

# Planungsgrundlagen und Montageanleitung für Installateure

## MegaSlate® ThermiePanel

Ergänzung zur **MegaSlate® II** Photovoltaik Montageanleitung



Version:

Mai 2022

## Inhaltsverzeichnis

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Einleitung</b>                            | <b>4</b>  |
| 1.1       | Vorwort                                      | 4         |
| 1.2       | Darstellung der Sicherheitshinweise          | 4         |
| 1.2.1     | Signalwort                                   | 4         |
| 1.2.2     | Beispiel eines Warnhinweises                 | 4         |
| 1.2.3     | Verwendete Sicherheitszeichen                | 5         |
| 1.2.4     | Genereller Haftungsausschluss                | 5         |
| 1.3       | Systembeschreibung                           | 6         |
| 1.3.1     | Allgemeine Systembeschreibung                | 6         |
| 1.3.2     | Bezeichnungen                                | 6         |
| 1.3.3     | Systembestandteile                           | 7         |
| 1.3.4     | Materialspezifikation Thermiepanel und Haken | 8         |
| 1.4       | Sicherheitshinweise                          | 8         |
| 1.4.1     | Gefahrenhinweise                             | 8         |
| 1.4.2     | Umgang mit Thermiepanel                      | 9         |
| 1.4.3     | Gebäude und Vorschriften                     | 9         |
| 1.5       | Vorschriften                                 | 10        |
| 1.5.1     | Vorschriften Schweiz                         | 10        |
| 1.5.2     | Vorschriften Deutschland                     | 10        |
| 1.6       | Einbaubedingungen                            | 11        |
| 1.7       | Einbauempfehlungen                           | 12        |
| <b>2.</b> | <b>Systemspezifikation</b>                   | <b>14</b> |
| 2.1       | Hydraulisches Prinzipschema                  | 14        |
| 2.2       | Übersicht Systemkomponenten                  | 14        |
| 2.3       | Spezifikation Thermiepanel                   | 14        |
| 2.4       | Wärmeträgermedium                            | 15        |
| 2.5       | Unterdach und Lattungsaufbau                 | 15        |
| 2.6       | Zertifizierung                               | 15        |
| <b>3.</b> | <b>Planung und Auslegung</b>                 | <b>16</b> |
| 3.1       | Geometrische Planung des Kollektorfelds      | 16        |
| 3.1.1     | Ausrichtung der Modullatte                   | 16        |
| 3.2       | Energetische Auslegung                       | 17        |
| 3.3       | Blitzschutz, Erdung                          | 18        |
| 3.4       | Randabschlüsse und Anschlüsse                | 18        |
| 3.5       | Schutz vor Dachlawinen                       | 18        |
| 3.6       | Ausführungsunterlagen                        | 19        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.7       | Hydraulisches System des Kollektorfeldes                  | 19        |
| 3.8       | Ergänzende Solar-Komponenten                              | 20        |
| 3.9       | Technische und organisatorische Abstimmung mit Fachfirmen | 20        |
| <b>4.</b> | <b>Montageanleitung</b>                                   | <b>21</b> |
| 4.1       | Allgemeines   | 21        |
| 4.1.1     | Zuständigkeit   | 21        |
| 4.1.2     | Reihenfolge   | 21        |
| 4.1.3     | Werkzeuge und Hilfsmittel                                 | 21        |
| 4.2       | Montage   | 22        |
| 4.2.1     | Lattung kontrollieren                                     | 22        |
| 4.2.2     | Solarschlauch und interne Verbindungsrohre                | 22        |
| 4.2.3     | Wasserablafrinnen verlegen                                | 23        |
| 4.2.4     | Haken Thermiepanel montieren                              | 23        |
| 4.2.5     | Thermiepanel montieren                                    | 24        |
| 4.2.6     | Vor- und Rücklauf anschliessen                            | 25        |
| 4.2.7     | Hydraulische Verschaltung prüfen                          | 26        |
| <b>5.</b> | <b>Wichtige ergänzende Informationen</b>                  | <b>27</b> |
| 5.1       | Vorsichtsmassnahmen                                       | 27        |
| 5.2       | Betretungsanweisung                                       | 27        |
| 5.3       | Vorbereitung Dach und Technikraum                         | 28        |

# 1. Einleitung

## 1.1 Vorwort

Lesen Sie diese Planungs- und Montageanleitung vor der Planung und vor der Installation der MegaSlate Thermiepanel sorgfältig durch. Eine Nichtbeachtung dieser Anleitung kann zu Personen- und Sachschäden führen!

Bitte bewahren Sie diese Anleitung sicher auf.

## 1.2 Darstellung der Sicherheitshinweise

### 1.2.1 Signalwort

In dieser Planungs- und Montageanleitung sind alle Warnhinweise mit einem Signalwort ausgezeichnet, welches den Grad der Gefahr angibt:



**GEFAHR**  
 Unmittelbar drohende Gefahr  
 Mögliche Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen  
 Signalfarbe rot



**WARNUNG**  
 Möglicherweise gefährliche Situation  
 Mögliche Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen  
 Signalfarbe orange



**VORSICHT**  
 Möglicherweise gefährliche Situation  
 Mögliche Folgen: leichte Verletzungen, Sachschäden  
 Signalfarbe gelb



**HINWEIS**  
 Möglicherweise schädigende Situation  
 Mögliche Folgen: Sachschäden an Material oder Umgebung  
 Signalfarbe blau

### 1.2.2 Beispiel eines Warnhinweises

|   |  |
|---|--|
|  |  <b>WARNUNG</b> |
|   | Art der Gefährdung und ihre Quelle<br>Mögliche Folgen<br>Massnahmen, um die Gefahr abzuwenden      |

### 1.2.3 Verwendete Sicherheitszeichen

Diese Planungs- und Montageanleitung verwendet folgende Sicherheitszeichen:

#### Warnzeichen

| Zeichen   | Bedeutung          |
|---|--------------------|
|  | Allgemeine Gefahr  |
|  | Verbrennungsgefahr |
|  | Explosionsgefahr   |
|  | Absturzgefahr      |

#### Gebotszeichen

| Zeichen   | Bedeutung                 |
|---|---------------------------|
|  | Wichtige Information      |
|  | Beachten Sie das Handbuch |

#### Hinweiszeichen

| Zeichen   | Bedeutung                         |
|---|-----------------------------------|
|  | Nützliche Tipps und Informationen |

### 1.2.4 Genereller Haftungsausschluss

Für sämtliche Schäden, die durch unsachgemässe Installation entstanden sind, wird keine Garantie oder Haftung übernommen.

Neben dem von 3S Swiss Solar Solutions (3S) gelieferten Systemmaterial müssen einige Bauteile bauseitig gestellt werden.

## 1.3 Systembeschreibung

### 1.3.1 Allgemeine Systembeschreibung

3S bietet ein Thermiepanel für die Warmwassererzeugung an. Das MegaSlate Thermiepanel ist Bestandteil des MegaSlate Solardach Systems.

Das Anwendungsgebiet des MegaSlate Thermiepanels ist die Integration von rahmenlosen Solarkollektoren in das MegaSlate Solardach. Es wird, wie das MegaSlate Solardach, mit 50 mm Überlappung geschuppt verbaut. Das MegaSlate Solardach ersetzt die äusserste Schicht einer herkömmlichen Bedachung, beispielsweise Dachziegel. Es kann sowohl ganze Dacheindeckungen ersetzen als auch nur Teile davon.



Die Fläche der Thermiepanels ist mit dem Energiebedarf im Gebäude abzustimmen.



Das MegaSlate Thermiepanel ist nur im Format L (1'300 x 875 mm) erhältlich.

### 1.3.2 Bezeichnungen

Der Name des MegaSlate Thermiepanels im Zertifikat und auf dem Typenschild ist «ThermiePanel MS II».

Damit die Anleitung besser lesbar ist, wird in dieser Anleitung ab hier nur noch die Bezeichnung «**Thermiepanel**» verwendet.

Mehrere zusammengeschaltete Thermiepanels werden als «**Kollektorfeld**» bezeichnet.

Die Leitung vom Thermiepanel zum Speicher ist der «**Vorlauf**» und ist mit heissem Medium gefüllt.

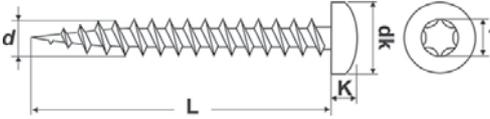
Die Leitung vom Speicher zum Thermiepanel ist der «**Rücklauf**» und ist mit kaltem Medium gefüllt.

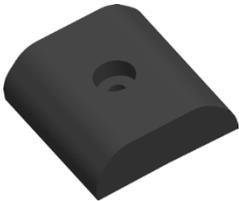
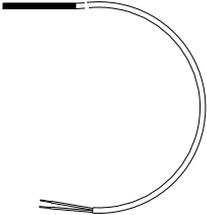
### 1.3.3 Systembestandteile

Für die thermische Anlage sind folgende Bestandteile einzuplanen:

- Thermiepanel
- Thermiepanel mit Fühlerhülse (pro Kreislauf 1x benötigt)
- Modulhaken Thermie

Alle übrigen Komponenten wie die Verrohrung (inkl. Verbindungsrohre der Kollektoren) sind nicht im Lieferumfang der 3S und müssen bauseitig organisiert werden.

| Pos | Abbildung   | Artikel-Nr.                  | Bezeichnung   |
|-----|---|------------------------------|---|
| 1   |    | 31000112<br><br>31000263     | Thermiepanel<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 1'300 x 875 x 55 mm</li> </ul> Thermiepanel mit Fühlerhülse<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 1'300 x 875 x 55 mm</li> </ul>                                       |
|     |   | Artikel-Nr. nach Länge       | Wasserablaufrinne ganz<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Länge projektspezifisch</li> <li>• Breite 150 mm</li> <li>• mit eingesteckten Auflagen aus EPDM</li> </ul>   |
|     |  | Artikel-Nr. nach Länge       | Wasserablaufrinne halb<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Länge projektspezifisch</li> <li>• Breite 76,5 mm</li> <li>• mit eingesteckten Auflagen aus EPDM</li> <li>• In linker und rechter Ausführung erhältlich</li> </ul> |
| 5   |  | 31000331                     | MSII Haken Black: Thermie   |
| 6   |  | 10120655                     | MSII Haken Black: Modul 6   |
| 7   |  | 10242225<br><br>200 Stk/Pack | Universalschraube<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 x 40 mm, T20</li> <li>• SPAX</li> <li>• rostfrei A2, zur Befestigung der Haken</li> </ul>   |

| Pos | Abbildung   | Artikel-Nr.                                | Bezeichnung  |
|-----|---|--|--|
| 8   |  |  | Modulauflage oben <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45 x 50 x 15 mm</li> <li>• für MegaSlate Alpin</li> <li>• EPDM</li> </ul>                     |
| 9   |  | Bauseitig zu Beschaffen<br><br>ø max. 6 mm | Temperaturfühler passend zur Steuerung<br><br> Solarfühler verwenden! |

### 1.3.4 Materialspezifikation Thermiepanel und Haken

Die Thermiepanels bestehen aus Aluminium, Kupfer, Weissglas, Edelstahlrohre, Silikon und synthetischem Kautschuk.

Die Haken bestehen aus rostfreiem Stahl und sind mit Kunststoff beschichtet.

## 1.4 Sicherheitshinweise

Diese Montageanleitung ist nur für Betriebe mit Erfahrung im Bereich der Solarthermie gedacht.

### HINWEIS

3S lehnt jegliche Haftung für Schäden ab, die aufgrund mangelhafter Planung und Installation entstanden sind, beispielsweise aufgrund ungenügend qualifizierten Personals.

### 1.4.1 Gefahrenhinweise

|   |  |
|---|--|
|  | <b>⚠ GEFAHR</b>  |
|   | <p>Thermiepanel erzeugen bei Lichteinfall Hitze. Wird die Energie nicht abgeleitet, können Temperaturen bis 200 °C auftreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkten Hautkontakt mit heissen Teilen vermeiden (Anschlussstücke, Vorlauf/Rücklauf, etc.)<br/>→ Verbrennungsgefahr</li> <li>• Um Wartungsarbeiten oder Demontagen am Solarkreislauf durchzuführen, ist sicherzustellen, dass keine Verbrennungsgefahr besteht.</li> <li>• Anlage muss drucklos respektive entleert sein.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten an Leitungen mit äusserster Vorsicht vornehmen.</li> <li>• Kinder von Thermiepanels fernhalten.</li> </ul> |
|--|--|

### 1.4.2 Umgang mit Thermiepanel

Beschädigte Thermiepanels können in ihrer Leistung eingeschränkt sein.

- Thermiepanels dürfen nicht auf ihre Anschlussleitungen gelegt werden!
- Nur systemkompatible Befestigungs- und Montageprodukte verwenden!
- Beschädigte Thermiepanels nicht verwenden.
- Thermiepanels nicht zerlegen.
- Thermiepanels nicht künstlich konzentrierten Sonnenlicht aussetzen.
- Thermiepanels nicht mit Farbe, Klebemitteln oder spitzen Gegenständen bearbeiten.
- Thermiepanels nicht mit lösemittelhaltigen Reinigern reinigen.

Hinweise zu Transport, Lagerung und Entnahme der Thermiepanels aus der Verpackung

#### Im Umgang mit den Thermiepanels stets grösste Sorgfalt walten lassen.

- Thermiepanels immer in der vorgesehenen Verpackung transportieren.
- Thermiepanels stets mit beiden Händen transportieren.
- Schutzhandschuhe tragen.
- Anschlüsse des Vor- und Rücklaufs nicht als Griff verwenden.
- Anschlussleitungen dürfen nie belastet werden.
- Durchbiegung der Thermiepanels vermeiden.
- Thermiepanels nicht belasten, betreten oder fallen lassen.
- Thermiepanels nicht mit spitzen Gegenständen schlagen und/oder berühren.
- Anschlüsse des Vor- und Rücklaufs stets sauber halten.
- Glas des Thermiepanels nicht auf harten Untergrund stellen (z. B. Glas, Stein, Beton, Metall)

|   |   |
|---|---|
|  | <b>HINWEIS</b>  |
|   | Beachten Sie Montageanleitungen und Sicherheitshinweise für alle Komponenten, die im Solarkreislauf installiert sind z. B. Solarsteuerung, Vorlauf/Rücklauf-Leitung, Speicher, Fühler, Wärmeträgermedium usw. |

### 1.4.3 Gebäude und Vorschriften

|   |  |
|---|--|
|  | <b>! WARNUNG</b>   |
|   | Prüfen Sie vor Planung und Montage der Anlagen die statische Standsicherheit des Gebäudes und der Unterkonstruktion, auf der die Anlage errichtet werden soll. |

**HINWEIS**

Anschlussbleche und Montageschiene sind gemäss lokalen Vorschriften zu erden. Erdungskabel (Cu, mind. 16 mm<sup>2</sup>, UV-beständig) mittels Schraubverbindung dauerhaft elektrisch leitend an einem geeigneten Platz an den Anschlussblechen und an der Potentialausgleichsschiene des Gebäudes befestigen. Alle Blechteile müssen elektrisch leitend miteinander verbunden sein.

**1.5 Vorschriften**

Vor und während der Planung und Montage der Anlage müssen die örtlich gültigen Normen, Baubestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Die aufgeführten Normen und Vorschriften stellen eine Auswahl dar und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Ausgabe der aufgeführten Normen und Vorschriften wird meistens nicht erwähnt. Hier ist immer die gültige Version gemeint.

**1.5.1 Vorschriften Schweiz**

Neben örtlichen Vorschriften sind in der Schweiz besonders folgende Regeln zu beachten:

- SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 232/1, Geneigte Dächer
- SIA 271, Abdichten von Hochbauten
- SIA 118, Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
- SN EN 795, Schutz gegen Absturz - Anschlageneinrichtungen
- SEV Leitsätze: "Blitzschutzsysteme", 4022:2008, 8. Ausgabe
- SUVA Bauarbeitenverordnung, BauAV
- SUVA-Merkblatt 44066 Arbeiten auf Dächern
- VKF Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter
- SWKI-Richtlinie BT102-01, Wasserbeschaffenheit für Gebäudetechnikanlagen.
- MuKE n 2014, Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
- Swissolar-Leitfaden «Solarwärmeanlagen»

**1.5.2 Vorschriften Deutschland**

Neben örtlichen Vorschriften sind in Deutschland besonders folgende Regeln zu beachten:

- DIN 18334 Zimmer- und Holzbauarbeiten
- DIN 18338 Dachdeckungsarbeiten
- DIN 18339 Klempnerarbeiten
- DIN 18451 Gerüstarbeiten
- VDE 0185 Blitzschutz
- DGUV Vorschrift 1 – Unfallverhütungsvorschrift
- DGUV Vorschrift 38 – Bauarbeiten (Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz)

## 1.6 Einbaubedingungen

Grundsätzlich gelten die Einbaubedingungen des MegaSlate Solardachs. Bei Anwendungen im alpinen Bereich wenden Sie sich mit den Projektdaten an 3S.

Es empfiehlt sich, die Kollektoren im oberen Dachbereich (First) zu installieren, um den zusätzlichen Wärmestau im Dach für die Warmwassererzeugung zu nutzen. Ein genügend grosser Lüftungsquerschnitt ist besonders beim Einsatz der Thermiepanel zu beachten. Die quer laufende Verrohrung schränkt die Hinterlüftung deutlich ein.

Beim Einbau der Thermiepanels müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Ausreichende Hinterlüftung der Solar- und Thermiemodule, um Leistungsverluste und vorzeitige Alterung der Photovoltaikmodule durch Wärmestau zu vermeiden. Dies wird durch den Einsatz geeigneter Trauf- und Firstentlüftung in Kombination mit ausreichender Höhe der Konterlattung (min. 60 mm) erreicht.
- Thermiepanels dürfen nicht als Überkopfverglasung oder Fassadenelement montiert werden.
- Ein tragfähiges Unterdach ist zwingend erforderlich.
- Thermiepanels nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gasen und Dämpfen (z. B. Gasbehälter, Tankstellen, Farbspritzanlagen) installieren.
- Thermiepanels nicht neben offenen Flammen und entflammaren Materialien installieren.
- Thermiepanels nicht konzentriertem Licht aussetzen.
- Verschattung durch Bäume, Gebäude, Objekte usw. sollte vermieden werden, da dies zu Ertragsminderung führt.

Das Dach muss gültigen Normen und Vorschriften entsprechen. Modullatten, Balken und Unterspannbahn müssen in einwandfreiem Zustand sein.

Falls zwischen Verlegung der Modullatten und Montage des MegaSlate Solardachs mit Niederschlag zu rechnen ist, muss die Lattung abgedeckt werden, damit sie kein Wasser aufnehmen kann. Vor der Montage der Panels ist sicherzustellen, dass die flexiblen Anschlussleitungen frei von Schmutz sind.



- Direkt oberhalb von MegaSlate Dachfenstern kann kein Thermiepanel verbaut werden.
- Werden Thermiepanel unmittelbar unterhalb von MegaSlate Dachfenstern verwendet, sind für die Sekundärentwässerungsrohre des Dachfensters zusätzliche Aussparungen in der Lattung und ggf. an der Isolation des Thermiepanels erforderlich. Wir empfehlen, diese Installation möglichst nicht einzuplanen.
- Der Einbau von Thermiepanel direkt bei der Traufe ist aufgrund der Rohrführung beim Einlaufblech nicht möglich.
- Mit Thermiepanel kann kein überstehender Ortgang gebildet werden.

## 1.7 Einbauempfehlungen

### Ausrichtung

Die optimale Ausrichtung für eine Thermische Solaranlage ist nach Süden bei einer Neigung von 30°.

Beträgt die Abweichung von Süden weniger als 45°, führt das nur zu geringen Ertragsverlusten. Als Anhaltswert kann folgende Grafik herangezogen werden.

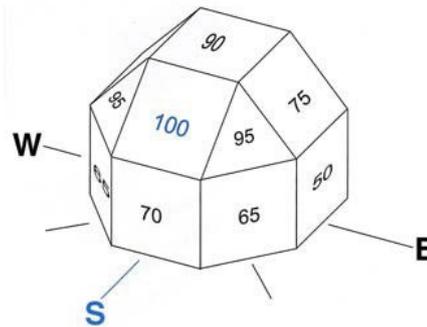


Abb. 1: Prozentualer Energieertrag in Abhängigkeit der Dachausrichtung

Verluste, die durch die Ausrichtung entstehen, können mit Vergrößerung der Kollektorfläche kompensiert werden.

Achtung! Bei Vergrößerung der Kollektorfläche muss das Speichervolumen angepasst werden.

### Neigung

Entscheidender für den Ertrag einer solarthermischen Anlage ist die Dachneigung. Wenn der Kollektor immer 90° zur Sonne stehen würde, wäre das am effizientesten. Da dies nicht möglich ist, gilt es, die beste Lösung zu finden.

Die optimale Dachneigung hängt von der Verwendung der Solarthermie Anlage ab. In der untenstehenden Tabelle finden Sie die optimalen Neigungen.

| Anlage         | Warmwasser  | Warmwasser und Heizungsunterstützung |
|----------------|---|--------------------------------------|
| Südost-Südwest | 30 – 45°  | 45 – 60°                             |
| Ost/West       | Detailabklärung mit Simulationssoftware und vorhandener Neigung notwendig |                                      |

### Verschattungsfreiheit

Ein Thermiepanel gilt als verschattungsfrei, wenn es ganzjährig und vollflächig nicht verschattet wird und ein ungehinderter Sonneneinfall möglich ist. Thermiepanels sollten dort montiert werden, wo die Verschattungseinflüsse im Tagesverlauf am geringsten sind. Gegebenenfalls kann dafür eine Verschattungsanalyse mit einer Simulationssoftware oder einem Horizontalanalysator durchgeführt werden.

### Verschmutzung

Auch temporäre Verschattung durch Verschmutzung (Staub, Vogelkot, Laub) kann zu einer Ertragsminderung führen. Sie sollte möglichst bald entfernt werden.

### Hinterlüftung

Die Leistung von Solarmodulen nimmt mit steigender Temperatur ab, die Alterung nimmt zu. Damit kein Hitzestau zwischen Solarmodulen und Unterdach entstehen kann, ist auch im Bereich der Thermiepanels für eine ausreichende Hinterlüftung zu sorgen.

### HINWEIS

Die Thermie muss immer oberhalb der Solarmodule montiert werden.

## 2. Systemspezifikation

### 2.1 Hydraulisches Prinzipschema

Der Rücklauf vom Speicher wird an die äusseren Thermiepanels der beiden Stränge angeschlossen, der Vorlauf an die innersten Thermiepanels. Innerhalb der beiden Stränge sind die Panels seriell geschaltet, die beiden Stränge werden parallel durchströmt.

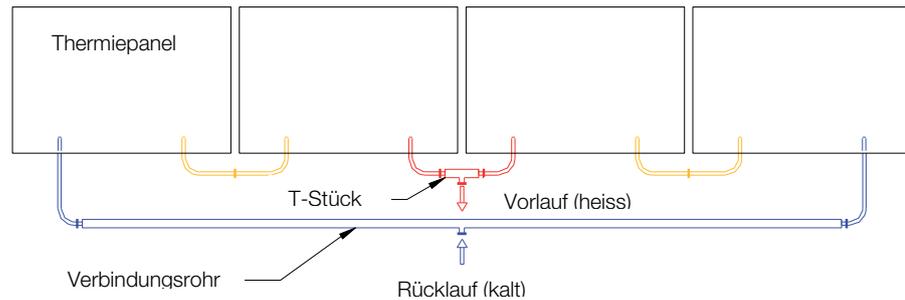


Abb. 2: Prinzipschema

### 2.2 Übersicht Systemkomponenten

- MegaSlate Thermiepanel
- MegaSlate Wasserablafrinnen
- Verbindungsschlauch zum Anschluss des Vorlaufes vom Speicher an die beiden äusseren Enden des Feldes
- Verbindungsstück zum Anschluss des Rücklaufes zum Speicher an die beiden inneren Enden des Feldes
- Befestigungshaken

#### HINWEIS

Wasserablafrinnen sind zur Ableitung von über die Kante des Thermiepanels laufendem Restwasser dimensioniert. Sie dürfen keinesfalls als „Sammelableitungen“ benutzt werden. Es muss darauf geachtet werden, dass gesammelt ablaufendes Wasser nie in Wasserablafrinnen geleitet wird, sondern anderweitig fachgerecht abgeleitet wird.

### 2.3 Spezifikation Thermiepanel

|                |   |
|----------------|---|
| Abmessung      | B x H 1300 x 875 mm (825 mm sichtbar),<br>Gesamtdicke 55 mm                   |
| Deckglas       | 5 mm Einscheibensicherheitsglas (ESG), mit Randsiebdruck<br>umlaufend schwarz |
| Absorberfläche | 0.77 m <sup>2</sup>   |
| Gewicht        | 22 kg   |
| Betriebsdruck  | max. 6 bar  |

| Druckverlust pro Thermiepanel |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| Durchfluss in l/h             | Druckverlust in Pa |
| 0                             | 0                  |
| 25                            | 965                |
| 50                            | 2'546              |
| 75                            | 4'491              |
| 100                           | 6'719              |
| 125                           | 9'183              |
| 150                           | 11'853             |
| 200                           | 17'732             |
| 250                           | 24'234             |
| 300                           | 31'281             |
| 350                           | 38'815             |
| 400                           | 46'794             |

#### HINWEIS

Druckverluste durch Wärmetauscher, Steigleitung usw. sind in der Tabelle nicht berücksichtigt und müssen dazugezählt werden.

## 2.4 Wärmeträgermedium

Als Wärmeträgermedium wird NEUTRAGUARD Neo empfohlen.

## 2.5 Unterdach und Lattungsaufbau

Die Unterkonstruktion im Bereich der Thermiepanels besteht aus einer Konterlattung und einer Lattung aus gut getrocknetem Holz mit einer Feuchte von < 15%. Die Modullatten müssen plan (geschifft) sein.

Es ist darauf zu achten, dass die bauseitige Unterkonstruktion in gutem Zustand ist, d.h. dass die Montageschiene mit mindestens 3'600 N Ausreisskraft (pro Schraube) an der Konterlattung befestigt werden kann. Der Sprungabstand der Konterlattung darf 700 mm nicht überschreiten. Die Konterlattung muss mindestens 60 mm hoch sein, um eine gute Hinterlüftung zu gewährleisten.

Die horizontale Lattung (Modullattung) der Solarmodule und der Thermiepanels muss eine Dicke von 40 mm haben oder entsprechend geschifft sein.

Das **Merkblatt Unterdach und Lattung** muss beachtet werden und steht im Kundenportal zur Verfügung.

## 2.6 Zertifizierung

Das Thermiepanel ist als «ThermiePanel MS II» SolarKeyMark zertifiziert.

### 3. Planung und Auslegung

#### HINWEIS

Die effektiven Masse eines Daches, insbesondere bei Altbauten, können Abweichungen zu vorhandenen Dachplänen aufweisen. Die Pläne sind oft unvollständig. Es empfiehlt sich daher, nicht nur auf die Pläne zu vertrauen, sondern das Dach unter Beachtung geeigneter Sicherheitsmassnahmen zu vermessen und auch die Randabschlüsse und sonstigen Details zu dokumentieren.

#### 3.1 Geometrische Planung des Kollektorfelds

Die Grundlage eines MegaSlate Solardachs bildet ein exakter Plan, welcher die zu belegende Dachfläche (mit Drauf- und Seitenansicht) einschliesslich aller Dachdurchbrüche wie Mansarden, Dachfenster, Kamine und Lüftungsrohre enthält. Die Flächen, auf denen eine Beschattung zu erwarten ist, sind auf dem Plan mit zugehöriger Tageszeitangabe (Schätzung) zu markieren. Ferner sind Dachneigung sowie Ausrichtung einzutragen. Nach Bestimmung der energetisch notwendigen Fläche kann der Planer die resultierende Anzahl Thermiepanels in den Plan einzeichnen.

Die Masse sowie die Überlappung der Thermiepanels sind identisch mit dem MegaSlate Solarmodul der Grösse L, 1300 x 875 mm (825 mm sichtbare Höhe). Horizontal können die Thermiepanels mit einem Abstand von 10 mm bis 30 mm, passend zur Einteilung der MegaSlate Solarmodule, verlegt werden.

Bei der Planung ist ein Abstand von 20 mm zu wählen, damit allfällige Bautoleranzen in beide Richtungen aufgenommen werden können. Eine Seitenansicht ist in folgender Abbildung skizziert.

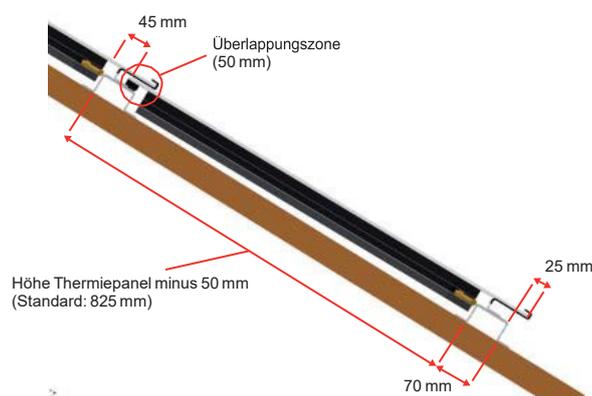


Abb. 3: Seitenansicht Thermiepanel

##### 3.1.1 Ausrichtung der Modullatte

Die Breite der Modullatte beim Thermiepanel beträgt 70 mm statt 100 mm wie bei den MegaSlate Solarmodulen. Die Position der Oberkante der Modullatte des Thermiepanels ist um 30 mm nach unten verschoben. Der Sprungabstand der Oberkante der Modullatte des Thermiepanels beträgt somit nach oben

855 mm (= 825 + 30) und nach unten 795 mm (= 825 - 30).

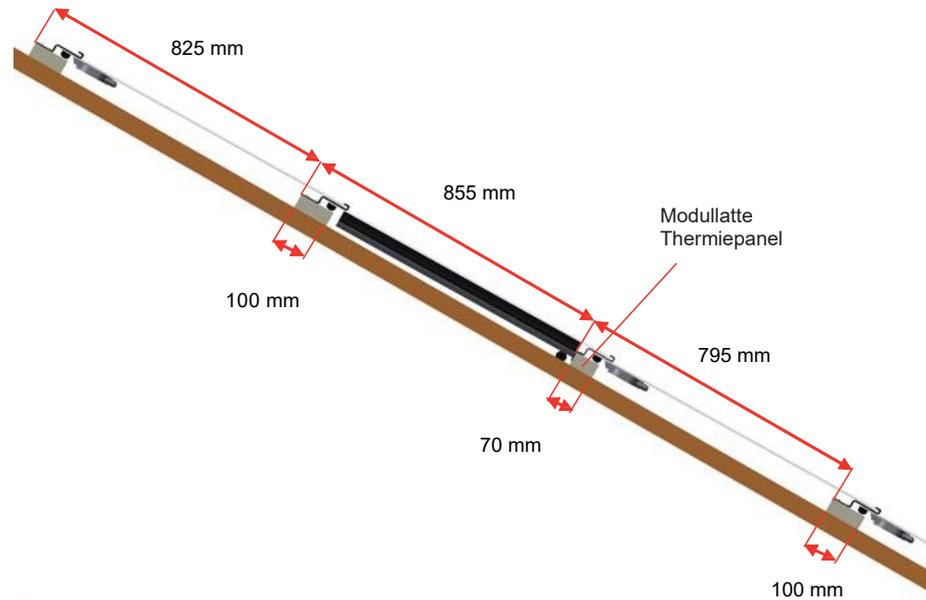


Abb. 4: Seitenansicht Thermiepanel

Die oberste Modullatte des Kollektorfelds hat 100 x 40 mm. Jede Modullatte innerhalb des Kollektorfelds hat das Mass 70 x 40 mm (siehe Abb. 4).

### 3.2 Energetische Auslegung

Über Solarthermie gewonnene Energie wird in der Regel direkt im Gebäude verwendet. Die sinnvolle Grösse der thermischen Gesamtfläche und des Speichers steht somit in direktem Zusammenhang mit dem Energiebedarf für Brauchwasser und Heizung. Grundsätzlich ist zu bestimmen, ob neben der Brauchwassererwärmung auch eine Heizungsunterstützung angestrebt werden soll.

Ausgehend von einer Neigung von  $35^\circ \pm 10^\circ$  sowie einer Südorientierung von  $0^\circ \pm 20^\circ$  können folgende Richtwerte für die Auslegung der Thermiefläche bei Wohnbauten herangezogen werden:

#### Brauchwassererwärmung

Pro Person sollten 1,2 - 1,5 St. Thermiepanel installiert werden. Weicht die Orientierung stark von Süden ab, sollte das Verhältnis Kollektoren/Person eher bei 1,5 liegen.

Der Solar-Boiler muss im Verhältnis zur Anzahl Thermiepanel stehen. Pro Thermiepanel wird ein Boilerinhalt von 100 Liter empfohlen. Es ist die nächstkleinere Boilergrösse zu wählen.

#### Heizungsunterstützung

Bei der Ermittlung der Anzahl Thermiepanels für die Heizungsunterstützung ist die Brauchwassererwärmung enthalten, d.h., diese muss nicht zusätzlich addiert werden.

Bei einer Neigung unter  $30^\circ$  ist zu prüfen, ob eine Heizungsunterstützung

sinnvoll ist. Ist auf der Wärmeabgabeseite keine Flächenheizung (Boden-/Wandheizung) vorgesehen oder vorhanden, ist von einer Heizungsunterstützung abzuraten. Neigungen über 45° begünstigen eine solarthermische Heizungsunterstützung.

Bei der Ermittlung der Anzahl Thermiepanels für Heizungsunterstützung, sind die beheizte Wohnfläche wie auch der Dämmstandard entscheidend.

Ausgehend von den heutigen Grenzwerten nach SIA 380/1 für Thermische Energie im Hochbau sollte pro 10 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche (EBF) ein Thermiepanel eingeplant werden. Bei Gebäuden Baujahr 2000 oder älter ist ein Panel pro 8 m<sup>2</sup> EBF zu empfehlen.

### 3.3 Blitzschutz, Erdung

Das Thermiepanel hat keinen Metallrahmen. Eine direkte Erdung ist nicht möglich. Sind Vor- und Rücklauf durchgängig mit elektrisch leitenden Rohren ausgestattet und das Wasserleitungsnetz bereits geerdet, ist keine zusätzliche Erdung notwendig.

Ansonsten ist eine direkte Erdung der Verrohrung zu erstellen.

### 3.4 Randabschlüsse und Anschlüsse

Hinterlüftung

Bei der Montage des Trauf- und Firstabschlusses ist für eine gute Durchlüftung zu sorgen, d.h. möglichst grosse Lüftungsquerschnitte sind zu realisieren.

Randabschlüsse werden vom Spengler oder Dachdecker ausgeführt. Dies sind Ortgang, Firstabdeckung, Traufe, Insektengitter und Einlaufblech, Anschlüsse an Dachfenster, Kamine, Gauben etc. Der Anschluss an normale Dachbedeckungsmaterialien bedarf der vorhergehenden Prüfung und Planung - vorzugsweise unter Zuhilfenahme eines Fachmannes, der mit der Ausführung beauftragt wird. Die Materialien für die Anschlüsse von Dachfenstern, Gauben etc. sind passend zu den auf dem Dach verwendeten Materialien zu wählen, z. B. Titanzink, Kupfer, verzinktes Blech etc.

Entsprechend den auf dem Dach verwendeten Materialien (Dachfenster, Gauben, etc.) sind auch die Materialien für die Anschlüsse zu wählen,

### 3.5 Schutz vor Dachlawinen

Schnee rutscht von Thermiepanel im Allgemeinen rasch ab, besonders bei Neigungen > 30°. Dennoch ist nicht auszuschliessen, dass sich in schneereichen Regionen Schnee auf der Anlage sammelt und zu einem nicht vorhersehbaren Zeitpunkt als Dachlawine vom Dach gleitet. Es ist im Einzelfall zu prüfen, welche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen sind, z. B. Einsatz von Schneefängern oder temporäre Sperrung des gefährdeten Bereiches. Dachlawinen können einige Meter über die Traufkante hinaus zu Boden stürzen und Passanten gefährden!

An öffentlich zugänglichen Stellen (beispielsweise Strasse oder Vorplatz) sind Schneefänger oder eine Absperrung zwingend erforderlich.

### 3.6 Ausführungsunterlagen

Zur Ausführung eines Projektes mit Thermiepanels werden folgende Unterlagen benötigt, welche die für die Planung zuständige Person erstellt oder beschafft:

- Lattungs- bzw. Dachplan in Aufsicht und Seitenansicht: Position der Lattung (ggf. Konterlattung), der Wasserablaufrippen, sowie der Randanschlüsse, Durchbrüche etc. Um die Unterkonstruktion möglichst genau montieren zu können, müssen alle Messungen von einem Fixpunkt aus vorgenommen werden.
- Hydraulisches Schema der Wärmeerzeugung
- Dokumentation der eingesetzten Komponenten und Geräte.
- Vollständige Materialliste (Werkzeug und Systemmaterial)

### 3.7 Hydraulisches System des Kollektorfeldes

Thermiepanels können seriell und parallel verschaltet werden. Meistens werden sie in zwei serielle Stränge eingeteilt und in einer Reihe montiert. Maximal 5 Thermiepanels können in Serie geschaltet werden. Das Kollektorfeld sollte nicht mehr als 25 Thermiepanels enthalten.

Parallele Stränge sollten gleich lang sein. Bei einer ungerader Anzahl Panels sollte der längere Strang nur ein Panel mehr enthalten.

Die Verrohrung sollte nach Möglichkeit nach dem Tichelmann-Prinzip ausgeführt werden.

Die Serienschaltung der Thermiepanels in der gleichen Reihe geschieht mit dem angebrachten Anschlussschlauch mit einem Verbindungsniessel. Wird die Serienschaltung über zwei Reihen geführt muss ein Verlängerungsschlauch verwendet werden.

Der Temperaturfühler sollte in einem Thermiepanels montiert werden, welches direkt mit dem Vorlauf verbunden ist und das Wärmeträgergemisch die höchste Temperatur aufweist.

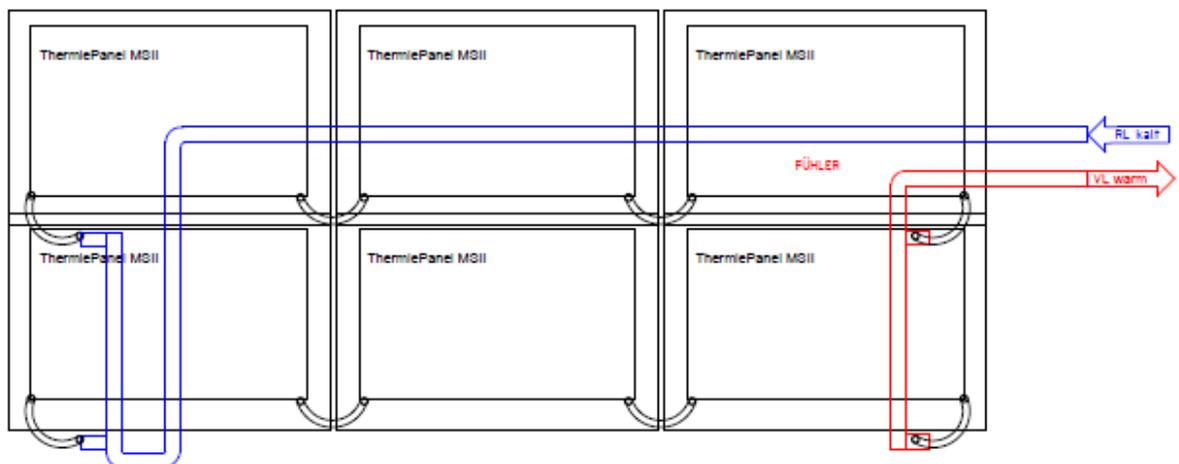


Abb. 5: Parallele Verschaltung

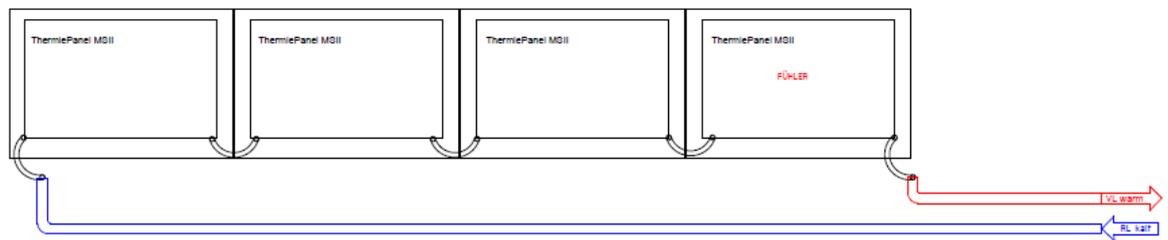


Abb. 6: Serielle Verschaltung

### 3.8 Ergänzende Solar-Komponenten

Diese Planungs- und Montageanleitung bezieht sich ausschliesslich auf das MegaSlate Thermiepanel und dessen Verschaltung.

Um die thermische Energie zu nutzen, sind zudem folgende Komponenten erforderlich:

- Boiler und/oder Speicher, Auslegung siehe Kapitel 3.2
- Solarschlauch, Welschlauch vorzugsweise aus Edelstahl 2 x DN16 mit ÜM 3/4“, ab Anlagengrösse > 20 m<sup>2</sup> 2 x DN20, ÜM 1“ (mit Reduktionsstück auf 3/4“)
- Expansionsgefäss, min. 3-4 Liter pro Thermiepanels
- Manometer
- Solar-Sicherheitsventil 6 bar
- Temperatur-Differenz-Steuerung
- Thermometer für Solaranwendung
- Umwälzpumpe, für Solaranwendung geeignet
- Rückschlagventil, mit Metallklappe
- Füllstation
- hitzebeständiges Frostschutzmittel

Grundsätzlich kann das Thermiepanel mit handelsüblichen Solar-Komponenten kombiniert werden.

Eine vollständige Entleerung der Thermiepanels im eingebauten Zustand ist nicht möglich. Die Thermiepanel können daher nicht als Drain-Back-System ausgeführt werden.

### 3.9 Technische und organisatorische Abstimmung mit Fachfirmen

Bei der Planung sind an die beteiligten Unternehmen folgende Informationen abzugeben:

Heizungs- / Sanitärinstallateur:

- Zeichnung mit Lage und Anschlussrichtung von Vor- und Rücklauf ±10 cm (Solarschlauch)
- Angabe bez. Anschlussdimension von Vor- und Rücklauf: (3/4“ Gasaussengewinde, flachdichtend)
- Geplanter Termin für Montage, Solarschlauch muss anschlussbereit sein
- Solarertrag
- Empfehlung betr. Boiler- /Speichergösse

## 4. Montageanleitung

### 4.1 Allgemeines

#### HINWEIS

Verschraubungen nur mit Gabelschlüssel anziehen.

Zangen und Rollgabelschlüssel dürfen nicht verwendet werden, da sie die Überwurfmutter beschädigen.

#### 4.1.1 Zuständigkeit

Die Montage der Lattung ist Aufgabe des Fachmanns (normalerweise des Dachdeckers) und wird nach entsprechenden Fachregeln ausgeführt.

Anschlussbleche (ausser dem Firstanschlussblech, falls verwendet) werden vom Spengler montiert.

#### 4.1.2 Reihenfolge

Thermiepanels müssen vor den darunter liegenden Solarmodulen montiert werden. Sie können sonst nicht verschaltet werden.

Bei mehrreihigen Anlagen werden die oben liegenden Reihen zuerst montiert.

#### 4.1.3 Werkzeuge und Hilfsmittel

- Akkuboehrschrauber mit Drehmomentbegrenzer und Schraubeinsätzen
- Schlagschnur
- Massband und Rollmeter
- Bohrer Hartmetall 5 mm (wegen Glasfasern)
- Zwei Gabelschlüsselsets
- Zwei Gabelschlüssel 19 mm
- Zwei Gabelschlüssel 17 mm
- Schuhe mit weichen Gummisohlen
- Gutsitzende Arbeitshandschuhe mit Leder- oder Gummiinnenseite

Empfohlen wird ferner das Mitführen eines Universal-Handwerkzeugkoffers.

## 4.2 Montage

### 4.2.1 Lattung kontrollieren

Masshaltigkeit der Lattung überprüfen. Innerhalb der Thermiepanels (des Kollektorfeldes) wird eine Lattung mit 70 mm Breite benötigt. Deren Oberkante ist gegenüber der Position einer Lattung für MegaSlate Solarmodule um 30 mm nach unten versetzt: Sprungabstand gegen unten ist 795 mm; gegen oben 855 mm, vgl. Fig. 2 in 3.1.1.

Toleranz im Sprungabstand ist  $\pm 4$  mm relativ zur untersten oder zur obersten Dachlatte, sowie  $\pm 2$  mm zwischen unmittelbar benachbarten Latten. Die Dachlatten müssen vertikal zum Ortgang bzw. zum Anschluss an andere Dachbedeckungsmaterialien sein.

### 4.2.2 Solarschlauch und interne Verbindungsrohre

Der Solarschlauch (Verbindungsleitung zum Speicher) muss zuerst montiert werden.

Vor- und Rücklauf müssen abgelängt sein. Sie müssen mit einer Überwurf-Mutter G3/4" oder G1" mit Reduktion auf G3/4" (Gasrohrgewinde) für flach dichtende Verschraubung versehen sein. Sie müssen bis zur vorgesehenen Anschlussstelle auf dem Dach reichen.



- Verbindungsschlauch zwischen den äusseren Enden der Thermiepanels (des Kollektorfeldes) montieren
- Anschluss zum Solarschlauch in der Mitte.
- T-Stück für Rücklauf am Ende der Serienschaltung montieren.



- Solarschläuche und Verbindungsleitungen mit Briden an Konterlattung befestigen.

#### 4.2.3 Wasserablaufrippen verlegen

Wasserablaufrippen verlegen. Zur Kontrolle: Der Abstand des Sprungs in der Gummiauflage zur Lattenoberkante der Thermielatte ist 40 mm statt 70 mm wie bei den MegaSlate Solarmodulen.

#### 4.2.4 Haken Thermiepanel montieren

Die horizontale Position der Haken des Thermiepanels stimmt mit den Haken der MegaSlate Solarmodule überein. Die MegaSlate Montagelehre kann verwendet werden. Allerdings dient sie nur der horizontalen Positionierung. Vertikal gilt als Anschlag der zusätzliche Abbug des Kollektorhakens.



- Erste Schraube leicht schräg einschrauben, damit eine Kollision mit der Schraube von oben im nächsten Schritt vermieden. Ausserdem verringert dies die Spaltwirkung auf die Latte.



- Zweite Schrauben von oben einschrauben.

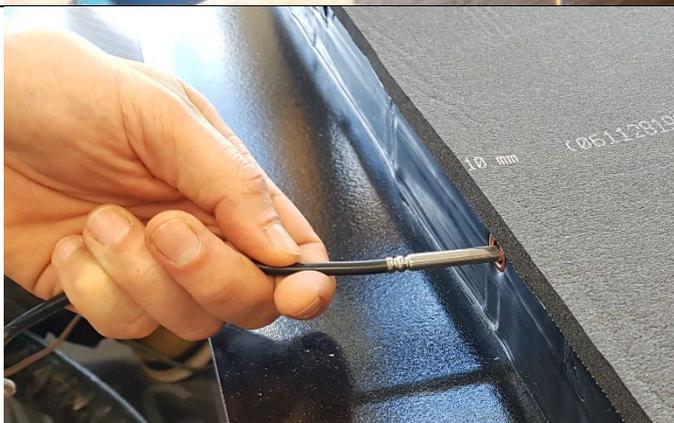
#### 4.2.5 Thermiepanel montieren



- Thermiepanel mit Glasoberkante möglichst weit oben auf Auflagegummis abstellen
- Unterkante bis auf ca. 20 cm Abstand zur Kollektorlatte absenken.
- Anschlussschläuche unter der Lattung durchfädeln.



- Thermiepanel einhängen
- Isolation der Schläuche zurückziehen
- Verschraubungen von Hand anziehen
- Mit Gabelschlüsseln festziehen.



- Temperaturfühler im Thermiepanel, welches im Betrieb am wärmsten wird, montieren.
- Temperaturfühler bis zum Anschlag einführen.
- Möglichst Wärmeleitpaste verwenden.



- Isolation über Verschraubung ziehen.

#### 4.2.6 Vor- und Rücklauf anschliessen



- Verbindungsschlauch mit entsprechenden Anschlusschlauch des Thermiepanels verbinden.



- Nach Anziehen der Verbindung Isolation über Verschraubung ziehen.



- T-Stück mit Anschlusschläuchen der Thermiepanels verbinden.

#### 4.2.7 Hydraulische Verschaltung prüfen

Nachdem Vor- und Rücklauf angeschlossen sind, wird die Anlage befüllt, gespült und abgedrückt.

Die Prüfung der Dichtheit der Verrohrung muss direkt im Anschluss an die Montage erfolgen, damit der Zugang zu allfälligen Leckstellen bestmöglich gegeben ist.

Besteht zum Zeitpunkt der Prüfung keine Gefahr, dass die Aussentemperatur unter 3 °C sinkt, kann mit Leitungswasser geprüft werden. Eine Druckprüfung mit Luft ist auf Grund des Temperatureinflusses wenig aussagekräftig.

Idealerweise wird sichergestellt, dass hausseitig sämtliche Solarkomponenten installiert sind und der Solarkreis hydraulisch geschlossen ist. Das Füllen der Anlage für die Druckprüfung kann dann über die Füllereinheit vorgenommen werden.



#### **Das Expansionsgefäß muss bereits angeschlossen sein!**

Die Anlage sollte mindestens 12 Stunden einem Druck von 3 bar ausgesetzt sein.

Für einen einwandfreien Betrieb ist die Anlage fachgerecht zu spülen und zu entlüften.

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>! WARNUNG</b></p>   |
|   | <p>Explosionsgefahr</p> <p>Unsachgemässe Dichtigkeitsprüfung mit Luft.<br/>Verletzung durch Explosion und umherfliegende Teile.</p> <p>Prüfung darf nur von einschlägig ausgebildetem Personal ausgeführt werden.</p> |

## 5. Wichtige ergänzende Informationen

### 5.1 Vorsichtsmassnahmen

- Keine Berührung der Thermiepanels mit Metallteilen oder Werkzeugen wie Hammer, Schraubenzieher, Karabiner etc.
- Werkzeuge sind so zu handhaben, dass sie das Thermiepanel nicht berühren (z. B. Herabfallen, Einklemmen zwischen Körper und Thermiepanels, ...)
- Panelanschlüsse bei nicht entleerten Anlagen niemals lösen

### 5.2 Betretungsanweisung

- Betreten der Thermiepanels vermeiden
- Eigensicherung: nur angeseilt – mit möglichst kleiner freier Seillänge – arbeiten
- Rutschgefahr aufgrund glatter Oberfläche
- Belastungen minimieren (z.B. nicht auf Ecken, Kanten und Haken stehen)
- Auf weiche und saubere Gummisohlen achten (keine Kieselsteine im Profil etc.)
- Wegen möglichen Verletzungen bei Glasbruch solide Schuhe mit hohem Schaft tragen, oder den Knöchelbereich speziell schützen
- Keine Betretung der Thermiepanels durch Personen über 80 kg Körpergewicht
- Gewicht möglichst auf mehrere Elemente verteilen
- Erlaubte Trittstellen gemäss folgender Abbildung (als Ellipsen eingezeichnet).



Abb. 6: Trittstellen

### 5.3 Vorbereitung Dach und Technikraum

#### Vorbereitung Dach

- Bereich Solarmodule: Modullattung 100 x 40 mm
- Thermie-Bereich: Modullattung 70 x 40 mm, Oberkante 30 mm tiefer als bei Solarmodulen; Lattung am oberen Rand des Kollektorfeldes 100 x 40 mm
- Solarschlauch bis zu den Anschlussstellen des Kollektorfeldes geführt
- Verschraubungen am Solarschlauch  $\frac{3}{4}$ " flachdichtend zum Anschluss des Kollektorfeldes vorhanden
- Temperaturfühler (max. Durchmesser 6 mm) mit Verkabelung bis zur Position des anzuschliessenden Thermiepanels vorhanden (Tauchhülse ist im Thermiepanel)

#### Vorbereitung Technikraum

- Solargruppe mit Sicherheitsarmaturen betriebsbereit (Sicherheitsventil 6 bar, Expansionsgefäss)
- Spüleinheit und Frostschutz vorhanden