

Merkblatt

Installation von Solarwärmeanlagen

Ziel und Zweck

Bei der Installation von Solarwärmeanlagen ist ein reibungsloser Montageablauf gefragt. Dies erfordert ein koordiniertes Zusammenspiel verschiedener Gewerke (Dachdecker, Solarteuer, Spengler, Elektriker). Die beiliegenden Checklisten sollen dem Installateur die Montage erleichtern. Die Checklisten ersetzen jedoch nicht die Installationsanleitung der Hersteller und Lieferanten, sondern sollen dem Installateur grundsätzlich wichtige Hinweise und Hilfestellungen bieten.

Das vorliegende Merkblatt geht davon aus, dass die Planung und Dimensionierung abgeschlossen ist. Eingaben bzw. Baubewilligungen, falls notwendig, sollen vorhanden sein (siehe separates Merkblatt Planung und Dimensionierung von Solarwärmeanlagen oder Planungshilfen der Hersteller/Lieferanten).

Installation der Kollektoren, Arbeiten auf dem Dach oder an der Fassade

Solarwärmeanlagen können auf geeigneten Dächern oder Flachdächern installiert werden. Bei geneigten Dächern wird zwischen Indach- und Aufdachanlagen unterschieden. Die Dachdurchführungen müssen so ausgeführt werden, dass bei Niederschlag (Regen/Schnee) keine Feuchtigkeit durch das Dach in die Dachkonstruktion gelangen kann. Das suissetec-Merkblatt «Dachdurchdringungen» kann hier eine Hilfestellung bieten.

Insbesondere ist bei Indachmontagen auf die Beständigkeit des Unterdaches zu achten. Dieses muss bei eventuellen Verlusten der Wärmeträgerflüssigkeit wie auch gegen die Wärmeabstrahlung von Solarleitungen und Leitungsverbindungen die dafür notwendige Beständigkeit aufweisen.

Für Installationen auf Dächern sind bezüglich Arbeitssicherheit die aktuellen SUVA-Vorschriften zu beachten und anzuwenden. Bei Verdacht auf asbesthaltige Eindeckungsmaterialien ist von einem Einbau einer Solaranlage abzuraten. Das SUVA-Merkblatt «Asbest erkennen – richtig beurteilen und handeln» oder die EKAS-Richtlinie Nr. 6503 geben dazu weitere wichtige Informationen.

Bei der Installation von Sonnenkollektoren auf Steildächern wird eine Veränderung der Dachhaut vorgenommen. Das kann zu Folge haben, dass im Winter vermehrt mit Dach-



Indachinstallation

lawinen zu rechnen ist. Nach Bedarf sind zusätzliche Schutzmassnahmen zu ergreifen. Der Auftraggeber (Bauherrschaft, Architekt, Generalunternehmen) ist zwingend darüber zu informieren.

Die Neigung von Indachkollektoren sollte je nach Hersteller/Lieferant mindestens 15–25 Grad betragen. Andernfalls könnte Kondensat leichter anfallen. Auch die Standardbleche der Hersteller/Lieferanten sind bei einem anderen Neigungsgrad nicht mehr einsetzbar und müssten anlagespezifisch durch einen Spengler vorgefertigt werden.

Auszug aus der SIA 232/1 «Geneigte Dächer» beachten:

- 2.2.7 Unterdach
- 2.2.7.8 Werden Solarelemente in der Funktion als Deckungsmaterial verwendet, so sind aufgrund von möglichen Einwirkungen bezüglich Wärme und Feuchte auf das Unterdach geeignete Schutzmassnahmen zu projektieren.



Dichtigkeitsprüfung

Montage Solarkreislauf

Folgende Punkte sind besonders zu beachten:

- Dichtigkeit der Verbindungsstellen der Solarrohre.
- Durchführung der Leitungen durch das Dach. Die Leitungen sind durchgehend gegen Wärmeverluste zu dämmen.
- Die Leitungen dürfen gemäss Brandschutzvorschriften, in Rücksprache mit den Gebäudeversicherungen, auch im Kaminzug neben einem Luft-Abgas-System-(LAS)-Rohr installiert werden.
- Sämtliche im Freien geführten elektrischen und wasserführenden Leitungen sind so zu installieren und zu dämmen, dass Schäden durch Tiere vermieden werden können.

Montage Wassererwärmer / Speicher

Der Wassererwärmer wird oft im Keller oder einem entsprechenden Technikraum aufgestellt. Die Zugänglichkeit zu relevanten Apparaten und deren Revisionsöffnungen muss jederzeit gewährleistet sein.

Aufgrund der hohen Systemtemperaturen bei Solarwärmanlagen kann es vermehrt zu Kalkausscheidungen im Wassererwärmer kommen. Dieser ist daher je nach Wasserhärte periodisch zu reinigen und die Schutzanode zu ersetzen.

Die Abblaseleitung des Sicherheitsventils muss in einen genügend grossen Behälter geführt werden, damit die Solarflüssigkeit bei Überdruck nicht ungehindert in den Aufstellungsraum fließen kann. Beim Warmwasseraustritt des Wassererwärmers ist ein thermisches Mischventil einzubauen.



Vorbereitungsarbeiten für Aufdachinstallation

Eine Zusatzheizung soll den Wassererwärmer/Speicher nur dann mit Energie beliefern, wenn die gewünschten Temperaturen mit der Solarwärmanlage nicht mehr erreicht werden. Die Zusatzheizung ist entsprechend hydraulisch einzubinden. Bei der Montage und Platzierung der Fühler (Kollektorfühler, Speicherfühler) müssen die Einbauvorschriften der Hersteller/Lieferanten beachtet werden. Sie müssen gut gesichert werden.

Bezüglich Legionellenproblematik ist bei der trinkwasserseitigen Installation die SIA-Norm 385/1 «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen» einzuhalten.

Vor der Inbetriebnahme der Anlage, insbesondere bei Mehrkreisanlagen, ist zwingend ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen.

Die Anlage ist spätestens vor der Inbetriebnahme auf ihre Dichtigkeit zu prüfen. Dazu ist das suissetec-Merkblatt «Dichtheitsprüfung von Heizungs- und Kaltwasseranlagen» zu beachten.

Montage und Installations-Checkliste

Vorbereitung zur Montage

- Montageunterlagen vorbereiten und studieren (Prinzipschema, Montageanleitungen, Elektroschema).
- Vollständigkeit der Lieferung überprüfen.
- Auf die Lagerung der Module gemäss Anweisungen der Hersteller/Lieferanten achten (Feuchtigkeitsaufnahme).
- Arbeitsablauf zwischen allen Beteiligten koordinieren.
- Benötigte Werkzeuge und Arbeitshilfen bereitstellen (z. B. genügend lange Kabelrolle oder Akkubohrmaschine).

- Sicherheitsmassnahmen planen und koordinieren gemäss SUVA-Merkblatt 44066.
- Hilfsmittel für die Einbringung der Apparate vorbereiten.
- Unterdachkonstruktionen begutachten gemäss SIA 232/1 (geneigte Dächer, vorgängige Kontrolle, statische Abklärungen).
- Maximale Betriebstemperatur aller verwendeter Materialien prüfen. Bei Flachkollektoren 120 °C (kurzfristig 150 °C), bei Röhrenkollektoren 150 °C (kurzfristig 180 °C). Nahe dem Kollektorfeld können höhere Temperaturen auftreten. Ebenso die Minimaltemperaturen (Winter) beachten.
- Witterungsbeständigkeit bei allen im Freien verwendeten Materialien beachten.

Montage der Kollektoren

Geneigtes Dach

- Orientierung kontrollieren (optimale Ausrichtung berücksichtigen). Allfällige Schattenwürfe beachten.
- Dachneigung bei Indachanlagen prüfen (unter 25° kritisch).
- Eindeckungsart.
- Dachdurchdringungen geplant ausführen (suissetec-Merkblatt «Dachdurchdringungen»).
- Bei Indachinstallationen ist eine Dichtheitsprüfung vorzunehmen, bevor der Eindeckrahmen montiert wird.
- Anschlagpunkte für Instandhaltungsarbeiten vorsehen. Kurse «Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz» von suissetec beachten.
- Schneefangsysteme einplanen, prüfen, montieren.
- Anschluss an bestehendes Blitzschutzsystem (suissetec-Merkblatt Blitzschutzsysteme).
- Fühlerkabel sind geschützt vor Nagern und anderen Tieren zu installieren (Marder usw.).
- Installationskontrolle.

Flachdach

- Schriftliche Abnahme des Zustandes von Flachdächern mit Auftraggeber (Bauherr, Architekt, Generalunternehmung, usw.). Die Installation einer Kontrollöffnung durch den Flachdachbauer ist zu empfehlen.
- Berücksichtigung von allfälligen statischen Berechnungen.
- Flachdächer mit Kiesschicht gelten als «nicht begehbar». Aus diesem Grund sind die Transportwege mit Brettern zu schützen. Montagekonstruktionen dürfen nie auf der Kiesschicht abgestellt werden: Die Abdichtung ist vorsichtig freizuschaukeln und mit geeigneten Massnahmen zu schützen (Gummischrotmatte, Schutzfilz, Polystyrolplatten).
- Windlastberechnungen gemäss SIA-Norm 261 «Einwirkung auf Tragwerke» vornehmen oder nach Angaben der Hersteller/Lieferanten.

- Druckfestigkeit der Wärmedämmung überprüfen. Nicht jede Dämmung ist für nachträgliche Installationen zugelassen.
- Flachdächer, die älter als 10 Jahre sind, mit besonderer Vorsicht betreten.
- Installationskontrolle.

Montage Solarkreislauf

- Solarleitungen nach Möglichkeit im Gefälle verlegen.
- Das Entlüften der Anlage und deren Bedienbarkeit muss jederzeit gewährleistet sein (ausschliesslich Handentlüfter mit Luftflasche verwenden).
- Dichtheit der Verbindungen prüfen.
- Sämtliche Leitungen gemäss Energiegesetz dämmen.
- Im Aussenbereich witterungsfeste und UV-beständige Dämmungen verwenden.
- Nur geeignete Leitungssysteme verwenden. Kunststoffrohre oder verzinkte Stahlrohre dürfen nicht verwendet werden.
- Bei Rohrleitungen aus Kupfer kein chlorhaltiges Flussmittel beim Löten verwenden. Bei Weichloten Temperaturbeständigkeit beachten.
- Ausdehnungsmöglichkeit der Rohrleitungen beachten. Gegebenenfalls sind Kompensatoren zu verwenden.
- Nur vom Hersteller/Lieferanten empfohlene Kollektorverbindungen verwenden.
- Dachdurchdringungen geplant ausführen (suissetec-Merkblatt «Dachdurchdringungen».)
- Trinkwasserseitig nur SVGW-zugelassene Leitungsmaterialien verwenden.
- Sicherheitsventil gemäss Leitfadens «Solarthermische Anlagen» von Swissolar einbauen (zwischen Kollektorfeld und Armaturengruppe).
- Ablassleitung des Sicherheitsventils in Behälter führen und sichern. Der Behälter ist entsprechend des Anlageinhaltes zu dimensionieren.
- Zwischengefäss vor Expansionsgefäss einbauen. Expansionsgefäss vor dem Einbau auf korrekt eingestellten Vordruck prüfen.
- Umwälzpumpe immer in vertikaler Leitung (zu den Kollektoren) einbauen. Es ist darauf zu achten, dass die Pumpenelektronik nicht durch äusserliche Wassereinflüsse beschädigt werden kann.
- Hydraulikschema prüfen.
- Elektrische Komponenten gemäss Elektroschema anschliessen.
- Einbaurichtung der Umschaltventile beachten.
- Nur hochwertige, geeignete Rückflussverhinderer verwenden.

- Ablauf der Schlussarbeiten:
 - elektrische Verdrahtung der Anlage.
 - Füllen der Anlage (SWKI-Richtlinie BT102-01 «Wasserbeschaffenheit für Gebäudetechnik-Anlagen»).
 - Leitungen nach Installation einer Dichtheitsprüfung unterziehen. Bei Indachmontagen ist die Dichtheitsprüfung vorzunehmen, bevor der Eindeckrahmen montiert wird. (suissetec-Merkblatt «Dichtheitsprüfung von Heizungs- und Kaltwasseranlagen»).
 - Hydraulischer Abgleich der Anlage vornehmen.
 - Inbetriebnahmen (siehe Merkblatt «Inbetriebnahme von Solarwärmeanlagen»).
 - Frostbeständigkeit und Einsatzbereich der Solarflüssigkeit mit Refraktometer prüfen.
 - Dichtungssystem gemäss Herstellerangaben beachten.
- Montage Wassererwärmer / Speicher**
- Wassererwärmer/Speicher so aufstellen, dass die Zugänglichkeit für die Wartung jederzeit möglich ist.

Weitere Informationen

Weitere Informationen erhalten Sie unter folgenden Adressen:

- SIA-Norm 232/1 «Geneigte Dächer» (www.sia.ch)
- SIA-Norm 385/1 «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen» (www.sia.ch)
- SWKI-Richtlinie BT102-01 «Wasserbeschaffenheit für Gebäudetechnik-Anlagen» (www.swki.ch)
- EKAS (Eidg. Koordinationskommission für Arbeitssicherheit) – «Richtlinie Asbest» (www.ekas.admin.ch)
- SUVA-Merkblatt «Asbest erkennen – richtig beurteilen und handeln»
- SUVA-Instruktionsmappe und Faltblatt «Acht lebenswichtige Regeln für das Arbeiten mit Anseilschutz-Instruktionshilfe»
- SUVA-Instruktionsmappe und Faltblatt «Neun lebenswichtige Regeln für das Arbeiten auf Dächern und an Fassaden»
- VKF-Brandschutzvorschriften (www.vkf.ch)
- Merkblatt «Instandhaltung von Solarwärmeanlagen»
- Merkblatt «Inbetriebnahme von Solarwärmeanlagen»
- suissetec-Merkblatt «Dichtheitsprüfung von Heizungs- und Kaltwasseranlagen»
- Bestimmungen der Bauarbeitenverordnung (BauAV www.suva.ch)

- SVGW-Zulassung des Wassererwärmers/Speichers prüfen.
- Thermisches Mischventil trinkwarmwasserseitig einbauen und auf max. 60°C einstellen.
- Die korrekte Einbindung der Zirkulationsleitung ist zu beachten.
- Für die trinkwasserseitigen Installationen sind die Weisungen der lokalen Wasserversorgungen zu beachten (Konzession SVGW usw.).
- Die Warmwasserleitung muss mit einem Thermosiphon ausgerüstet werden.
- Zwei verschieden ausgerichtete Kollektorfelder mit separaten Gruppen und Fühlern steuern.
- Bei der Befüllung von Kombispeichern muss zuerst trinkwasserseitig und dann heizungsseitig gefüllt werden.
- Füllwasser muss der SWKI-Richtlinie BT102-01 «Wasserbeschaffenheit für Gebäudetechnik-Anlagen» entsprechen. Dabei ist es beim Solarkreis von Vorteil, Fertigmischungen der Solarflüssigkeit zu verwenden.

- suissetec-Merkblatt «Dachdurchdringungen im geneigten Dach»
- suissetec-Merkblatt «Blitzschutzsysteme»
- Swissolar-Leitfaden «Solarwärmeanlagen»
- Swissolar (www.swissolar.ch)
- GebäudeKlima Schweiz (www.gebaeudeklima-schweiz.ch)
- Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (suissetec) – www.suissetec.ch

Auskünfte

Für Auskünfte steht Ihnen der Leiter Fachbereich Klima Heizung von suissetec gerne zur Verfügung.
Tel. 043 244 73 33
Fax 043 244 73 78

Autoren

Dieses Merkblatt wurde von der Arbeitsgruppe Solarwärmeanlagen erstellt. Eine Zusammenarbeit zwischen suissetec, Swissolar und GebäudeKlima Schweiz.