muss bei der Montage von mehreren Kollektorreihen hintereinander ein bestimmter Abstand (Maß z) eingehalten werden.

Der Verschattungswinkel β liegt in Deutschland je nach Breitengrad zwischen 12° (Flensburg) und 20° (Freiburg).

Ebenfalls muss bei einer Montage an der Fassade ein Abstand (Maß H) eingehalten werden. Der Verschattungswinkel δ beträgt 60° bis 67° abhängig vom Breitengrad.

Kollektorreihenabstand $z = \frac{h \cdot \sin(180^\circ - (\alpha + \beta))}{\sin \beta}$

z = Kollektorreihenabstand
 h = Kollektorhöhe
 α = Kollektorneigungswinkel
 β = Winkel des Sonnenstands am 21.12 um 12:00 Uhr mittags
 δ = Winkel des Sonnenstands am 21.06 um 12:00 Uhr mittags
 B = Grundlinie
 H = Mindestabstand

Kollektorhöhe Querformatausführung: $h = 1100 \text{ mm}$
 Kollektorhöhe Hochformatausführung: $h = 2105 \text{ mm}$

Mindestabstand $H = \text{Kollektorhöhe } h \cdot \frac{\cos\left(\alpha \cdot \frac{\pi}{180}\right)}{\tan\left(\left(90 - \delta\right) \cdot \frac{\pi}{180}\right)}$

Grundlinie $B = \text{Kollektorhöhe } h \cdot \cos\left(\frac{\alpha \cdot \pi}{180}\right)$

Beispiel Aufstellungsort Würzburg:

Würzburg liegt etwa am 50° Breitengrad. Winkel $\beta = 90^\circ - 23,5^\circ - \text{Breitengrad}$ ($23,5^\circ$ ist als Konstante anzunehmen) $90^\circ - 23,5^\circ - 50^\circ = 16,5^\circ$

Montage in Hochformatausführung:
 Sonnenkollektor SOLATRON M 2.3 V
 $h = 2100 \text{ mm}$
 Kollektorneigung $\alpha = 45^\circ$
 $\beta = 16,5^\circ$

Montage in Querformatausführung:
 Sonnenkollektor SOLATRON M 2.3 H
 $h = 1100 \text{ mm}$
 Kollektorneigung $\alpha = 45^\circ$
 $\beta = 16,5^\circ$

$$z = \frac{h \cdot \sin(180^\circ - (\alpha + \beta))}{\sin \beta}$$

$$z = \frac{h \cdot \sin(180^\circ - (\alpha + \beta))}{\sin \beta}$$

$$z = \frac{2100 \text{ mm} \cdot \sin(180^\circ - 61,5^\circ)}{\sin 16,5^\circ}$$

$$z = \frac{1100 \text{ mm} \cdot \sin(180^\circ - 61,5^\circ)}{\sin 16,5^\circ}$$

$$z = 6500 \text{ mm}$$

$$z = 3400 \text{ mm}$$

Installation und Anschlüsse der Kollektoren

Sämtliche Anschlüsse am Kollektor druckdicht anziehen.

Bei zu starkem Anziehen der Schraubverbindungen können sich Sammelrohr und Kompensatoren verwinden.

Dies ist zu vermeiden.

Benötigtes Werkzeug

- 2 Maulschlüssel SW 30
- 1 variabler Schlüssel oder
- + 1 Maulschlüssel SW 32
- + 1 Maulschlüssel SW 27
- + 1 Maulschlüssel SW 22
- Wasserpumpenzange
- Entlüfterschlüssel

Seriennummer ablesen

Lesen Sie die Seriennummern ab und tragen Sie diese in das Inbetriebnahmeprotokoll ein.

Bsp.: 4081012D8251060666666

Elco Material: 4081012


Werk : D8

Herstelljahr : 2025

Produktionstag:106

Produktionsnummer:



elco
GG ELCO GmbH
 Hofenzellstraße 31, D-22379 Neuchtingen
 support@elco.net | www.elco.de
 4081012D8251060666666
 ↑ Serial number ↑
 CE 
 011-752388 F
 248661221650166666610391
 Production Serial No.
 8811284 0425

	DE	EN
4081012	Mat.-Nr.	Art.-No.
2025	Baujahr	Year of production
SOLATRON M 2,3 V	Kollektortyp	Collector type
2,3 m²	(Brutto-) Fläche	Gross collector area
2,1 x 1,1 x 0,11 m	Maße	Dimensions
1,7 Liter	Absorber-Inhalt	Fluid content
10 bar	Max. Betriebsdruck	Max. overpressure
1616 W	Spitzenleistung [W/Kollektor]	Peak power [W/collector]
194°C	Stagnationstemperatur bei 1000W/m² und 30°C	Stagnation temperature at 1000 W/m² and 30°C
40 kg	Gewicht (netto)	Weight (net)
Wismar (DE)	Hergestellt in	Country of production
2486612	Produktion Nr.	Production no.

Kompensatoren anbringen und Kollektoren verbinden

Befestigen Sie die Kompensatoren an den kurzen Kollektoranschlüssen. Kontrollieren Sie davor, ob die Dichtungen an den Kollektorstutzen ordentlich sitzen. Bitte Hinweise auf S. 39 beachten

Anschlüsse anbringen

Befestigen Sie alle Anschlusssteile an den Kollektoren, so dass die Solarleitungen optimal geführt werden.

Aufdach: Das Kreuzstück des Kollektorvorlaufs wird an den langen Stutzen angebracht.



Rücklauf entsprechend der Kollektorzahl diagonal oder am gleichen Kollektor anbringen

Entlüfter an Kollektoren anbringen

Verschließen Sie die nicht benötigten Kollektorstutzen mit den beigegeführten Entlüfterstutzen.



Inbetriebnahme

Bis zur endgültigen Inbetriebnahme bleiben die Kollektoren mit Abdeckfolie (bauseits zu stellen) abgedeckt, um eine Überhitzung zu vermeiden und die Verbrennungsgefahr zu minimieren. Die Anlage darf erst befüllt und in Betrieb genommen werden, wenn eine Wärmeabnahme vorhanden ist.

Anlage nicht bei starker Sonneneinstrahlung befüllen, bzw. Kollektoren abdecken. Es besteht die Gefahr von Verbrennungen!

Nur mit Coolex Solar unverdünnt befüllen. Beimengen von Wasser oder anderen Wärmeträgern ist nicht zulässig. Es besteht Ausflockungsgefahr und der Frost- und Korrosionsschutz sind nicht mehr gewährleistet. Dies kann zum vollständigen Ausfall der Anlage führen. Auch in frostfreier Umgebung ist ein Betrieb mit Wasser wegen des fehlenden Korrosionsschutzes nicht zulässig. Coolex Solar ist komplett fertig gemischt und darf nicht mit Wasser oder anderen Wärmeträgermedien gemischt werden. Beachten Sie dazu die Hinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt.

Hinweis

Wenn die Rohrleitungen einer alten Solaranlage benutzt werden, und diese sehr stark verschmutzt sind, ist vorher mit dem Reinigungsmittel Coolex Clean zu spülen. Für den besten Reinigungseffekt wird empfohlen, Coolex Clean unverdünnt zu benutzen.

Befüllen und Spülen der Anlage

Die Anlage darf erst befüllt und in Betrieb genommen werden, wenn eine Wärmeabnahme vorhanden ist.

Zum Spülen und Füllen der Solaranlage empfehlen wir den Einsatz einer Befüll- und Spülpumpe mit einer Laufzeit von mind. 20 bis 60 Minuten! Eine manuelle Entlüftung kann dadurch entfallen. Die Anleitung der Solarpumpengruppen ist zu beachten. Wird bei der Befüllung eine Befüllpumpe verwendet, muss die Luft an den höchsten Stellen entweichen können.

Dafür sind Handentlüfter in rein metallener Ausführung geeignet. Allerdings wird dann bei der Befüllung eine zweite Person benötigt, die den Entlüfter verschließt, sobald Fluid austritt.

In der Praxis bewährt haben sich Solarbefüll- und Spülpumpen aus dem ELCO Zubehör Programm. Dabei kann auf eine Entlüftung an

höchster Stelle verzichtet werden. Entscheidend ist, dass in waagerechten und fallenden Abschnitten des Solarstromes die Strömungsgeschwindigkeit größer als 0,4 m/s ist, um die Lufteinschlüsse mitreißen zu können.

Um eine starke Verschäumung des Coolex Solar zu verhindern, empfiehlt es sich, zunächst mit gedrosseltem Volumenstrom das Leitungssystem langsam zu füllen und dann schrittweise zu erhöhen. Auch beim Rückfließen in den Befüllbehälter ist darauf zu achten, dass möglichst keine Verwirbelungen entstehen. Der Flüssigkeitsstand oberhalb des Rücklauf- bzw. Vorlaufstutzens sollte jederzeit so hoch sein, dass im Behälter eine ruhige Oberfläche entsteht.

Vorsicht bei Objekten mit großer statischer Höhe. Es kann sich an hoch gelegenen Stellen aufgrund der dahinter fallenden Wassersäule ein Unterdruck bilden.

Dadurch sinkt der Siedepunkt des Fluids stark ab und es kann trotz geringer Temperatur zur Dampfbildung kommen, sodass die Anlage nicht korrekt befüllt werden kann. Abhilfe schafft hier die Drosselung des Auslaufs am KFE-Hahn. Der austretende Volumenstrom wird dabei so weit reduziert, dass stets der erforderliche Anlagenbetriebsdruck am Manometer erhalten bleibt.

Ist der gesamte Solarkreis inkl. der Kollektoren mit Wärmeträger gefüllt, muss durch intensives Spülen (Strömungsgeschwindigkeit > 0,4 m/s) sichergestellt werden, dass alle Verunreinigungen (Zunder, Späne, etc.) und Lufteinschlüsse entfernt sind. Der Spülvorgang muss erfahrungsgemäß mindestens 20 Minuten dauern um alle Verunreinigungen und Lufteinschlüsse herauszuspülen.

Druckprobe

Unmittelbar nach Kollektor- und Rohrleitungs montage ist eine Druckprobe durchzuführen:

Der Solarkreis (inkl. Kollektoren) wird mit Coolex Solar befüllt bis der Druck 90% des maximalen Anlagenbetriebsdrucks (Ansprechdruck des Sicherheitsventils minus 10%) beträgt.

- Diesen Druck mindestens 30 Minuten halten. (Hinweis: Glykollgemische verhalten sich bei Leckagen deutlich träger als Wasser.)
- Abschließend wird die Leckkontrolle von Verschraubungen und Löt- bzw. Pressverbindungen durchgeführt.

- MAG und Sicherheitsventil bleiben während der Druckprobe integriert

Ist die Druckprobe positiv verlaufen, wird zunächst entlüftet und dann durch Ablassen von Coolex Solar der Druck bis zum Fülldruck der Anlage reduziert.

Im anderen Fall wird das Coolex Solar soweit abgelassen, dass die Nacharbeiten durchgeführt werden können. Anschließend wird die Druckprobe wiederholt.

Entlüften der Anlage

Bei der Inbetriebnahme muss auf eine sorgfältige Entlüftung geachtet werden. Aus dem vorher eingefüllten Coolex Solar treten üblicherweise noch Mikroblasen aus, die sich an diversen Stellen zu kleinen Luftblasen sammeln können, wie z.B. in der Pumpe, im Wärmetauscher oder vor der Schwerkraftbremse. Diese Lufteinschlüsse müssen gezielt entfernt werden.

Indizien für ausreichende Entlüftung des Systems sind eine konstante Anzeige des erforderlichen Volumenstroms und ein stabiler Druck während des Pumpenbetriebs, d. h. weder am Durchflussmesser noch am Manometer treten dabei Schwankungen auf.

Nach den ersten Betriebswochen ist es empfehlenswert, an allen Entlüftungen ggf. vorhandene Luft erneut abzulassen.

Anlagendruck:

Als richtiges Maß für den Anlagenbetriebsdruck gilt, dass an der höchsten Stelle des Systems in kaltem Zustand ein Überdruck von 1,5 - 2,0 bar herrscht. Der Anlagenbetriebsdruck an der Solarstation beträgt also diese 1,5 - 2,0 bar zusätzlich je 0,1 bar pro Meter statischer Höhe zwischen dem Manometer in der Solarstation und dem höchsten Anlagenpunkt, siehe Tabelle.

Aufgrund der nach Inbetriebnahme noch austretenden Luft muss der Fülldruck etwas höher (Praxiswert +0,1 bar) sein als der Anlagenbetriebsdruck.

Der Vordruck im MAG wird für die notwendige Wasservorlage mindestens 0,3 bar niedriger eingestellt als der Anlagenbetriebsdruck. Dabei ist der eventuelle Höhenunterschied zwischen dem Manometer und dem MAG zu berücksichtigen.

Inbetriebnahme

Wird das MAG z.B. einen Meter unterhalb des Manometers installiert, so muss der Vordruck im MAG auf den an dieser Stelle wirkenden Anlagenbetriebsdruck (+0,1 bar) abgestimmt werden, d.h. der Vordruck muss dann nur 0,2 bar niedriger sein als das Manometer anzeigt.

Dieses abgestimmte Druckverhältnis zwischen Fülldruck, Anlagenbetriebsdruck und Vordruck im MAG ist eine Voraussetzung für den langfristig sicheren Betrieb einer Solaranlage.

Wird der Anlagenbetriebsdruck zu gering eingestellt oder sinkt aufgrund von Undichtigkeiten oder Entlüftung etwas ab, kann es zum partiellen Sieden von Solarflüssigkeit während des Betriebs der Anlage kommen.

Besonders gefährdet sind die Bereiche mit hoher Temperatur und mit Druckabfall im Vorlauf des Kollektorfeldes bzw. am höchsten Punkt des Solarkreises. Eine Dampfblase an dieser Stelle wird den Durchfluss reduzieren oder sogar ganz unterbrechen. Zudem tritt bei niedrigem Anlagenbetriebsdruck stagnationsbedingte Dampfblasebildung sehr viel häufiger auf.

Inbetriebnahme von Solarpumpe und Solarregler

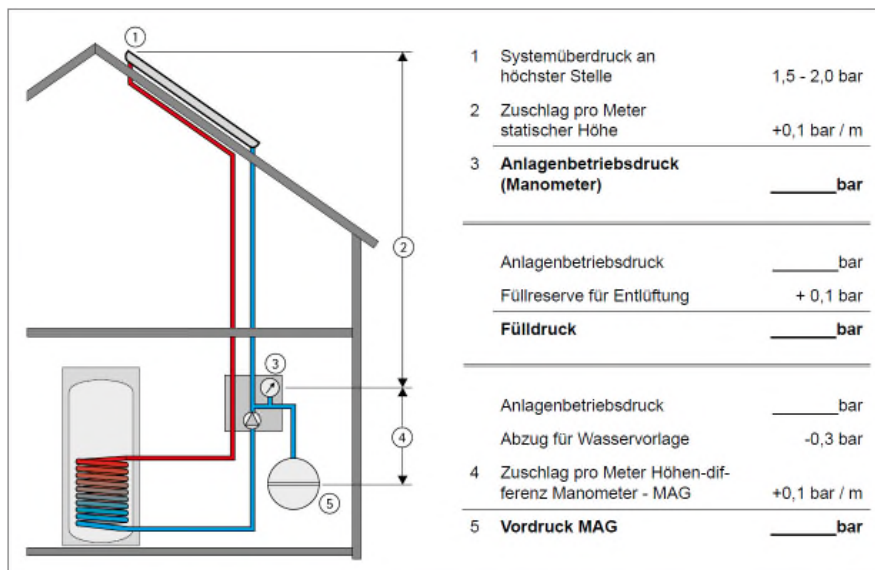
beachten sie dazu die dazugehörigen Betriebsanleitungen

- bei der Inbetriebnahme die angezeigten Temperaturen auf Plausibilität kontrollieren.
- Pumpen- und Reglerfunktion im Solarkreislauf kontrollieren.
- Regler, Pumpe und gegebenenfalls den Durchflussbegrenzer auf die Anlagenhydraulik konfigurieren.

Einstellen der Verdampfungstemperatur

Um einen ordnungsgemäßen Betrieb des Systems zu gewährleisten, muss die Standardverdampfungstemperatur von **110 °C auf 120 °C** geändert werden.

- Überprüfen Sie die Änderung im Konfigurationsmenü des Reglers.
- Stellen Sie sicher, dass die Aktualisierung von qualifiziertem Personal durchgeführt wird.
- Erfassen Sie die Änderung im Wartungsprotokoll



Durchflussmenge einstellen

Die Durchflussmenge muss entsprechend der Hydraulik eingestellt werden. Die Durchflussmenge pro Kollektor muss 1,5 l/min betragen. Beachten Sie dazu die Hinweise im Kapitel Hydraulik des Kollektorfeldes.

Die Durchflussmenge hängt von der Betriebsweise des Kollektors ab:

- Bei einer niedrigen Durchflussmenge wird die größtmögliche Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf erreicht. Dies ist bei der Verwendung von Schichtenspeicher mit großem Volumen sinnvoll.
- Bei einer hohen Durchflussmenge wird der größtmögliche Wärmeertrag erzielt. Dies ist bei einem Trinkwasser-Solarspeicher mit zwei Wärmetauschern (unterer Wärmetauscher für Solar) die optimale Betriebsweise.

Durchflussmenge	
Zahl der Kollektoren parallel	Empfohlene Durchflussmenge in l/min
1	1,5
2	3,0
3	4,5
4	6,0
5	7,5
6	10,0
7	11,5
8	13,0
9	14,5
10	16,0

Anschließend:

- Abdeckfolie von den Kollektoren entfernen.
- Ordnungsgemäße Funktion der Anlage überprüfen.
- Inbetriebnahmeprotokoll ausfüllen.
- Betreiber einweisen

Inbetriebnahme

Kontrolle der Montage	O.K.	Bemerkung
Alle Anlagenkomponenten richtig dimensioniert		
Kollektoren sturm- und schneelastsicher installiert		
Solarleitung / Kollektoren an Potentialausgleich/Blitzschutz angeschlossen		
Sicherheitsdachhaken angebracht		
Solarleitungen und Anschlüsse temperatur- und UV-beständig isoliert		
Entlüftungsmöglichkeit des Solarkreises dauerhaft gegeben und abdampfsicher		
Abblaseleitung am Sicherheitsventil des Solarkreises installiert		
Leeres Auffanggefäß (temp. beständig) unter Abblaseleitung aufgestellt		
Brauchwassermischer installiert		
Befüllung und Inbetriebnahme der Anlage		
Vordruck im Ausdehnungsgefäß (vor Befüllen prüfen) _____ bar		
Solarkreis mit Coolex Solar gefüllt und rückstandsfrei, luftfrei gespült		
Pumpe, Speicherwärmetauscher, Warmwasserspeicher und Kollektor entlüftet		
Entlüftungstopf am Kollektor entlüftet (falls vorhanden)		
Solarkreis abgedrückt inkl. Leckkontrolle von Verschraubungen und Löt- und Pressverbindungen;		
Dichtigkeit von allen Verbindungsstellen (Stopfbuchsen an Absperrventilen und KFE-Hähne) geprüft		
Anlagendruck kontrolliert (kalt) _____ bar		
Warmwasserspeicher trinkwasserseitig gefüllt und entlüftet		
KFE-Hähnen geprüft und KFE-Ventilkappen zugeschraubt		
Fremdstromanode oder Magnesiumanode im Speicher überprüft		
Aufkleber „Wärmeträgermedium“ an der Befülleinrichtung angebracht		
Anlagenbeschreibung ausgefüllt und ggf. schematische Zeichnungen beigelegt		
Überprüfung der Regelsysteme		
Verdampfungstemperatur wurde von 110 °C auf 120 °C geändert		
Temperaturfühler zeigen realistische Werte an		
Solarpumpe läuft und wälzt um; ggf einstellen (Volumenstrommessung: _____ l/min)		
Durchflussmenge:		
Solarkreis und Speicher werden warm		
Temperaturunterschied zwischen Vor- und Rücklauf: _____ °C		
Solarumwälzpumpe wird abgeschaltet bei: _____ °C		
Solarreglereinstellungen überprüft und protokolliert (als Anlage beifügen)		
Einweisung des Anlagenbetreibers		
Grundfunktionen und Bedienung des Solarreglers inkl. Zirkulationspumpe		
Funktionen und Bedienung der Nachheizung		
Bedienung der Entlüfter		
Aufklärung über Wärmeträgerflüssigkeit/Übergabe der Restmenge Coolex Solar		
Funktion der Speicher-Fremdstromanode		
Kontrolle der Anlage durch den Betreiber und Wartungsintervalle		
Überprüfungsintervalle durch Fachkraft / Servicevertrag		
Aushändigung der produktbegleitenden Unterlagen		

Datum:

Unterschriften:

Installateur / ELCO Kundendienst

Anlagenbetreiber

Inbetriebnahmeprotokoll

Die SOLATRON Solaranlage von

(Name, Adresse, Tel. des Betreibers)

am Standort: _____

wurde am: _____ installiert und am: _____ in Betrieb genommen

Anlagenbeschreibung

Kollektortyp: _____ Anzahl der Kollektoren: _____

Serien-Nr.: _____

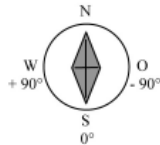
Montage

Aufdach

Flachdach

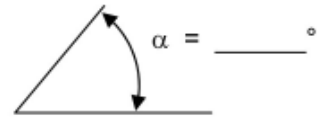
Fassade/Wand

Orientierung



Abweichung von Süden: _____ °

Neigung:



Speicher

Typ: _____

Speichervolumen: _____ Liter

Verbraucher

Brauchwasser

Heizung

Schwimmbad

sonstiges

Rohrleitungen

Gesamtlänge: _____ m

Rohrquerschnitt: _____ mm

Material: _____

Anlagenhöhe: _____ m

Anlagendruck: _____ bar

Ausdehnungsgefäß

Volumen: _____ l

Vordruck: _____ bar

Pumpe: _____

Durchflussbegrenzer

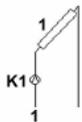
Durchfluss eingestellt auf: _____ l/min

Solarregler: _____ (Reglereinstellungen als Anlage beifügen)

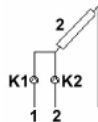
Schematische Zeichnungen des Anlagenaufbaus

Anlagenschema

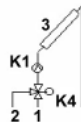
1 Kollektor oder 2 Kollektoren seriell



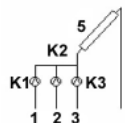
1 Speicher



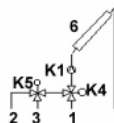
2 Speicher



2 Speicher

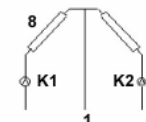


3 Speicher

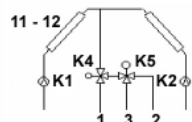


3 Speicher

2 Kollektoren parallel



1 Speicher



2 bis 3 Speicher mit Umschaltventil

Verrohrungsschema

einseitiger Anschluss max. 5 Kollektoren



diagonaler Anschluss max. 10 Kollektoren



Schema laut Betriebsanleitung S. _____ Nr. _____

Sonstige (Schema skizzieren und beilegen)

Betrieb der Anlage

Hinweise für den Betrieb der Anlage

Die Solaranlage SOLATRON arbeitet selbstregelnd und ist wartungsarm. Für einen einwandfreien Betrieb der Anlage mit hohen solaren Erträgen, muss folgendes beachtet werden:

- Anlage **nie ausschalten** (nie Solarregler aus)
- Bei **defekter Pumpe, defektem Regler oder unzulässigem Betriebsdruck** den Kundendienst schnellst möglich verständigen. Es besteht sonst die Gefahr von Kollektorschäden.
- Leichter Beschlag kann aufgrund der Temperaturunterschiede von Außenluft und Kollektor besonders in den frühen Morgenstunden auftreten. Mit der Erwärmung des Kollektors verschwindet er wieder.

Kontrolle der Anlage durch den Anlagenbetreiber

Die ordnungsgemäße Funktion der Anlage muss am Anfang regelmäßig, später halbjährlich kontrolliert werden:

- Systemdruck im zulässigen Bereich.
- Solarspeicher wird bei Sonnenschein warm.
- Kollektor nachts kalt.

Überprüfung der Solaranlage durch die autorisierte Fachkraft:

Überprüfung innerhalb der ersten zwei bis drei Betriebswochen:

- Solarkreis entlüften.
- Anlagendruck kontrollieren.
- Durchfluss kontrollieren.
- Ph-Wert Wärmeträgermedium mit Ausgangswert vergleichen.
- Pumpe ggf. manuell einschalten und auf Geräusche achten (Luft).
- Schwerkraftbremse öffnen und schließen.
- Kontrollieren, ob sich Abblaseflüssigkeit im Auffanggefäß unter dem Sicherheitsventil befindet.
- Befragen des Anlagenbetreibers, ob Funktionen ordnungsgemäß ablaufen.

Wartung der Anlage in regelmäßigen Abständen

Solaranlagen müssen - zusätzlich zur Funktionskontrolle durch den Anlagenbetreiber - regelmäßig von einer autorisierten Fachkraft gemäß Wartungsprotokoll überprüft werden:

- Einfache Trinkwasseranlagen im Ein- und Zweifamilienhaus müssen nach spätestens 5 Jahren das erste Mal, dann im zweijährigen Turnus von einer Fachkraft überprüft werden.
- Hydraulisch aufwendigere und größere Anlagen müssen wenigstens alle zwei Jahre von einer Fachkraft überprüft werden.
- Großanlagen müssen jährlich von einer Fachkraft überprüft werden.

Die notwendigen Wartungsintervalle der Anlage werden bei der Inbetriebnahme festgelegt.

Folgende Komponenten müssen bei der regelmäßigen Wartung auf ihre ordnungsgemäße Funktion kontrolliert werden:

- Sonnenkollektoren
- Solarkreis
- Wärmeträgerflüssigkeit
- Solarspeicher
- Solarregler inkl. Zirkulation
- Nachheizung

Zusätzlich sind die gleichen Punkte zu kontrollieren, wie zuvor nach den ersten zwei bis drei Betriebswochen.

Wärmeträgermedium COOLEX SOLAR		
	OK	stark gealtert erneuern
Farbe	klar / gelblich	braun
Aussehen	klar	trüb
Geruch	gering	stechend
Ph-Wert	> 7,5	< 7
Frostschutz*	-28° C	geringer -25° C
Anzeige Frostschutzprüfer *	-23° C	geringer -20° C

* Unbedingt beachten:

Die Prüfung des Frostschutzes muss bei 20°C erfolgen, um den richtigen Wert zu erhalten. Empfohlen wird die Verwendung eines Refraktometers (Frostschutzprüfung).

Hinweis

Sollte das Wärmeträgermedium sehr stark gealtert sein und muss erneuert werden, ist vorher mit dem Reinigungsmittel Coolex Clean zu spülen. Für den besten Reinigungseffekt wird empfohlen, Coolex Solar Clean unverdünnt zu benutzen.

Störungen - Ursache - Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung durch die autorisierte Fachkraft
Systemdruck ist abgefallen	<ul style="list-style-type: none"> • System ist undicht • Luft in der Anlage • Vordruck des Ausdehnungsgefäßes zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> – Undichte Stellen suchen und abdichten, mit Coolex Solar nachfüllen, entlüften – Anlage entlüften, luftfrei spülen, Anlagendruck einstellen – Vordruck des Ausdehnungsgefäßes korrigieren, dazu Ausdehnungsgefäß demontieren, Vordruck messen und auf den statischen Anlagendruck einstellen; Anlage neu befüllen und entlüften.
Solarspeicher wird bei Sonne nicht warm	<ul style="list-style-type: none"> • Pumpe defekt • Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Solarregler defekt • Luft in der Anlage 	<ul style="list-style-type: none"> – Erneuern – Erneuern bzw richtig anbringen – Erneuern – Anlage entlüften, Durchsatz kontrollieren
Kollektor nachts warm	<ul style="list-style-type: none"> • Rückschlagklappe defekt oder falsch eingestellt • Solarregler defekt • Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Falls vorhanden: Solarsensor defekt • In sehr warmen Nächten: „Mondscheineffekt“ 	<ul style="list-style-type: none"> – Erneuern – Erneuern – Erneuern bzw richtig anbringen – Erneuern – Keine Störung bei Betrieb ohne Solarsensor, in kalten Nächten tritt Effekt nicht auf
Temperaturanzeige unsinnig oder keine Temperaturanzeige am Regler	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Solarregler defekt 	<ul style="list-style-type: none"> – Erneuern bzw richtig anbringen – Erneuern
Wärmeträgermedium stark gealtert	<ul style="list-style-type: none"> • Bei nur kurzer Betriebsdauer Hinweis auf Anlagenfehler, wie <ul style="list-style-type: none"> – falsche Dimensionierung der Komponenten – zu geringe Wärmeabnahme – falsche Rohrleitungsführung – falsche Montagerichtung der Kollektoren (um 90° verdreht) – defekter Solarregler – Rückstände in den Solarleitungen • Bei Betriebsdauer größer 5 Jahre üblicher Verschleiß 	<ul style="list-style-type: none"> – Anlagenfehler ausschließen, bzw. korrigieren – Altes Wärmeträgermedium komplett ablassen und ordnungsgemäß entsorgen, Anlage mit Wasser gut durchspülen; Anlage mit neuem Coolex Solar befüllen und entlüften

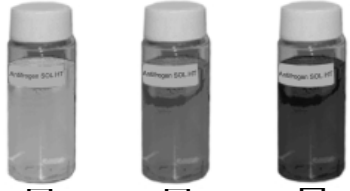
Wartungsprotokoll

SOLATRON M 2.3

Solaranlage von:
 (Name, Adresse, Tel. des Betreibers)

am Standort:

Inbetriebnahme am: Letzte Wartung am:

				O.K.	Mängel	Behoben am
Befragung des Anlagenbetreibers über den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage						
Speicher wird bei Sonneneinstrahlung warm						
Kollektor nachts kalt						
Solarkreis						
Anlage entlüften						
Abblaseflüssigkeit im Auffanggefäß						
Anlagendruck: bar bei °C						
Luft in der Anlage? Rauschen in der Pumpe?						
Umwälzmenge im Solarkreis l/min						
Umwälzpumpe läuft in allen Leistungsbereichen						
Sichtprüfung der Leitungen und Armaturen (Undichte Stellen)						
Sichtprüfung der Wärmedämmung						
Schwerkraftbremse prüfen: öffnen + schließen						
Wärmeträgerflüssigkeit						
Optische Prüfung und Geruch oProduktspezifisch ostechend						
	O.K.	Stark gealtert -erneuern-		 <input type="checkbox"/> klar <input type="checkbox"/> stark gelblich <input type="checkbox"/> dunkel braun		
Farbe	klar/gelblich	braun				
Aussehen	klar	trüb				
Geruch	gering	stechend				
			Werte			
Ph-Wert	> 7,5	< 7			
Frostschutz	-28°C	geringer -25°C			
Anzeige Frostschutzprüfer	-23°C	geringer -20°C			
Solarspeicher						
Korrosionsschutz intakt						
Prüfung auf Verkalkung von Speicher und thermostatischem Mischventil, ggf. Entkalkung durchführen						
Prüfung des Verbrühungsschutzes (thermostatisches Mischventil oder über Begrenzung der Speichermaximaltemperatur)						
Solarregler						
Funktion der Solarkreispumpe: AN (Automatik) / Handbetrieb / AUS						
Temperaturwerte alle Fühler						
Reglereinstellung überprüfen						
Zirkulation: Pumpenfunktion, Einstellung						
Nachheizung durch Heizkessel: Erreichen der gewünschten BW-Temp.						
Sonnenkollektor						
Sichtprüfung Kollektoren						
Sichtprüfung Kollektorbefestigung - fest und sturmsicher						
Optische Prüfung auf Abweichungen, Schäden, Defekte						
Undichte Stellen am Kollektor						

Folgende Maßnahmen sind zu treffen:

Datum:

Unterschriften:
 Service-Techniker

.....
 Anlagenbetreiber

SOLATRON

Modell - modèle - modello - typeaanduiding - model		SOLATRON M 2.3 V	SOLATRON M 2.3 H
Kollektor-Bruttofläche surface brute du capteur (Asol) area di superficie lorda del collettore (Asol) apertuuroppervlak van de collector (Asol) collector gross surface area (Asol)	m ²	2,3	2,3
Optischer Wirkungsgrad η_0^* rendement optique η_0^* efficienza a dispersione zero η_0^* efficiëntie bij nulverlies η_0^* zero-loss efficiency η_0^*	%	70,9	69,3
Lineare Wärmedurchgangskoeffizient a_1^* coefficient de perte du premier ordre (a_1^*) coefficiente del primo ordine (a_1^*) primaire coëfficiënt (a_1^*) first-order coefficient (a_1^*)	W/(m ² K)	3,04	2,9
Quadratische Wärmedurchgangskoeffizient a_2^* coefficient de perte du second ordre (a_2^*) coefficiente del secondo ordine (a_2^*) secondaire coëfficiënt (a_2^*) second-order coefficient (a_2^*)	W/(m ² K ²)	0,014	0,013
Einfallswinkel-Korrekturfaktor IAM facteur d'angle d'incidence (IAM) modificatore dell'angolo di incidenza (IAM) instralingshoekmodifier (IAM) incidence angle modifier (IAM)	%	92	95

- * Daten beziehen sich auf die Bruttofläche des Kollektors
- * Les données se réfèrent à la surface brute du capteur
- * I dati si riferiscono all'area lorda del collettore
- * De gegevens hebben betrekking op het bruto oppervlak van de collector
- * Data refer to the gross area of the collector

Service: