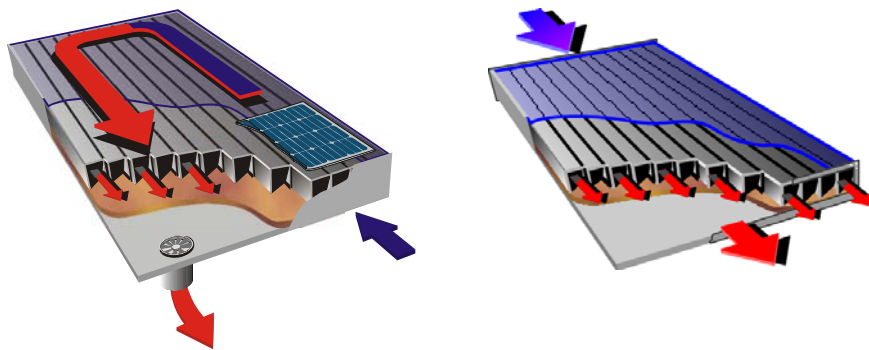
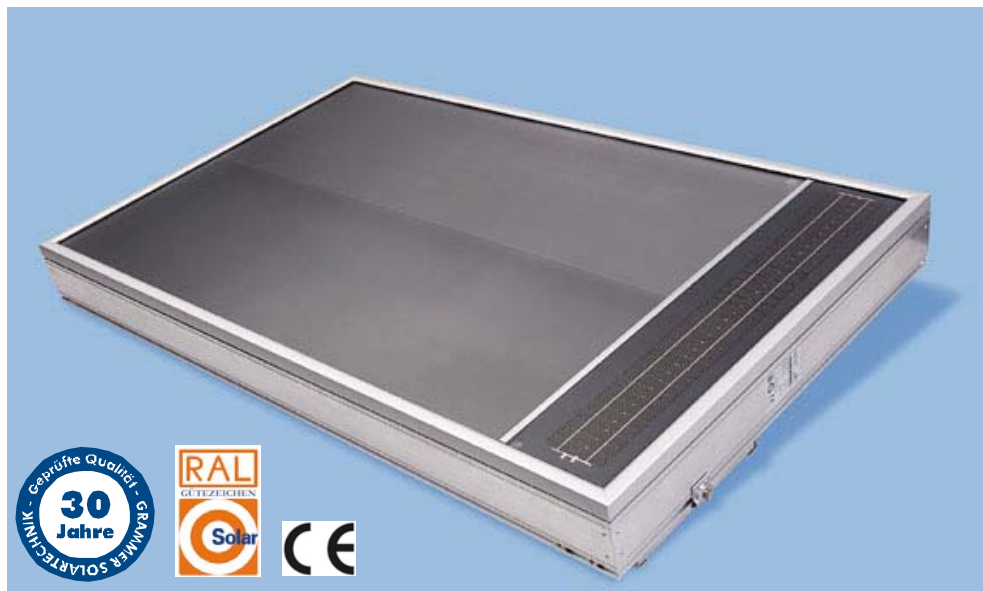


TWINSOLAR – SLK TOPSOLAR

TECHNISCHES HANDBUCH

Montagehinweise
Technische Information
Bedienungs- und Wartungsanleitung



Inhaltsverzeichnis TwinSolar – TopSolar

1.	Grammer TwinSolar – TopSolar	4
1.1.	Was leistet TwinSolar und TopSolar	4
1.2.	TwinSolar – TopSolar.....	6
1.3.	Zubehörpakete	8
1.3.1.	Kollektormontage-Pakete.....	8
1.3.2.	Externes Zubehör	8
1.4.	Planungshinweise für TwinSolar	9
1.4.1.	Kollektoranordnung.....	9
1.4.2.	Option Umluftausführung	10
1.4.3.	Luftverteilsystem – Planungshinweise	10
1.5.	Montagehinweise – Wartungshinweise	12
1.5.1.	Wichtige Hinweise TWINSOLAR – TOPSOLAR.....	12
1.5.2.	Kollektorausrichtung	13
1.5.3.	Ventilator.....	13
1.6.	Steuerung – TWINSOLAR.....	14
1.6.1.	Steuerung TWINSOLAR 1.3 und TWINSOLAR 2.0	15
1.6.2.	Steuerung TWINSOLAR 4.0 bis 12.5	16
1.6.3.	TWINSOLAR – Komfort - Umschaltset.....	18
1.6.4.	Temperaturmessung – Raumbediengerät - Raumthermostat.....	19
1.6.5.	Betrieb mit Sommerlüftungsset / Wandlüfter.....	19
1.7.	CHECKLISTE – FEHLERBEHEBUNG bei TWINSOLAR	20
1.8.	Kollektormontage	21
1.8.1.	Schrägdachmontage.....	21
1.8.2.	Wandmontage mit Grammer Multiwinkel (Neu ab 09-2007)	28
1.8.3.	Flachdachmontage	29
1.9.	Allgemeine Hinweise zur Wartung	31
1.9.1.	GRAMMER Luftkollektor	31
1.9.2.	Befestigungskontrolle der Kollektoren und Gestelle.....	31
1.9.3.	Reinigung.....	31
1.9.4.	Luftfilter	31
1.9.5.	Luft als Wärmeträger	31
1.10.	Sicherheitshinweis	32
1.10.1.	Wetter	32
1.10.2.	Leitern.....	32
1.10.3.	Schutz vor herabfallenden Gegenständen.....	32
1.10.4.	Absturzsicherung	32
1.10.5.	Regeln der Technik.....	33

2.	TopSolar	34
2.1.	Infos / Technische Daten	34
2.2.	Warmwasserbereitung – SolarBox SLK	36
2.3.	Steuerung	37
2.3.1.	Bedienung DeltaSol BS Pro	37
2.3.2.	Steuerung TOPSOLAR - Solares Zuluftsystem	38
2.3.3.	Steuerung TOPSOLAR-System – Solare Brauchwasserbereitung	40
2.3.4.	Steuerung TOPSOLAR – Hypokaustensystem	42
2.3.5.	Temperaturfühler – Anordnung / Montage	44
2.4.	CHECKLISTE – FEHLERBEHEBUNG bei TopSolar	44
3.	CAD-Skizzen	45
3.1.	Kollektoren	45
3.2.	TWINSOLAR Ventilatoren	54

Impressum

Dieses Handbuch ist, einschließlich aller seiner Teile, urheberrechtlich geschützt. Eine Verwendung außerhalb des Urheberrechts bedarf der Zustimmung der Firma Grammer Solar GmbH. Insbesondere gilt dies für Vervielfältigungen, Übersetzungen und die Einspeicherung in EDV-Systemen.

Herausgeber: Grammer Solar GmbH, Oskar-von-Miller-Str. 8, 92224 Amberg

Wichtige Hinweise

Sie sollten Ihre Projekte auf Grund eigener Planungen und Berechnungen ausführen. Beachten Sie hierbei stets die jeweils gültigen Normen und DIN-Vorschriften.

Die abgedruckten Bilder und Texte in diesem Handbuch haben nur Beispielcharakter. Wir schließen jegliche Gewähr für die Vollständigkeit dieser Bilder und Texte aus. Werden die im Handbuch vermittelten Inhalte benutzt, geschieht dies auf das Risiko des jeweiligen Anwenders. Eine Haftung des Herausgebers für unvollständige, unsachgemäße oder falsche Angaben und alle daraus eventuell resultierenden Schäden wird generell ausgeschlossen.

Die aktuelle Version des Handbuchs kann auch im Login-Bereich auf www.grammer-solar.de heruntergeladen werden.

Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Das Technische Handbuch TWINSOLAR ist auf Anfrage in weiteren Sprachen verfügbar.

1. GRAMMER TWINSOLAR – TOPSOLAR

Heizen und Lüften mit Sonnenenergie

Durchschnittliche Temperaturerhöhung
einer TWINSOLAR Anlage

GRAMMER TWINSOLAR ist eine netzunabhängige Luftkollektoranlage zum Heizen und Lüften mit Sonnenenergie.

Durch das Wärmeträgermedium Luft ist TWINSOLAR betriebssicher und nahezu wartungsfrei.

Die kollektorintegrierte Photovoltaik sorgt für einen netzunabhängigen Anlagenbetrieb.

GRAMMER TOPSOLAR die netzbetriebene Alternative – Kollektoraufbau analog zu TWINSOLAR, jedoch ohne Photovoltaikmodul.

Mit TWINSOLAR und TOPSOLAR erhalten Sie eine langjährig bewährte Kollektortechnik in der 30 Jahre Erfahrung in der Produktion von Luftkollektoren steckt.

1.1. Was leistet TwinSolar und TopSolar

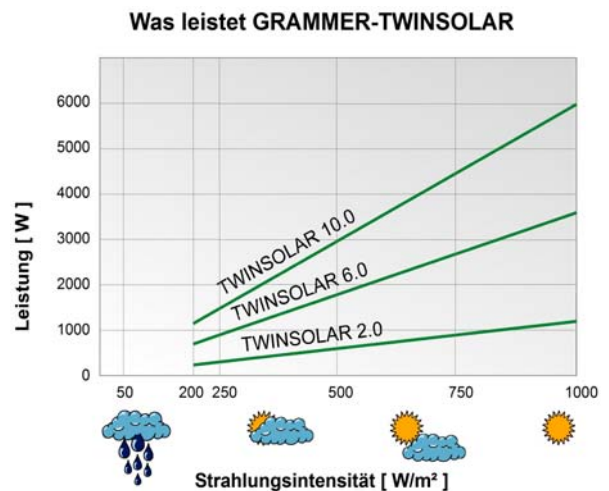
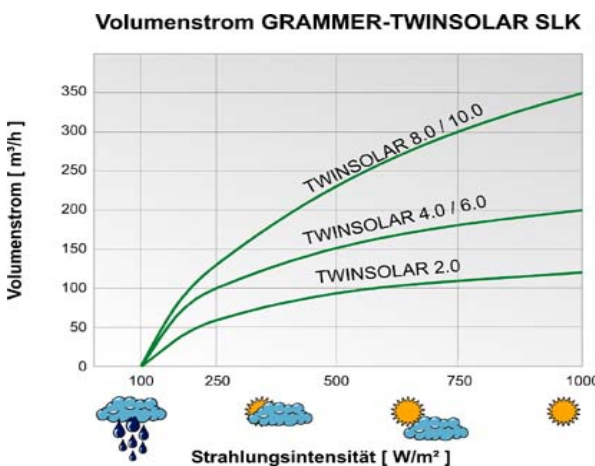
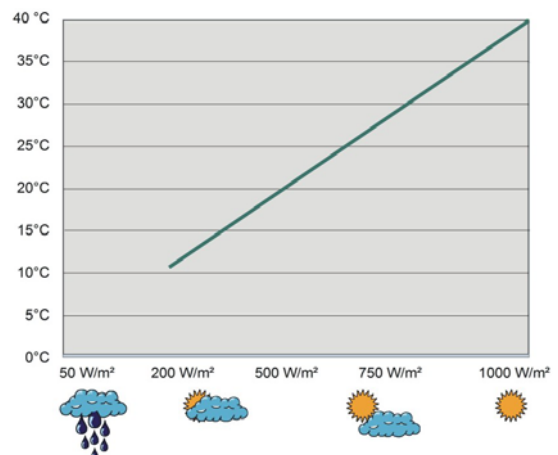
Schon bei geringer Strahlung – also bei bewölktem Himmel – beginnt der GRAMMER TWINSOLAR zu arbeiten und fördert frische, warme Luft ins Gebäude.

Bei Spitzenstrahlung beträgt die Temperaturerhöhung bis zu 40 Grad mit einer Nutzleistung von 700 W/m².

Die maximale Strahlungsintensität der Sonne beträgt – unabhängig von der Jahreszeit – 1000 Watt pro m² Kollektorfläche.

Gerade an kalten klaren Wintertagen ist diese Spitzenleistung zu beobachten. 70 % dieser einfallenden Sonnenenergie werden vom TWINSOLAR in thermische Energie gewandelt und dem Gebäude zugeführt.

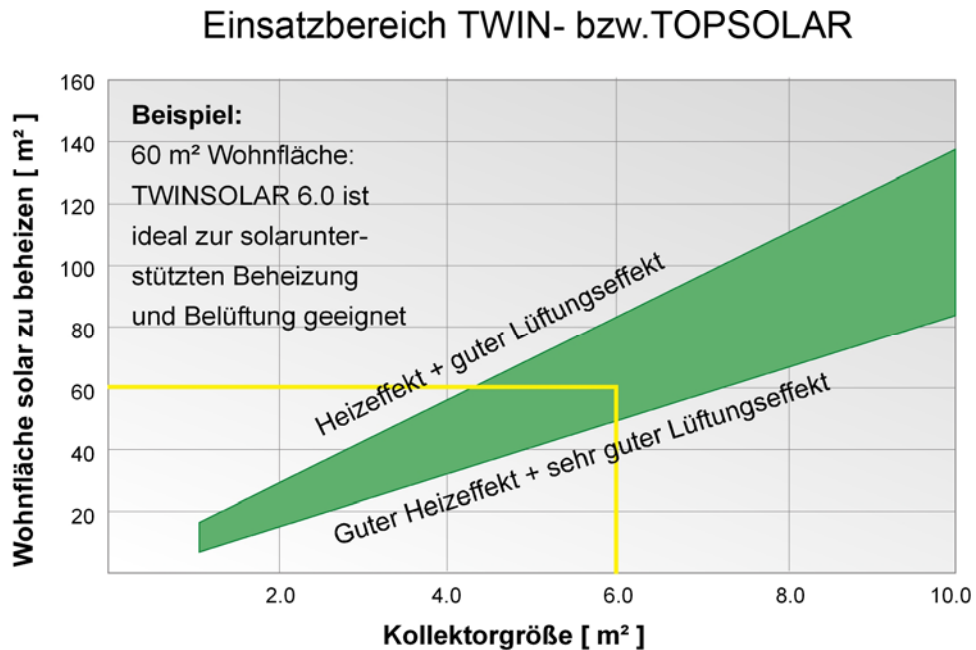
Die angegebene Kollektorleistungen und Temperaturerhöhungen gelten analog auch für TOPSOLAR.



Dimensionierung – Optimale Kollektorgröße

Die notwendige Anlagengröße von TWINSOLAR bzw. TOPSOLAR hängt im Wesentlichen von der zu beheizenden Raumfläche ab.

Für die Dimensionierung der Kollektorgröße liefert das nachfolgende Diagramm einen Anhaltswert.



Kollektorauslegung - Richtwert für Gebäude mit mittlerem Dämmstandard

10 – 15* m² Wohnfläche <-> 1 m² Luftkollektor

Hinweise:

- *Bei Gebäuden mit gutem Dämmstandard oder bei Anlagen in Südeuropa kann mit 1 m² Kollektorfläche bis zu 20 m² Wohnfläche solarunterstützt beheizt und belüftet werden!
- Die Richtwerte beziehen sich auf eine durchschnittliche Raumhöhe von 2,5 m
- Für dauerhaft genutzte Gebäude (z.B. Wohnhäuser) kann mit dem Simulationsprogramm Luftikuss eine Auslegungsrechnung mit Angaben zur Energieeinsparung durchgeführt werden. Eine Demoversion von Luftikuss ist unter www.grammer-solar.de im Login-Bereich zu finden.



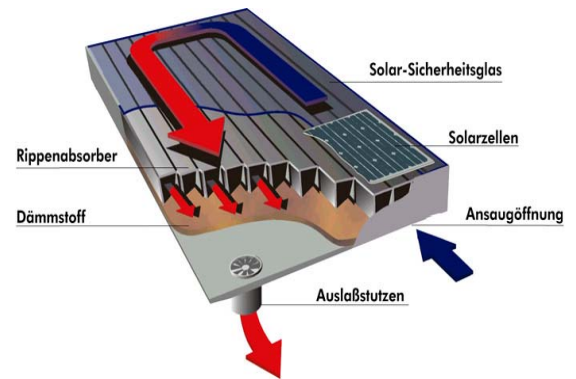
1.2. TwinSolar – TopSolar

Infos / Technische Daten

Das Grammer TWINSOLAR - System erhalten Sie komplett betriebsbereit und es ist einfach zu installieren.

Die am Lufteingang eines Solar-Luft-Kollektors integrierten PV-Module sorgen für die Stromversorgung des Ventilators, die Absorber für wohlige Wärme und Luftkanäle bringen die warme Frischluft dorthin, wo sie gebraucht wird.

Eine automatische Regelung achtet darauf, dass alle Komponenten - auch während ihrer Abwesenheit - harmonisch zusammenarbeiten.



Lieferumfang TWINSOLAR-Kollektorpakete:

- Grammer Hochleistungs-Luftkollektoren Typ SLK
- Kollektorintegriertes Solarmodul
- Ventilator inklusive Powerunit (APW)
- Solarregelung TWINSOLAR Control (Raumthermostat bei TWIN1.3 / 2.0)
- Kollektorintegrierter Luftfilter mit Wechselrahmen



TWINSOLAR – Geprüfte Qualität!

Im Rahmen des EU-Forschungsprojektes IEA - Task 19 wurde der Grammer-Luftkollektor 1998 gemeinsam mit 6 weiteren Luftkollektoren vermessen. Der Grammer-Luftkollektor hat hier mit besten Messergebnissen abgeschnitten.

Auf dieser Basis haben wir mit dem Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme - ISE den neuen Solar-Luft-Kollektor SLK entwickelt.

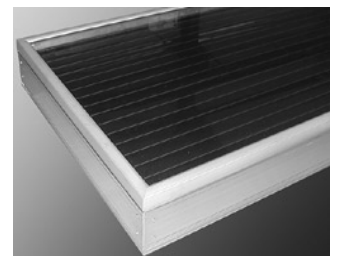


30 Jahre Erfahrung in der Produktion von Solar-Luft-Kollektoren.



Kennzeichen TWINSOLAR SLK

- stabiles und langlebiges Alu-Rahmengehäuse (seewasserbeständig!)
- 4 mm hagelfestes Einscheiben-Sicherheitsglas
- langlebiger Aluminium-Rippenabsorber
- hochwertige mono- bzw. polykristallinen Solarmodule
- Integrierte Luftfilter verhindern Kollektorverschmutzung
- Nennleistung ca. 700 Watt / m² - Theoretischer Wirkungsgrad > 80%
- 10 Jahre Gewährleistung auf Kollektorgehäuse - Lebensdauer mindestens 25 Jahre
- GRAMMER-Luftkollektoren werden gefördert! (Anträge im Internet unter www.bafa.de)



Technische Daten TWINSOLAR SLK

(Technische Daten TOPSOLAR: Siehe Kapitel 2.1)

TECHNISCHE DATEN	TWINSOLAR 1.3	TWINSOLAR 2.0	TWINSOLAR 4.0	TWINSOLAR 6.0	TWINSOLAR 8.0	TWINSOLAR 10.0	TWINSOLAR 4.5	TWINSOLAR 8.5	TWINSOLAR 12.5
Brutto – Kollektorfläche [m²]	1,3	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	4,55	8,55	12,55
Kollektorfeldabmessung L x B [m]	1,45 x 0,9	2,0 x 1,0	4,0 x 1	6,0 x 1	8,0 x 1	10,0 x 1	2,25 x 2,1	4,25 x 2,1	6,25 x 2,1
Thermische Leistung peak [W]	700	1.200	2.400	3.600	4.800	6.000	2.700	5.100	7.500
Geeignet für zu beheizende Fläche[m²]	10-20	15-30	40-50	60-80	80-100	100-120	40-60	80-100	120-150
Elektr. Leistung peak PV-Modul [W]	10	23	57	57	114	114	57	114	114
Nennleistung Ventilator [W]	4	18	50	50	100	100	50	100	100
Kollektorgehäuse	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu	Alu
Kollektorgewicht [kg]	29	47	90	135	180	225	110	200	290
Ventilator typ – Anordnung	4312NN Axial kollektor-integriert	6224N Axial kollektor-integriert	G1G 120 Radial extern	G1G 120 Radial extern	G1G 146 Radial extern	G1G 146 Radial extern	G1G 120 Radial extern	G1G 146 Radial extern	G1G 146 Radial extern
Max. Luftleistung [m³/h] bei 150 Pa.	80 (freiblasend)	120 (freiblasend)	200	200	350	350	200	350	350
Maximale externe Pressung [Pa]	25	30	80	80	130	130	80	130	130
Durchmesser Luftauslass [mm]	125	125	160	160	160	160	160	160	160
Differenztemperatursteuerung	Thermostat	Thermostat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Solarregler TWINSOLAR Control mit Raumfühler (Typ Pt 1000)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Ein Datenblatt mit genauen Angaben zum SLK-Kollektor sowie Hinweise zum Prüfinstitut finden Sie im Anhang.

Kollektordruckverluste TWIN- und TOPSOLAR

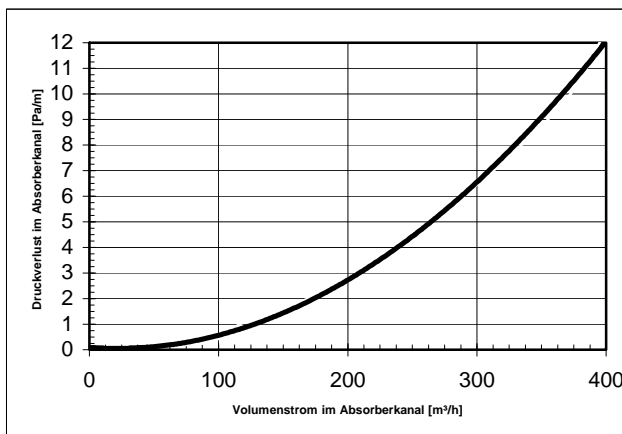


Diagramm 1: Druckverluste je Kollektorreihenlänge in Abhängigkeit vom Volumenstrom

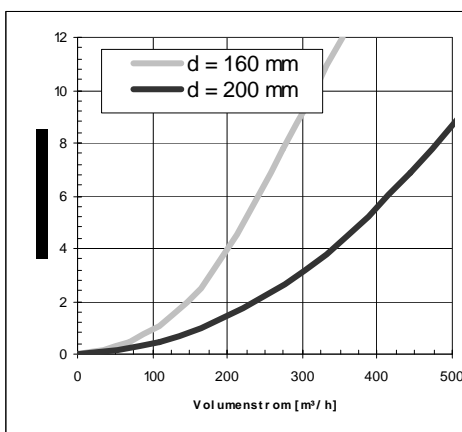


Diagramm 2: Druckverluste bei Ein- und Ausströmung am Kollektor-Rohranschluss

Beispiel: TOPSOLAR 10 mit Luftanschluss 2 x DN 160 mm und Luftmenge 300 m³/h

Diagramm 1)
300m³/h -> 6,5 Pa/m

$$6,5 \cdot 10m = 65 \text{ Pa}$$

Diagramm 2)




DN 160 mm: 300m³/h -> 9 Pa

$$2 \cdot 9 = 18 \text{ Pa}$$

Summe: 83 Pa

1.3. Zubehörpakete

1.3.1. Kollektormontage-Pakete

	<p>Schrägdachmontage</p> <ul style="list-style-type: none"> + Edelstahl Dachhaken für Ziegeldächer + Alu-Montageschienen, Befestigungswinkel und Schrauben + Dachdurchführung aus Bleiblech, Dichtprofil und Rohrstützen
	<p>Flachdachmontage</p> <ul style="list-style-type: none"> + Alu – Winkelschienen für 20°, 30°, 45° und 60° Aufständering
	<p>Fassadenmontage</p> <ul style="list-style-type: none"> + Alu – Multiwinkel (gelocht + Befestigungsmaterial) + Mauerdurchführung isoliert

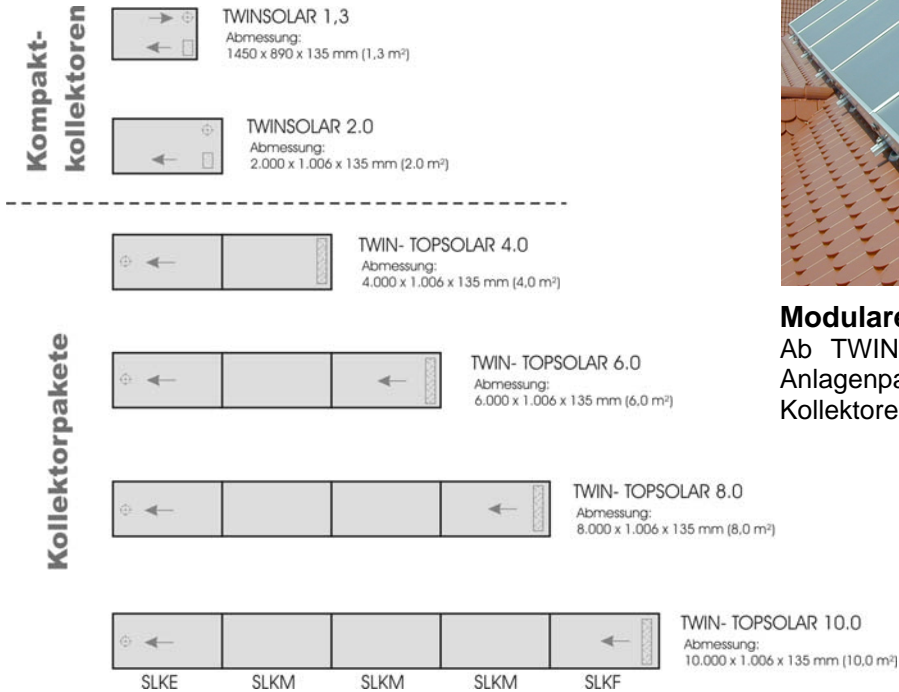
1.3.2. Externes Zubehör

	<p>Rohr-Schalldämpfer (SD)</p> <ul style="list-style-type: none"> + Hochleistungsschalldämpfer zur Reduktion der Ventilatorgeräusche – wird unmittelbar nach dem Ventilator in das Rohrsystem integriert. <p>Empfohlenes Zubehör ab TWINSOLAR 4.0 bzw. TOPSOLAR</p>
	<p>Telefonie-Schalldämpfer (TSD)</p> <ul style="list-style-type: none"> + Zur Vermeidung von Schallübertragung (Telefonieschall) zwischen zwei Räumen die lufttechnisch verbunden sind. + Flexibler Rohraufbau ermöglicht einen Einbau auch bei engen Platzverhältnissen und schwierigen Rohrführungen. Deshalb auch bei schwierigen Einbausituationen als Alternative für Rohr-Schalldämpfer möglich.
	<p>Rückschlagklappe (RSK bzw. DOSU)</p> <ul style="list-style-type: none"> + Verhindert Luftzirkulation vom Raum über das Rohrsystem in den Kollektor <p>Empfohlenes Zubehör!</p>
	<p>Zulufttellerventil</p> <ul style="list-style-type: none"> + Formschöner Luftauslass aus verzinktem Stahlblech, weiß lackiert
	<p>Komfort-Umschaltset</p> <ul style="list-style-type: none"> + externe Nutzung der kollektorintegrierten PV-Module (Twin 2.0 – 10.0) + Lieferumfang: Umschalter, 5 m Kabel UV- beständig 3 x 1,0 mm²
	<p>Sommerlüftungsset</p> <ul style="list-style-type: none"> + Sommernutzung der kollektorintegrierten PV-Module zur Ablüftung + Lieferumfang: Gleichstromventilator (12 Volt, 5,6 Watt) mit Wanddurchführung, Schalldämpfer und Zuluftgitter

1.4. Planungshinweise für TwinSolar

1.4.1. Kollektoranordnung

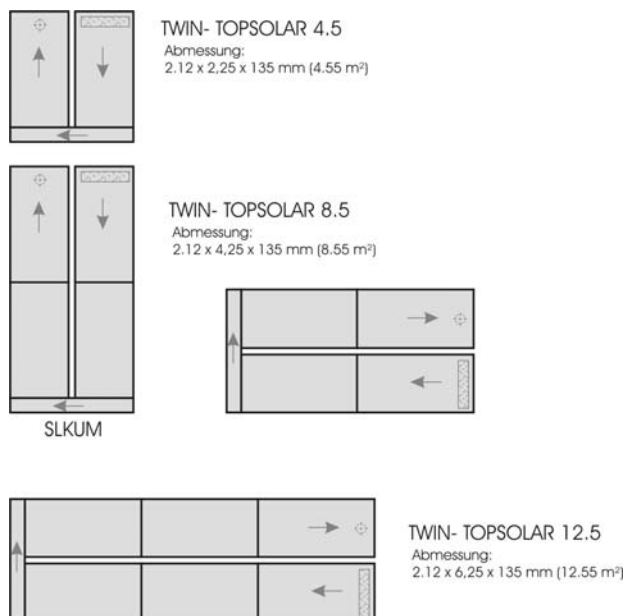
Standardanordnungsvarianten



Modulare Bauweise:

Ab TWIN- TOPSOLAR 4.0 sind die Anlagenpakete aus einzelnen SLK-Kollektoren zusammengesetzt.

Alternative Anordnungsvarianten



Umlenkcollector:

Die alternativen Anordnungsvarianten werden mit einem Umlenkcollector (SLKUM) am Ende von zwei parallelen Kollektorreihen realisiert.

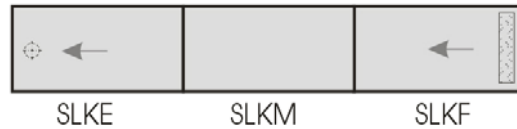
Der Umlenkcollector hat eine Bruttokollektorfläche von 0,5 m² und ist ähnlich wie ein Standard SLK-Kollektor aufgebaut - Abmessung 2,12 m x 0,25 m.

Hinweise:

- Alle Kollektoranlagen können auch gedreht oder gespiegelt montiert werden.
- Weitere Anordnungsvarianten und Kollektorkombinationen bis 18 m² auf Anfrage.
- Genaue CAD-Kollektorskizzen finden Sie im Kapitel 3.

1.4.2. Option Umluftausführung

TWINSOLAR und TOPSOLAR Anlagen werden standardmäßig im sogenannten „Frischlufbetrieb“ ausgeführt. Das heißt, frische Außenluft wird über einen im Kollektor integrierten Luftfilter angesaugt. Ausführung

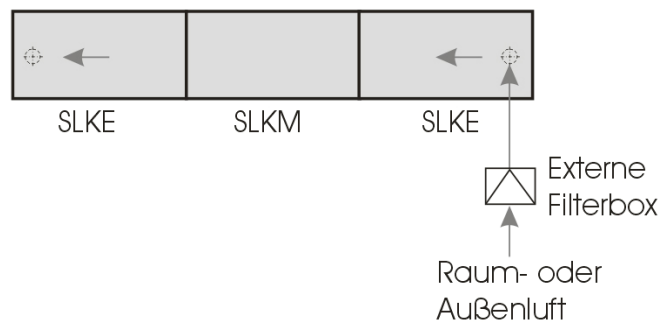


Optional: Umluftausführung

Alternativ zum Frischluftbetrieb kann mit dem Kollektor aber auch Raumluft aus dem Gebäude oder Frischluft über eine externe Filterbox (immer vorsehen) angesaugt werden.

Bei folgenden Anwendungen kann dies sinnvoll sein:

- 1) Reiner Heizbetrieb, keine Lüftung notwendig. Raumluft aus dem Gebäude wird im Kollektor erwärmt und wieder dem Raum zugeführt.
- 2) Filterwechsel komfortabel im Spitzboden. Statt einem aufwendigen Filterwechsel am Dach kann die Filterwartung an der externen Filterbox, z. B. im Spitzboden, durchgeführt werden.



1.4.3. Luftverteilsystem – Planungshinweise



- Wickelfalzrohre aus verzinktem Stahlblech in den Dimensionen 125 und 160 mm verwenden
- Kunststoffrohre sollten nicht verwendet werden (Ausdünstung, Geruchsprobleme)
- Zwischen Kollektor und Raum ist prinzipiell eine Rückschlagklappe im Rohr vorzusehen
- Bei TWINSOLAR 1.3 und 2.0 ist der Ventilator kollektorintegriert. Ab TWINSOLAR 4.0 wird ein externer Radialventilator im Kollektorpaket mitgeliefert
- Im Lüftungsrohr (Zuluft) sind nach dem Ventilator Schalldämpfer einzusetzen (ab TWIN 4.0)
- Bei lufttechnischer Anbindung von zwei benachbarten Räumen sind dazwischen Telefoneschalldämpfer vorzusehen
- Alle warmluftführenden Rohre sind mit Wärmedämmung zu versehen
- Kaltluftführende Rohre in warmen Räumen sind zu dämmen – Kondensatausscheidung
- Kurze Rohrwege um Druckverluste und Wärmeverluste gering zu halten
- Zulässige Druckverluste beachten (Siehe Tabelle im Kapitel 1.2, „Technische Daten“ und nachfolgende Faustformeln)

Faustformel zur Dimensionierung der Lufttechnik:

Komponenten	TWIN 2.0 TWIN 1.3	TWIN- TOP- SOLAR 4.0	TWIN- TOP- SOLAR 6.0	TWIN- TOP- SOLAR 8.0	TWIN- TOP- SOLAR 10.0
Durchmesser Luftanschluss am Kollektor	125 mm	160 mm	160 mm	160 mm	160 mm
Rohr DN 160 mm [m] *)		10	10	10	10
max. Rohr DN 125 mm [m] *)	4	8	8	10	10
max. Stückzahl Bögen *)	2	8	8	8	8
max. Stückzahl T-Stücke - Abzweige		1	2	3	4
max. Stückzahl Zulufttellerventile DN 125 **)	1	2	3	4	5
Luftmenge bei 150 Pa Druckverlust extern [m³/h]	120 bei 30Pa 80 bei 20Pa	200	200	350	350

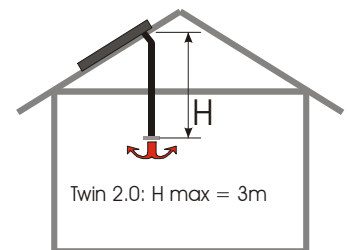
*) Diese Anzahl gilt für den längsten (ungünstigsten) Rohrstrang

**) 2 Auslässe DN125 können durch 1 Auslass DN160 ersetzt werden

**) 3 Auslässe DN125 können durch 1 Auslass DN200 ersetzt werden

Luftführung bei TWINSOLAR 1.3 / 2.0

Die Ventilatoren sind hier nur für kurze Rohrwege dimensioniert. Die Rohrlänge bei vertikaler Verlegung (siehe Skizze) ist begrenzt. Bei TWINSOLAR 1.3 und 2.0 ist der Ventilator kollektorintegriert und schalldämmt. Ein externer Schalldämpfer ist üblicherweise nicht erforderlich.



Kollektordetails

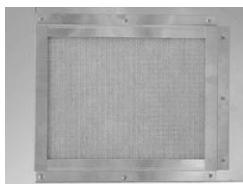


Abb. 1: Filter auf Kollektorrückseite. Über Kollektorstirnseite seitlich herauszuziehen



Abb. 2: Luftauslass Auf der Kollektorrückseite angeordnet DN 125 mm bei TWIN 1.3/ 2.0 DN 160 mm ab TWIN 4.0



Abb. 3: Photovoltaikmodul Das Photovoltaikmodul ist in der Verglasungsebene des Kollektors bzw. im Bereich der (kühlen) Luftansaugung des Kollektors angeordnet

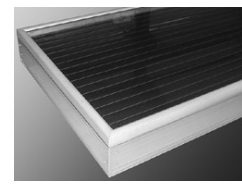
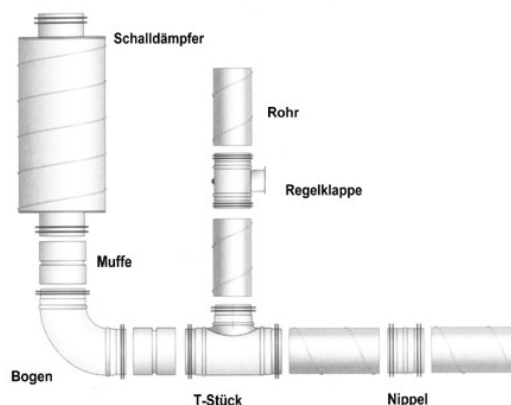


Abb. 4: Glasabdeckung Die Glasabdeckung besteht aus hagelbeständigen Einscheiben Sicherheitsglas

Übersicht Rohre und Formstücke

Passendes Lüftungszubehör erhalten Sie bei unseren Partnern vor Ort – Partnerliste siehe im Internet unter www.grammer-solar.de



1.5. Montagehinweise – Wartungshinweise

1.5.1. Wichtige Hinweise TWINSolar – TopSolar

- PV-Module bei TWINSolar-Kollektoren sind verschattungsfrei zu montieren – kleinste Verschattungen des Solarmoduls haben enorme Leistungseinbußen zur Folge
- Luftfilter mindestens ein- bis zweimal jährlich wechseln
- Luftansaugung: Filterkollektor bzw. Luftansaugung nicht in der Nähe eines Schornsteins, eines Abluftkanals oder im Bereich sonstiger schädlicher oder toxischer Gase montieren
- Filterwechsel: Es ist ausreichend Platz vorzusehen, um den Luftfilter stirnseitig aus dem Kollektor herausziehen zu können
- Ventilatoren (ab TWINSolar 4.0 extern) schwingungsgedämpft montieren
- Schalldämpfer nach dem Ventilator vorsehen (siehe nachfolgende Skizze)
- Alle Elektroinstallationen sind von einem Fachbetrieb gemäß VDE durchzuführen
- Alle Schraubverbindungen der Kollektor-Montagepakete sind jährlich auf Festigkeit zu prüfen und gegebenenfalls nachzuziehen
- Integration in die Gebäudehülle: Es ist der Raum zwischen Kollektor und innerer Gebäudehülle zu hinterlüften, gleichzeitig ist das Mauerwerk gegen eindringende Feuchtigkeit zu schützen. Wartungs- und Reparaturarbeiten bzw. Erneuerung einer defekten Kollektorscheibe sind nur möglich, wenn seitlich um den Kollektor ca. 4 cm umlaufend Raum ist, um die Verglasungsprofile zu demontieren.

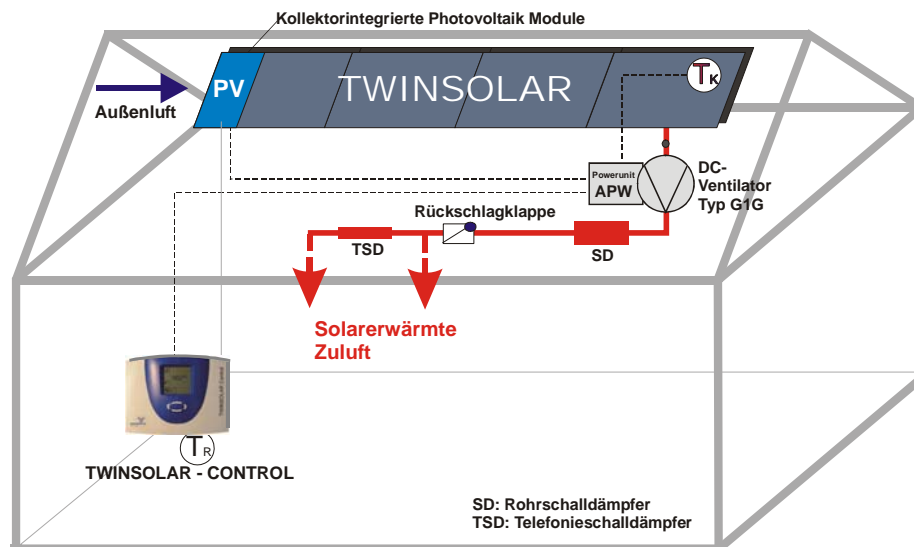
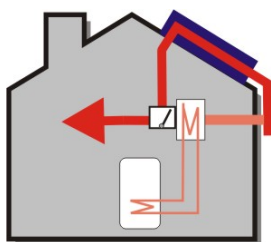


Abb. 1: TWINSolar System mit externem Ventilator (ab TWIN 4.0) und einfachem solarem Zuluftsystem



Weitere Systemvarianten:

- Solares Zuluftsystem mit Warmwasserbereitung / SolarBox
- Solare Wohnungslüftung
- Solare Hypokaustenheizung

Mehr Infos finden Sie im Kapitel 2

Kollektorausrichtung

Für eine optimale Leistung sollte der Kollektor immer nach Süden ausgerichtet sein, wobei jedoch Abweichungen von bis zu 45° aus der Südrichtung den Energieertrag nur unwesentlich schmälern.

Da ein Warmluftkollektorsystem hauptsächlich in den Winter- und Übergangsjahreszeiten Energie bereitstellt und während dieser Zeiten ein relativ niedriger Sonnenstand herrscht, sollte der Kollektor für den Idealfall zwischen 45° und 60° zur Horizontalen aufgeständert werden.

In schneereichen Regionen ist eine Fassadenmontage zu empfehlen!

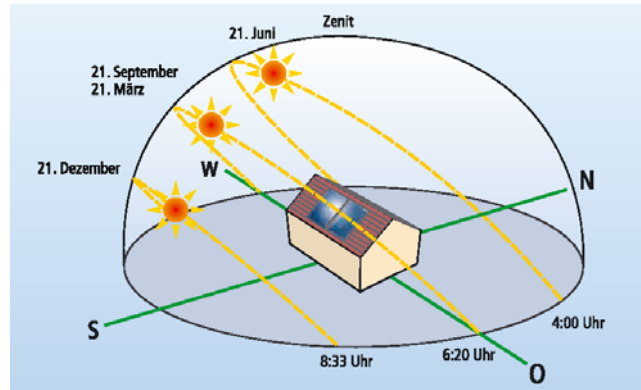


Abb. 1: Sonnenstand in Abhängigkeit der Jahreszeit.
Quelle: DGS-Leitfaden Thermie

1.5.2. Ventilator

- Inbetriebnahme: Nur bei angeschlossenem Luftrohrsystem
- Schwingungsentkoppelung zum Rohrsystem: Saugseitig und druckseitig sind flexible Anschlussstutzen (im Lieferumfang enthalten) vorzusehen. Siehe Abb. 2
- Schwingungsentkoppelung zum Gebäude: Hartschaumunterlage zwischen Ventilatorconsole und Unterkonstruktion sowie Gummischeiben an den Schrauben vorsehen!
- Strömungsgeräusche: Nach Ventilatoren immer Schalldämpfer einsetzen.
- Ventilatoranordnung: Immer saugseitig nach der Kollektoranlage.
- Ventilatoren nie dämmen und vor Wärmestau schützen - Überhitzungsgefahr !
- Ventilatoren sind nicht wetterfest und wasserdicht
- Bei TWINSOLAR 1.3 und 2.0 ist der Ventilator kollektorintegriert (betriebsfertig)



Abb. 2: Gleichstromventilator G1G
(extern nach Kollektor angeordnet)
Standardventilator ab TWINSOLAR 4.0

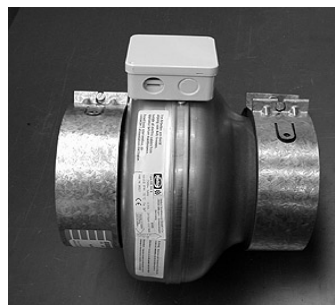


Abb. 3: Rohreinbauventilator
Standardventilator bei TOPSOLAR -
Anlagen - Solares Zuluftsystem

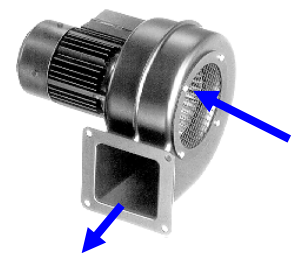


Abb.4: Radialventilatoren
Radialventilatoren mit externen
Motoren sind hochtemperatur-
beständig (Warmwasserbereitung)

1.6. Steuerung TWINSOLAR

Für eine höchstmögliche Solarenergienutzung sollte der Betreiber folgendes beachten:

- Die Solarregelung regelt automatisch den Betrieb der TWINSOLAR Anlage in Abhängigkeit von Einstrahlung bzw. Kollektortemperatur und Raumtemperatur.
- Die gewünschte maximale Raumtemperatur ist am Solarregler um 2 - 3 °C höher als die der konventionellen Heizung einzustellen (Vorrangschaltung für Solarenergie)
- Hinweise zu Steuerung von TOPSOLAR finden Sie in Kapitel 2.3



Abb. 1: TWINSOLAR 1.3 / 2.0
Raumthermostat TEM 73 A
Zur Maximaltemperaturbegrenzung bei
TWINSOLAR 1.3 und 2.0 (im Lieferumfang enthalten)



Abb. 2: TWINSOLAR 4.0 – 12.5
TWINSOLAR Control
PV-betriebener Differenztemperaturregler (im
Lieferumfang enthalten)

POWERUNIT- APW (Anpassungswandler)

Die POWERUNIT-APW sorgt bei unterschiedlichen Einstrahlungsbedingungen für optimale Nutzung der Photovoltaikmodule und garantiert maximalen Solarertrag. Ab TWINSOLAR 4.0 ist diese Elektronik standardmäßig in die Anschlussdose des Ventilators (Siehe Abb.4) integriert.

Funktionsprinzip APW: Die Elektronik hält die Eingangsspannung des angeschlossenen Solarmoduls konstant sowie möglichst hoch. Dies bedeutet, dass die Lüfterdrehzahl automatisch an die Einstrahlung angepasst wird und das Solarmodul im optimalen Wirkungsbereich arbeitet.

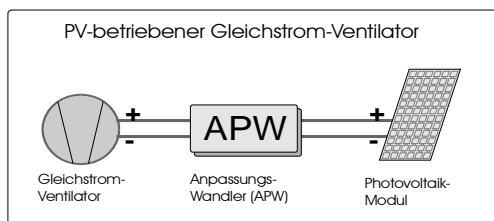


Abb. 3: PV-System mit APW



Abb. 4: TWINSOLAR Ventilator mit integriertem APW

Garantieleistung:

Versuchen Sie auf keinen Fall selbst in die Kolleorteknik bzw. die Elektronik einzugreifen, da sonst der Garantieanspruch erlischt. Sollte der Kollektor innerhalb der Garantiezeit einen Defekt aufweisen, werden wir den Kollektor wieder in Stand setzen bzw. einen neuen liefern.

1.6.1. Steuerung TWINSOLAR Compact 1.3 bis 6.0

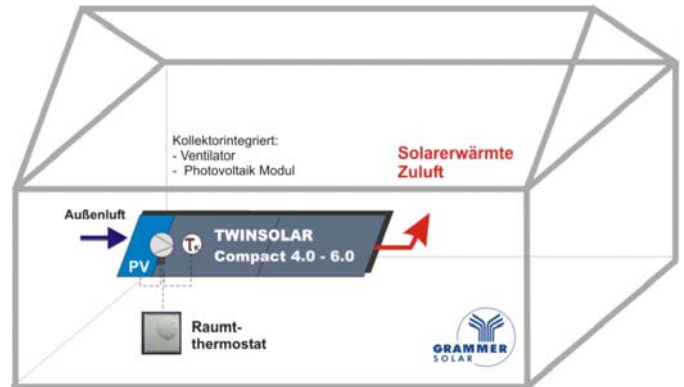
TWINSOLAR Compact 1.3 bis 6.0 werden in betriebsfertigem Zustand ausgeliefert.

Die kollektorintegrierten Ventilatoren werden direkt über das Solarmodul mit Strom versorgt. Wenn Sie den Kollektor aus dem Karton nehmen und in die Sonne stellen beginnt der Kollektor bereits zu arbeiten. Die Temperatursteuerung aller TWINSOLAR Compact Kollektoren besteht aus den Komponenten Anlaufschalter und Raumthermostat TEM 73A (Standardlieferungumfang)

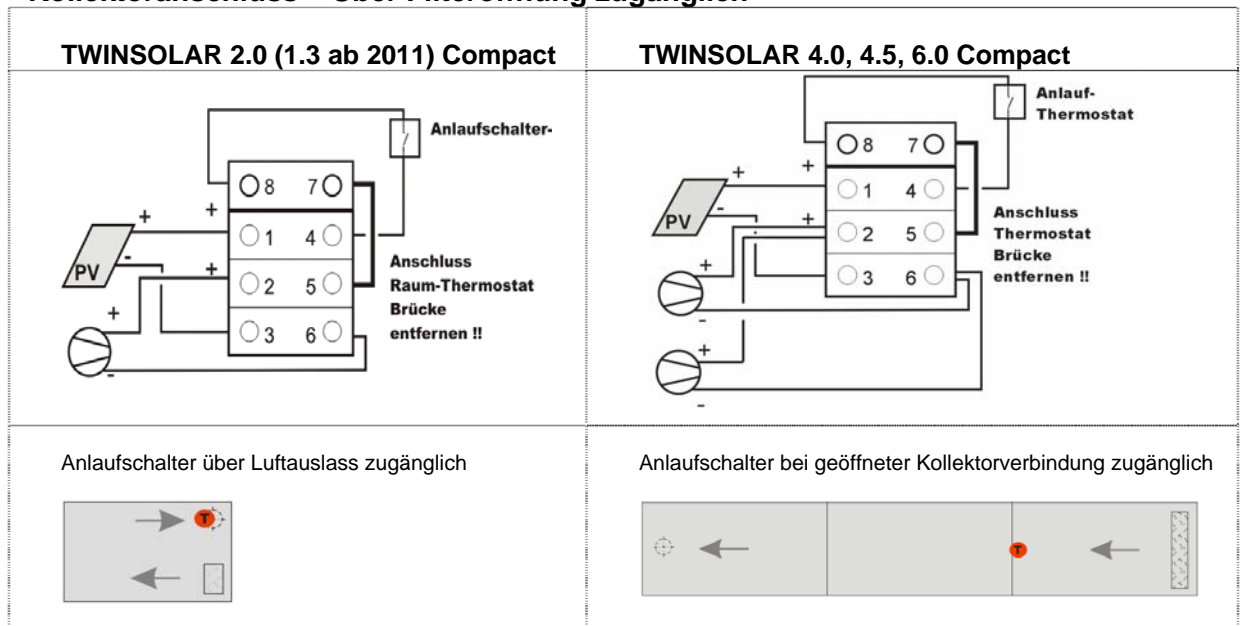
Anlaufschalter (vormontiert im Kollektor): Bei einer Kollektortemperatur T_k von ca. 22°C wird der Ventilator freigeschaltet und bei einer Temperatur unter 17°C schaltet der Ventilator ab.



Raumthermostat (Lieferzubehör): Bei Erreichen der eingestellten maximalen Raumtemperatur wird der Ventilator abgeschaltet.



Kollektoranschluss – Über Filteröffnung zugänglich



Hinweise:

- Seit September 2010 werden unsere TWINSOLAR 2.0-Kollektoren mit einem zusätzlichen Anlaufschalter ausgestattet.
- Ab Mitte 2011 wird der Anlaufschalter auch bei TWIN 1.3 in Serie eingebaut.
- Optional kann der Anlaufschalter gebrückt bzw. deaktiviert werden. Der Ventilator läuft dann rein einstrahlungsabhängig und auch bei Kollektortemperaturen unter 22°C an. Diese Betriebsvariante kann sinnvoll sein, wenn die Lüftungsfunktion im Vordergrund steht.

ACHTUNG: Der Ventilator ist neben der Anschlussklemme angeordnet und läuft sobald ausreichend Einstrahlung auf das Modul fällt. Bei Ankleumarbeiten ist das Modul abzudecken.

1.6.2. Steuerung TWINSOLAR 4.0 bis 12.5

TWINSOLAR Control (Standardzubehör ab TWINSOLAR 4.0)

Funktion:

TWINSOLAR Control steuert und überwacht den Betrieb von TWINSOLAR Systemen. Der Regler wird über das kollektorintegrierte PV-Modul mit Strom versorgt und arbeitet nur bei ausreichender Solarstrahlung. Bei zu schwacher Einstrahlung bzw. nachts erfolgt keine Anzeige.

Die einfache Regelung vergleicht Raum- und Kollektortemperatur miteinander und schaltet temperaturabhängig den Ventilator aus oder ein (Differenztemperatursteuerung). Ist die gewünschte Raumtemperatur erreicht, schaltet die Anlage ab.



Abb. 2 TWINSOLAR Control

Handbetrieb

Über die linke Taste kann das Menü „Handbetrieb“ (Symbol Hand) aktiviert werden bzw. wieder verlassen werden.

Mit der rechten Taste kann der Ventilator (nur bei ausreichend PV-Leistung!) manuell in Betrieb genommen werden. Nach ca. 8 Stunden, am nächsten Tag oder bei verlassen des Menüpunkts „Handbetrieb“ wechselt die Regelung wieder in den Automatikmodus.

Anlagenbetrieb:

Bewegt sich das Ventilator-Piktogramm, ist die Anlage in Betrieb.

Deaktivieren der Anlage

Max. Raumtemperatur auf 5 °C setzen.

Hinweis:

Im Lieferumfang ist eine 5-sprachige „Quick-Info“ enthalten. Auf der Reglerrückseite ist diese „Quick-Info“ in der jeweiligen Sprache in den vorgesehenen Schlitz einzuschieben.

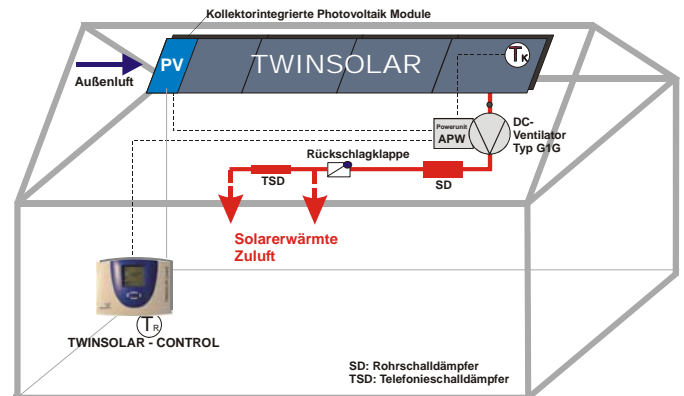


Abb. 1: Funktionsschema - TWINSOLAR 4.0 - 12.5

Messwertanzeige - Infomenü

Im Infomenü können über die Tasten „Auf“ und „Ab“ folgende Messwerte angezeigt werden:

- Aktuelle Kollektortemperatur
- (Min. und max. Kollektortemperatur - Tageswerte)
- Speichertemperatur = Raumtemperatur
- Min. und max. Raumtemperatur (Tageswerte)

Einstellung - Programmieren

Über die linke Taste kann das Menü „Programmieren“ aktiviert bzw. wieder verlassen werden.

Über die Tasten „Auf“ und „Ab“ können folgende Einstellwerte aufgerufen werden:

- max (max. Raumtemperatur) ca. 23°C
- dT max. (Einschaltdifferenz): 6 K *)
- dT min. (Ausschaltdifferenz): 3 K *)

Die geänderten Werte sind mit der rechten Taste zu bestätigen und abzuspeichern.

*) Die Anlage schaltet ein, wenn die Kollektortemperatur 6 °C (dTmax=6K) höher ist als die Raumtemperatur und läuft solange bis sie noch 3 °C (dTmin=3K) höher, bzw. die maximale Raumtemperatur erreicht ist. Bei langen Rohrstrrecken (Auskühlung) sind die Werte höher (z.B. 12 und 8 K) einzustellen.

Anschlussschema TwinSolar - Control

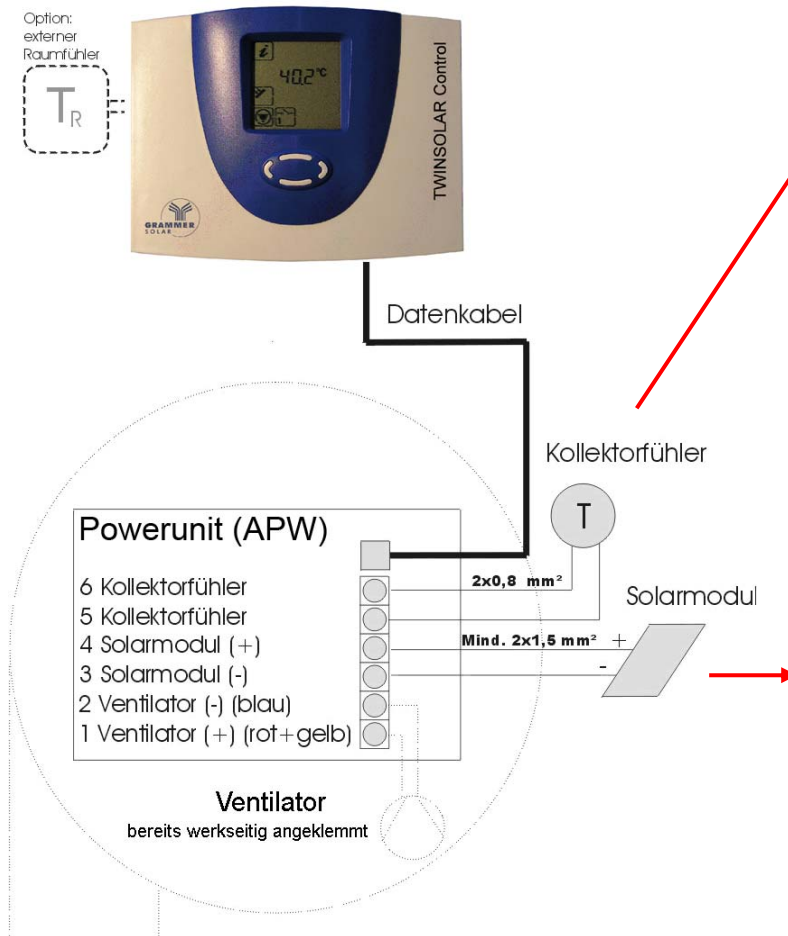


Abb.1: Kollektorfühlermontage



Abb.2: Modulanschlussdose am Kollektor (hier 2 Module)

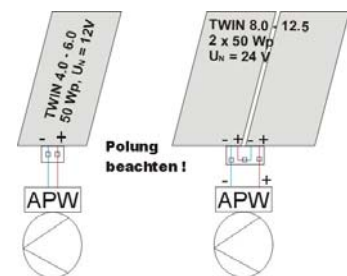


Abb. 3: Modulanschlussschema für Anlagen mit 1 bzw. 2 Modulen

Wichtige Hinweise:

- Anschluss Solarmodul - POLUNG beachten (Abb. 2 und 3)
- Montage Kollektorfühler (Abb.1): Der Fühler (etwas anfeuchten) ist in die vorgesehene Öffnung am Endkollektor bis zum Anschlag (ca. 20 cm) einzuschieben. Das Kabel ist an der Powerunit (APW) anzuschließen.
- TWINSOLAR Control nicht im Bereich von Wärmequellen oder direkter Sonneneinstrahlung platzieren.
- Wenn kein Datenkabel angeklemt ist, bzw. TWINSOLAR-Control abgeklemt ist, läuft der Ventilator rein einstrahlungsabhängig (ohne Temperatursteuerung).
- Beachten Sie auch folgende Kapitel in diesem Handbuch:

Ventilator	Kapitel 1.5.2
Checkliste – Fehlerbehebung	Kapitel 1.7

Abb. 4: Ventilatorset im

TWINSOLAR Kollektorpaket



Externer Raumfühler:

Optional kann statt dem integrierten Fühler ein externer Raumfühler (Pt 1000) am freien Klemmblock T2 des Reglers TWINSOLAR Control angeschlossen werden. Die Umstellung erfolgt im Menü Grundeinstellung von 0 (intern) auf 1 (extern). Diese Umstellung ist nur innerhalb der ersten Minute nach dem Ankleben des Reglers möglich. Der integrierte Fühler muss nicht abgeklemt werden.

1.6.3. TWINsOLAR – Komfort - Umschaltset

Optionales Zubehör TwinSolar 1.3 – 12.0

Funktion:

Mit dem Komfort-Umschaltset kann vom Raum aus zwischen Lüfterbetrieb und externer Nutzung des kollektorintegrierten PV-Moduls (z. B. Radio, Lampen, usw.) umgeschaltet werden.

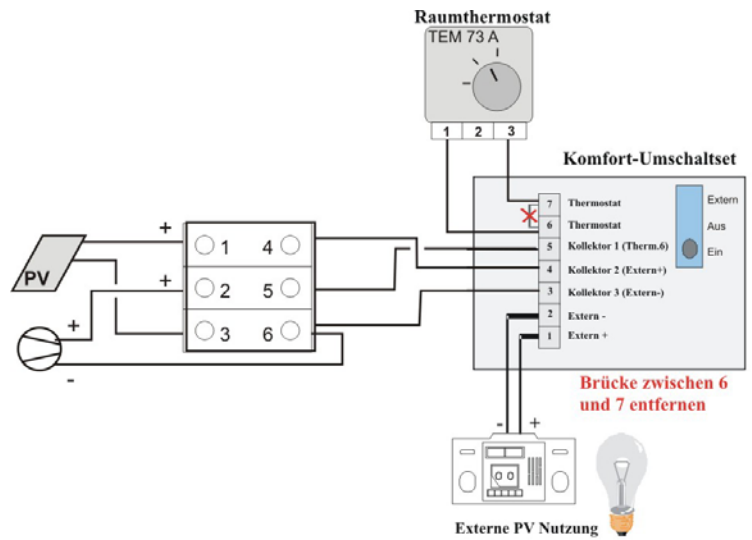
Bedienhinweise:

Extern: Der Strom der PV-Module kann extern genutzt werden

Aus: Die PV-Module sind komplett weggeschaltet – keine Anlagenfunktion

Ein: Der Kollektor arbeitet in Solar Heizungs- und Lüftungsbetrieb

Schaltbild für TWINsOLAR 1.3 / 2.0 ab Serie 1-2007



Schaltbild für TWINsOLAR 4.0 – 12.5

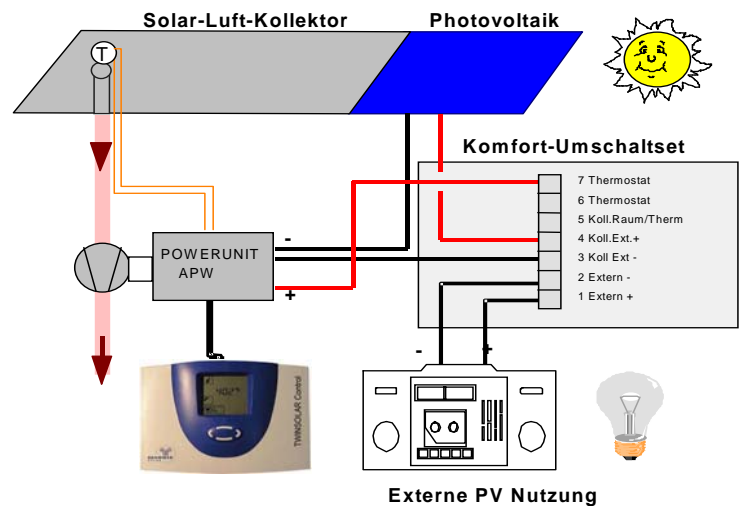
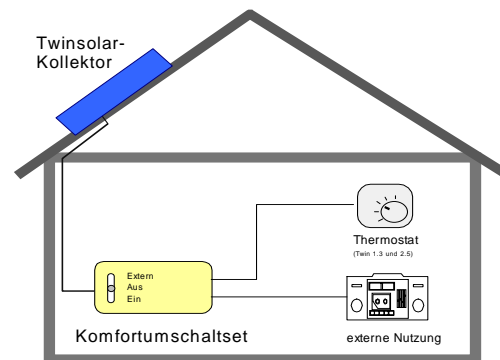


Abb. 1: Umschaltset mit Kabel



Abb. 2: Klemmen



1.6.4. Temperaturmessung – Raumbediengerät - Raumthermostat

Ab TWINSOLAR 4.0:

Ein Raumfühler (Typ PT1000) ist im TWINSOLAR Control (Abb.1) integriert. Alternativ kann aber auch ein externer Raumfühler an den TWINSOLAR Control angeschlossen werden. (Siehe Kapitel 1.6.2)

Bei TWINSOLAR 2.0 erfasst ein Raumthermostat die Raumtemperatur.



Abb. 1: TWINSOLAR Control

Bei Anordnung von Raumbediengerät bzw. Raumthermostat beachten:

- Direkte Sonnenbestrahlung vermeiden
- Einfluss von Fremdwärmen vermeiden
- Nicht in der Nähe von Zuluftelementen anordnen

Die korrekte Funktion der Temperaturfühler kann anhand der nachfolgenden Temperatur-Widerstandstabelle mit einem Widerstandsmessgerät überprüft werden:

Temperatur in °C	Widerstand in Ohm	Temperatur in °C	Widerstand in Ohm
-30	882	60	1232
-20	921	70	1271
-10	960	80	1309
0	1000	90	1347
10	1039	100	1385
20	1077	120	1461
30	1116		
40	1155		
50	1194		

1.6.5. Betrieb mit Sommerlüftungsset / Wandlüfter

Im Sommer können die kollektorintegrierten PV-Module in Kombination mit einem Ventilator für Wandeinbau (Sommerlüftungsset) zur Entlüftung einzelner Räume eingesetzt werden.

Technische Daten Wandlüfter:

Nennspannung: 12 Volt (7 – 14,5 Volt)
 Leistung: 5,6 Watt
 Max. Luftmenge: ca. 80 m³/h



Abb. 2: Wandlüfter (Sommerlüftungsset)

Elektrischer Anschluss:

- TWINSOLAR 1.3 / 2.0: Beachten Sie bitte unter Kapitel 1.6.1 und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Anschluss „Externe Nutzung“
- TWINSOLAR 4.0 – 10.0: Für den Betrieb ist ein Komfort-Umschalt-Set notwendig. Beachten Sie bitte Kapitel 1.6.3. Bei TWINSOLAR 8.0 -12.5 (24 Volt PV-Spannung) ist zusätzlich eine Drossel (im Lieferumfang enthalten) einzubauen.

1.7. CHECKLISTE – FEHLERBEHEBUNG bei TWINSOLAR

Fehler	Mögliche Ursache – Fehlerbehebung
Ventilator läuft nicht	Maximale Raumtemperatur gemäß Reglereinstellung erreicht
	Einstrahlung ist zu schwach.
	Photovoltaik ist verschattet. Kleine Verschattung – große Wirkung!
	Powerunit am Ventilator: Anschlussklemmen auf Kontakt prüfen, evtl. festschrauben.
	Richtige Polung bei Solarmodul und Ventilator beachten.
	Verbindungskabel zwischen Solarmodul und Powerunit am Ventilator prüfen.
	Modulanschlussdose am Kollektor: Anschlussklemmen auf Kontakt prüfen.
	Datenkabel zwischen Powerunit am Ventilator und TWINSOLAR Control prüfen. TESTBETRIEB: Wird das Datenkabel bzw. der Solarregler abgesteckt, läuft der Ventilator rein einstrahlungsabhängig (ohne Temperaturregelung).
	TWINSOLAR 2.0 (bis Serie 02-2007) Bei Betrieb mit Komfort-Umschaltset muss in der Kollektoranschlussdose auf Extern geschaltet sein. Klemmenbelegung am Thermostat prüfen. Brücken bei Betrieb ohne Thermostat beachten.
Anlage läuft nicht im Automatikbetrieb	Fühler auf Kontakt und sinnvolle Platzierung überprüfen. Siehe Kapitel 1.6.2
	Differenztemperatureinstellung prüfen, evtl. zu groß.
	Maximaltemperatureinstellung prüfen. Evtl. ist der Wert zu klein eingestellt, so dass kein Heizbetrieb möglich ist
Anlage läuft dauernd und ungeregelt	Anlage befindet sich im Handbetrieb auf EIN. Auf Automatikbetrieb stellen. Siehe Kapitel 1.6.2
	Datenkabel nicht eingesteckt bzw. Kontaktproblem.
Ventilator ist zu laut	Schalldämpfer vorsehen.
	Ventilator schwingungsgedämpft montieren.
	Zuluftventile zu stark gedrosselt – Pfeifgeräusche.
Schwankende Temperaturanzeige	Bei sehr langen Fühlerleitungen, die neben spannungsführenden Leitungen verlegt werden, kann es zu Störeinflüssen kommen. Geschirmte Kabel oder andere Kabelverlegung wählen.
	Bei sehr schwacher Einstrahlung kann es zu Temperaturschwankungen am TWINSOLAR Control kommen.
	Filter auf Verschmutzung prüfen. Filter mindestens 1 bis 2 mal jährlich wechseln !!!
Zu geringe Leistung	Rückschlagklappe klemmt. Prüfen, ob Montageschrauben die Klappenfunktion behindern
	Einbaurichtung und Lage der Rückschlagklappe prüfen.
	Rohrsystem verstopft. Auf freien Querschnitt prüfen.
	Anlage auf Verschattung überprüfen. Kleinste Verschattungen der Photovoltaik führt zu starken Leistungseinbußen.

1.8. Kollektormontage

1.8.1. Schrägdachmontage

Bei der Schrägdachmontage werden einzelne Kompaktkollektoren (z.B. TWINSOLAR 2.0) oder mehrere SLK-Kollektoren über Dachhaken bzw. Sparrenanker am Dachstuhl befestigt.

Die Dachkonstruktion wird durch das Gewicht der Kollektoren zusätzlich belastet. Ob eine statische Nachrechnung erforderlich ist, muss von Fall zu Fall entschieden werden. Die SLK-Kollektoren haben ein statisches Gewicht von ca. 22 kg/m² Kollektorfläche.

In schneereichen Regionen sind mehr Montageschienen und Dachhaken als im Standardpaket enthalten vorzusehen! Infos und Preise erhalten Sie auf Anfrage.



Montageschritte – Kurzübersicht

1. Kollektorfeld auf dem Dach ausmessen / festlegen (Kollektorskizzen siehe Anhang). Beachten: Luftansaugung nicht im Bereich von Kaminen und Abluftöffnungen anordnen und bei Filterkollektoren ausreichend Platz für den Filterwechsel vorsehen.
2. Lage der Dachdurchführung ausmessen (Auf Sparren achten!). Dachdurchführung montieren: Loch in Dachschalung schneiden und Bleiblechplatte regendicht einpassen. Rohrstützen am Luftanschlussstutzen des Kollektors über Blehschrauben oder Blindnieten sichern
3. Dachhaken setzen: Dachhaken mit Sparren verschrauben. Evtl. Höhenausgleich mit Ausgleichshölzern.
4. Montageschienen auf Dachhaken montieren.
5. Kollektorfühlerkabel / PV-Anschlusskabel verlegen und für Anschluss vorbereiten.
6. Kollektorverbindungen: Dichtprofil einseitig aufkleben.
7. Kollektoren montieren.
8. Kollektoren über Schnellspannverschlüsse untereinander verbinden.
9. Kollektorfühler montieren, PV-Anschlusskabel anschließen und alle Schrauben auf sicheren Halt prüfen. Dies ist jährlich zu wiederholen.

Werkzeugliste:

Gabelschlüssel M 15, M17, Schraubendreher Set, Maßband, Markierungsstift, Hammer, Bohrmaschine mit Schraubeinsatz (Torx T40 Bit) Elektrischer Fuchsschwanz, Winkelschleifer mit Steinscheibe (für Ziegel)

Montageschritte – Ausführliche Beschreibung

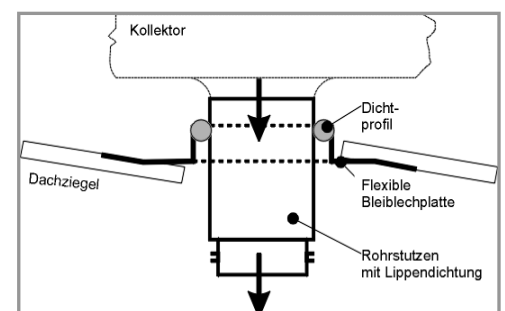
1. Schritt – Dach ausmessen

CAD-Kollektorskizzen siehe Kapitel 3. Die Luftansaugung nicht im Bereich von Kaminen und Abluftöffnungen anordnen und bei Filterkollektoren ausreichend Platz für den Filterwechsel vorsehen.

2. Schritt – Dachdurchführung und Kollektoranschluss

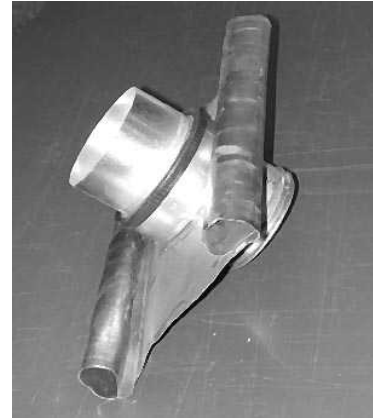
Die Dachdurchführungen für die Kollektormontage bestehen aus einer Bleiblechplatte mit einem Bundkragen mit Dichtprofil sowie einem Rohrstützen (125 bzw. 160 mm).

Die Bleiblechplatte ist flexibel und kann an verschiedenste Ziegel und Pfannenformen angepasst werden.



Grammer Luftkollektoren sind auf der Kollektorrückseite mit einem Rundrohranschluss versehen. Auf diesen Anschlussstutzen wird die mit der Dachdurchführung mitgelieferte Schiebemuffe (Rohrstutzen) aufgesteckt. Die Schiebemuffe ist gegen Abrutschen vom Kollektoranschluss zu sichern. Dies kann beispielsweise über Blechschrauben oder Nieten realisiert werden.

Bei gedämmten Dächern ist das Rohr mit der Folie der Dachisolierung zu verkleben.



3. Schritt – Dachhaken setzen

Die Dachhaken sind im Bereich des Sparrens zu setzen und fest mit diesem zu verschrauben.



Biberschwanzdachhaken



Befestigung eines Biberschwanzdachhakens



Dachhaken für Pfannenziegel
Inkl. Befestigungsschrauben



Aussparung für Dachhaken aus Ziegel
herausklopfen bzw. ausschneiden



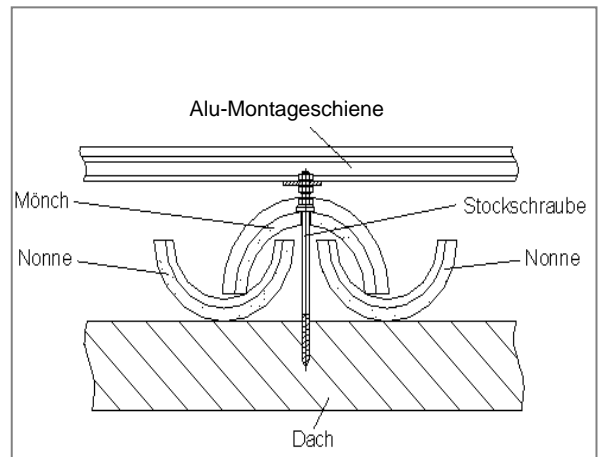
Gesetzter Dachhaken mit unterlegtem Ausgleichsholz zum Höhenausgleich



Stockschraube mit Adapterblech



Montage auf Stehfalzblechdach



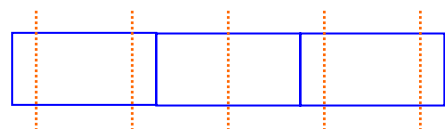
Stockschraubenmontage für Welleternit und Mönch-Nonnen-Ziegel

4. Schritt - Montageschienen auf Dachhaken montieren

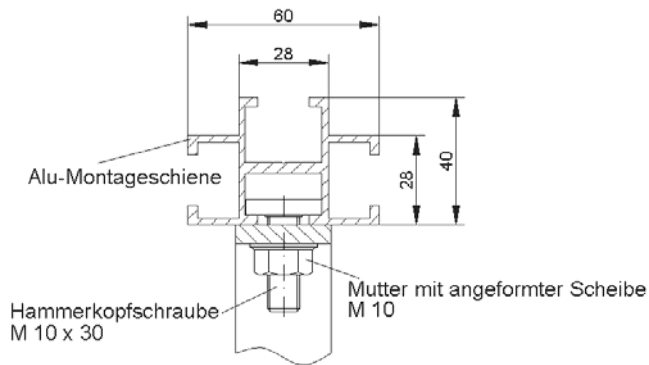


ALU- Montageschienen

- Je Endkollektor sind zwei Montageschienen vorgesehen.
- Je Mittelkollektor ist üblicherweise eine Montageschiene ausreichend (Ausnahme bei schneereichen Regionen!).



ALU- Montageschienen – Verschraubung



Wichtig für sicheren Halt!

Die Hammerkopfschraube ist in der Alu-Montageschiene nach dem Einfädeln um 90° bis auf Anschlag zu drehen und anschließend mit der Mutter festzuziehen.

Beachten Sie bitte auch die Sicherheits-Hinweise im Kapitel 1.10!

5. Schritt – Kollektorfühlerkabel / PV -Anschlusskabel verlegen und für Anschluss vorbereiten



Anschlussdose

- Montage Kollektorfühler siehe Kapitel 1.6.2
- PV-Anschlussdose (nur bei TWINSOLAR-Kollektoren)
Über ein 2 poliges Kabel (mind. 2x1,5 mm²) sind die PV-Module am Ventilator (Powerunit) anzuschließen
- Lage der Anschlussdose sowie Fühlerposition beachten! (Maße in den Kollektormontageskizzen angegeben)

Kabeldurchführung im Bereich der Dachdurchführung

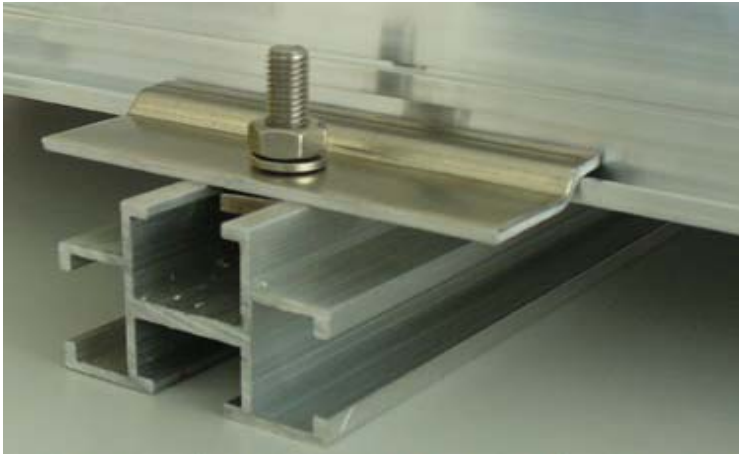
6. Schritt – Kollektorverbindungen: Dichtprofil aufkleben



Kollektorverbindung – Dichtfläche

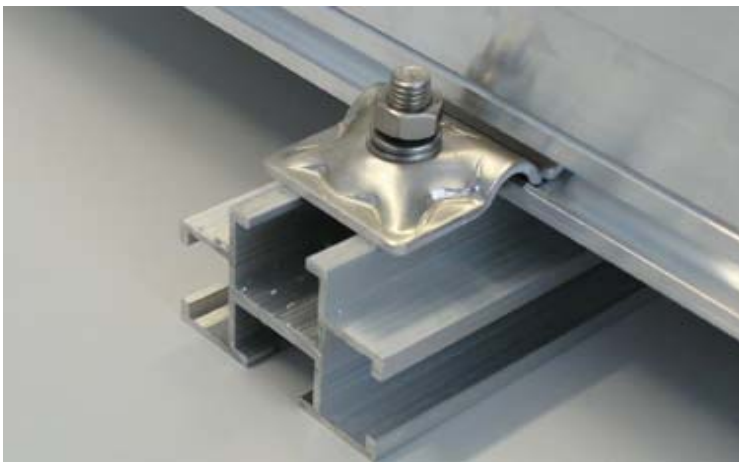
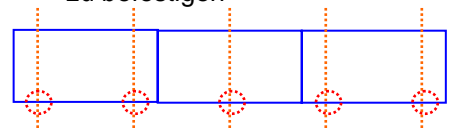
- Zum Abdichten der Kollektorverbindung ist vor der Kollektormontage ein Dichtungsgummi aufzukleben
- Dichtungsgummis (selbstklebend) sind im Lieferumfang enthalten
- Dichtungsgummis nur auf einen der beiden zu verbindenden Kollektoren aufkleben!

7. Schritt – Kollektormontage



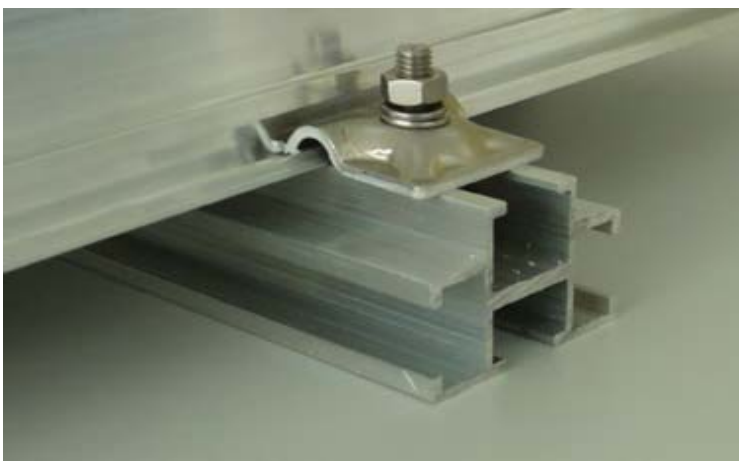
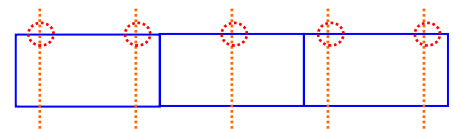
Kollektorbefestigung I

- Auf der Kollektorunterseite werden die Kollektoren über Z-Montagewinkel fixiert
- Die Z-Montagewinkel sind vor der Kollektormontage auf den vormontierten Alu-Montageschienen auszurichten, und mit Hammerkopfschrauben M8x30 zu befestigen



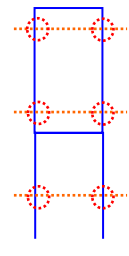
Kollektorbefestigung II

- Die Kollektoren werden auf der Oberseite über Befestigungsklemmen und Hammerkopfschrauben M8x30 mit der Alu-Montageschiene verschraubt



Vertikalmontage

- Mit den Montageklemmen werden die Kollektoren auf beiden Seiten mit den Montageschienen verschraubt
- Die Z-Montagewinkel werden hier nicht benötigt.



8. Schritt –Kollektorverbindung untereinander mittels Schnellspanverschluss



Kollektorverbindung

- Die Kollektoren sind über verstellbare Spannverschlüsse miteinander zu verbinden
- Dichtgummis an Dichtflächen!
- Passstifte an der Kollektorverbindung erleichtern die Ausrichtung der Kollektoren
- Die Spannverschlüsse sind so einzustellen, dass die Kollektoren fest zusammengepresst werden
- Die Spannverschlüsse sind mit dem Federverschluss zu sichern

Anordnungsvarianten



Standard-Anordnungsvariante für Schrägdachmontage - Kollektorreihenanzordnung

Üblicherweise werden Luftkollektoren als langes Kollektorband angeordnet

Mögliche Anordnungsvarianten
Siehe Kap. 1.4.1



Alternative Anordnungsvariante – Parallelmontage

Mögliche Anordnungsvarianten
Siehe Kap. 1.4.1



Parallelmontage

- Parallele Kollektorreihen werden im Abstand von 110 mm montiert



Umlenkkollektor

- Der Umlenkkollektor wird über die Spannverschlüsse mit den Kollektoren verbunden
- An den Dichtflächen ist ebenfalls ein Dichtgummi aufzukleben (Beschreibung Siehe Schritt 6)
- In schneereichen Regionen ist der Umlenkkollektor noch durch eine zusätzliche Montageschiene abzustützen!



Beispiel TOPSOLAR 12.5 Horizontalmontage

1.8.2. Wandmontage mit Grammer Multiwinkel

1. Vorbereitung: Ausmessen des Kollektorfeldes und Festlegung des Mauerdurchbruchs
2. Die Alu-Multiwinkel (Abb.1) sind durch geeignete Schrauben ggf. Dübel an der Wand zu befestigen.
3. Nutensteine M8 (4 St.) in Kollektornut einschwenken (Abb. 2)
4. Madenschraube M8 x 25 (Abb. 3) montieren und bei Vertikalmontage festziehen. Der Kollektor kann so in den vormontierten Alu-Multiwinkel eingehängt werden.
5. Bei Filterkollektoren ist auf ausreichend Platz zum Filterwechsel zu achten. Zwischen Filter bzw. Kollektorrückseite und Wand muss mind. 2 cm Abstand eingehalten werden!
6. Die im Paket mitgelieferte, wärmeisolierte Mauerdurchführung ist in Strömungsrichtung einzubauen und entsprechend der Mauerdicke zu kürzen
7. Alle Schraub- und Dübelverbindungen sind sorgfältig auszuführen und in regelmäßigen Abständen auf Festigkeit zu prüfen. Die mitgelieferten Dübel sind auf Ihre Eignung für den jeweiligen Untergrund zu prüfen.



Abb. 1: Alu-Multiwinkel mit Befestigungsmaterial



Abb. 2: Einschwenken des Nutensteins



Abb. 3: Madenschraube

Variante 1: Vertikalmontage

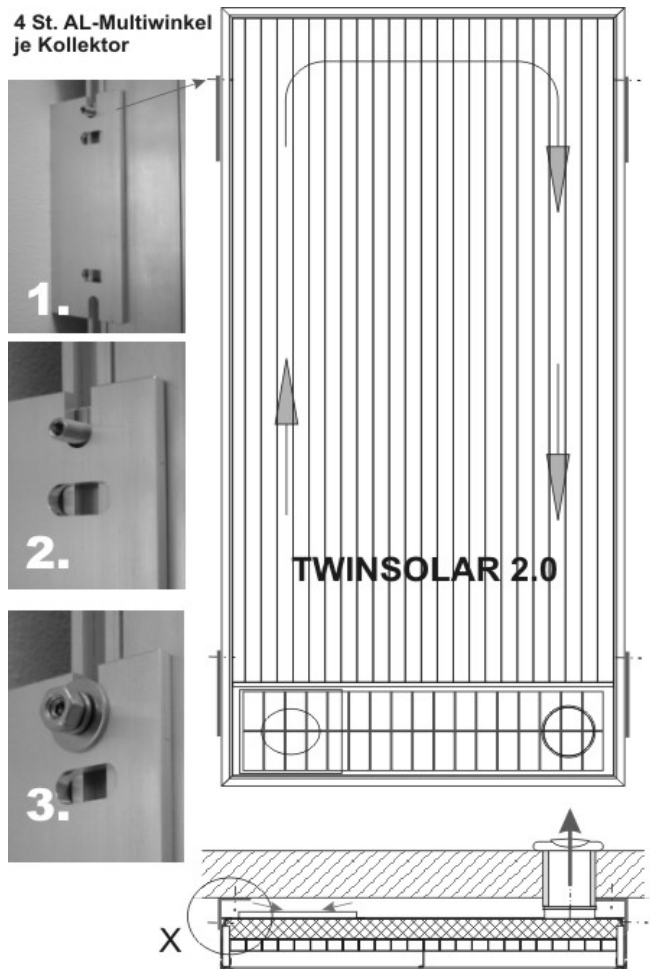


Abb. 4: TWINSOLAR 2.0 Vertikalmontage

Variante 2: Horizontalmontage

Wandunebenheiten können durch die flexible Kollektorverschraubung ausgeglichen werden. Die Schenkel sind, im Vergleich zur Vertikalmontage, gedreht zu montieren (Abb. 5).

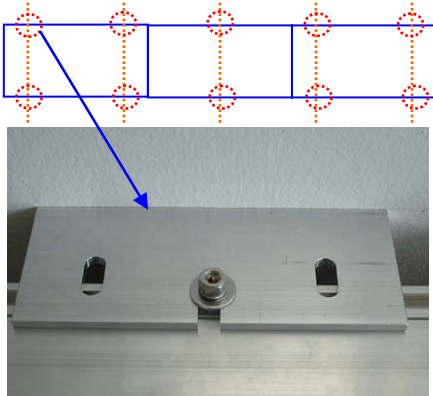


Abb. 5 Alu-Multiwinkel am Kollektor montiert

- Je Endkollektor sind vier Montagewinkel zu verwenden.
- Je Mittelkollektor sind zwei Montagewinkel ausreichend

Werkzeugliste:

Gabelschlüssel M 13, 4 mm Innensechskant-Schlüssel, Schraubendreher Set, Maßband, Markierungsstift, Hammer, Bohrmaschine mit Schraubeinsatz (Kreuzschlitz Bit), Bei Mauerwerk Schlag-Bohrmaschine + 10mm Steinbohrer, Je nach Wandaufbau geeignetes Werkzeug für Wanddurchbruch.

Beachten Sie bitte auch die Sicherheitshinweise Kapitel 1.10

1.8.3. Flachdachmontage

Das Montageset ist geeignet für:

- Flachdachaufständerung
- Aufständerung auf dem Boden, z.B. im Garten
- Wandmontage mit flexiblem Aufstellwinkel

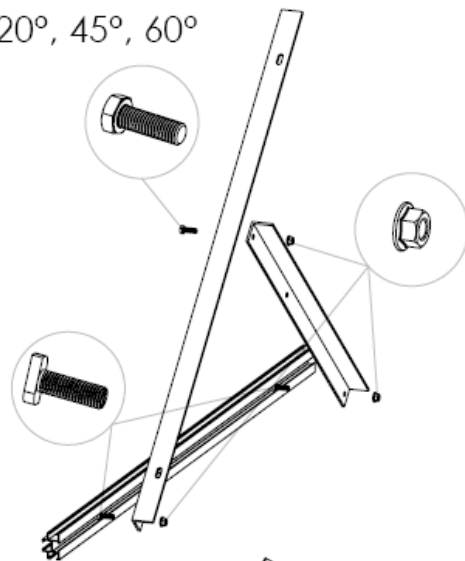


Wichtige Hinweise:

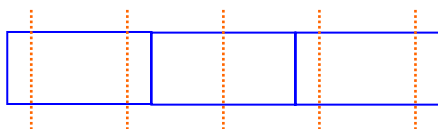
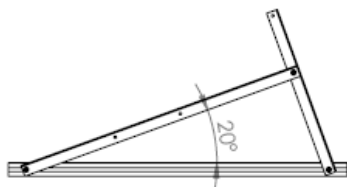
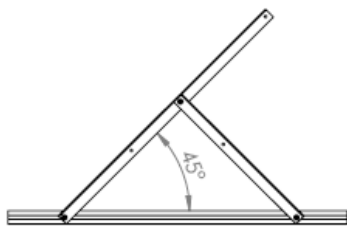
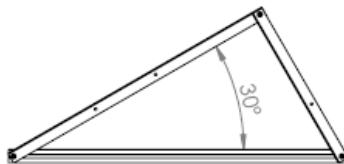
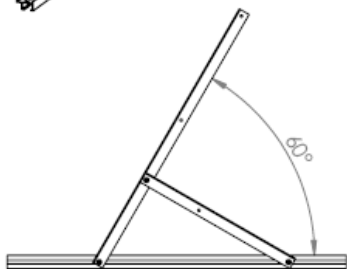
- Die Kollektoren sind auf die Stützdreiecke aufzusetzen und über die Befestigungsklemmen zu verschrauben
- Bei der Montage auf Flachdächern ist die Anlage gegebenenfalls gegen Windeinflüsse zu sichern (festschrauben, beschweren, verspannen). Unter günstigen Voraussetzungen reicht auch das Eigengewicht der Anlage aus. Eine Windlastberechnung ist dazu durchzuführen.
- Alle Schraub- und Dübelverbindungen sind sorgfältig auszuführen. Windlastsicherheit!
- Bei empfindlicher Dachhaut (z. B. Foliendach) müssen Auflagefüße mit unterlegten Bautenschutzmaten verwendet werden.
- Beachten Sie bitte auch die Sicherheitshinweise im Kapitel 1.10!

Variable Flachdachaufständerung

20°, 45°, 60°



30°



- Je Endkollektor sind zwei Montagewinkel zu verwenden.
- Je Mittelkollektor ist üblicherweise ein Montagewinkel ausreichend. Ausnahme: schneereiche Regionen!

Hinweis:

Die variable Flachdachaufständerung kann mit dem Alu-Multiwinkel aus dem Wandmontagepaket kombiniert werden. So können aufgeständerte Fassadenanlagen realisiert werden.

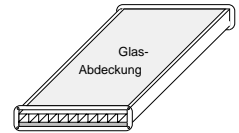
Werkzeugliste:

Gabelschlüssel M 15, M 17, Schraubendreher Set, Maßband, Markierungsstift, Hammer, Bohrmaschine mit Schraubeinsatz (Kreuzschlitz Bit), Je nach Unterkonstruktion geeignetes Werkzeug bzw. geeignete Hilfsmittel für Befestigung.

1.9. Allgemeine Hinweise zur Wartung

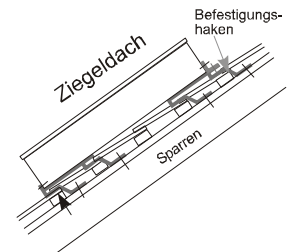
1.9.1. GRAMMER Luftkollektor

Der GRAMMER Luftkollektor selbst hat keine mechanisch bewegten Teile und ist damit wartungsfrei und eigensicher.



1.9.2. Befestigungskontrolle der Kollektoren und Gestelle

Die Kollektoranlage auf dem Dach ist vom ausführenden Installationsunternehmen ordnungsgemäß gesichert, jedoch Bewegungen durch Wind und Sturm ausgesetzt. Durch eine am besten routinemäßige Kontrolle ist sicherzustellen, dass alle Schraubverbindungen festgezogen sind. Dies gilt insbesondere nach starken Stürmen.



1.9.3. Reinigung

Erfahrungsgemäß ist die Selbstreinigung durch stärkere Regengüsse ausreichend. In stark belasteten Gegenden oder bei starkem Blütenstaubanfall mit längeren Trockenzeiten kann es lohnend sein, die Glasscheibenoberfläche mit Leitungswasser mittels Schwamm oder Autowaschbürste zu reinigen.

1.9.4. Luftfilter

Die Kollektoren sind durch Ansaugluftfilter der Güteklasse EU 4 im Anlagensystem gegen innere Verschmutzung geschützt. Der Filterwechsel ist nach betriebs- oder ortsüblichen Intervallen nach allgemeiner Wartungsvorschrift vorzunehmen. Bei Außenluft- oder Mischluftbetrieb halbjährlich, bei reinem Umluftbetrieb jährlich vor Beginn der Heizperiode (September).



Filterwechsel (1 – 2 x jährlich)

1. Spannverschlüsse am Filterdeckel lösen und Deckel abnehmen.
2. Filterkassette herausziehen und Filtermatte gegen eine neue austauschen.
3. Filterkassette wieder in den Kollektor einschieben.
4. Deckel mittels Spannverschlüsse befestigen.

Hinweis:

Bei Umluftansaugung ist der Filter in der externen Filterbox zu wechseln.

1.9.5. Luft als Wärmeträger

Luft kennt keine Phasenwechsel (Gefrieren oder Sieden), so dass sich diesbezüglich Sicherheitsmaßnahmen ausschließen.

Nicht ausschließen lässt sich ein gelegentlicher Kondensatbeschlag an der Innenseite der Abdeckscheibe nach längeren Stillstandszeiten je nach Luftbetriebsfeuchte und tiefen Außentemperaturen. Nach dem Anfahren der Anlage entfernt sich dieser Beschlag von selbst



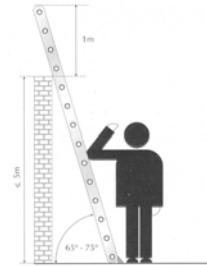
1.10. Sicherheitshinweis

1.10.1. Wetter

Führen Sie die Montagearbeiten nur bei relativ gutem Wetter aus. Gerade bei Dach integrierten Anlagen sollte auf Niederschlagsfreiheit geachtet werden, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in das Gebäude zu vermeiden. Bei aufkommendem starkem Wind sollte zu Ihrer eigenen Sicherheit die Montage unterbrochen werden. Zu achten ist bei sehr heißen Tagen mit starker Sonneneinstrahlung auch auf die Verbrennungsgefahr durch eventuell heiße Metallteile. Dort können unter ungünstigen Bedingungen (gerade am Absorber) Temperaturen bis zu 150 °C entstehen.

1.10.2. Leitern

Anlegeleitern sollten im Winkel von 65 – 75 ° an sichere Stützpunkte angelehnt werden und die Austrittsstelle um mindestens 1 m überragen. Außerdem sollte sie gegen Ausgleiten, Umfallen, Umkanten, Abrutschen und Einsinken gesichert werden. Schließlich sind Leitern als Aufstiege nur bis zu einem zu überbrückenden Höhenunterschied von 5 m einzusetzen.



1.10.3. Schutz vor herabfallenden Gegenständen

Untenliegende Verkehrswege und Arbeitsplätze sollten gegen herabfallende, umstürzende, abgleitende oder abrollende Gegenstände geschützt werden. Die Bereiche, in denen Personen gefährdet werden können, sind zu kennzeichnen und abzusperren.



1.10.4. Absturzsicherung

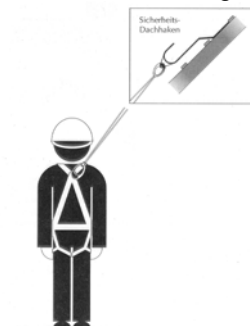
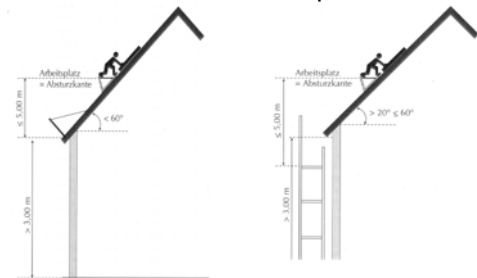
Ab einer Höhe von 3 m sind für Arbeiten auf geneigten Dachflächen von mehr als 20° Absturzsicherungen erforderlich (VBG, 37, § 8).

Eine Möglichkeit sind Dachfanggerüste. Der senkrechte Abstand zwischen Arbeitsplatz und der Auffangvorrichtung darf höchstens 5 m betragen. Alternativ kann die oberste Gerüststütze auch als Fanggerüst ausgebildet sein.

Bei mehr als 45° Dachneigung sind besondere Arbeitsplätze zu schaffen (z. B. Dachdeckerstühle, Dachdeckerauflegeleitern, Lattungen).

Eine weitere Möglichkeit der Absturzsicherung für Arbeiten auf geneigten Dächern bis 60° sind Dachschutzwände. Auch sie sind ab einer Absturzhöhe von 3 m erforderlich. Der senkrechte Abstand zwischen Arbeitsplatz und der Auffangvorrichtung darf höchstens 5 m betragen. Schutzwände müssen die zu sichernden Arbeitsplätze um mindestens 2 m überragen.

Wenn Dachfanggerüst oder Dachschutzwand unzuweckmäßig sind, können als Absturzsicherung auch Sicherheitsgeschirre eingesetzt werden. Den Sicherheitsdachhaken möglichst oberhalb des Benutzers an tragfähigen Bauteilen anschlagen. Keine Leiterhaken benutzen!



1.10.5. Regeln der Technik

Die Montage sollte den bauseitigen Bedingungen, den örtlichen Vorschriften und nicht zuletzt den Regeln der Technik entsprechen. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Montage auf Dächern
DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
DIN 18339 Klempnerarbeiten
DIN 18451 Gerüstarbeiten
- Anschluss von thermischen Solaranlagen
DIN 4757
- Elektrischer Anschluss
VDE 0100 Errichtung elektrischer Betriebsmittel
VDE 0185 Allgemeines für das Errichten von Blitzschutzanlagen
VDE 0190 Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen
DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden

Der Ventilator darf nur bei angeschlossenem Luftrohrsystem in Betrieb genommen werden. Es darf auf keinen Fall in den laufenden Ventilator gegriffen werden.

2. TOPSOLAR

Die netzbetriebene Alternative zu TWINSOLAR

TOPSOLAR sind netzbetriebene Luftkollektorpakete zum Heizen und Lüften mit Sonnenenergie inklusive 230 Volt Ventilator und Regelung.

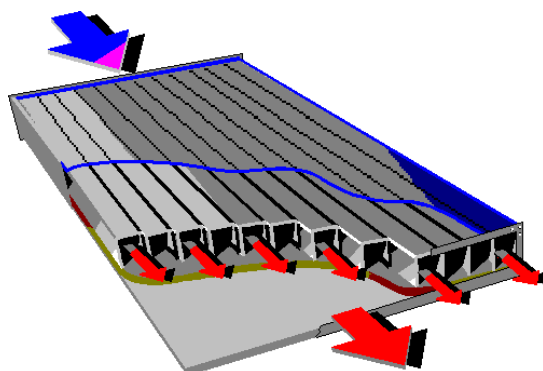
Kollektoraufbau analog zu TWINSOLAR, jedoch ohne Photovoltaikmodul.

Montagepakete und Lufttechnik identisch zu TWINSOLAR.

2.1. Infos / Technische Daten

Lieferumfang TOPSOLAR-Kollektorpakete:

- Grammer Hochleistungs-Luftkollektoren Typ SLK
- Rohreinbauventilator - 230 Volt
- Solarregelung DeltaSol BS Plus – 230 Volt
- Kollektorintegrierter Luftfilter mit Wechselrahmen



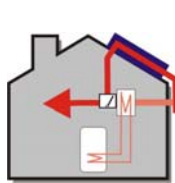
		TOPSOLAR 4.0	TOPSOLAR 6.0	TOPSOLAR 8.0	TOPSOLAR 10.0	TOPSOLAR 4.5	TOPSOLAR 8.5	TOPSOLAR 12.5
Brutto - Kollektorfläche	[m ²]	4,0	6,0	8,0	10,0	4,55	8,55	12,55
Kollektorfeldabmessung LxB	[m]	4,0 x 1,006	6,0 x 1,006	8,0 x 1,006	10,0 x 1,006	2,25 x 2,1	4,25 x 2,1	6,25 x 2,1
Thermische Leistung peak	[W]	2.400	3.600	4.800	6.000	2.700	5.100	7.500
Geeignet für zu beheizende Fläche ¹⁾ [m ²]		40-50	60-80	80-100	100-120	40-60	80-100	120-150
Kollektorgewicht	[kg]	90	135	180	225	110	200	290
Nennleistung Ventilator	[W]	69	69	100	100	50	100	115
Ventilator typ – Anordnung		HE-160B Rohreinbau	HE-160B Rohreinbau	HE-160C Rohreinbau	HE-160C Rohreinbau	HE-160B Rohreinbau	HE-160C Rohreinbau	HE-200A Rohreinbau
Luftleistung bei 150 Pa Pressung	[m ³ /h]	200	200	350	350	200	350	380
Durchmesser Luftauslass	[mm]	160	160	160	160	160	160	160
Differenztemperatursteuerung		DeltaSol BS Plus	DeltaSol BS Plus	DeltaSol BS Plus	DeltaSol BS Plus	DeltaSol BS Plus	DeltaSol BS Plus	DeltaSol BS Plus

Ein Datenblatt mit genauen Angaben zum SLK-Kollektor sowie Hinweise zum Prüfinstitut finden Sie im Anhang

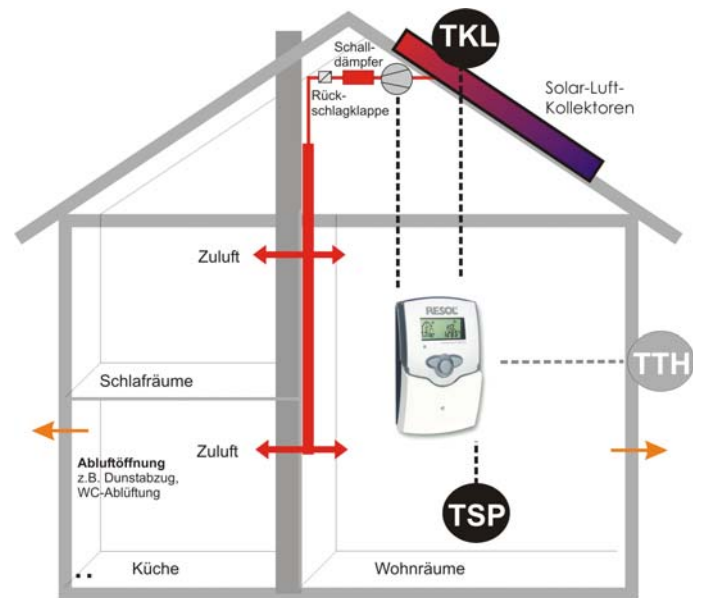
Solares Zuluftsystem (Standardsystem)

Das solare Zuluftsystem ist eine einfache und effektive Lösung um in bestehenden oder neuen Gebäuden mit Solarenergie solarunterstützt zu heizen und zu lüften.

Solarerwärmte Frischluft oder Umluft aus dem Kollektor strömt über ein einfaches Rohrsystem und Luftauslässe in die Räume. Bei dichter Gebäudehülle sind Abluftöffnungen (z. B. WC-Ablüfter, Küchen-Dunstabzugshaube,...) vorzusehen.



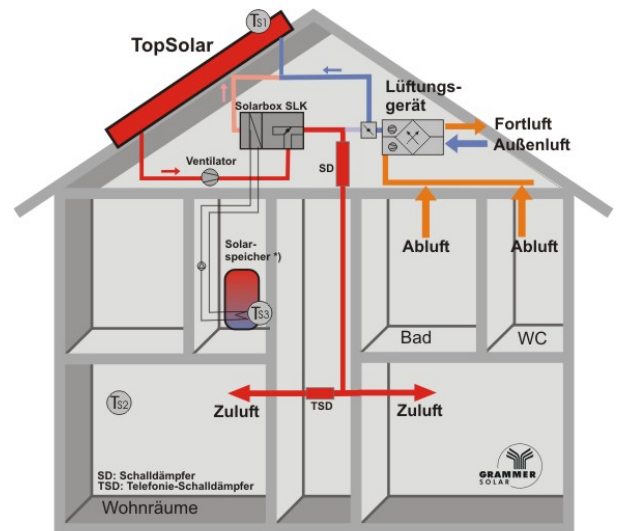
Solare Warmwasserbereitung über Solar-Box mit integriertem Luft-Wasser-Wärmetauscher ist als zusätzliche Sommernutzung sinnvoll.



Weitere Systemvarianten:

Solare Wohnungslüftung

SolarLuft-Systeme können einfach in neue oder bestehende Wohnungslüftungssysteme integriert werden. Über das Luftverteilsystem der Lüftungsanlage strömt Solarwärme in die Räume. Wird keine Solarwärme zur Raumheizung benötigt, erzeugt die SolarBox Warmwasser.



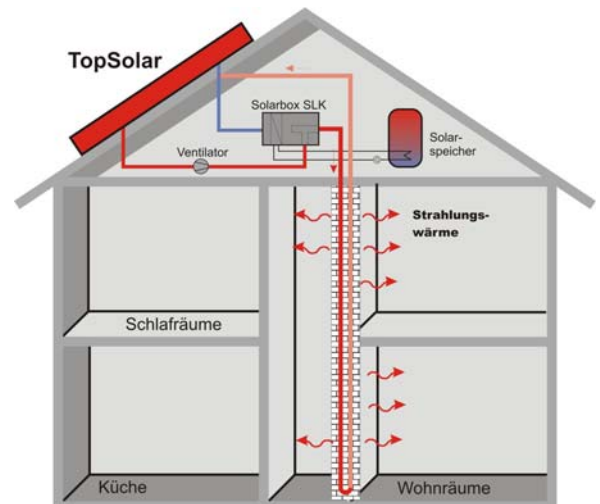
^{*)} Solarspeicher - Anordnung auch im Keller möglich

Solare Hypokaustenheizung

Bei solarem Angebot wird Luft in einem geschlossenen System über den Kollektor erwärmt und anschließend durch Wände geleitet. Dabei wird die Wärmeenergie an diese Bauteile abgegeben, darin gespeichert und zeitverzögert an die Räume als angenehme Strahlungswärme abgegeben.

Ohne solare Einstrahlung ist eine Nutzung der Hypokauste durch eine Zusatzheizung möglich.

Wird keine Solarwärme zur Raumheizung benötigt, erzeugt die SolarBox Warmwasser.



SOLITH Wandspeicherheizung

Kalksandstein-Hypokaustensystem

Mehr Infos: Siehe Prospekt Solith oder unter www.ks-fasenstein.de

2.2. Warmwasserbereitung – SolarBox SLK

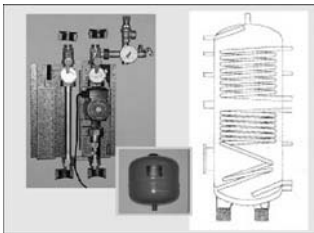
SolarBox SLK – Option Trinkwassererwärmung



- + Alle TWIN- und TOPSOLAR Power Systeme ab 8 m² Kollektorfläche können mit Warmwasserbereitung bzw. mit Solar-Box SLK kombiniert werden.
- + Alle notwendigen Technikkomponenten sind kompakt, einfach zugänglich und damit installations- und wartungsfreundlich in einer Technikbox untergebracht.

Detailinfos: Siehe Aufstellanleitung SolarBox (Download unter www.grammer-solar.de)

Speicherpaket



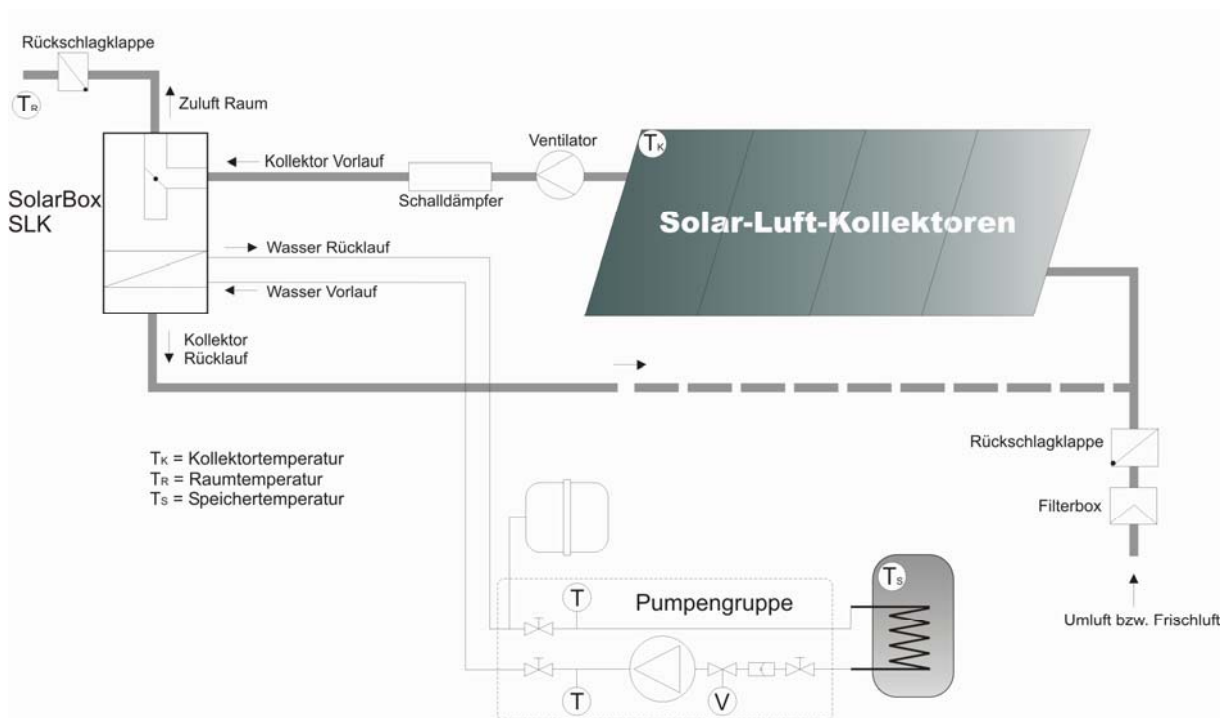
- + Solarpumpengruppe mit Sicherheitsarmaturen
- + Ausdehnungsgefäß 18 Liter
- + 300 Liter Solarspeicher
- + Solarregler Typ DeltaSol BS Plus und Fühler Pt1000

Hinweis: In Regionen mit Frostgefahr Solarkreis mit Glykologemisch vorsehen!

Prinzipskizze Warmwasserbereitung mit SolarLuft-Systemen

SolarLuft-Systeme mit integrierter Warmwasserbereitung werden üblicherweise gemäß nachfolgender Skizze ausgeführt.

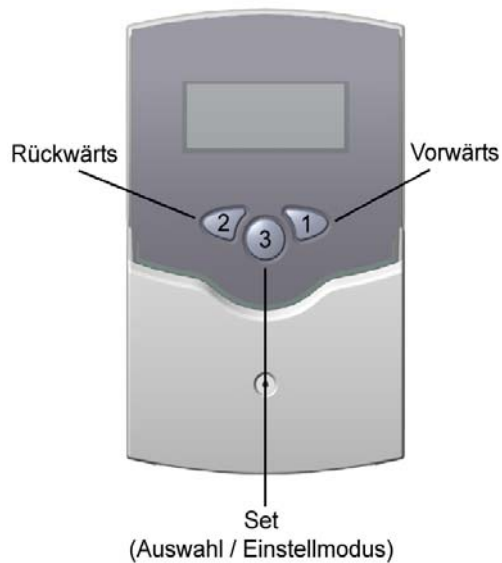
Die Komponenten Luft-Wasser-Wärmetauscher und Bypassklappe sind kompakt und einfach zugänglich in der SolarBox SLK untergebracht.



Die SolarBox darf nur mit Ventilatoren eingesetzt werden, die eine Temperaturbeständigkeit von mind. 80°C aufweisen. Alle TOPSOLAR Power-Pakete enthalten temperaturbeständige Ventilatoren.

2.3. Steuerung

2.3.1. Bedienung DeltaSol BS Plus










Der Regler wird über die 3 Drucktaster unter dem Display bedient. Taster 1 dient dem Vorwärts-Scrollen durch das Anzeigemenü oder dem Erhöhen von Einstellwerten. Taster 2 wird entsprechend für die umgekehrte Funktion benutzt.

Zur Einstellung nach letztem Anzeigekanal die Taste 1 ca. 3 Sekunden gedrückt halten. Wird im Display ein Einstellwert angezeigt, erscheint in der Anzeige **SET**. Danach kann durch Betätigen der Taste 3 in den Eingabemodus gewechselt werden.

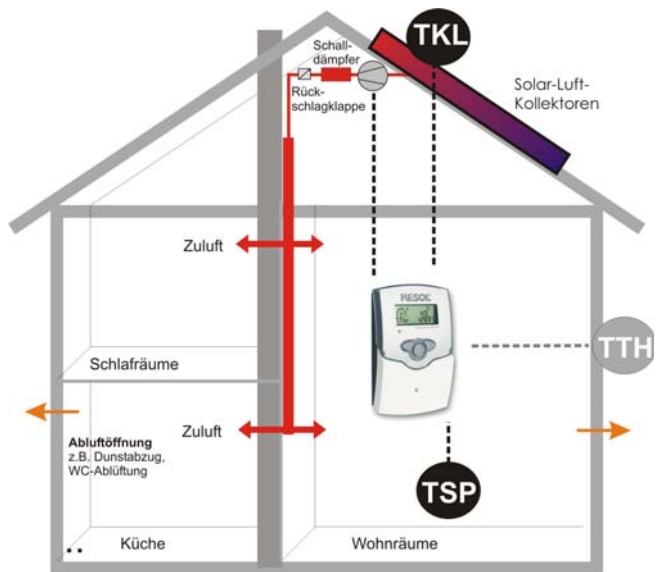
- Kanal mit den Tasten 1 und 2 anwählen
- Taste 3 kurz drücken, die Anzeige **SET** blinkt (**SET**-Modus)
- Mit den Tasten 1 und 2 den Wert einstellen
- Taste 3 kurz drücken, die Anzeige erscheint wieder dauerhaft, der eingestellte Wert ist abgespeichert

Weitere Bedienhinweise entnehmen Sie bitte der Original-Bedienungsanleitung des Reglers.

Zusatzsymbole im Display zeigen den aktuellen Systemstatus an:

Symbol	normal	blinkend
	Relais 1 aktiv	
	Relais 2 aktiv	
	Speichermaximalbegrenzung aktiv / Speichermaximaltemperatur überschritten	Kollektorkühlfunktion aktiv Rückkühlfunktion aktiv
	Option Frostschutz aktiviert	Kollektorminimalbegrenzung aktiv Frostschutzfunktion aktiv
		Kollektornotabschaltung aktiv oder Speichernotabschaltung
		Sensordefekt
		Handbetrieb aktiv
SET		Ein Einstellkanal wird geändert SET- Modus

2.3.2. Steuerung TOPSOLAR - Solares Zuluftsystem



Funktion

Der Solarregler DeltaSol BS Plus vergleicht die Kollektortemperatur TKL mit der Referenztemperatur TSP und steuert in Abhängigkeit der eingestellten Temperaturen die Anlage. Mit einem optionalen Temperatüfühler S3 (TTH) kann noch ein zusätzlicher Temperaturwert angezeigt werden (z.B. Außentemperatur)

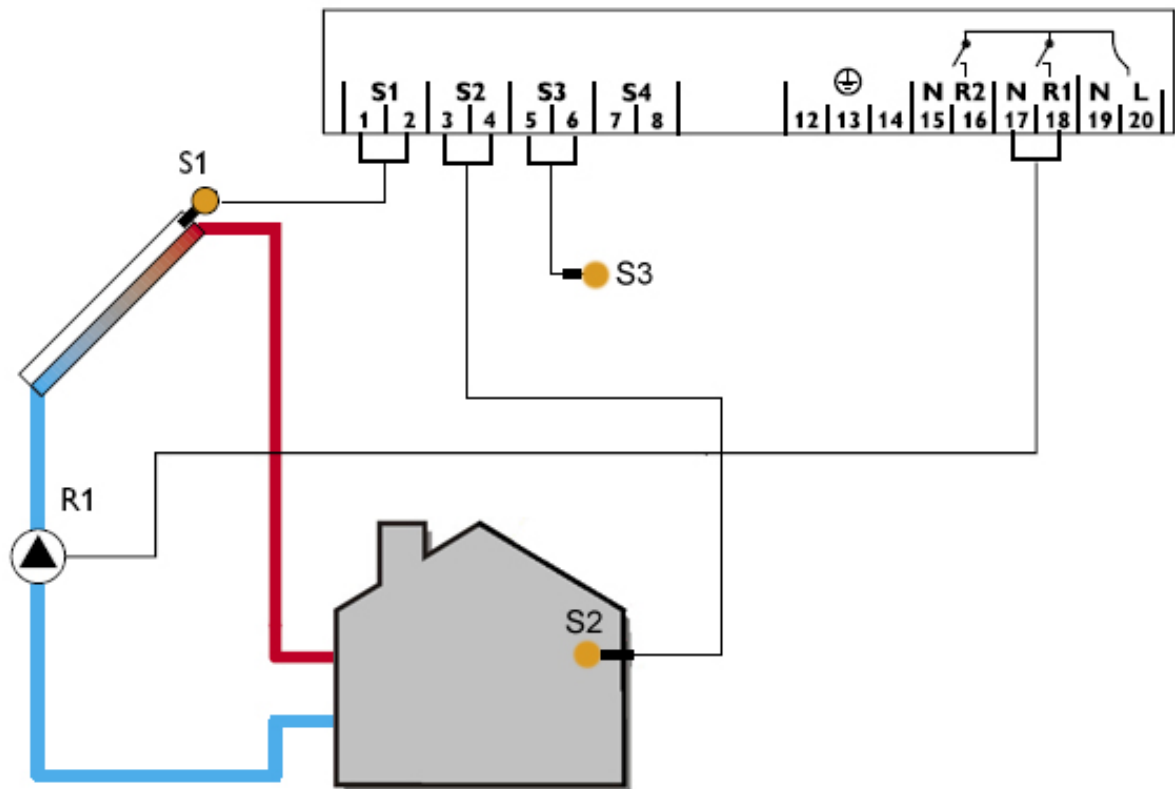
Anzeige- und Einstellwerte

Kanal	Bezeichnung	Einstellwerte (empfohlen)
KOL	Kollektortemperatur Tkl	*
TSP	Speichertemperatur (Raumtemperatur)	*
n %	Drehzahl in %	*
h P	Betriebsstunden	*(kann zurückgesetzt werden)
ZEIT	Aktuelle Uhrzeit	*(kann auf die korrekte Zeit eingestellt werden)
ANL	Anlagentyp	Werkseinstellung (1)
DT E	Einschalttemperaturdifferenz	Werkseinstellung (6 K) (Bei langen Rohrwegen ca. 10K)
DT A	Ausschalttemperaturdifferenz	Werkseinstellung (4 K) (Bei langen Rohrwegen ca. 8K)
DT S	Solltemperaturdifferenz	Werkseinstellung (10 K)
ANS	Anstieg	Werkseinstellung (2 K)
S MX	Speichermaximaltemperatur (max. Raumtemperatur)	≈ 22 °C (ca. 2 °C über Einstellwert Raumthermostat der konventionellen Raumheizung !!)
NOT	Kollektorgrenztemperatur (Kollektornotabschaltung)	180 °C
OKX	Option Kollektorkühlung	Werkseinstellung (OFF)
OKN	Option Kollektorminimaltemperatur	Werkseinstellung (OFF)
OKF	Option Frostschutz	Werkseinstellung (OFF)
ORUE	Option Rückkühlung	Werkseinstellung (OFF)
O RK	Option Röhrenkollektor	Werkseinstellung (OFF)
OWMZ	Option Wärmemengenzählung	Werkseinstellung (OFF)
nMN	Minimaldrehzahl Relais 1	50 % (100 % bei Ansteuerung von Motorklappen)
HND1	Handbetrieb Relais 1	Werkseinstellung (Auto)
HND2	Handbetrieb Relais 2	Werkseinstellung (Auto)

* Diese Werte sind nur Anzeigewerte und können nicht verstellt werden

Elektrischer Anschluss

Zur elektrischen Installation beachten sie bitte die dem Regler beiliegende Anleitung!
Montage Raumfühler und Kollektorfühler siehe Kapitel 2.3.5.



Ist die Kollektortemperatur KOL (S1) um die am Regler eingestellte Einschalttemperaturdifferenz höher als die Raumtemperatur TSP (S2), schaltet die Anlage auf EIN und der Ventilator (R1) fördert solange erwärmte Luft in die angeschlossenen Räume bis die gewünschte Raumtemperatur erreicht, bzw. die Kollektortemperatur nur noch um die am Regler eingestellte Ausschalttemperatur höher als die Raumtemperatur ist. An Position (S3) kann ein zusätzlicher Messfühler (z. B. für die Außentemperatur) angebracht werden.

Betriebsartenumschaltung

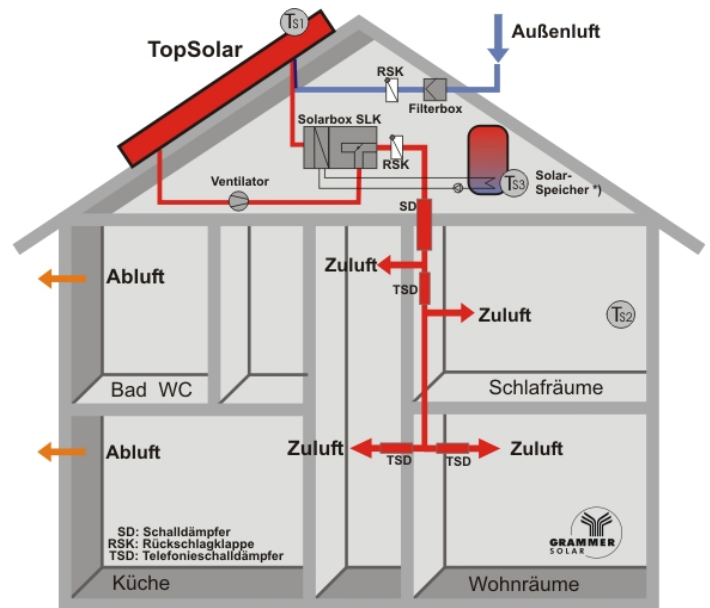
Mit den Einstellkanälen HND1 und HND2 kann zwischen folgenden Betriebsarten umgeschaltet werden:

HND1=OFF: Relais 1 ist ausgeschaltet (manuelle Abschaltung)

HND1=Auto: Automatischer Betrieb für die Relaisausgänge (STANDARDEINSTELLUNG)

HND1=On: Relais 1 ist eingeschaltet (Dauer- bzw. Testbetrieb)

2.3.3. Steuerung TOPSOLAR-System – Solare Brauchwasserbereitung



*) Solarspeicher - Anordnung alternativ auch im Keller möglich

Funktion

Bei Solarangebot ($T_{S1} > T_{S2}$) heizt die Anlage vorrangig solange den Raum auf, bis die gewünschte Raumtemperatur (T_{S2}) erreicht ist.

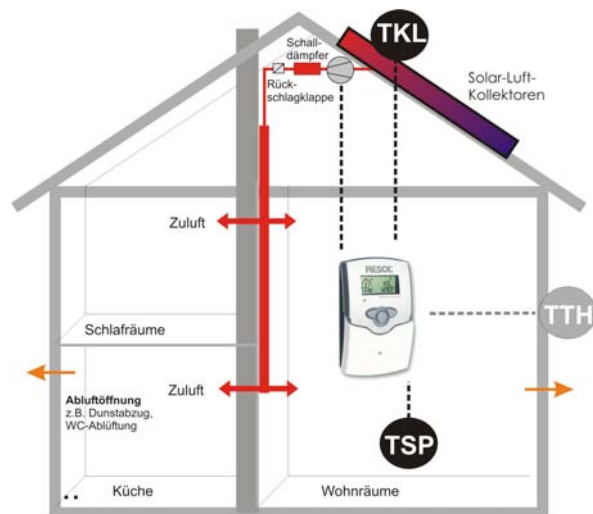
Nachrangig prüft die Regelung ob Energie für eine Trinkwassererwärmung ($T_{S1} > T_{S3}$) zur Verfügung steht. Die Anlage heizt dann solange den Speicher auf bis die gewünschte Speichertemperatur (T_{S3}) erreicht ist, bzw. die Kollektortemperatur niedriger als die Temperatur im Speicher ist.

Anzeige- und Einstellwerte

Kanal	Bezeichnung	Betrieb mit SolarBox – Einstellwerte (empfohlen)
KOL	Kollektortemperatur (TKL)	*
TSP1	Speichertemperatur 1 (Raumtemperatur)	*
TSP2	Speichertemperatur 2	*
n %	Drehzahl des Ventilators in %	*
h P	Betriebsstunden	* (kann zurückgesetzt werden)
Zeit	Aktuelle Uhrzeit	* (kann auf die korrekte Zeit eingestellt werden)
ANL	Anlagentyp	5 (wichtig!!!)
DT1E	Einschalttemperaturdifferenz 1	Werkseinstellung (6 K)
DT1A	Ausschalttemperaturdifferenz 1	Werkseinstellung (4 K)
DT1S	Solltemperaturdifferenz 1	Werkseinstellung (10 K)
ANS1	Anstieg 1	Werkseinstellung (2 K)
S1MX	Speichermaximaltemperatur 1 (max. Raumtemperatur)	≈ 23 °C (ca. 2 °C über Einstellwert Raumthermostat der konventionellen Raumheizung !!)
DT2E	Einschalttemperaturdifferenz 2	9,5 K
DT2A	Ausschalttemperaturdifferenz 2	7 K
DT2S	Solltemperaturdifferenz 2	Werkseinstellung (10 K)
ANS2	Anstieg 2	Werkseinstellung (2 K)
S2MX	Speichermaximaltemperatur 2	Werkseinstellung (60 °C)
NOT	Kollektorgrenztemperatur	180 °C
OKX	Option Kollektorkühlung	Werkseinstellung (OFF)
OKN	Option Kollektorminimaltemperatur	Werkseinstellung (OFF)
OKF	Option Frostschutz	Werkseinstellung (OFF)
PRI0	Vorrang	Werkseinstellung (1)
tSP	Pendelpausenzeit	Werkseinstellung (2)
tUMW	Pendelladezeit	Werkseinstellung (15)
ORUE	Option Rückkühlung	Werkseinstellung (OFF)
O RK	Option Röhrenkollektor	Werkseinstellung (OFF)
OWMZ	Option Wärmemengenzählung	Werkseinstellung (OFF)
nMN	Minimaldrehzahl Relais 1	50 % (100 % bei Ansteuerung von Motorklappen)
HND1	Handbetrieb Relais 1	Werkseinstellung (Auto)
HND2	Handbetrieb Relais 2	Werkseinstellung (Auto)

* Diese Werte sind nur Anzeigewerte und können nicht verstellt werden

2.3.4. Steuerung TOPSOLAR – Hypokaustensystem



Funktion

Der Regler DeltaSol BS Plus vergleicht die Kollektortemperatur TKL mit der Referenztemperatur TSP in der Hypokaustenwand und steuert in Abhängigkeit der eingestellten Temperaturen die Anlage. Beim Erreichen einer maximalen Wandtemperatur (einstellbar als S MX) oder bei der gewünschten Raumtemperatur (einstellbar über das Raumthermostat) schaltet die Anlage ab. Mit dem Temperaturfühler S3 (TTH) kann noch ein zusätzlicher Temperaturwert angezeigt werden (z.B. Außentemperatur).

Anzeige- und Einstellwerte

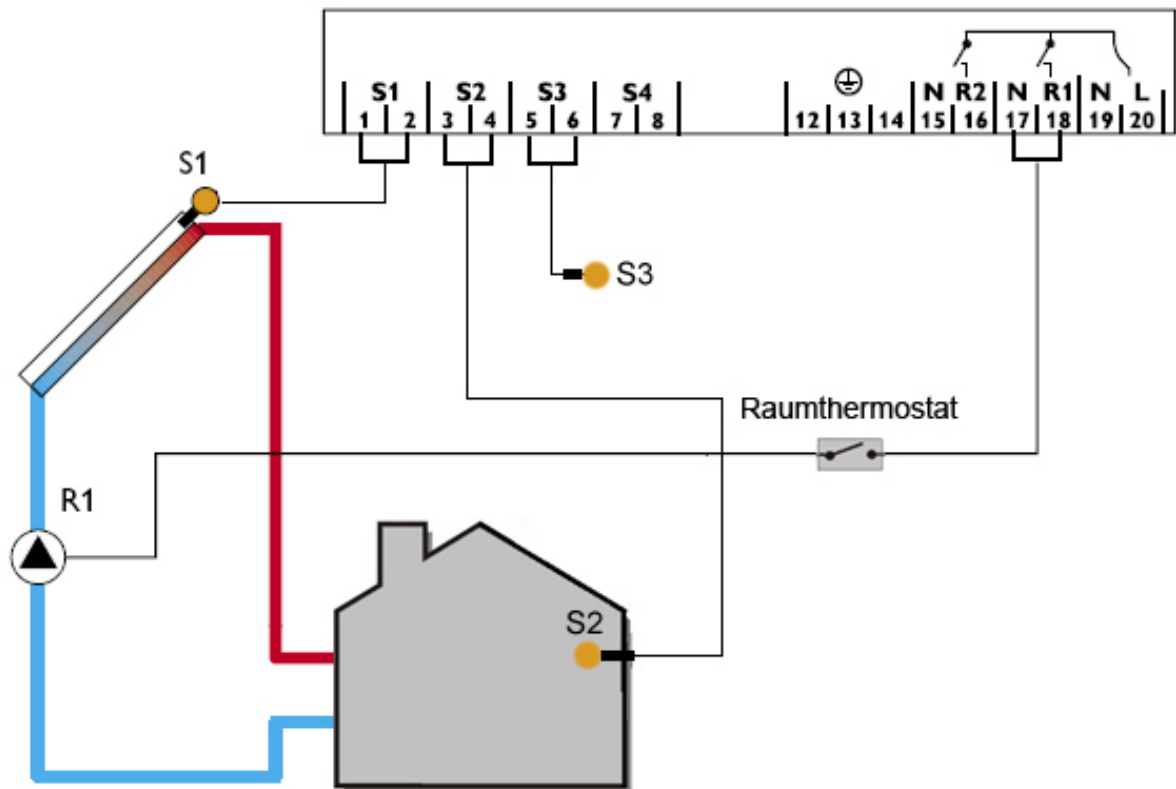
Kanal	Bezeichnung	Einstellwerte (empfohlen)
KOL	Kollektortemperatur (TKL)	*
TSP	Speichertemperatur (Wandtemperatur)	*
n %	Drehzahl in %	*
h P	Betriebsstunden	* (kann zurückgesetzt werden)
Zeit	Aktuelle Uhrzeit	* (kann auf die korrekte Zeit eingestellt werden)
ANL	Anlagentyp	Werkseinstellung (1)
DT E	Einschalttemperaturdifferenz	Werkseinstellung (6 K)
DT A	Ausschalttemperaturdifferenz	Werkseinstellung (4 K)
DT S	Solltemperaturdifferenz	Werkseinstellung (10 K)
ANS	Anstieg	Werkseinstellung (2 K)
S MX	Speichermaximaltemperatur (max. Wandtemperatur)	≈ 30 – 35 °C
NOT	Kollektorgrenztemperatur (Kollektornotabschaltung)	180 °C
OKX	Option Kollektorkühlung	Werkseinstellung (OFF)
OKN	Option Kollektorminimaltemperatur	Werkseinstellung (OFF)
OKF	Option Frostschutz	Werkseinstellung (OFF)
ORUE	Option Rückkühlung	Werkseinstellung (OFF)
O RK	Option Röhrenkollektor	Werkseinstellung (OFF)
OWMZ	Option Wärmemengenzählung	Werkseinstellung (OFF)
nMN	Minimaldrehzahl Relais 1	50% (100 % bei Ansteuerung von Motorklappen)
HND1	Handbetrieb Relais 1	Werkseinstellung (Auto)
HND2	Handbetrieb Relais 2	Werkseinstellung (Auto)

* Diese Werte sind nur Anzeigewerte und können nicht verstellt werden

Max. Raumtemperatur über Raumthermostat einstellbar!

Elektrischer Anschluss

Zur elektrischen Installation beachten sie bitte die dem Regler beiliegende Anleitung!
Montage Kollektorfühler siehe Kapitel 2.3.5.



Ist die Kollektortemperatur (S1) um die am Regler eingestellte Differenztemperatur höher als die Wandtemperatur (S2), schaltet die Anlage auf EIN und der Ventilator fördert erwärmte Luft in die angeschlossene Hypokauste bis die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist. An Position (S3) kann ein zusätzlicher Messfühler (z.B. für die Außentemperatur) angebracht werden.



Abb. 1: Raumthermostat

Über ein externes Raumthermostat wird der Betrieb des Ventilators gesteuert. Ist die gewünschte Raumtemperatur erreicht, schaltet der Ventilator aus.

Raumthermostat ca. 2°C höher als Thermostat der konventionellen Heizung einstellen!

2.3.5. Temperaturfühler – Anordnung / Montage

Bei der Anordnung des **Raumtemperaturfühlers** (Abb.1) sind folgende Kriterien zu beachten:

- **Nicht in der Nähe von Zuluftelementen anordnen**
- **Direkte Sonnenbestrahlung vermeiden**
- **Einfluss von Fremdwärme vermeiden**



Abb.1: Raumfühler

Montage **Kollektorfühler** (Abb.2): Der Fühler (etwas anfeuchten) ist in die vorgesehene Öffnung am Endkollektor bis zum Anschlag (ca. 20 cm) einzuschieben. Das Kabel ist am Solarregler anzuschließen.

Fühlerkabel – Verlängerung mit 2 x 0,75 mm² bis 50 m Kabellänge, sonst 1,5 mm²

Funktionskontrolle Standardfühlertyp Pt 1000: Der Widerstandswert bei 20 °C beträgt ca. 1077Ω.

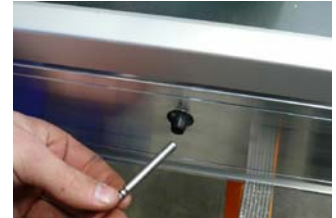


Abb.2: Kollektorfühler

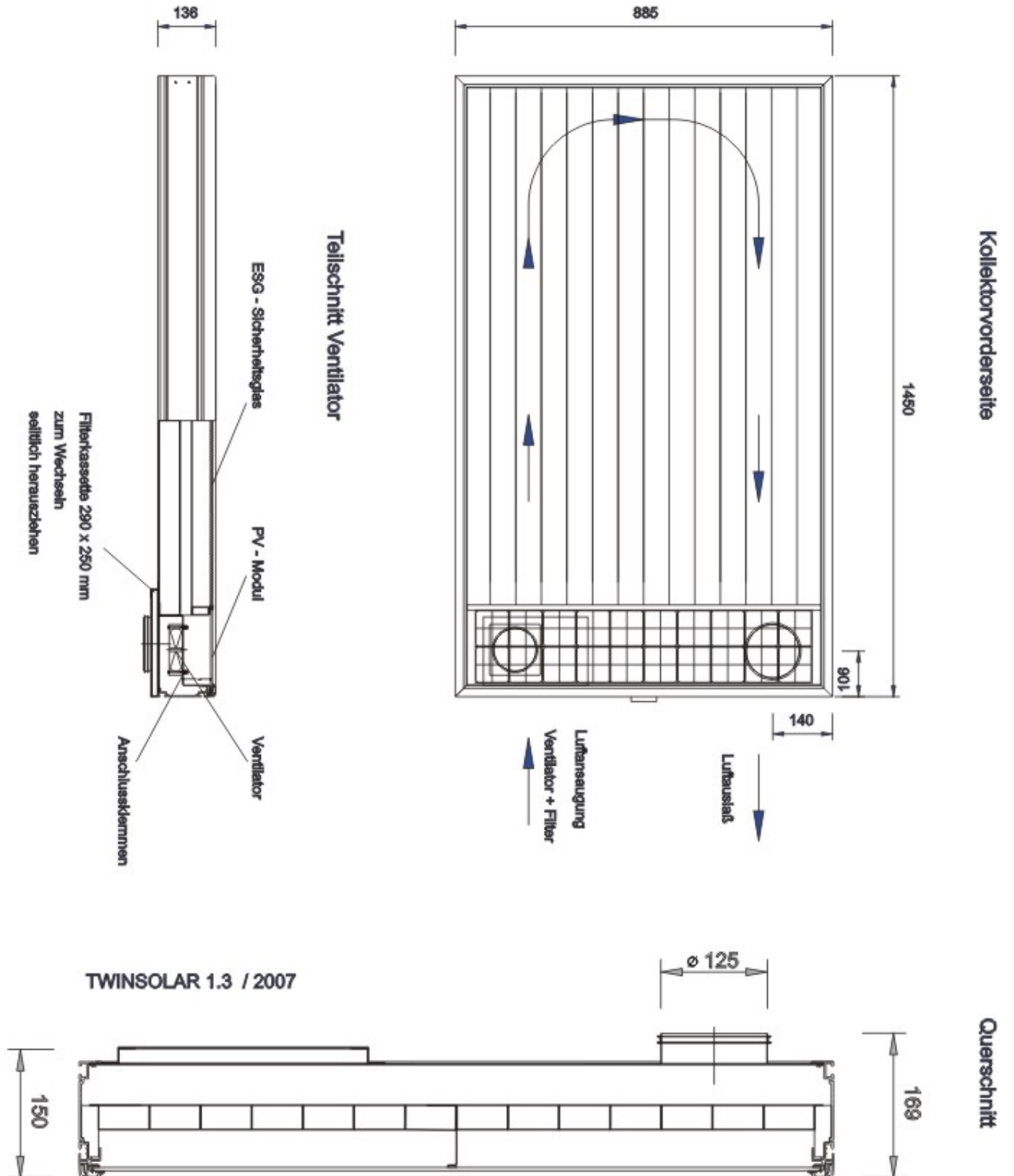
2.4. CHECKLISTE – FEHLERBEHEBUNG bei TopSolar

Fehler	Mögliche Ursache – Fehlerbehebung
Ventilator läuft nicht	Betriebsart im Solarregler manuell auf AUS gestellt. – Auf Automatikbetrieb stellen. Siehe Kapitel 2.3.2
	Anschlussklemmen auf Kontakt prüfen – evtl. festschrauben
	Lüftungsrohre auf freien Querschnitt prüfen
Anlage läuft nicht im Automatikbetrieb	Fühler auf Kontakt, und sinnvolle Platzierung überprüfen.
	Differenztemperatureinstellung prüfen – evtl. zu groß
	Maximaltemperatureinstellung prüfen – evtl. ist der Wert zu klein eingestellt, so dass kein Heizbetrieb möglich ist.
Anlage läuft dauernd und unregelt	Betriebsart im Solarregler manuell auf EIN gestellt. – Auf Automatikbetrieb stellen. Siehe Kapitel 2.3.2
Ventilator ist zu laut	Schalldämpfer vorsehen
	Ventilator schwingungsgedämpft montieren
	Zuluftventile zu stark gedrosselt – Pfeifgeräusche
Motorklappe funktioniert nicht	1 Draht Steuerung! Klemmenbelegung N, L1 und L2 am Motor und am Regler beachten
	Verstellbare mechanische Anschläge am Motor prüfen.
Schwankende Temperaturanzeige	Bei sehr langen Fühlerleitungen die neben spannungsführenden Leitungen verlegt werden, kann es zu Störeinflüssen kommen. Abhilfe: Geschirmte Kabel oder andere Kabelverlegung wählen
Zu geringe Leistung	Filter auf Verschmutzung prüfen. Filter mindestens 1 bis 2 mal jährlich wechseln !!!
	Rückschlagklappe klemmt. Prüfen, ob Montageschrauben die Klappenfunktion behindern
	Rohrsystem verstopft. Auf freien Querschnitt prüfen

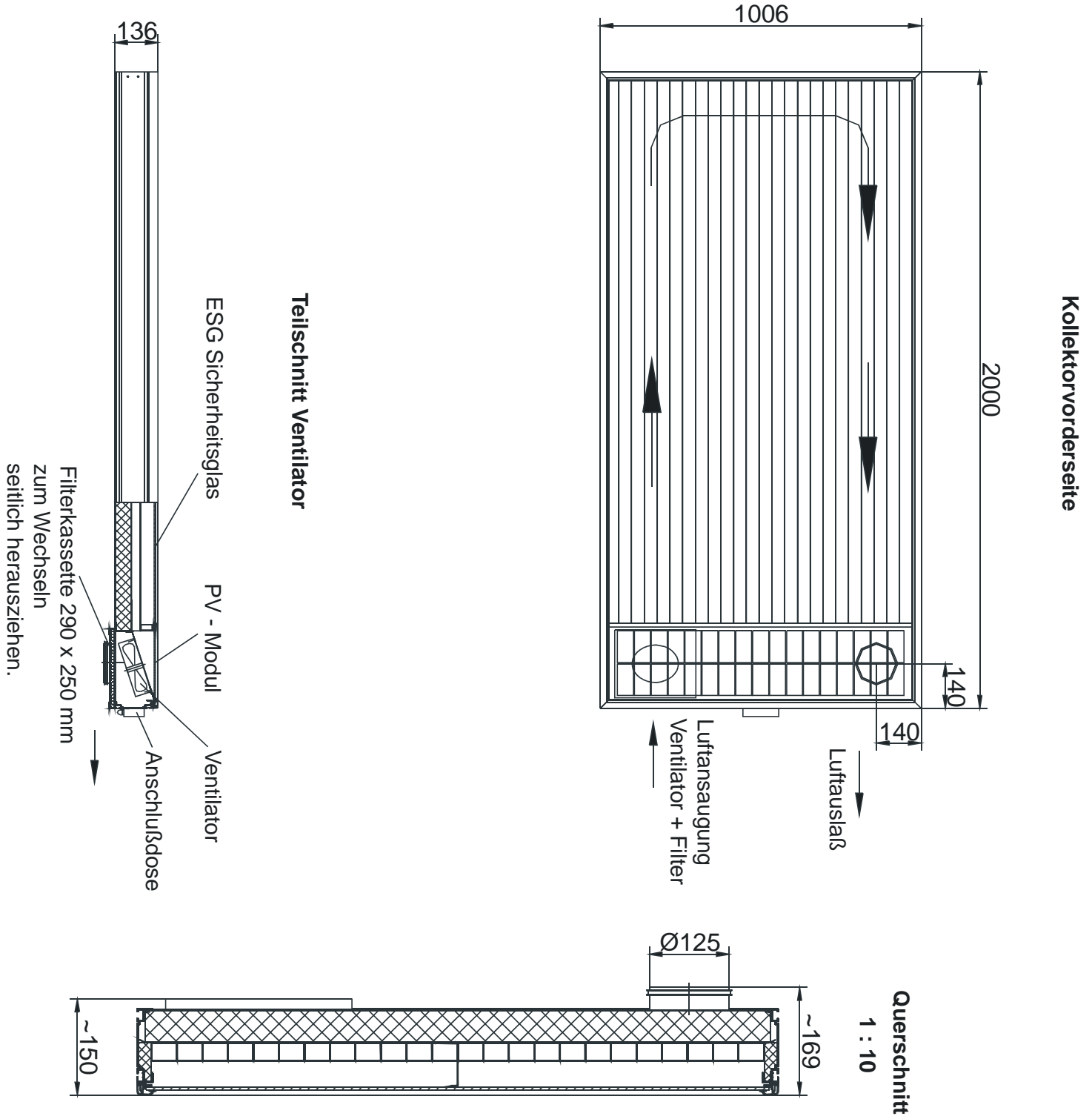
3. CAD-SKIZZEN

3.1. Kollektoren

TWINSOLAR 1.3 – 2007



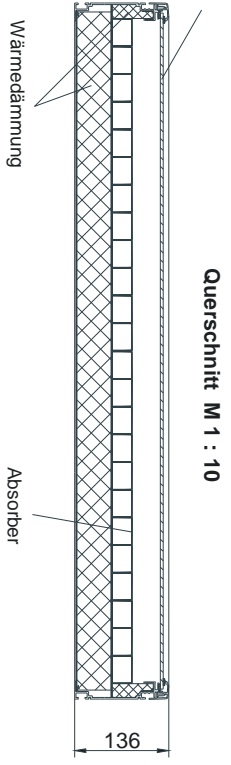
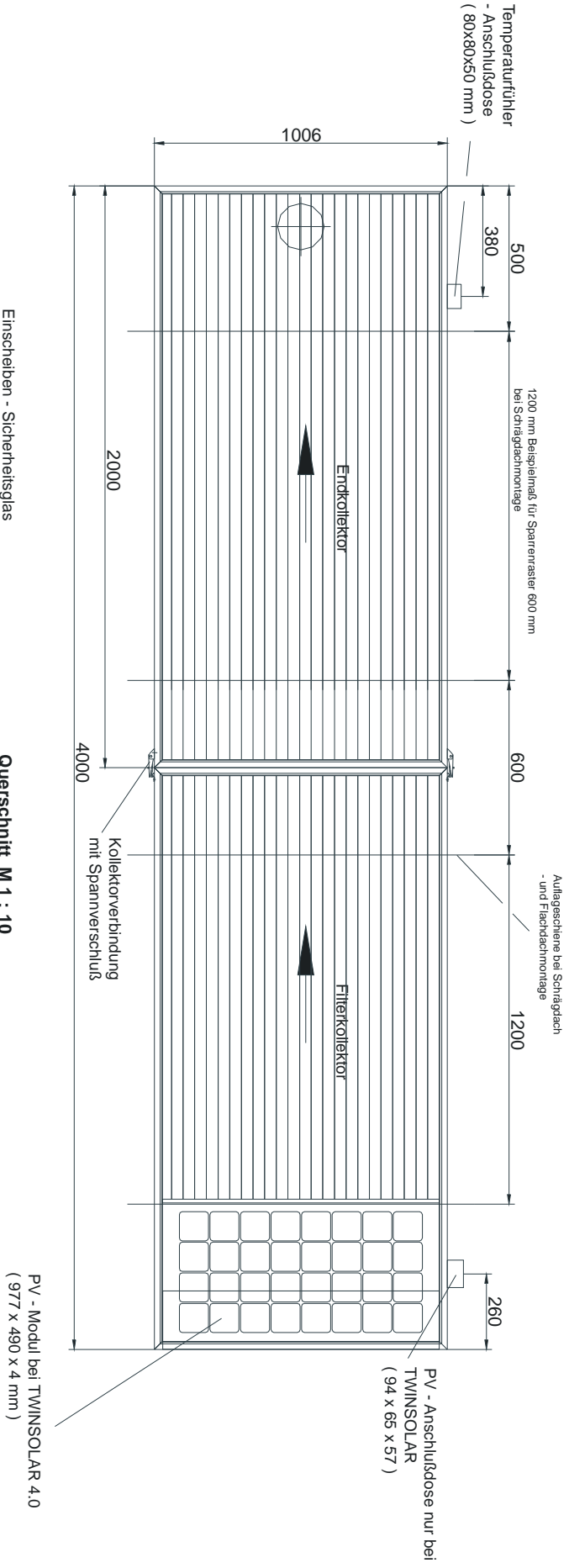
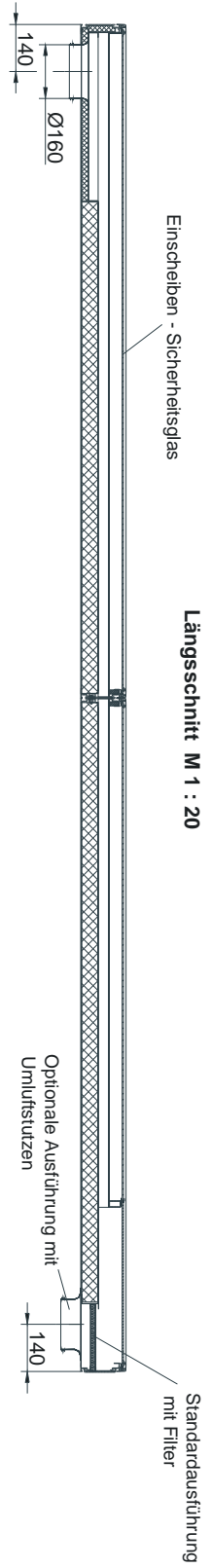
TWINSOLAR 2.0



Hinweis: Anschlussdose nur bei Kollektoren bis Serie 02-2007 vorhanden

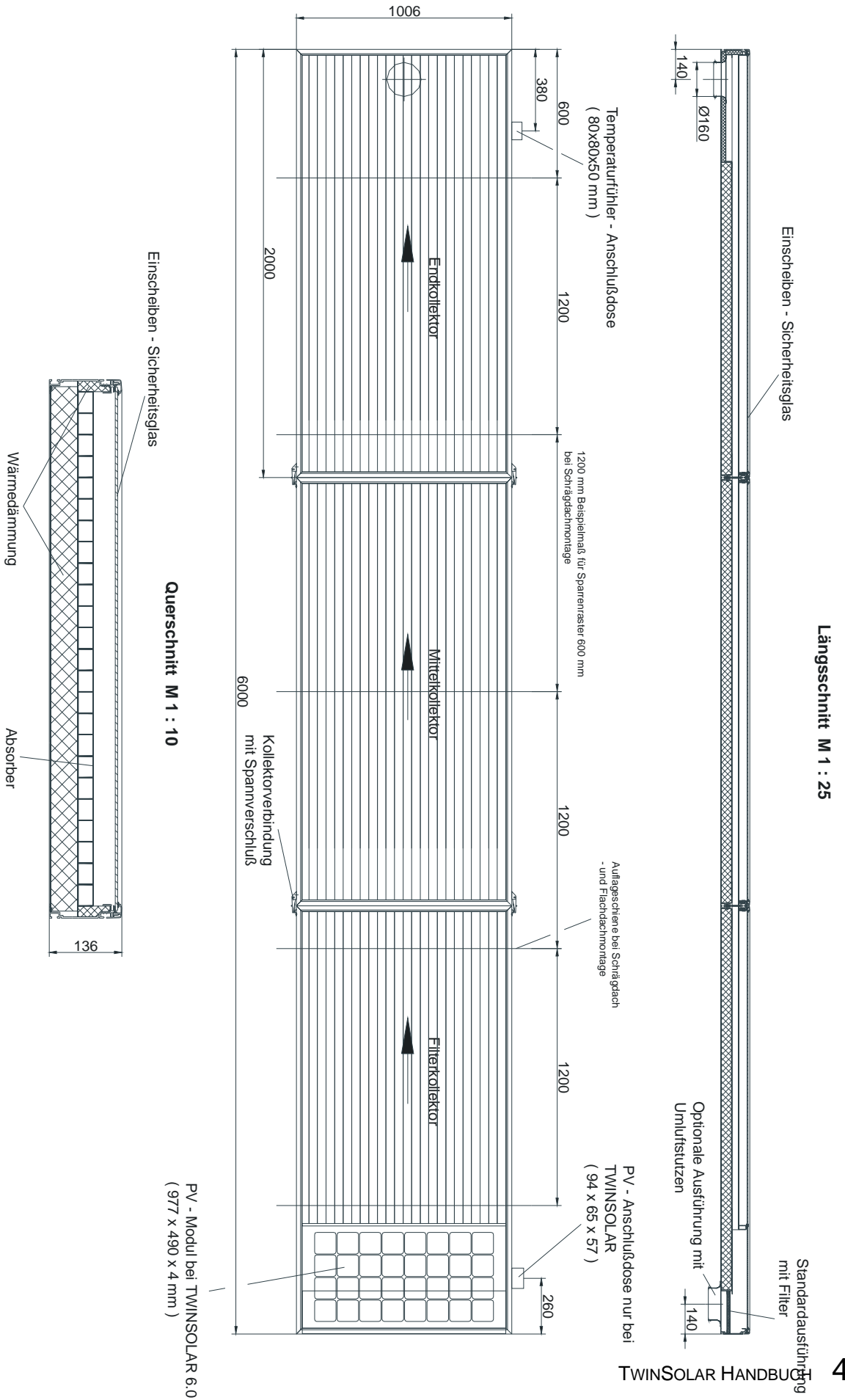
TWINSOLAR 4.0

TOPSOLAR 4.0
TWINSOLAR 4.0 (mit PV - Modul)



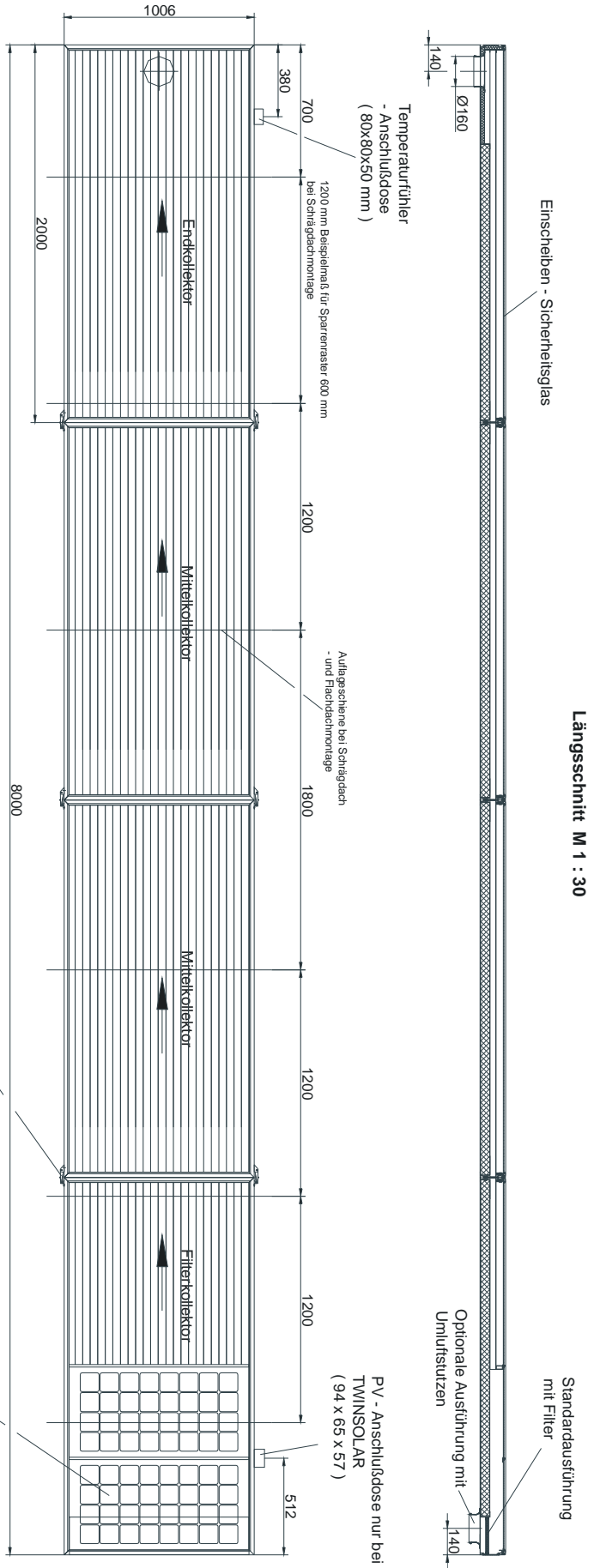
TWINSOLAR 6.0

TOPSOLAR 6.0 TWIN SOLAR 6.0 (Mit PV - Modul)



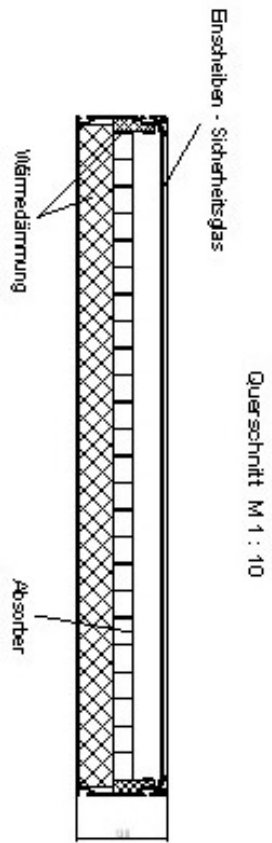
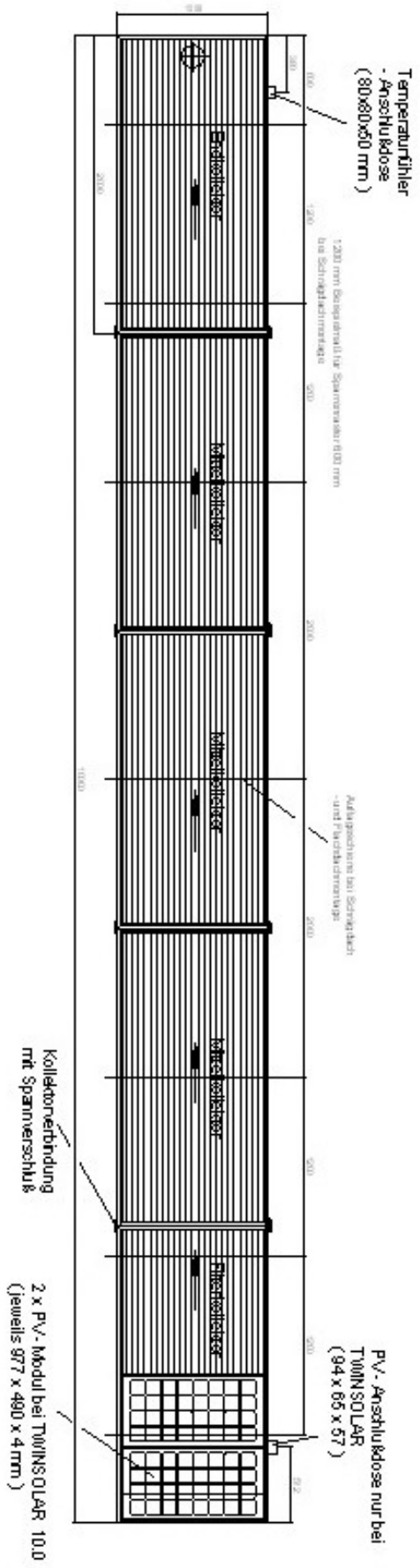
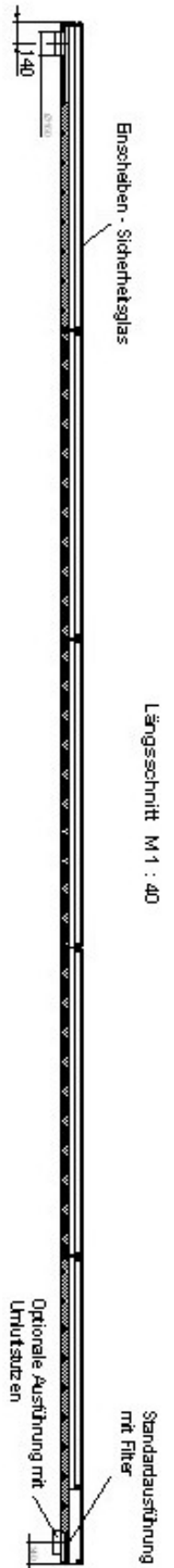
TWINSOLAR 8.0

TOPSOLAR 8.0
TWINSOLAR 8.0 (mit PV - Modul)



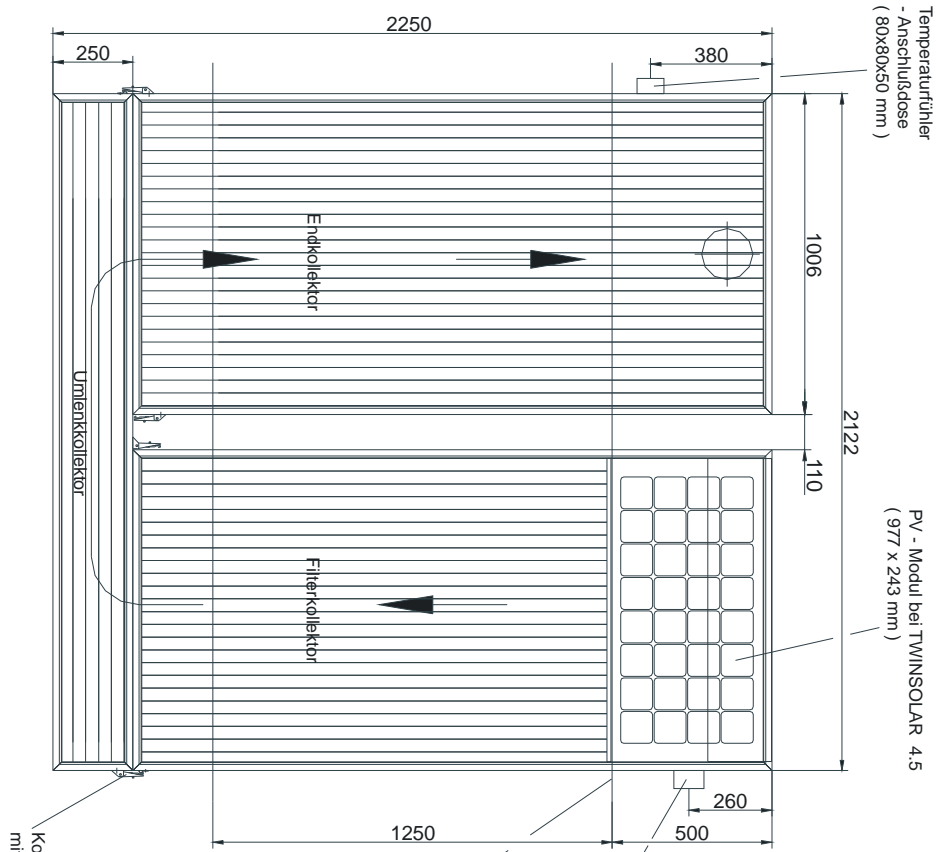
TWINSOLAR 10.0

TOPSOLAR 10.0
 TWINSOLAR 10.0 (mit PV - Modul)



TWINSOLAR 4.5

TOPSOLAR 4.5
TWINSOLAR 4.5 (mit PV - Modul)



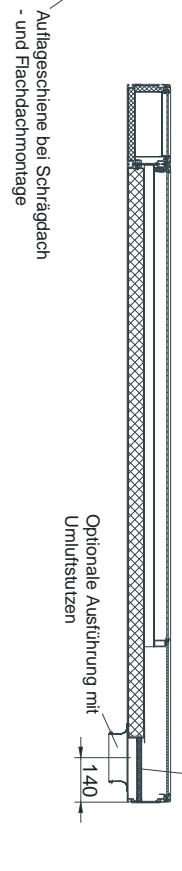
Luft - Umlenkbereich

Längsschnitt Endkollektor M 1 : 20



PV - Anschlussdose nur bei TWINSOLAR (94 x 65 x 57 mm)

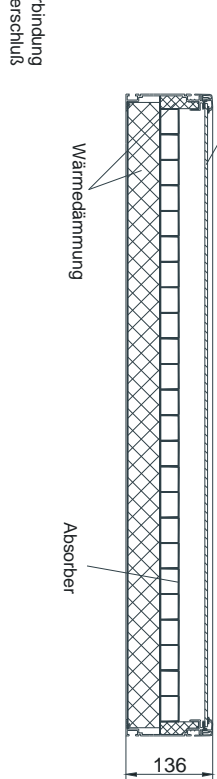
Längsschnitt Filterkollektor M 1 : 20



Auflageschiene bei Schrägdach - und Flachdachmontage

Einscheiben - Sicherheitsglas

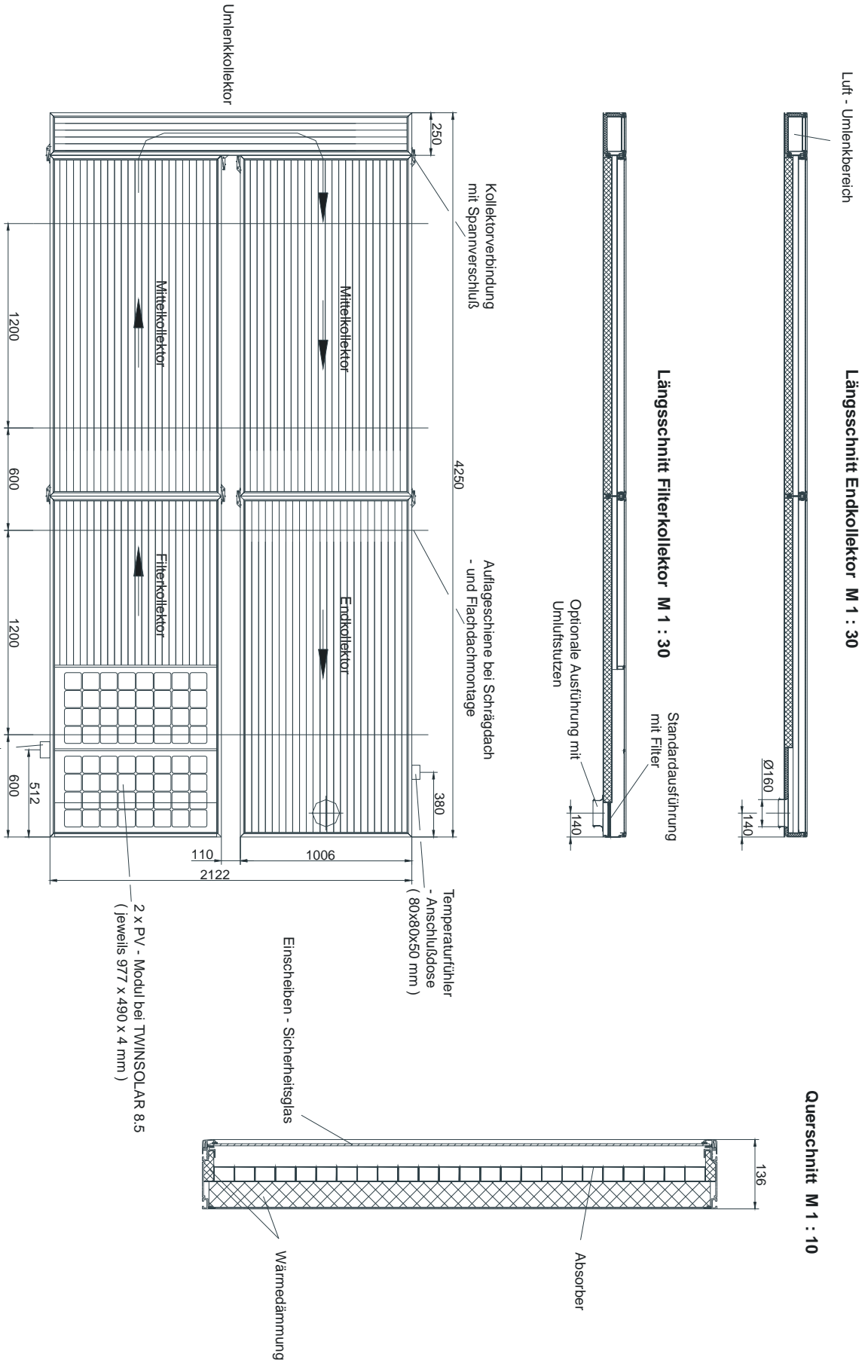
Querschnitt M 1 : 10



TWINSOLAR 8.5

TOPSOLAR 8.5
TWINSOLAR 8.5 (mit PV - Modul)

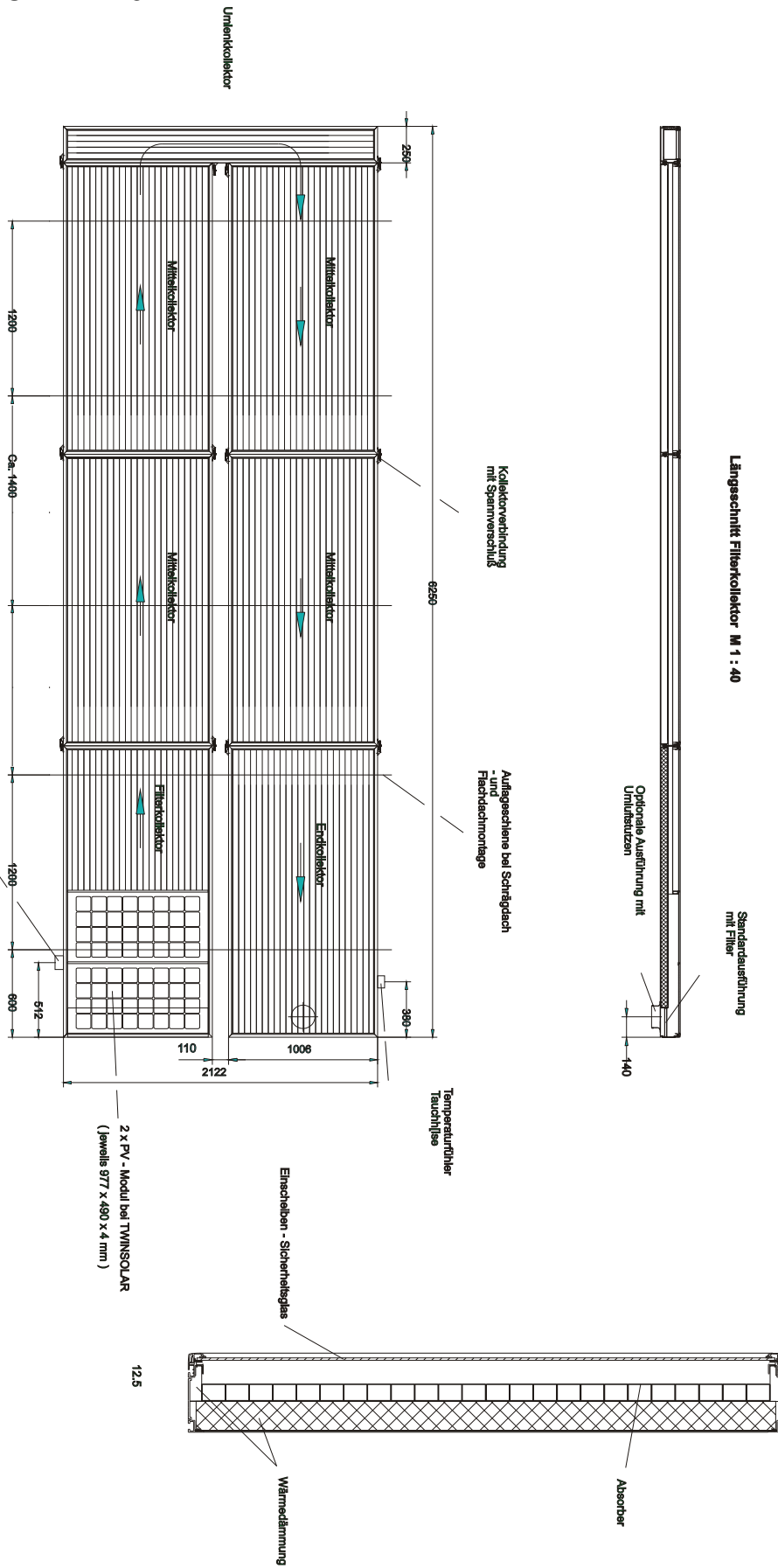
PV - Anschlussdose nur bei
TWINSOLAR
(94 x 65 x 57 mm)



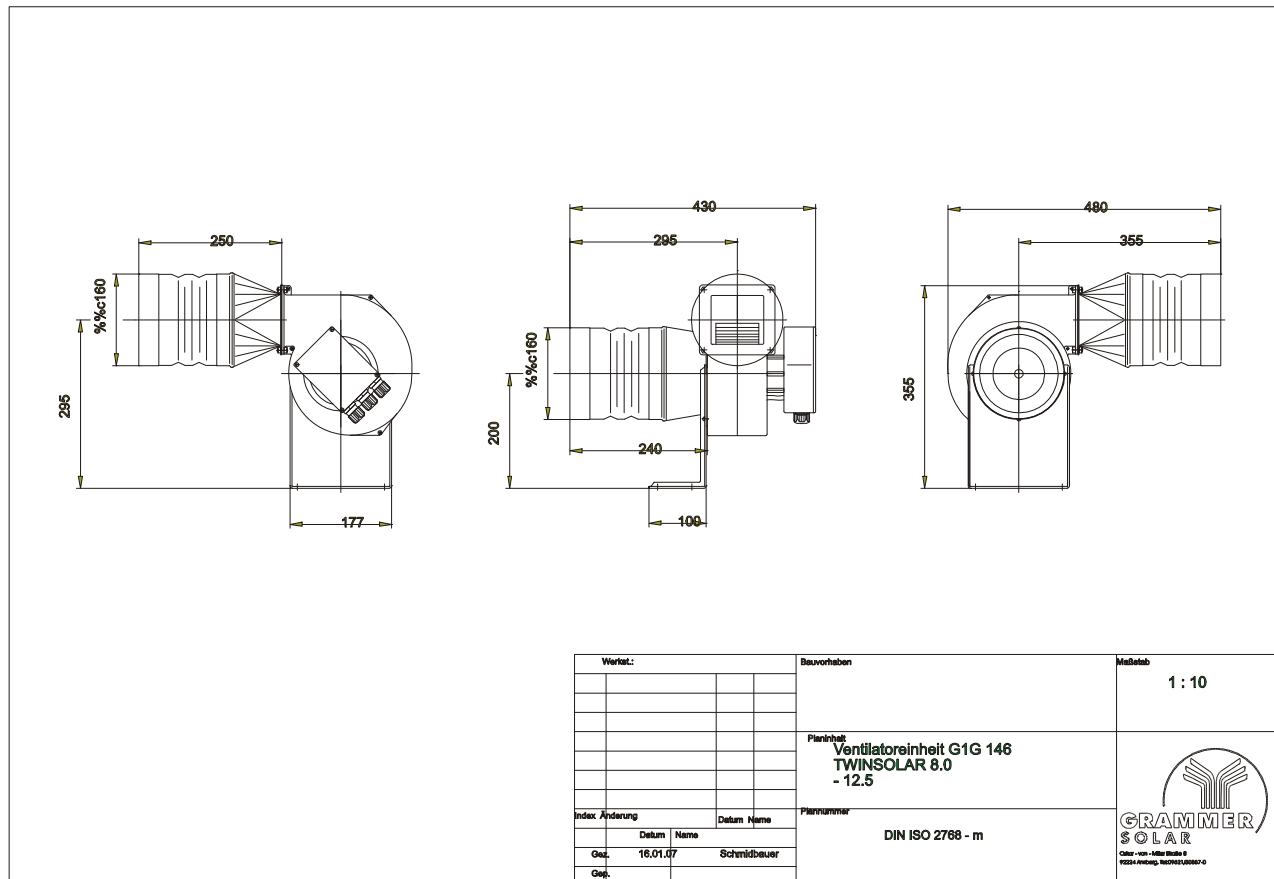
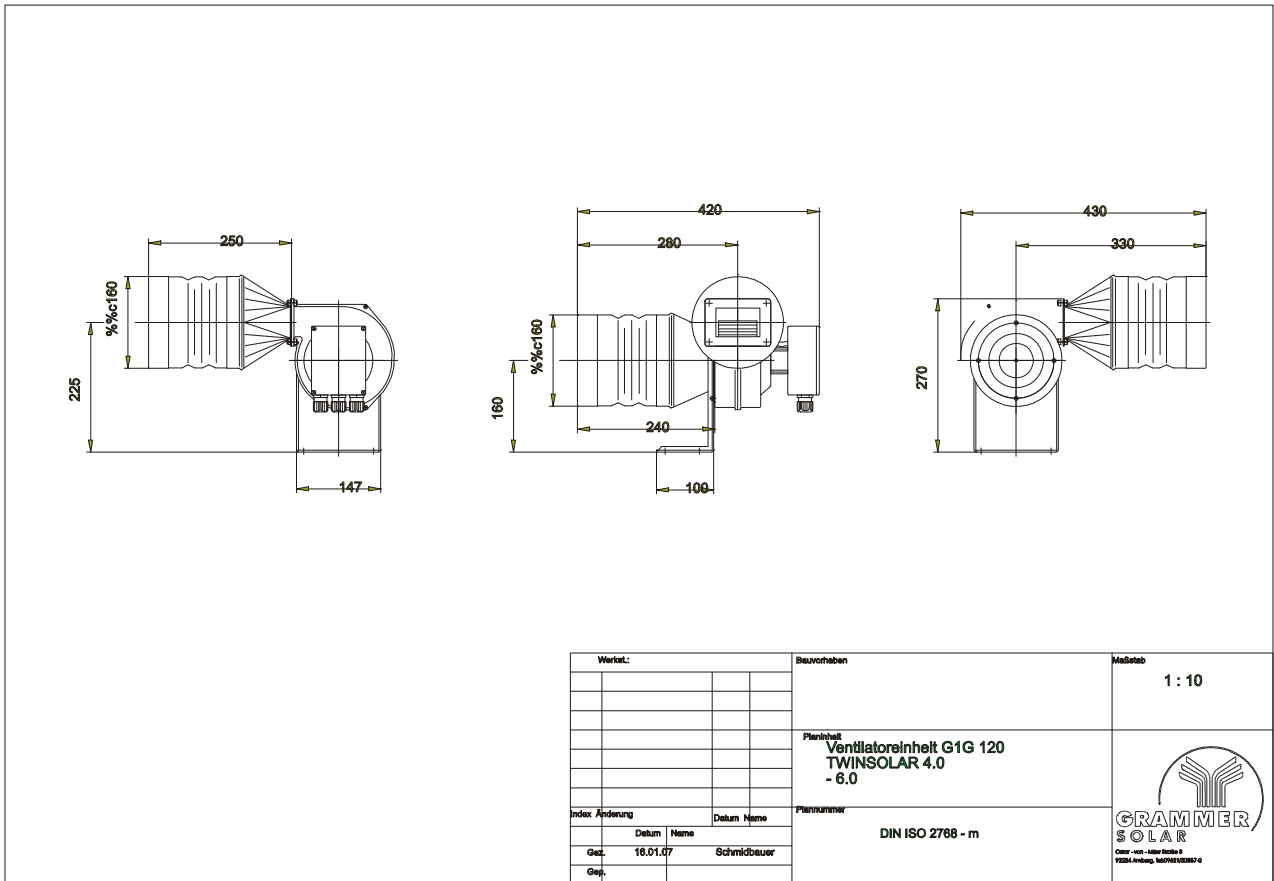
TWINSOLAR 12.5

TOPSOLAR 12.5
TWINSOLAR 12.5 (mit PV - Modul)

PV - Anschlussdose nur bei
TWINSOLAR
84 x 85 x 57 mm



3.2. TWINSOLAR Ventilatoren



Datenblatt Herstellerangaben zum Kollektor			
Angaben zum Typ und zum Prüfinstitut			
Kollektortyp/-bezeichnung	SLK – SOLARLUFT-Kollektor		
Bauart	Luftkollektor		
Hersteller	GRAMMER Solar GmbH		
Prüfinstitut	ARSENAL RESEARCH A-Wien, ISE D-Freiburg		
Prüfung nach NORM	für Luftkollektoren derzeit keine Norm existent		
Prüfbericht	SLK200305_01 (ISE), IEA-TASK 19 SOLAR AIR SYSTEMS		
Leistungskennwerte (alle Angaben bezogen auf Aperturfläche)			
Merkmal	Formelzeichen	Einheit	Typische Werte / Beispiele (bezogen auf Aperturfläche)
Konversionsfaktor bei Temperaturdifferenz ($t_m - t_a$) = 0	η_0	-	0,834
linearer Kollektorwirkungsgradfaktor	a_1	W/(m ² x K)	3,197
quadratischer Kollektorwirkungsgradfaktor	a_2	W/(m ² x K ²)	0,034
Einstrahlungswinkelkorrekturfaktor	$K_{\theta}(50^\circ)$	-	0,96
Druckabfallkurve	$\Delta p = a_1 \times m + a_2 \times m^2$		
empfohlener Bereich Durchströmung		m ³ /(h x m ²)	30 bis 60
flächenspezifische Wärmekapazität (gefüllt)	c	J/(m ² x K)	
Gehäuse			
Abmessungen (L x B x H)		jeweils mm	2000 x 1006 x 136
Werkstoff			Aluminium
Gesamtmasse Kollektor (gefüllt)		kg	45
Absorber			
Absorberwerkstoff, Werkstoffdicke Verbindungstechnik zum Rohrregister			Aluminium, t = 0,6mm kein Rohrregister
Werkstoff Wärmeträgerkanäle			Aluminium (Absorber = Luftkanal)
Wärmeträgerinhalt	V_A	l	55 l (Luftkanal)
Transparente Abdeckung			
Werkstoff, Dicke, eventuelle Beschichtung			ESG, 4mm, -
Wärmedämmung			
Art, Werkstoff			Dämmplatten, Mineralwolle
Wärmeleitfähigkeit	λ	W/(m x K)	0,040
Dicke			50mm (Rückseite) bzw. 20mm (seitlich)
Bezugsflächen			
Bruttofläche	A_G	m ²	2,01
Aperturfläche	A_a	m ²	1,86
wirksame Absorberfläche	A_A	m ²	3,25
Grenzdaten für den Betrieb			
Stillstandstemperatur		°C	150°C
zulässiger Betriebsdruck		bar	Betrieb im Unterdruck
zulässiger Wärmeträger			Luft
Einbauweise			
Arten			Aufdach, Indach, Freiaufstellung, Fassadenmontage-vorgehängt oder integriert

