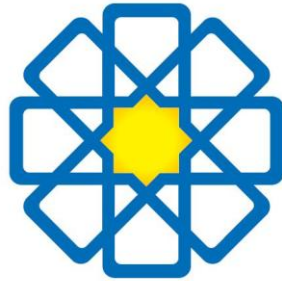


VOlther - Hybrid Photovoltaic-Thermal System Montagehandbuch



SOLIMPEKS

Inhalt

		Seitennr.
<u>1</u>	<u>Allgemeines</u>	
1.1	Produktbeschreibung	
1.2	Produktauswahl	
	PowerTherm	
	PowerVolt	
1.3	Produktbesonderheiten	
1.4	Systemplanungsüberlegungen	
2	<u>Vor der Montage</u>	
2.1	Kompetenz	
2.2	Auspacken und Handhabung der Komponenten	
2.3	Im Handbuch verwendete Symbole	
2.4	Arbeitsschutzanforderungen	
2.5	Sicherheit	
2.6	Parallelerzeugung	
2.7	Aufbewahrung des Handbuchs	
2.8	Normen und Zulassungen	
3	<u>Montage von Sonnenpanelen</u>	
3.1	Allgemeine Überlegungen	
3.2	Windsog	
3.3	Kompetenz	
4	Systemmontage auf dem Dach	
4.1	Übersicht	
4.2	Dachhalterung und Schienenbefestigung	
4.3	Befestigung des Moduls	
4.4	Verkabelung des Moduls	
4.5	Feld – Erste Tests	
4.6	Feld – Vollständige Tests	
5	Systemmontage auf dem Flachdach	
6	Systemmontage im Dach	
7	Hydraulische Anschlüsse	
8	Dachdurchführungen	

1 Allgemeines

Die folgenden Informationen stellen eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Montage der «Solimpeks Energy Hybrid Photovoltaic Thermal»-Anlage dar.

1.1 Produktbeschreibung – Volther Hybrid Photovoltaic Thermal (PVT).

Was ist ein PVT-Kollektor?

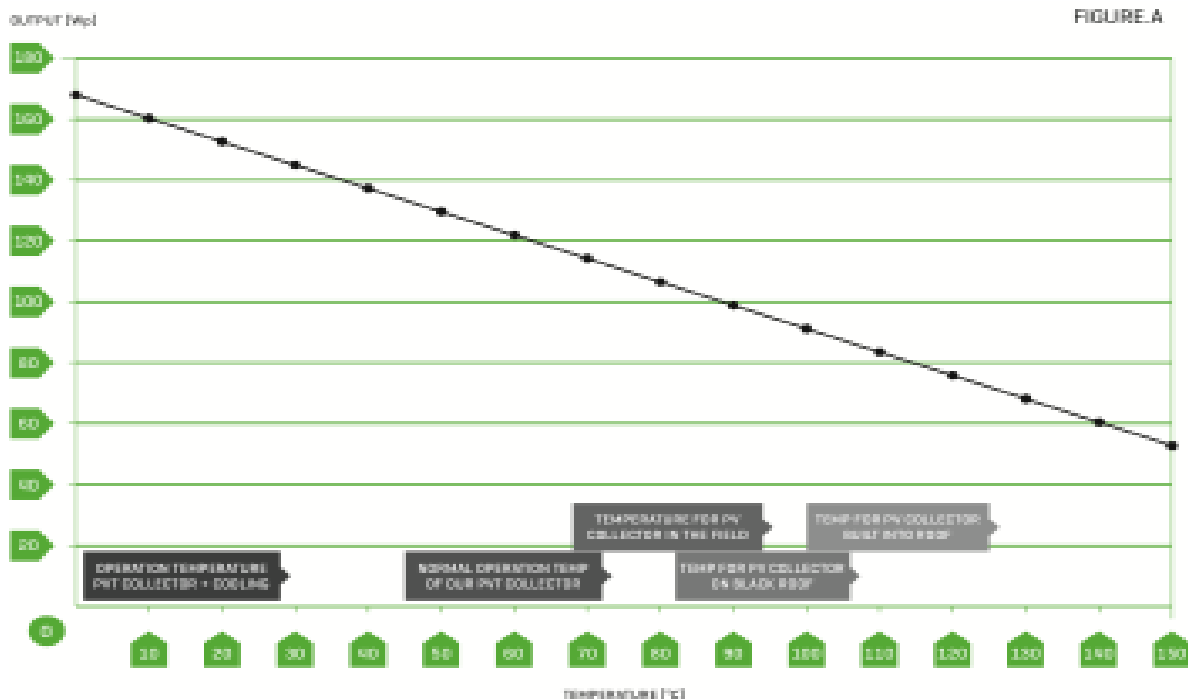
Ein PVT-Kollektor ist ein kombiniertes Aggregat aus einem PV-Modul zur Erzeugung elektrischer Energie mit einem hocheffizienten Solarflachplattenkollektor zur Gewinnung von Wärmeenergie.

Photovoltaikmodule (PVs) sind Halbleiter und haben einen Nachteil – Abnahme der Leistung mit steigender Temperatur. Wenn Sie in Großbritannien an einem sonnigen Sommertag das Maximum aus Ihrer PV herausholen wollen, sinkt die Leistung aufgrund der Temperatur der Siliziumwafer innerhalb der PV deutlich ab. Durch Regulierung der Paneltemperatur durch ein Flüssigkeitskühlsystem kann ein Gleichgewicht zwischen PV-Wirkungsgrad und Wärmeleistung hergestellt werden. Unter Verwendung dieses Prinzips ist es möglich, einen höheren elektrischen Ertrag zusammen mit genügend freier Wärme zu erreichen, um den jährlichen Wärmebedarf eines Niedrigenergiehauses zu decken. Volther Hybrid PVT ist eine revolutionäre Technik, die die Energieausbeute aus einem festgelegten Gebiet maximiert. Eine fein ausgewogene Lösung, die die Effizienz optimiert und Platz und Geld spart.

Effektive PV-Leistung / Betriebstemperatur.

Alle Photovoltaikmodule sind unter Standardtestbedingungen bei einer Strahlungsleistung von 1000 W/m^2 und einer Temperatur von 24°C getestet. PV-Leistung und Temperatur sind untrennbar miteinander verbunden. Pro 1 K Temperaturanstieg geht die elektrische Leistung um $0,5 \%$ zurück. Bei direkter Sonneneinstrahlung kann die Temperatur an einem Standard-PV-Modul an die 110°C erreichen, daraus folgt ein 43% -iger Verlust an Wirksamkeit wegen der Hitze, die zu einer weiteren Verringerung der jährlichen Leistung führt.

Siehe – ABBILDUNG.A Quelle ISPA & IEA. Hergestellt für Nordwesteuropa.



Die Vorteile der Kühlung eines PV-Moduls.

Wenn die PV-Module aktiv gekühlt werden können und deren Nenntemperatur näher an die Standardtestbedingungen verringern, steigt die jährliche Leistung des Moduls. Ein Volther Hybrid PVT Panel, das auf durchschnittlich 45°C stabilisiert ist, bringt rund 20% mehr Ertrag über einen Zeitraum von 12 Monaten (verglichen mit einer PV-Anlage mit gleichem Höchstertag)

1.2 Produktauswahl

PVT-Kollektortypen und Auswahl des richtigen Produkts.

Es gibt zwei Arten von Volther PVT Kollektoren: PowerTherm und PowerVolt. Das Projekt bestimmt die richtige Panalauswahl.

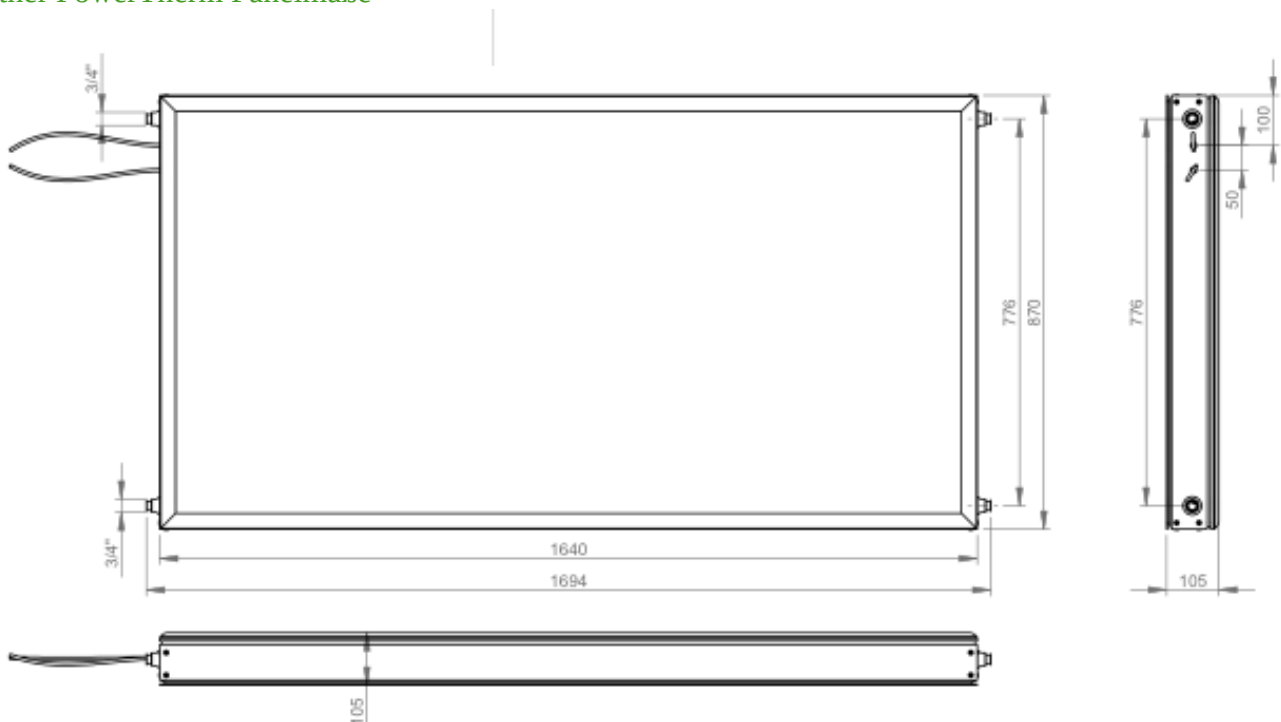
Was ist PowerTherm?

Der PowerTherm-Kollektor wurde dazu entwickelt, die Wärmeausbeute des Panels zu maximieren, was es zu einem besseren Wärmekollektor für die Stromgewinnung macht. Die Höchstleistungen dieses Kollektors betragen 170/610 Watt Elektrizität bzw. Wärme. Er produziert rund 80% des Ertrags eines Sonnenwärmepanels mit entsprechender Fläche und erzeugt zudem Strom. Perfekt für Projekte mit begrenztem Platz, wenn Sie den Energiegewinn maximieren möchten.

Ideal für den Einsatz mit Swimmingpools, der Kollektor arbeitet bei niedrigeren Temperaturen, versorgt den Pool ganzjährig mit Wärme und der zum Betrieb der Poolgeräte nötigen elektrischen Energie.

In Verbindung mit Erdwärmepumpen wird im Sommer überschüssige Energie in den Boden eingespeist und während der kälteren Perioden zur Gebäudeheizung genutzt. PVT kann ein emissionsfreies Gebäude als Teil einer integrierten Lösung bei Niedrigenergiebauweise erreichen.

Volther PowerTherm Panelmaße



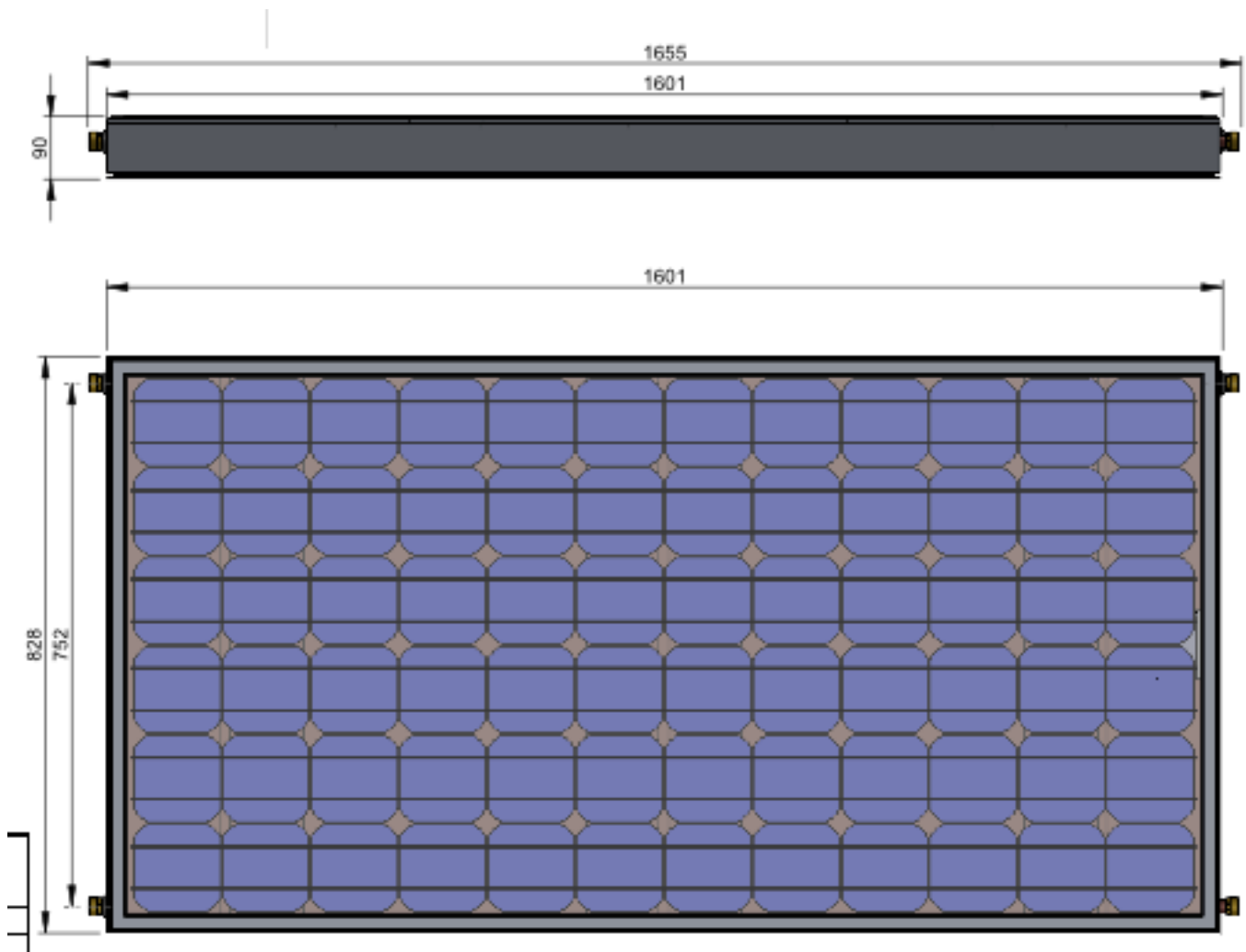
Was ist PowerVolt?

Der PowerVolt Kollektor wurde dazu entwickelt, die Stromausbeute des Panels zu maximieren, was es zu einem besseren PV-Kollektor macht, der imstande ist, im Sommer eine angemessene Menge an Wärme zu liefern. Die Höchstleistungen dieses Kollektors betragen 190/460 Watt Elektrizität bzw. Wärme. Bei richtiger Montage erzeugt der Kollektor rund 30 % mehr Strom als herkömmliche Photovoltaik und leistet einen Beitrag zur Deckung des Wärmebedarfs eines Gebäudes.

Dies ist die ideale Lösung für Kunden, die die Energieausbeute aus einem festgelegten Gebiet maximieren wollen. Jedes britische Haus mit mindestens 16m² verfügbarer Dachfläche mit Südausrichtung kann das PowerVolt-Panel verwenden, um das Jahresäquivalent zur Leistung von 20,8 m² konventioneller monokristalliner Photovoltaik zu erzeugen. Die gleiche Fläche an PowerVolt-Kollektoren liefert die gleiche Wärmemenge wie 4.2m² an herkömmlichen Sonnenwärmekollektoren, d.h., dass 25m² Dachfläche an getrennten Systemen erforderlich wären, um die gleiche thermische und elektrische Energie zu gewinnen.

Darüber hinaus hat der PowerVolt-Kollektor zahlreiche kommerzielle Anwendungen und kann bei aktiver Kühlung beeindruckende Stromleistungen erzielen.

Volther PowerVolt Panelmaße



1.3 Produktbesonderheiten

	VOLTHER HYBRID COLLECTORS POWERVOLT W 190 / 460	VOLTHER HYBRID COLLECTORS POWER THERM M 175 / 680
Dimensions	828 x 1655 x 90mm	860 x 1660 x 105mm
Weight	24.4kg.	34.4kg.
Liquid Content	1.2Lt.	1.2Lt.
Cell Efficiency (STC)	17.5%	17.5%
Module Efficiency (STC)	14.88%	10.9%
Ratio (e/th) at 60C	1:1	1:3
Absorber Panel	Mono-Crystalline	Mono-Crystalline
Number of Cells	72	72
Cell Dimensions	125 x 125mm	125 x 125mm
WP (W) Nominal Power	190	175
Imp (A) Nominal Current	5.2	5.2
Isc (V) Short Circuit Current	5.6	5.6
Vmp (V) Nominal Current	36.5	32.7
Voc (V) Ope Circuit Voltage	45.2	45.2
Heat Exchanger	Copper Strip	Copper Strip
Internal Piping	Copper	Copper
Flow (L/H)	65	65
Test Pressure Bar	20	20
Operating Pressure Bar	10	10
Cover Glass Hardened	Low Iron Tempered Glass	Modul Glass 4mm
Sealing	EPDM & Silicon	EPDM & Silicon
Maximum Temperature	<110°C	<110°C
Housing	Aluminium	Aluminium
Rear Side	Aluminium	Aluminium
Product Warranty	10yrs	10yrs
Quality Guarantee	90% < 10yrs 80% < 20yrs	90% < 10yrs 80% < 20yrs

RADIATION 1000 W/m²
 $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$ Q = 55 l/h/m² n

POWERTHERM	T out	Wth/m ²	Wa/m ²	W/m ²
	10°C	>680	161.3	>83%
	20°C	680	153.8	82%
	40°C	557	138.8	68%
	60°C	475	123.8	58%
	80°C	370	108.8	46%

RADIATION 1000 W/m²
 $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$ Q = 55 l/h/m² n

POWERVOLT	T out	Wth/m ²	Wa/m ²	W/m ²
	10°C	>600	178.7	>77%
	20°C	510	171.2	68%
	40°C	317	156.2	47%
	60°C	113	141.2	25%
	80°C	-71	126.2	6%

1.4 Systemplanungsüberlegungen

Aufgrund der Feinheiten der Hybrid-PVT sind korrekte Systemplanung, -montage und -einrichtung zum Betrieb unerlässlich für den effizienten Betrieb der Anlage und damit letztlich die Kundenzufriedenheit. Die Temperatur ist natürlich ein Schlüssel – ein Mittel zur Begrenzung der Maximaltemperatur oder ein Plan zur Nutzung geringerer Wärmegrade muss vor der Montage von Volther Hybrid PVT vordringlich bedacht werden. Ideal für maximale Ausbeute und besten Nutzen wird empfohlen, die maximalen Paneltemperaturen unter 55 °C für PowerTherm und 35 °C für PowerVolt zu halten.

Für Fragen oder Beratung bezüglich der Planung wenden Sie sich bitte an eines der technischen Teams von Solimpeks Energy. Wir unterstützen Sie gerne.

2 Vor der Montage

2.1 Kompetenz

Das System von Solimpeks Energy darf lediglich von einem Fachmann in Übereinstimmung mit allen zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen örtlichen Planungsanforderungen, Bauvorschriften, technischen Regeln, Arbeitsschutzregeln und lokalen Vorschriften und Verordnungen ausgeführt werden.

Alle Elektroinstallationsarbeiten müssen durch einen qualifizierten Elektriker durchgeführt werden. Alle Verkabelungs- und Erdungsarbeiten müssen den aktuellen IEE-Verkabelungsvorschriften entsprechen.

2.2 Auspacken und Handhabung der Komponenten

Verpackung und Bauteile sollten bei Erhalt überprüft und alle etwaigen vor der Annahme erlittenen Schäden sofort dem Lieferanten und/oder Fahrer gemeldet werden.

Alle Komponenten und anderen Systemzubehörteile müssen bei Lagerung, Montage und Transport mit Vorsicht behandelt werden.

Nach der Montage müssen alle Verpackungsmaterialien korrekt und gemäß den gültigen Müllentsorgungsvorschriften entsorgt werden.

2.3 Im Handbuch verwendete Symbole

Dieses Handbuch verwendet folgende Symbole, um auf mögliche Gefahren oder allgemeine Hinweise und nützliche Informationen hinzuweisen.

Vorsicht:



Dieses Symbol weist auf eine potenzielle Gefahr hin!

Hinweis:



Dieses Symbol kennzeichnet nützliche Informationen oder allgemeine Hinweise.

2.4 Arbeitsschutzanforderungen

Verweise auf einschlägige Rechtsvorschriften

Jede PV-Anlage muss die Arbeitsschutzanforderungen, BS 7671 und andere einschlägige Normen und Richtlinien erfüllen. Ein großer Teil des Inhalts der vorliegenden Anleitung entstammt solchen Anforderungen. Während viele britische Standards allgemein gelten, gibt es zwei sich speziell auf die Montage dieser Systeme beziehende Dokumente von besonderer Relevanz:

- Technische Empfehlung (Engineering Recommendations) G83/1 (2003) – Empfehlungen für den Anschluss kleiner eingebetteter Generatoren (bis 16 A pro Phase) parallel zu öffentlichen Niederspannungsstromnetzen.
- «IEE Guidance Note» 7 für BS 7671 – Besondere Standorte, Abschnitt 12
Sonnenphotovoltaikenergiegewinnungssysteme (ISBN 0 85296 995 3, 2003).

Hinweise betreffend die Anforderungen der entsprechenden britischen Sicherheitsvorschriften rund um Dacharbeiten finden sich in den folgenden «Health and Safety Executive»-Publikationen.

- HSG33: Arbeitsschutz bei Dacharbeiten (Health and Safety in Roof Work)
- HSG150: Arbeitsschutz am Bau (Health and Safety in Construction)

2.5 Sicherheit

Von Anfang an muss der Betreiber einer PVT-Anlage die potenziellen Gefahren sorgfältig berücksichtigen und systematische Verfahren zur Risikominimierung entwickeln. Dazu gehört die Entschärfung potenzieller Gefahrenquellen sowohl während als auch nach jeder Reparatur oder Wartung. Langfristige Sicherheit des Systems kann nur dadurch erreicht werden, dass dafür gesorgt wird, dass das System und seine Komponenten von Anfang an ordnungsgemäß entworfen und festgelegt sind, gefolgt von korrekter Montage, Bedienung und Wartung des Systems. Prüfung des Betriebs sowohl unter normalen Bedingungen als auch unter Fehlerbedingungen ist in der Planungsphase von zentraler Bedeutung für die erforderliche Sicherheit.

Weiterhin ist es wichtig, dafür zu sorgen, dass die Langzeitsicherheit des Systems nicht durch schlechte Montage oder spätere schlechte Wartung beeinträchtigt wird. Hierbei liegt viel an der Qualität der Montage und der Systemwartungs- und -prüfroutine. Alle wichtigen Sicherheitsprobleme bei Planung und Montage sind im PVT-Anlagenhandbuch besprochen.

Die wichtigsten Sicherheitsprobleme sind:

Die Stromerzeugung von PVT-Modulen kann nicht ausgeschaltet werden, daher sollten besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass stromführende Teile entweder nicht zugänglich sind oder während der Montage, Nutzung und Wartung nicht berührt werden können. Siehe die Anforderungen der britischen Verordnung über Strom am Arbeitsplatz (Regulation of Electricity at Work) von 1989. PVT-Module sind Strombegrenzer, die einen ungewöhnlichen Ansatz bei der Planung von Fehlerschutzsystemen erfordern, da Sicherungen unter Kurzschlussbedingungen im allgemeinen nicht reagieren.

PVT-Systeme enthalten Gleichstromverkabelungen, mit denen nur wenige Elektroinstallateure vertraut sind. Die Montage von PVT-Systemen beinhaltet eine einzigartige Gefahrenkombination – Stromschlaggefahr, Absturzgefahr und Schwierigkeiten bei der gleichzeitigen Handhabung des Materials.

Allen diesen Gefahren begegnet man natürlich auf Baustellen, aber selten allen auf einmal. Während Dachdecker an die Minimierung von Absturzgefahren und Vermeidung von Verletzungen aufgrund von Problemen mit der manuellen Handhabung gewöhnt sind, sind sie nicht unbedingt mit der Stromschlaggefahr vertraut. In ähnlicher Weise sind Elektriker mit Stromschlaggefahren vertraut, aber nicht an den Umgang mit großen Objekten in großen Höhen gewöhnt.

2.6 Parallelerzeugung

Eine an das Stromnetz angeschlossene PVT-Anlage erzeugt mit der Netzversorgung synchronisierten Strom. Installateure müssen mit dem entsprechenden Stromnetzbetreiber in folgender Weise einen Vertrag schließen (Situation in GB):

- Einzelanlage nach G83/1 – Anmeldung am oder vor dem Tag der Inbetriebnahme gefolgt von G83/1-Formalitäten (G83/1 Anlage 3) innerhalb von 30 Tagen.
- Mehrere Anlagen nach G83/1 – Anmeldung zur Eintragung (G83/1 Anlage 2).
- Bei Inbetriebnahme – Anmeldung und Anlage 3 wie oben.

2.7 Aufbewahrung des Montagehandbuchs

Nach Abschluss der Montage muss das Handbuch dem Haushaltsverantwortlichen übergeben werden, der

es für den künftigen Bedarf verwahren soll.

2.8 Normen und Zulassungen

Solimpeks Energy Volther Hybrid PVT-Kollektoren entsprechen den Anforderungen der BS EN 12975 Solarwärmeanlagen für BS EN 61276, BS EN 61730 Photovoltaik und Komponentensonnenkollektoren und haben die «Solar Keymark»-Zulassung.

Der Solimpeks Energy Volther PVT-Kollektor ist derzeit auch als Übergangsprodukt gemäß MCS («Transition Product under the Microgeneration Certification Scheme») aufgeführt.

3 Montage von Solar-PVT-Panelen

3.1 Allgemeine Überlegungen

Die Solimpeks Energy Hybrid Photovoltaic-Thermalanlage verwendet zwei Arten von PVT-Hybridkollektoren, die sowohl im «Hochformat» als auch im «Querformat» und abhängig vom Paneltyp in einer von drei Montagearten – «auf dem Dach», «im Dach» und «Flachdach» – montiert werden können.

Volther PowerTherm – kann «auf dem Dach», «im Dach» und «Flachdach» montiert werden.

Volther PowerVolt – kann «auf dem Dach» und «Flachdach» montiert werden.

Die Kits für die Montage «auf dem Dach» und «im Dach» sind für den Einsatz auf Dächern mit Neigungen zwischen 20° und 65° konzipiert und in Übereinstimmung mit diesen Anweisungen zu montieren. Das «Flachdach»-Montagekit kann auf jeder flachen Oberfläche montiert werden, die das Gewicht der Kollektoren und jedes etwaigen Ballasts tragen kann.

Erforderlichenfalls kann die Montage an die Standortbedingungen angepasst werden. Jegliche Änderungen bedürfen der Genehmigung durch Solimpeks Energy und müssen allen zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Bauvorschriften, technischen Regeln und lokalen Vorschriften und Verordnungen entsprechen. Durch Nichteinhaltung solcher Vorschriften erlischt die Garantie.

Die folgende Anleitung beschreibt die Montage der Kollektoren sowohl im «Hochformat» als auch im «Querformat» mit allen drei Montagearten – «auf dem Dach», «im Dach» und «Flachdach». Der Anschluss an den hydraulischen Solarkreislauf ist für alle drei Montagearten identisch und wird an anderer Stelle in diesem Handbuch besprochen.

3.2 Windsog

(Nur Anlagen «im Dach» und «auf dem Dach»)

In und auf dem Dach montierte Systeme können Windsog erfahren. Daher müssen diese Systeme in einem Abstand von mindestens DREI Ziegeln von jedem Dachesrand montiert werden.

Hinweis: Der Winddruck wird nach BS6399-2 bestimmt. Für Standorte, an denen der Winddruck diesen Wert überschreitet, wenden Sie sich bitte zur zusätzlichen Befestigungsberatung an Solimpeks Energy. Die meisten Standorte fallen unter diese Grenzwerte, aber an einigen Orten werden diese Werte überschritten (z.B. Anlagen auf hohen Gebäuden oder in Berg- oder Küstenlagen). Die Prüfung, ob dieser Winddruck überschritten werden kann, obliegt dem Monteur.

3.3 Kompetenz

Arbeiten in großer Höhe können gefährlich sein und sollten nur von entsprechend qualifizierten Personen durchgeführt werden. Bitte konsultieren Sie die an anderer Stelle in diesem Handbuch umrissenen Sicherheitsrichtlinien.



Befestigen Sie Sicherungssysteme niemals an dem Montagesystem.

4 Montage «auf dem Dach»

4.1 Übersicht

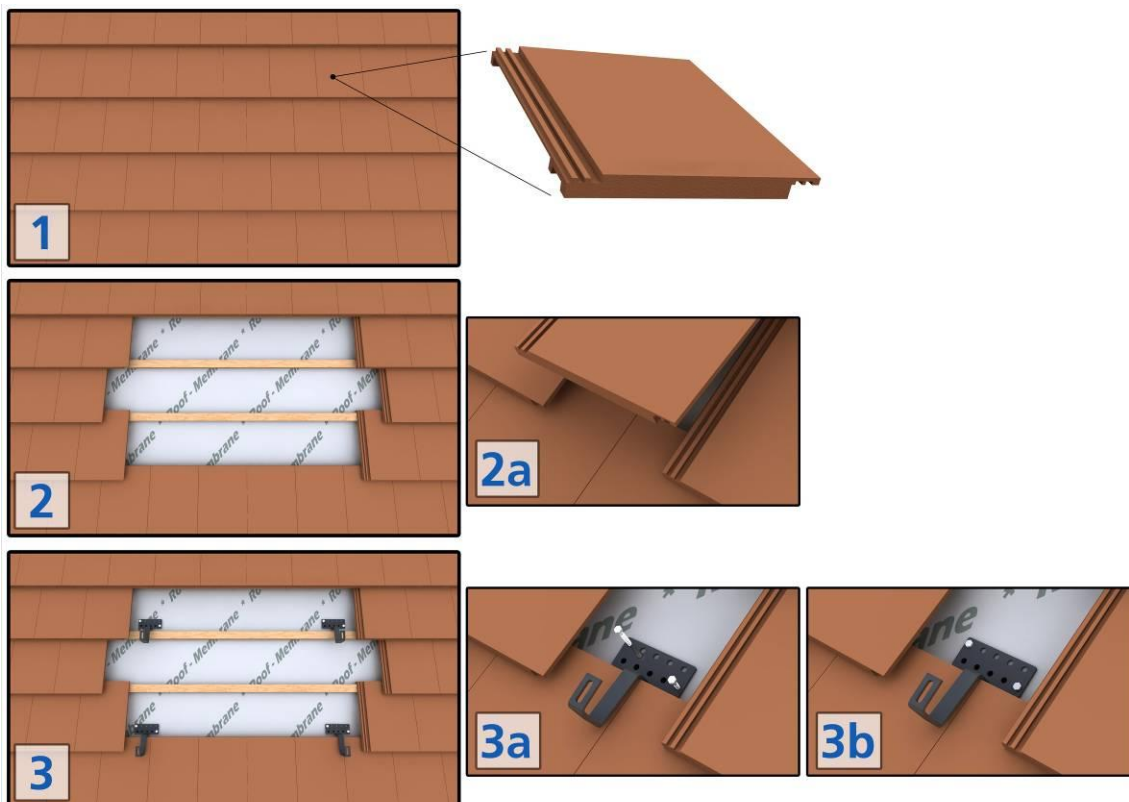
Das Kit zur Montage «auf dem Dach» ist firmenspezifisch, und Monteure sollten bei der Montage des Kits die Herstellerrichtlinien konsultieren. Die hier gegebenen Hinweise dienen nur zur allgemeinen Orientierung.

Das Standardmontagekit ermöglicht es, PVT-Panels auf horizontalen Halteschienen zu montieren. Jede Reihe von PVT-Modulen ist mit zwei PVT-Halteschienen aus Aluminium auf dem Dach befestigt. Diese werden unter Verwendung von für die Dachabdeckung – z.B. Schiefer, Flachziegel oder Betonprofilziegel – geeigneten Halterungen an der Dachstruktur befestigt.

4.2 Dachhalterung und Schienenbefestigung

Die Halterungen müssen sorgfältig positioniert werden, um die richtige Lage der PVT-Schienen zu gewährleisten. Für ausreichende Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Windlast müssen alle dem Kit beigelegten Dachhalterungen verwendet werden.

- Module sollten nicht näher als 500 mm am Dachesrand (einschließlich von Firstkante und Dachrinne) montiert werden. Wenn Sie eine randnähere Montage benötigen, wenden Sie sich an Solimpeks Energy für Beratung.
- Jede PVT-Halteschiene benötigt eine Dachhalterung nicht weiter als 300 mm vom Ende der Schiene.
- Zwischenhalterungen entlang der Schiene sollten nicht mehr als 1200 mm voneinander entfernt sein. Bei Sparren in 600 mm Abstand ist jeder zweite Sparren ausreichend.
- Eine Einzelschiene sollte nicht länger als 17m sein (eine Ausdehnungslücke muss dann berücksichtigt werden).

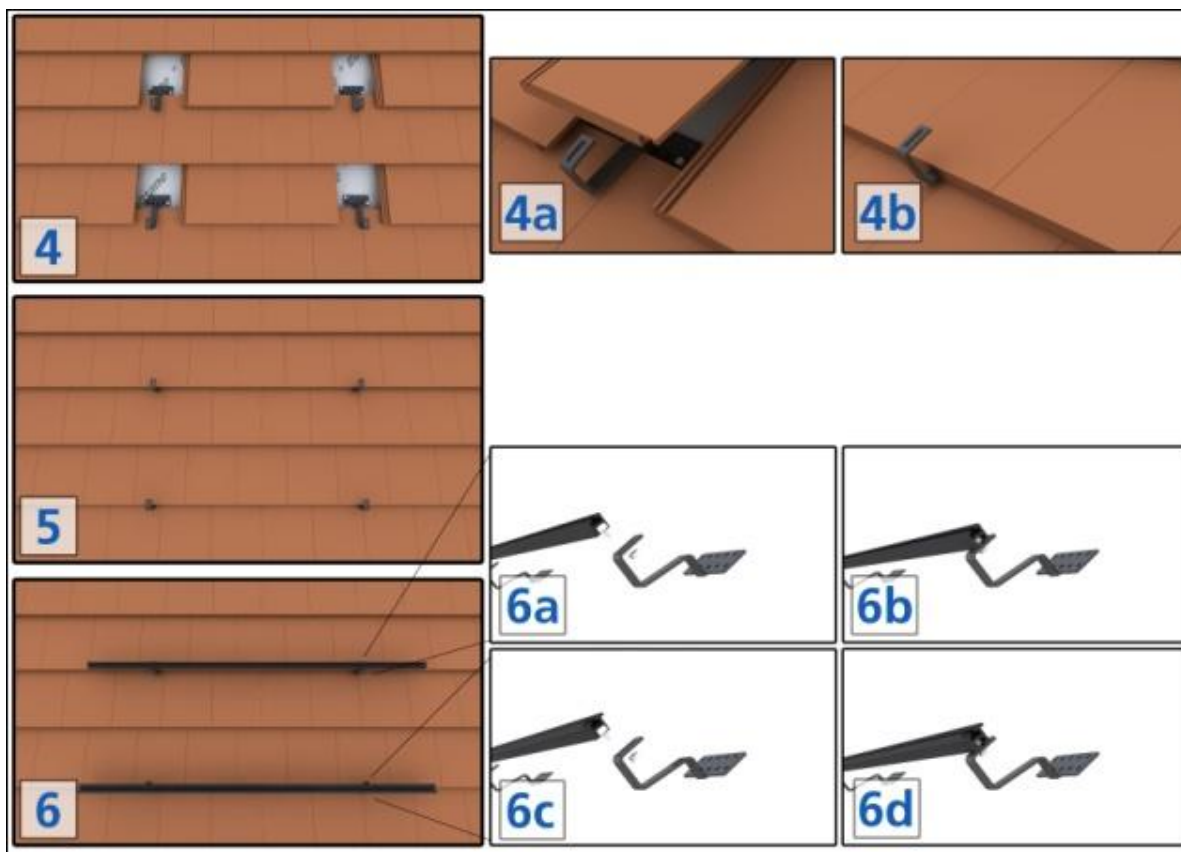


Entfernen Sie eine genügende Anzahl von Ziegeln, um die Sparrenposition zu ermitteln und Zugang für die Befestigung der Halterungen zu schaffen (Schritte 1 und 2).

Positionieren Sie den Klammerwinkel in der Nut des Dachziegels (nur Profilziegel), und sorgen Sie für eine Lücke von etwa 5 mm zwischen der Unterseite des Winkels und der Oberseite des Dachziegels (wenn nötig mit Abstandshaltern).

Sichern Sie jede Dachhalterung mit mindestens zwei Befestigungen am Sparren, vorzugsweise unter Verwendung der zur Flanschmitte nächsten.

Mit den mitgelieferten Schwellenschrauben sicher am Sparren festschrauben. (Schritt 3)

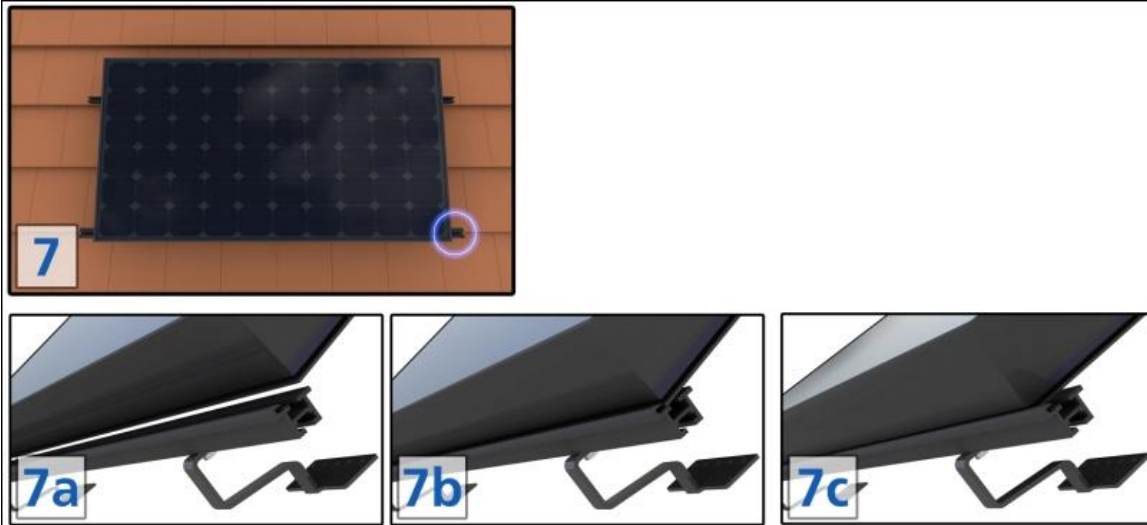


Legen Sie die Dachziegel über der Halterung neu auf. Ggf. muss ein kleiner Teil der Dachziegel mit einem Winkelschleifer entfernt werden, um sicherzustellen, dass die Ziegel korrekt wieder eingesetzt werden (Schritte 4 und 5).

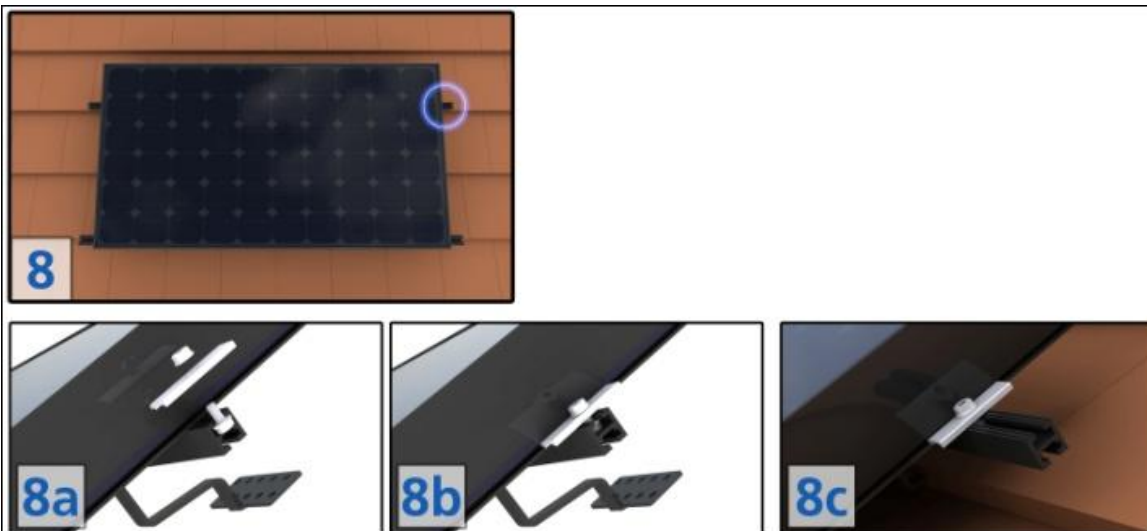
Die Montageschienen werden dann unter Verwendung der M10-Hammerkopfschrauben an den Halterungen verschraubt. Die Schienen müssen so ausgerichtet sein, dass die untere Schiene die mit dem Montageprofil und dem Kabelkanal ist. (Der Kabelkanal sollte auf der Dachschräge firstwärts gerichtet sein (Schritt 6).

Eine gerade Kante sollte verwendet werden, um sicherzustellen, dass die Enden der Schienen alle genau in einer Linie liegen. Die M10-Hammerkopfschrauben sollten mit einem Drehmoment von 45 Nm angezogen werden.

4.3 Modulbefestigung



Die Module werden mit speziellen Klemmen auf den PVT-Montageschienen befestigt. Die untere Kante des Panels ist in die untere Halterung einzupassen (Schritt 7).



Die obere Schiene nimmt eine Klemme auf – zwei Typen sind vorgesehen: Mittelklemmen (zwischen die Module) und Endklemmen (an den Enden jeder Reihe). Die Klemmen werden durch Einschieben der Vierkantmutter in den Kanal befestigt (Schritt 8).

Ein Modul an einem Ende der Reihe sollte zuerst eingepasst werden. Es ist dafür zu sorgen, dass dieses Modul gerade ausgerichtet ist (mittels Richtschnur, Dachdeckerwinkelmaß oder ähnlichem), da die Ausrichtung dieses Moduls die Lage aller später verlegten Module beeinflusst.

Es ist auch wichtig, dafür zu sorgen, dass die Modulorientierung richtig ist – diese ist auf jedem Panel angezeigt.

Sobald das erste Modul eingebaut ist, fahren Sie mit dem Rest der Modulreihe fort. Es ist dafür zu sorgen, dass die Module bündig aneinander schließen (keine Lücken unter den Klemmen). In dieser Phase sollten die Klemmen von Hand gesichert werden. Sobald klar ist, dass alle Module richtig aufgelegt sind, sollten alle Klemmen mit einem Drehmoment von 20 Nm nachgezogen werden.

Die Module sollten während der Montage hydraulisch miteinander verbunden werden (Details in separatem Abschnitt).

4.4 Modulverkabelung



Vorsicht: An PVT-Module angeschlossene Gleichspannungskabel stehen permanent unter Spannung!

Jedes Modul sollte einzeln elektrisch getestet und dann beim Verlegen angeschlossen werden. Jedes Modul hat einen positiven und einen negativen Anschluss auf der Rückseite des Moduls. Die Module sollten gemäß dem mit dem Kit mitgelieferten Schalt diagramm seriell miteinander zu einem String verbunden werden.

DEFINITION: Ein «String» ist eine Anzahl von seriell geschalteten PVT-Modulen (d.h. Modulen, die so miteinander verbunden sind, dass der positiven Anschluss an einem Modul mit dem negativen des nächsten verbunden ist und so weiter bis zum Ende des Strings). Die positiven und negativen Enden jedes Strings müssen unter Verwendung der zuvor (bei der Montage der Wechselrichterplatine) gelegten Kabel zum Wechselrichter zurückgeführt werden.

- Die Gleichspannungskabel sollten sicher an der Halteschiene befestigt werden, um zu verhindern, dass Kabel unterhalb der Module lose hängen.
- Die Gleichspannungskabel sollten neben einer Dachhalterung durch das Dach geführt werden.
- Gleichspannungskabel sind unter einer Kante in der Dachpappe zu verlegen. Keine Löcher in die Dachpappe bohren. Eine großzügige Kabelschleife sollte übrigbleiben, so dass die Dachpappe nicht übermäßig durch den Kabeleintritt verschoben wird.
- Gleichspannungskabel sollten sichtbar und sicher und ordentlich gebündelt bis zu dem Anschlusspunkt an den Wechselrichter oder Gleichstromschalter laufen.

Eine Gleichspannungskabelgröße von 4mm CSA ist typisch, jedoch können Streckenlänge, Umgebungstemperatur und Umweltbedingungen die Kabelauswahl beeinflussen. Konsultation der Kabelgrößeneempfehlungen der IEE Wiring Regulations, 17. Ausgabe, kann notwendig sein, um eine entsprechende Kabelspezifikation für eine bestimmte Anlage festzulegen.

Alle Gleichspannungskabel müssen gleichstromtauglich sein und den entsprechenden BS EN-Normen genügen.

Reihenfolge der Arbeiten

Alle Gleichstromverkabelungen sollten, wenn möglich, vor der Montage eines PV-Feldes vollendet werden. Dies ermöglicht effektive elektrische Abtrennung des Gleichstromsystems (über Gleichstromtrennschalter und PV-Modulkabelanschlüsse) während der Montage des Feldes sowie effektive elektrische Trennung des PV-Feldes bei der Wechselrichtermontage.

Typischerweise sind hierzu folgende Installationen nötig:

- Gleichstromtrennschalter und Gleichstromanschlusskästen
- Positive und negative Kabel für String/Feld – von Gleichstromtrennschalter und Gleichstromanschlusskasten zu jedem Ende des PV-String/Felds;
- PV-Feld-Hauptkabel vom Gleichstromschalter zum Wechselrichter.

Dies sollte so ausgeführt werden, dass es für einen Monteur niemals nötig wird, in irgendeinem engen Raum oder einer ähnlichen Situation mit gleichzeitig zugänglichen spannungsführenden positiven und negativen PV-String-Teilen zu arbeiten.

4.5 Feld – Erste Tests

Vor der Fertigstellung ist es sehr wichtig, dass die Elemente des Felds korrekt miteinander verbunden sind. Der Zweck dieser ersten (schnellen) Überprüfung besteht darin, zu gewährleisten, dass:

- Alle Module/Kabel miteinander verbunden sind
- Die korrekte Anzahl von Modulen zu einem String verbunden wurde (siehe Schaltplan)
- Richtige Polung



Es ist äußerst wichtig, mit einem Multimeter die Polarität zu überprüfen, bevor das PVT-Feld an den Wechselrichter angeschlossen wird. Dies geschieht am besten an der Wechselrichterplatine, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen korrekt sind.

Die Leerlaufspannung (V_{oc}) ist auch zu überprüfen, um sicherzustellen, dass sie den von Solimpeks Energy vorgegebenen Werten entspricht. Wo zwei oder mehr identische Strings installiert sind, sind die V_{oc} -Werte zu vergleichen, um zu gewährleisten, dass alle Strings die gleiche Anzahl von Modulen enthalten.

4.6 Array – Vollständige Tests

Vollständige Prüfungen der Kollektorfelder überschreiten den Umfang dieses Dokuments. Kontaktieren Sie Solimpeks Energy für weitere Informationen.



Nach der Montage sind die Volther Hybrid PVT-Kollektoren abzudecken, um Sonnenbestrahlung bis zum Abschluss der Befüllung und Inbetriebnahme zu verhindern.

5 Flachdachsystemmontage



Das Flachdachmontagekit erlaubt die Montage von PVT-Kollektoren auf Flachdächern. Das Kit enthält die Teile für den Bau eines Rahmens zur Aufnahme der zuvor bei dem System «auf dem Dach» beschriebenen horizontalen Halteschienen.

Herstelleranweisungen sind dem Rahmenkit beigelegt und zu befolgen.

Bei Sicherung des Rahmens durch Gewichte statt Verschraubung müssen die Gewichte den folgenden Spezifikationen für eine Winddruckzone bis zu 8 m Gebäudehöhe und einer Schneelastzone bis zu 0,75 kN/m² (Tabelle 1) entsprechen.

Tabelle 1: Ballastanforderungen für PowerVolt/PowerTherm (Flachdachmontage bis zu 8 m)	
Anzahl der PVT-Kollektoren	Erforderlicher Ballast
1	24,4 / 34,4 kg
2	48,8 / 68,8 kg
3	73,2 / 103,2 kg
4	97,6 / 137,6 kg
5	122,0 / 172 kg

Es kann jede Art geeigneter Gewichte verwendet werden, zum Beispiel Saumsteine.

Unter keinen Umständen darf die maximal zulässige Dachlast überschritten werden. Ein Statiker muss zuvor hinzugezogen werden. Wenn eine Durchführung durch einen Teil der bestehenden Dachkonstruktion erfolgte, muss diese in Übereinstimmung mit den technischen Normen und Bauvorschriften sorgfältig wieder verschlossen werden.

Sobald der Rahmen und die Halteschienen in Position sind, sollte die Montage der Module gemäß dem Verfahren im Abschnitt «Auf dem Dach» folgen.

6 Montage im Dach

DETAILS FOLGEN

Hinweis: Nur für Im-Dach-Systeme

Eine wasserdichte Membran muss auf allen Dächern verwendet werden. Bei älteren Dächern ist die Unterspannbahn akzeptabel, aber wenn eine solche fehlt, muss eine atmungsfähige wasserdichte Membran eingepasst werden, die an der Dachrinne enden sollte.

Kurzfristige Feuchtigkeit unterhalb der Dachabdeckung (Ziegel oder Schiefer) kann bei Dachschrägen von weniger als 20° oder mehr als 65 ° oder bei langen Dachsparren oder Verbunddächern infolge extremer Witterungsbedingungen (z.B. Regen, Schnee oder Vereisung) auftreten. Dies kann durch den Einsatz zusätzlicher Dichtungsprofile mit keilförmigem Querschnitt vermieden werden. Jedoch muss immer noch für eine ausreichende Belüftung des Daches gesorgt werden.

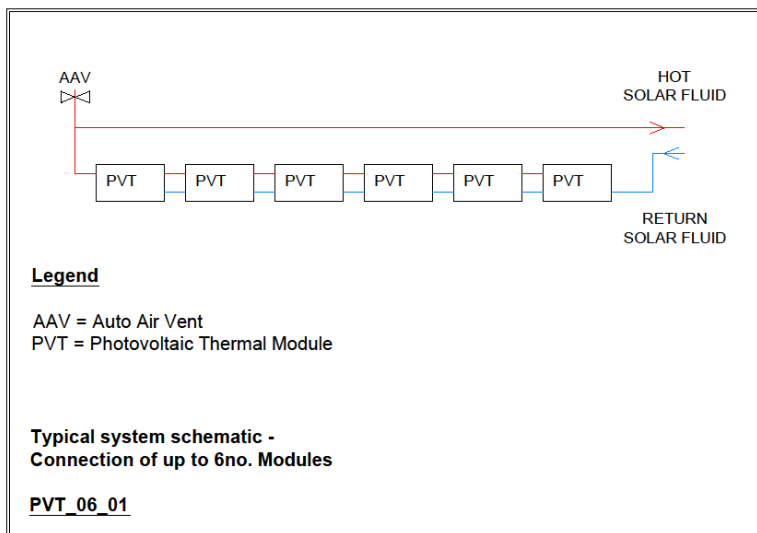
Montagekits für Anlagen «auf dem Dach» werden mit Dachankern geliefert, die zu dem jeweiligen Dachtyp passen – d.h. Profilziegel, Flachziegel oder Schiefer. Dies muss bei der Bestellung des Kits angegeben werden. Vor Montagebeginn ist zu überprüfen, dass die zu dem Dachtyp passenden Dachanker geliefert worden sind. Für besonders hohe Profilziegel ist eine spezieller höhenverstellbarer Dachanker verfügbar. Wenden Sie sich an Solimpeks Energy für Details.

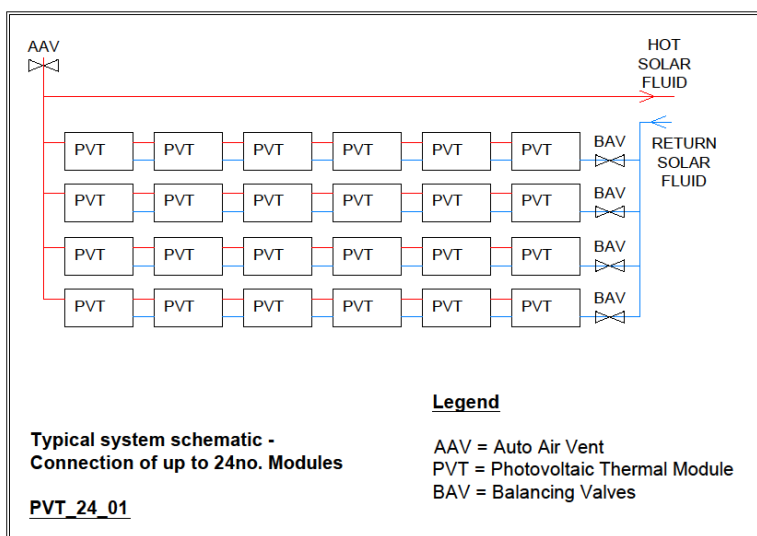
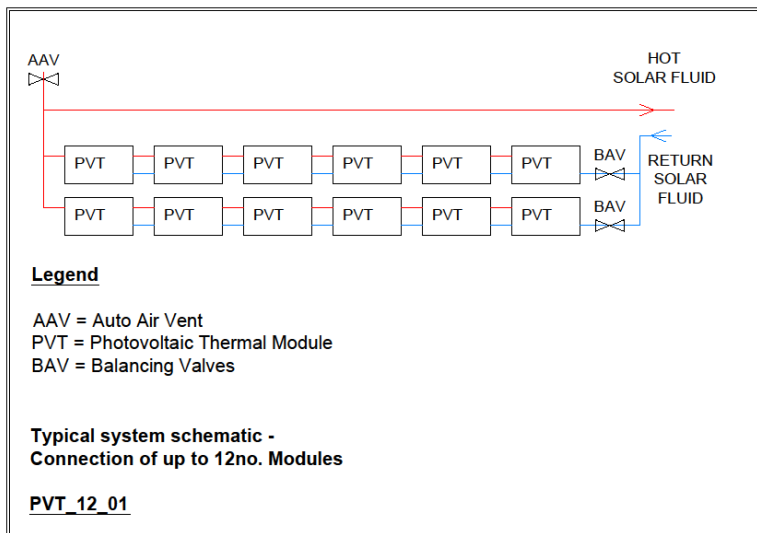
7 Hydraulikanschlüsse

Panele werden in der Regel im «Querformat» montiert – jede Abweichung hiervon ist in der Planungsphase festzulegen. Die Module sollten während der Montage miteinander hydraulisch verbunden werden. Flexible Anschlusssteile werden für diesen Zweck geliefert.

Die empfohlene Maximalanzahl der Module pro Reihe beträgt 6, bevor ein Mehrfachverteiler erforderlich ist – die Anordnung muss klar aus der Entwurfsspezifikation hervorgehen.

Die folgenden drei Diagramme zeigen typische hydraulische Anschlüsse für 6-, 12- und 24-Modul-Installationen.





Es wird dringend empfohlen, alle externen Rohrleitungen entsprechend zu isolieren. Kunststoffrohre dürfen nicht verwendet werden. Alle Verbindungen müssen Klemmverschraubungen mit Bronzeolive verwenden. Lötstellen sind nicht zulässig.

8 Dachdurchführungen

Dachdurchführungen sollten im Interesse der Wetterfestigkeit sorgfältig geplant werden. Blitzableitsätze sind im Handel verfügbar oder können vor Ort hergestellt werden. Aufgrund der großen Anzahl von Varianten, die erforderlich wären, ist in dem Montagekit kein Blitzschutz inbegriffen.

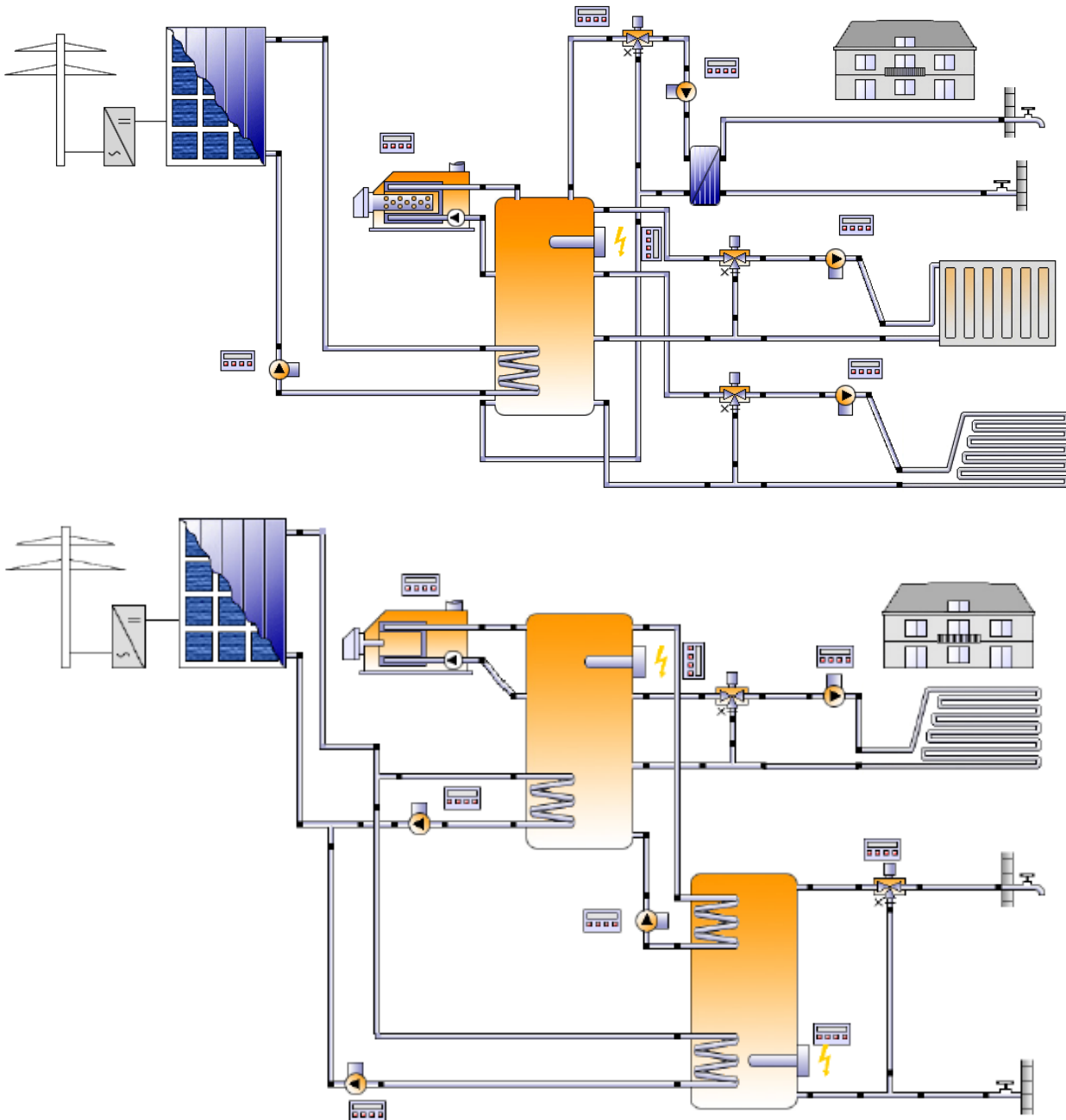
9 Solarpumpstation

Die Pumpenauswahl ist entscheidend für den Wirkungsgrad des Systems – dies ist in der Planungsphase zu bestimmen. Montagedetails finden Sie in dem mit der Pumpstation gelieferten Herstellerhandbuch.

Panelanschlüsse sind DN16, dies bestimmt den minimalen Rohrdurchmesser und damit die minimale Pumpengröße. Es wird empfohlen, für größere Anlagen mit Pumpen mit höheren Durchflussschwindigkeiten Rohr- und Zylinderanschlüsse der gleichen Größe wie die Anschlüsse an die Pumpe

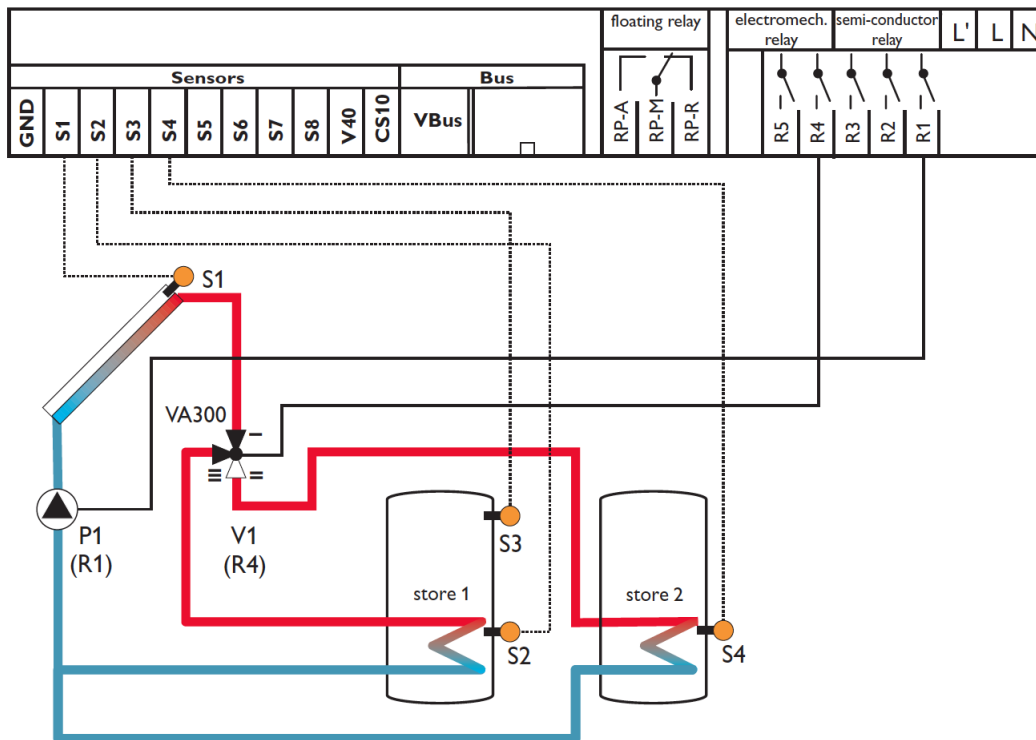
zu verwenden. Dies bestimmt dann die Verteilergrößen. Die Größe der Verbindungen zwischen Verteiler und Panelen sollte anhand der Panelverbindungsgröße bestimmt werden.

Hydraulikdiagramme (1- und 2-Tank-System)



10 Hybrid Solar Solution Controller (HSSC)

Es wird auf das Handbuch des Herstellers verwiesen. Zur Illustration zeigt das folgende Schema die Verkabelung mit der Steuerung für ein typisches Zweitanksystem. (Verwendet Resol-Steuerung – Bild mit freundlicher Genehmigung von Resol.)



11 Elektroinstallation



Achtung – Vor Arbeiten an den allgemeinen elektrischen Systemen innerhalb des Gebäudes ist es wichtig, das PV-T-System zur Vermeidung doppelter Einspeisung und potenziellen Stromschlags abzutrennen.



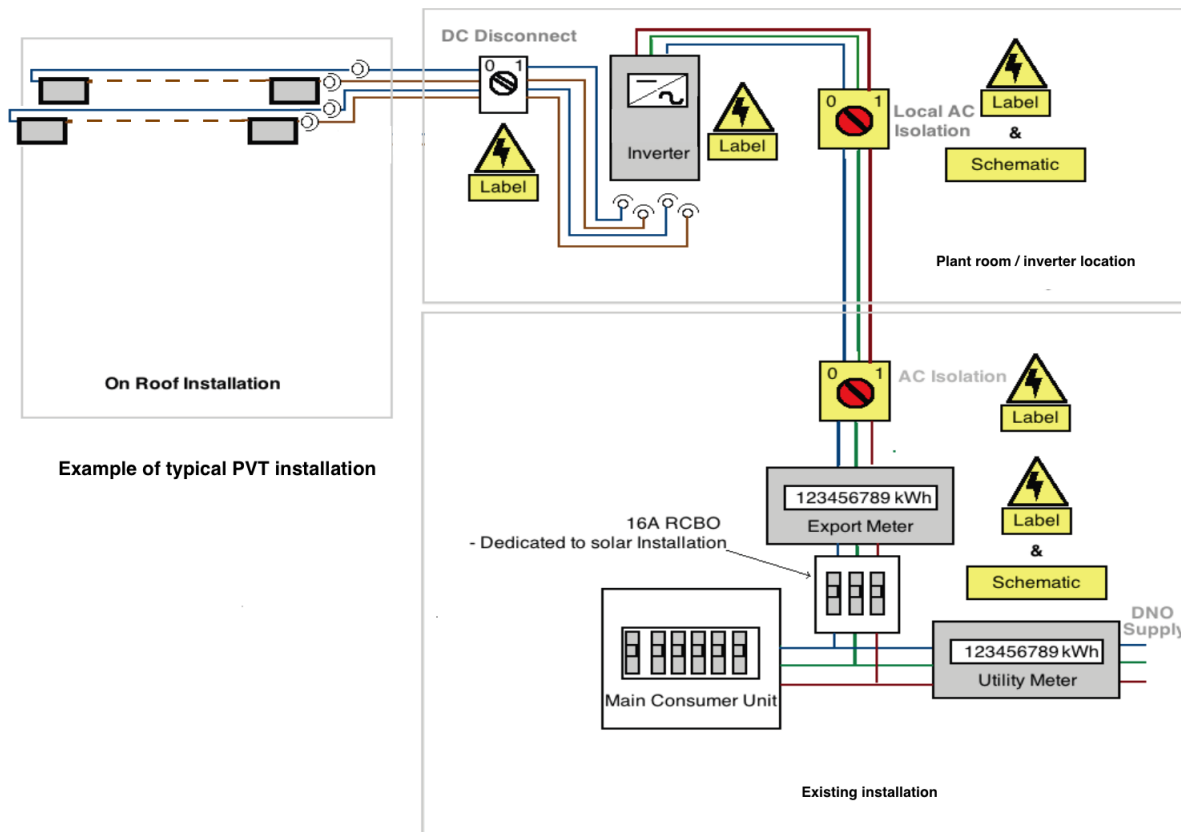
Notfallinformationen: Im Notfall trennen Sie die Wechselstromversorgung neben dem Wechselrichter und im Anlagenraum sowie die Gleichstromversorgung am Gleichstromhauptunterbrecherpunkt neben dem Wechselrichter.



Mit einem PVT-Modul oder Kollektor verbundene Kabel stehen während des Tageslichts zu allen Zeiten unter Spannung. Daher sollten Gleichspannungskabeltrassen so kurz wie möglich gehalten und die Kabel sorgfältig verlegt und gesichert werden.



Alle Personen, die an der spannungsführenden Gleichstromverkabelung eines PVT-Systems arbeiten, müssen in der Arbeit mit einem solchen System erfahren/ausgebildet sein und insbesondere die Spannungen in diesem System vollständig kennen.



Example of typical PVT installation

12 Inbetriebnahme und Garantie

Das System muss von kompetenten Personen und gemäß den vorliegenden Anweisungen montiert und in Betrieb genommen sein. Zusätzlich muss die Erfüllung von G83 gewährleistet und zertifiziert sein.

Die Inbetriebnahmecheckliste muss zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme abgearbeitet sein. Eine Kopie der Checkliste muss mit diesem Handbuch zusammen verwahrt und ein Teil an Solimpeks Energy zurückgesandt werden. Diese Verpflichtung ist Teil der Garantie des Herstellers.

12.1 Wärmeanlage

Die notwendigen Schritte zum Hochfahren der Solarwärmanlage sind:

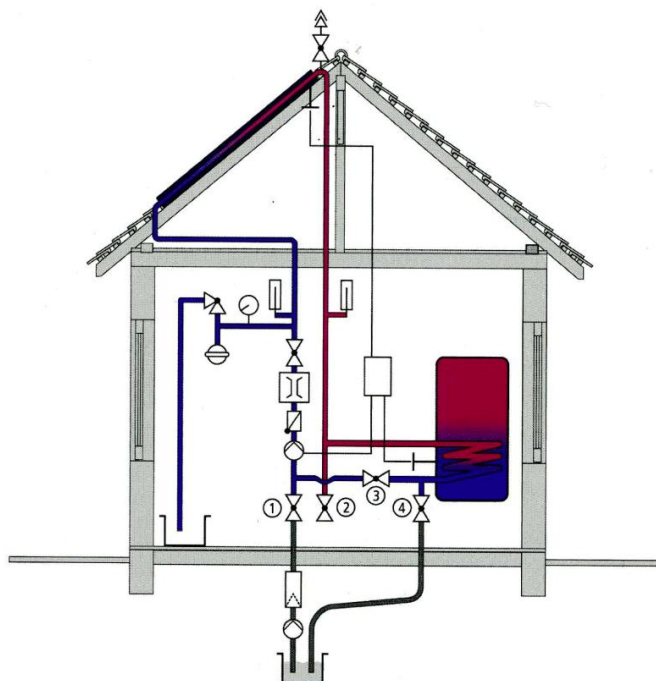
1. Spülen des Solarkreislaufs
2. Dichtheitsprüfung
3. Befüllen mit Glykol
4. Einstellen der Pumpen und Steuerungen

Nach jedem Abschalten zur routinemäßigen Wartung oder wegen eines Fehlers sollten die Schritte 2 bis 4 befolgt werden.

1. Spülen des Solarkreislaufs

Eine gründliche Spülung entfernt Schmutz und Flüssigkeitsrückstände aus dem Solarkreislauf. Die Spülung sollte aufgrund der Verdampfungs- bzw. Einfriergefahr nicht in vollem Sonnenschein oder unter Frostbedingungen durchgeführt werden. Der Spülvorgang erfolgt zunächst über Ventile 1 und 2 (siehe unten). Ventil 1 ist durch einen Schlauch ans kalte Wasser angeschlossen, ein weiterer Schlauch am Ven-

til 2 ist zum Ablassen angeschlossen. Alle Armaturen im Solarkreislauf sollten auf Durchfluss gestellt sein (Schwerkraftbremse, Absperrbänder). Schließlich wird zum Spülen des Wärmetauschers Ventil 2 nach dem Anschließen eines Schlauches geschlossen, Ventil 4 geöffnet und Ventil 3 geschlossen. Der Spülvorgang sollte mindestens 10 Minuten lang dauern.



2. Dichtheitsprüfung

Die Druckprüfung erfolgt nach dem ersten Spülen. Zu diesem Zweck wird Ventil 4 geschlossen und das System durch Ventil 1 mit Wasser gefüllt. Der Systemdruck wird dann auf einen Wert unmittelbar unter dem Ansprechwert des Sicherheitsventils erhöht – maximal 6 bar. Dann wird Ventil 1 geschlossen, wird die Pumpe manuell deutlich als Ergebnis der Entlüftung, muss wieder erhöht werden durch zusätzliches Auffüllen. Das System ist jetzt bereit für die Dichtheitsprüfung (visuell und mit der Hand). Dichtheitsprüfung mit dem Druckmessgerät ist aufgrund der einstrahlungsbedingten Druckschwankungen im Tagesverlauf nicht möglich. Am Ende der Dichtheitsprüfung ist die Funktion des Sicherheitsventils durch weitere Drucksteigerung zu prüfen. Der Solarkreislauf sollte schließlich durch Öffnen der Hähne 1 und 2 wieder vollständig entleert werden. Durch Messung der auslaufenden Wassermenge kann die zur Herstellung einer Mischung aus Wasser und Frostschutzmittel benötigte Menge des Frostschutzmittels bestimmt werden (zum Beispiel 60:40). Da immer etwas Wasser im Solarkreislauf verbleibt, sollte die gemessene Wassermenge entsprechend erhöht werden.

3. Füllen mit Solarflüssigkeit

Nach dem Mischen des Frostschutzkonzentrats mit Wasser zum Erreichen des gewünschten Frostschutzgrads (oder unter Verwendung vorgemischten Frostschutzmittels) wird die Solarflüssigkeit durch Ventil 1 in den Solarkreislauf gepumpt. Da die Solarflüssigkeit im Vergleich zu Wasser eine höhere Kriechneigung hat, ist es notwendig, das System erneut auf Dichtheit zu prüfen. Ein allgemeines Verfahren zur Entfernung der Luft aus der Solarflüssigkeit ist wie folgt.

1. Beim Pumpen der Solarflüssigkeit ins System und in den Mischbehälter wird ein großer Teil der Luft bereits entfernt. Für eine wirksame Entlüftung müssen die Schlauchenden vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht sein. Wenn keine weiteren Luftblasen herauskommen, kann Ventil 4 geschlossen werden.

2. Verringern Sie den Druck auf Systemdruck (= statischer Druck + 0,5 bar) zuzüglich einer Marge für Druckverlust durch weiteres Entlüften.
3. Schalten Sie die Umwälzpumpe ein. Schalten Sie sie mehrmals in Intervallen von 10 Minuten ein und aus.
4. Zur Entlüftung der Umwälzpumpe lösen Sie die Messingschraube auf der Vorderseite.

Fällt der Druck infolge der Entlüftung unter den Systemdruck, sollte entsprechend Solarflüssigkeit hinzugefügt werden.

4. Einstellung der Pumpen und Steuerungen

Der Volumenstrom in das System sollte ungefähr 1.2 Liter pro Minute und Panel betragen (Mittelstrombetrieb). Die Pumpe sollte den im mittleren Leistungsbereich benötigten Druck erzeugen können. Bei voller Sonneneinstrahlung führt dies zu einer Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf von etwa 20-40 K im Mittelstrombetrieb.

Der Einschalttemperaturunterschied von 5-10 K und der Abschaltunterschied (Hysterese) von ca. 2 K sollten auf der Kontrolleinheit eingestellt werden. Auf diese Weise wird einerseits die im Kollektor erzeugte Wärme auf einem nutzbaren Temperaturniveau in den Speicher übertragen, während andererseits keine Energie zum unnötigen Pumpen verschwendet wird. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch des Herstellers.

Sobald die Solaranlage läuft, kann normalerweise das PVT-System gestartet werden.

12.2 PVT-System

Nach dem Herunterfahren ist es wichtig, die Wechselspannungsseite der Anlage vor dem Schließen des Gleichspannungshauptschalters wieder in Betrieb zu nehmen. In der Reihenfolge:

1. Schalten Sie die an jeder Phase angeschlossenen 16-A-Stromschutzsicherungen ein.
2. Schließen Sie den Dreiphasenrotationstrenner neben dem Wechselrichter.
3. Schließen Sie den Gleichspannungshauptschalter

Sobald alle Spannungstrenner geschlossen sind, geht der Wechselrichter in den Startmodus

12.3 Automatischer Betrieb der Wärmeanlage

Die Solarwärmeanlage ist vollständig automatisiert. Einmal korrekt eingerichtet, sollte die Anlage keine Eingaben des Benutzers erfordern. Das Steuergerät überwacht kontinuierlich die Temperaturdifferenz zwischen Solarzylinder und Solarpanelen; die Panele müssen wärmer als das Wasser im Zylinder sein, bevor die Pumpe eingeschaltet wird.

Eine etwaige Störung wird an der Kontrolleinheit angezeigt.

12.4 Inbetriebnahmecheckliste

Ist das Bedienungshandbuch übergeben worden?	Ja/Nein
Wurde der Stilllegungszeitplan für Kollektor und Zylinder vor Ort hinterlassen?	Ja/Nein
Wurde die Installations- und Wartungsanleitung auf der Baustelle hinterlassen?	Ja/Nein
Wurde der Spezialistenwartungsplan (einschließlich Häufigkeit, Wartung und Liste der während der normalen Wartung zu ersetzenden Teile) auf der Baustelle zurückgelassen?	Ja/Nein
Systemzeichnung mit Anzeige von Hydraulik, Ventil- und elektrischen Anschlüssen?	Ja/Nein
Wurde das Inbetriebnahmezertifikat ausgefüllt und unterzeichnet?	Ja/Nein
EU-Richtlinien-Konformitätserklärungen?	Ja/Nein
Alle Unterlagen müssen ortsnahe sichtbar und geschützt vor Wärme, Wasser und Staub aufbewahrt werden.	
Name des Ortes, an dem die Dokumentation aufbewahrt wird:	
Verglasungsformat des PVT-Kollektors:	PowerVolt/PowerTherm
Absorbertyp:	Monokristallin
Nettoabsorber oder Öffnungsfläche:	
Wurde eine Kopie des EN-12975-Übereinstimmungszertifikats vor Ort hinterlassen?	Ja/Nein
Was ist die geplante Höchsttemperatur?	110°C
Verhindert das System eine Überhitzung?	Ja/Nein
Name des Herstellers: Solimpeks Enerji San. Ve Tic. A. Ş. Konsan Organize Sannayi Hilal Sk. Nr.: 2042300-Karatay / KONYA/TÜRKIE Tel: 0332-444 06 02 / Fax: 0332-444 06 08 www.solimpeks.com / info@solimpeks.com	
Eindeutige Seriennummer:	
Maximale Staupunkttemperatur des PVT-Kollektors:	
Maximaler geplanter Druck des PVT-Kollektors:	10 bar
Maximaler geplanter Druck des Vorwärmerspeicheraustauschers:	
Primärdruckgrenze der schwächsten Komponente:	
Systemdruckeinstellungen bei Kälte angepasst:	1,5 bar
minimal zugelassener Druck/Pegel des Primärsystems, bevor Eingreifen des Benutzers erforderlich wird:	0,8 bar
Vom Nutzer zu befolgendes Verfahren, wenn der Primärdruck/Pegel unter der Grenze liegt:	Kontakt zum Monteur/Betreuer
Ort des Primärsystemmanometers:	Solarpumpstation
Häufigkeit der regelmäßigen Prüfung der Drucksicherungsmaßnahmen :	Jährlich
Ort der Drucksicherungsmaßnahmen :	Solarpumpstation
Lage des elektrisch gesicherten Stromkreisunterbrechers:	
Sicherungswert:	3 Ampere
Arbeiten die elektrischen Steuerungen und Temperatursensoren richtig?	Ja/Nein

Nichtsolare Trinkwasserheizung mit Thermostat ausgestattet, der auf den solaren Vorwärmespeicher anspricht?	Ja/Nein
Einstellung der Kontrollen:	
Ausdehnungsgefäß Vorlast:	
Ausdehnungsgefäßkapazität:	
Ausdehnungsgefäßkapazität groß genug für inhärente Sicherheit?	Ja/Nein
Schriftliche Warnung vor Ort hinterlassen, wenn es möglicherweise keine automatische Wiederaufnahme des Normalbetriebs nach Stillstand gibt?	
Niedrigste Umgebungstemperatur des Primärsystems ohne Frostschaden:	-15 °C
Wärmeübertragungsmedium frostgeschützt bis:	-25 °C
Art des Übertragungsmediums:	Wasser/Glykol
Maximale Umgebungstemperatur für Pumpe:	
Minimale Umgebungstemperatur für Pumpe:	
Zirkulationseinstellungen. Liter pro Minute:	
Geräuscentwicklung bei voller Zirkulation akzeptabel:	Ja/Nein
Richtung der Zirkulation durch Kollektorwärmetauscher passt zu Sensorpositionen?	Ja/Nein
Lage des Warmwassersperrventils:	
Pumpensteuerung/Thermostatenmischerventil:	
Lage des digitalen Temperaturmessfühlers zur Überwachung des Risikos einer Warmwasserüberhitzung angepasst:	
Verkalkungsrisiko für Wärmetauscher:	
Verkalkungskontrolle in Wärmetauscher:	
Allgemeine Montage (Elektro - ref IEC60364-6-61)	
Ausrüstung normgemäß, richtig ausgewählt und nicht beschädigt?	Ja/Nein
Geräte zugänglich für Betrieb, Inspektion und Wartung?	Ja/Nein
Geräte und Zubehör richtig angeschlossen?	Ja/Nein
Besondere Schutzmaßnahmen für besondere Standorte?	Ja/Nein
Geräte und Schutzmaßnahmen passend für äußere Einflüsse?	Ja/Nein
Verhindern die installierten Systeme gegenseitig negative Einflüsse?	Ja/Nein
Leiter verbunden und markiert?	Ja/Nein
Leiter nach Strombelastbarkeit und Spannungsabfall ausgewählt?	Ja/Nein
Leiter in Sicherheitsbereich verlegt oder gegen mechanische Beschädigungen geschützt?	Ja/Nein
Existenz von Brandschutzwänden, Abdichtungen und Schutzmaßnahmen gegen Hitzewirkungen?	Ja/Nein
Allgemeine Montage (mechanisch)	
Belüftung hinter dem Kollektor zur Vermeidung von Überhitzung / Brandgefahr?	Ja/Nein

Kollektorrahmen & -material korrosionsgeschützt?	Ja/Nein
Kollektorrahmen korrekt befestigt und standfest; Dach wetterfest?	Ja/Nein
Kabeleingang wetterfest	Ja/Nein
Schutz gegen Überspannung / Stromschlag	
Spannungsführende Teile isoliert, geschützt durch Sperre / Umhüllung, außer Reichweite oder Klasse II	Ja/Nein
Kollektorrahmen mit Potentialausgleich (nur relevant, wenn erforderlich)?	Ja/Nein
Spannungsspitzenschutz vorhanden (nur relevant, wenn erforderlich)?	Ja/Nein
Fehlerstromschutzeinrichtung vorhanden (nur relevant, wenn erforderlich)?	Ja/Nein
Rahmen korrekt mit bestehender LPS-Einrichtung verbunden?	Ja/Nein
Gleichspannungssystem	
Physikalische Trennung von Gleich- und Wechselspannungskabeln?	Ja/Nein
Gleichspannungsunterbrecher montiert (nach IEC60364-712.536.2.2)?	Ja/Nein
Gleichspannungskabel – Schützende und verstärkte Isolierung (nur relevant, wenn erforderlich)?	Ja/Nein
Alle Gleichspannungskomponenten für den Betrieb bei maximaler Systemgleichspannung ausgelegt ($V_{oc-stc} \times 1.25$)?	Ja/Nein
EPV-Strings mit Sicherungen oder Sperrdioden ausgestattet (nur relevant, wenn erforderlich)?	Ja/Nein
Nichtsolare Trinkwasserheizung mit Thermostat ausgestattet, der auf den solaren Vorwärmespeicher anspricht?	Ja/Nein
Wechselspannungssystem	
Wechselspannungstrenner nur in «Aus»-Stellung sperrbar?	Ja/Nein
Wechselrichterschutz gemäß örtlichen Vorschriften?	Ja/Nein
Kennzeichnung und Identifikation	
Allgemeine Kennzeichnung der Stromkreise, Schutzeinrichtungen, Schalter und Anschlüsse (nach IEC60364-6-61)?	Ja/Nein
Schaltschema des PV-Systems vor Ort dargestellt?	Ja/Nein
Schutzeinstellungen & Montagedetails vor Ort dargestellt?	Ja/Nein
Notabschaltverfahren vor Ort dargestellt?	Ja/Nein
Wechselspannungstrenner deutlich gekennzeichnet?	Ja/Nein
Gleichspannungstrenner/-anschlussdosen geeignet gekennzeichnet?	Ja/Nein
Schilder & Markierungen korrekt angebracht und dauerhaft?	Ja/Nein
Inbetriebnahmedetails	
Erwartete thermische Jahresleistung des PVT-Systems für Warmwasser/Raumheizung:	
Erwartete elektrische Jahresleistung des PVT-Systems:	
Erwarteter jährlicher PVT-Warmwasseranteil:	
Erwarteter jährlicher PVT-Elektroanteil:	

Methode der Berechnung:	
Tägliche Warmwasser-/Raumheizungslastannahme	
Jährliche Elektrolastannahmen	
Datum der Inspektionen vor Ort betreffend Bakterien, Wasserqualität und Zugangsrisikobeurteilung	
Im Auftrag von	
Im Namen von	
Datum der Übergabe und Inbetriebnahme der Anlage	
Unterschrift des Inbetriebnahmetechnikers (Elektro)	
Unterschrift des Inbetriebnahmetechnikers (Solarwärme)	
Signatur des Nutzers zur Bestätigung von Empfang und Verständnis (optional)	

1. Herstellergarantie

Die Firma Solimpeks Solar Energy Systems (nachfolgend «Solimpeks») garantiert Freiheit der von ihr hergestellten Volther Hybrid PVT-Module von:

- fertigungsbedingten Mängeln und/oder Ausfällen;
- materialbedingten Mängeln und/oder Ausfällen;
- Rissen der vorderen Glasoberfläche infolge von Fremdkörpern im Inneren des Glases; oder
- Nichtübereinstimmung mit Spezifikationen aufgrund fehlerhafter Herstellungs- und/oder Inspektionsprozesse

für die Dauer von zehn (10) Jahren ab Auslieferung der Module durch Solimpeks oder Solimpeks' Vertreter an den Kunden.

Sollte ein Modul defekt sein, wird Solimpeks gemäß den Kaufbestimmungen nach eigenem Ermessen und ohne Kosten für den Kunden entweder den Schaden beheben oder ein fehlerfreies Modul liefern.

Falls ein Mangel nicht beseitigt werden kann, muss der Kunde ein Ersatzmodul annehmen. Falls das Ersatzmodul defekt ist und nicht repariert werden kann, muss der Kunde ein weiteres Ersatzmodul annehmen, bevor er weitere gesetzliche Gewährleistungsansprüche geltend machen kann. Wird Garantie in Anspruch genommen, ist Solimpeks unverzüglich zu unterrichten, und das defekte Modul ist Solimpeks auf Anfrage und auf Kosten von Solimpeks zuzusenden.

Angemessene Kosten für Modulentfernung und Neuinstallation werden von Solimpeks gezahlt, sofern solche Kosten vor der Modulentfernung oder -montage vereinbart wurden.

Konditionen des Herstellergarantiezeitifikats:

Das Produktgarantiezeitifikat von Solimpeks Solar Energy Systems erstreckt sich nicht auf Schäden, die durch die Nutzung des Kollektors unter unpassenden Bedingungen verursacht wurden.

Es obliegt dem Endnutzer, das Garantiezertifikat vom bevollmächtigten Vertreter zu erhalten. Das Garantiezertifikat gilt für einen Zeitraum von zehn Jahren ab dem Datum der Unterschrift und der Genehmigung durch einen bevollmächtigten Vertreter.

Das Garantiezertifikat wird als ungültig betrachtet, wenn:

1. Das Zertifikat nicht datiert und von einem bevollmächtigten Vertreter unterzeichnet ist
2. Das Zertifikat beschädigt, manipuliert oder bis zur Unleserlichkeit verunstaltet und/oder die Seriennummer gelöscht ist
3. Das Produkt nicht in genauer Übereinstimmung mit den von Solimpeks gelieferten oder genehmigten Montage-, Betriebs- und Wartungshandbüchern montiert und/oder benutzt und/oder gewartet wurde
4. Nach der Montage das Produkt beschädigt wurde
5. Wartungsarbeiten an dem Produkt von anderen als Vertragskundendienstleistern vorgenommen wurden
6. Nicht jährlich eine Inspektion und alle zwei Jahre eine technische Prüfung durch einen Vertragskundendienstleister durchgeführt wurde
7. Das Produkt durch Entleeren der Solarflüssigkeit infolge Überdrucks im System beschädigt wurde

2. Begrenzte Leistungsgarantie:

Unter dem Vorbehalt, dass Solimpeks nach eigenem Ermessen feststellen kann, dass ein Leistungsverlust ausschließlich auf Material- und Verarbeitungsschäden zurückzuführen ist, sichert Solimpeks die folgende Leistung des/r Volther PVT-Moduls/e zu:

(a) Wenn innerhalb der ersten zehn (10) Jahre ab dem Datum des Verkaufs an den Kunden das/die PVT-Modul(e) eine Leistung von weniger als neunzig Prozent (90 %) der ursprünglichen zum Zeitpunkt des Verkaufs spezifizierten Mindestnennleistung aufweist/en, oder

b) ein Modul innerhalb der ersten zwanzig (20) Jahre ab dem Datum des Verkaufs durch Solimpeks oder einen bevollmächtigten Vertreter weniger als 80 % der ursprünglichen Mindestnennleistung liefert und der Leistungsverlust nach Untersuchung unter Standardindustrieprüfbedingungen der Alterung des Glases, der Zelle oder der EVA-Folie zuzuschreiben ist (2), hat Solimpeks das/die Volther PVT-Modul(e) zu reparieren oder zu ersetzen. Dies gilt nur für landgestützte oder auf landgestützten Gebäuden oder Anlagen installierte Module. Die begrenzte Leistungsgarantie gilt nur für den Alterungsprozess der von Solimpeks selbst zur Verarbeitung ausgewählten Gläser, Zellen oder EVA-Folien, nicht für auf Kundenanforderung verarbeitete Artikel dieser Art.

Reparatur oder Ersatz der Module erneuert oder verlängert Garantiezeit oder den Zeitraum der begrenzten Leistungsgarantie nicht. Solimpeks kann eine andere Art von Modul mit ähnlicher oder besserer Leistung liefern, wenn zum Zeitpunkt der Reklamation die Module, die Gegenstand der Beschwerde sind, nicht mehr hergestellt werden. Die zum Austausch entfernten Module gehen in das Eigentum von Solimpeks über.

I. Haftungsausschluss

Die begrenzte Leistungsgarantie gilt nicht in Fällen einer reduzierten Modulleistung, wenn diese einer anderen Ursache als der Alterung der unter 2 oben aufgeführten Materialien zuzuschreiben ist. Die Haftung gilt nicht, wenn erhebliche Einwirkungen auf das Material des Moduls zu einer Verstärkung der Alterungssymptome infolge der besonderen Umstände der Verwendung führen.

Die begrenzte Leistungsgarantie erstreckt sich nicht auf Mängel und/oder Ausfälle des/r Volther PVT-Moduls/e aus den folgenden Ursachen, selbst wenn solche Mängel und/oder Ausfälle innerhalb der Ga-

rantiefrist festgestellt werden:

a) Mängel und/oder Ausfälle verursacht durch andere Geräte und/oder Bauteile als Volther PVT-Module oder durch Montageverfahren für solche Geräte und/oder Bauteile;

2 Die Leistung wird unter den folgenden Standardmessbedingungen gemessen: (a) Lichtspektrum AM 1,5; (b) Bestrahlungsstärke von 1.000 W / m²; und (c) Zelltemperatur von 25 °C

b) Mängel und/oder Ausfälle infolge fehlerhafter Verkabelung, Montage oder Handhabung;

c) Mängel und/oder Ausfälle infolge von Installationen, die nicht in Übereinstimmung mit Volther PVT-Modulspezifikationen, Montagehandbüchern, Betriebshandbüchern oder Markierungen an den Volther PVT-Modulen erfolgten;

d) Mängel und/oder Ausfälle infolge unerlaubter Wartung, Bedienung oder Änderung;

e) Mängel und/oder Ausfälle infolge von Entfernung vom ursprünglichen Installationsort;

f) Mängel und/oder Ausfälle infolge von nicht in Übereinstimmung mit den Anweisungen von Solimpeks durchgeführten Reparaturen;

g) Mängel und/oder Ausfälle infolge unsachgemäßer Handhabung während des Transports oder der Lagerung;

h) Mängel und/oder Ausfälle infolge von Verwendung auf einer mobilen Einheit ohne Beschränkung darauf einschließlich von Fahrzeugen, Schiffen usw.;

i) Mängel und/oder Ausfälle infolge externer Unfälle wie Feuer, Explosionen und Unruhen;

j) Mängel und/oder Ausfälle infolge von Naturkräften, höherer Gewalt oder anderer unvorhersehbarer Umstände oder Ursachen außerhalb der billigerweise anzunehmenden Kontrolle von Solimpeks, ohne Beschränkung darauf einschließlich von Erdbeben, Taifunen, Hurrikanen, Tornados, Vulkanausbrüchen, Überschwemmungen, Tsunamis, Blitz- und Schneeschäden usw.; oder

k) Mängel und/oder Ausfälle infolge von Rauch und/oder anderer Umweltverschmutzung, Salzsäuren, sauren Regens etc.

Die begrenzte Leistungsgarantie gilt nicht, wenn die Typen- oder Seriennummer des Moduls geändert, gelöscht, entfernt oder unkenntlich gemacht wurde.

II. Einschränkung der Leistungsgarantie

Die begrenzte Leistungsgarantie bildet keine Basis für weitere Forderungen gegen Solimpeks, insbesondere nicht für Schadensersatzansprüche wegen entgangener Einnahmen, entgangener Nutzung und mittelbarer Schäden sowie für Ansprüche auf Ersatz äußerer Schäden am Produkt.

III. Inanspruchnahme der begrenzten Leistungsgarantie

Wenn ein Kunde meint, einen begründeten Antrag hinsichtlich der begrenzten Leistungsgarantie zu haben, ist Solimpeks oder ein bevollmächtigter Vertreter sofort nach Entdeckung des Leistungsabfalls zu informieren. Originalrechnung oder Kaufbeleg (mit Angabe von Lieferdatum, Modultyp und Seriennummer) ist gleichzeitig vorzulegen.

Die Herstellergarantie und begrenzte Leistungsgarantie gelten für ab dem 1. Januar 2009 gelieferte Module.

Die beiden genannten Garantien gelten nur für Kunden, die das/die Volther PVT Modul(e) entweder direkt von Solimpeks oder von einem bevollmächtigten Vertreter von Solimpeks erworben haben. Zur Inanspruchnahme dieser Garantie muss der Kunde nachweisen, dass das/die Volther PVT-Modul(e) von Solimpeks oder einem Bevollmächtigten von Solimpeks erworben wurde(n).

Bei der Geltendmachung eines Garantieanspruchs muss Solimpeks oder der bevollmächtigte Vertreter den Typnamen des/der Volther PVT-Moduls/e, eine Beschreibung des Mangels und/oder Ausfalls und die

Seriennummer(n) auf dem/n zum Zeitpunkt der Herstellung an der Seite des/r Volther PVT-Moduls/e angebrachten Etikett(en) erhalten.

Garantiebeschränkungen:

DIE VORLIEGENDE BEGRENZTE GARANTIE SCHLIEßT ALLE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN AUS, OHNE BESCHRÄNKUNG DARAUF EINSCHLIEßLICH VON ZUSICHERUNGEN DER VERKÄUFLICHKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, EBENSO WIE ALLE ANDEREN VERPFLICHTUNGEN ODER VERBINDLICHKEITEN SEITENS VON SOLIMPEKS, ES SEI DENN, DIESE ANDEREN GARANTIEN, VERPFLICHTUNGEN ODER VERBINDLICHKEITEN SIND MIT SOLIMPEKS AUSDRÜCKLICH SCHRIFTLICH VEREINBART.

SOLIMPEKS ÜBERNIMMT KEINE VERANTWORTUNG ODER HAFTUNG FÜR SCHÄDEN ODER VERLETZUNGEN AN PERSONEN ODER EIGENTUM ODER FÜR ANDERE VERLUSTE ODER VERLETZUNGEN AUS IRGEND EINEM GRUND IM ZUSAMMENHANG MIT EINEM ODER MEHREREN PVT-MODULEN, OHNE BESCHRÄNKUNG DARAUF EINSCHLIEßLICH VON MÄNGELN UND/ODER AUSFÄLLEN DES/R VOLTHER PVT-MODULS/E ODER AUFGRUND DER NUTZUNG ODER MONTAGE.

UNTER KEINEN UMSTÄNDEN HAFTET SOLIMPEKS FÜR ZUFÄLLIGE, INDIREKTE, FOLGENDE ODER BESONDERE SCHÄDEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE. UNTER KEINEN UMSTÄNDEN ÜBERSCHREITET DIE MAXIMALE HAFTUNG VON SOLIMPEKS DEN WERT DES/R VOLTHER PVT-MODULS/E, DAS/IE GEGENSTAND EINES ANSPRUCHS ODER STREITS IST/SIND. EINIGE JURISDIKTIONEN ERLAUBEN KEINE BESCHRÄNKUNGEN ODER AUSSCHLÜSSE VON GARANTIEN ODER HAFTUNGSBESCHRÄNKUNGEN. FOLGLICH GELTEN DIE OBEN GENANNTE AUSSCHLÜSSE ODER BESCHRÄNKUNGEN MÖGLICHERWEISE NICHT. DIESE GARANTIE GIBT EINEM KUNDEN BESTIMMTE RECHTE, UND EIN KUNDE KANN ANDERE RECHTE HABEN, DIE VON JURISDIKTION ZU JURISDIKTION UNTERSCHIEDLICH SEIN KÖNNEN.

HERSTELLER

Solimpeks Solar GmbH

Elisabethstr. 91

81667 – München

Tel.: 089 5908 2324 / Fax: 089 5908 1200

www.solimpeks.de / info@solimpeks.de