



## QUICK STEP®-SOLARTHERMIE

Solarsystemlösungen für das Dach



# Unsere Sonne

Energie im Überfluss

**Nichts für die Ewigkeit:**

**Fossile Brennstoffe**

Die morgendliche Dusche. Das warme Wasser zum Händewaschen. Das Licht für die Leselampe. Fürs Wohnzimmer. Den Strom für den Staubsauger, den Herd, vielleicht auch für den Whirlpool. In der Summe eine Menge Energie, die Tag für Tag in einem Haus benötigt wird.

Wer diese Energie ausschließlich aus fossilen Brennstoffen gewinnt, bekommt irgendwann ein Problem. Denn deren Vorrat auf unserer Erde ist begrenzt: Sie werden permanent teurer, bis es sie – schon in absehbarer Zeit – gar nicht mehr gibt.

Beruhigend, dass es eine Alternative gibt. Einen Energieträger, der uns allen noch etwa viereinhalb Milliarden Jahre erhalten bleibt – die Sonne.



**Energie grenzenlos:  
Fast zum Nulltarif**

Die Energieleistung der Sonne, die innerhalb von 40 Minuten auf der Erde eintrifft, reicht aus, um den Energiebedarf aller Menschen für ein Jahr zu decken. Diese Energie lässt sich – durch die Nutzung einmal bezahlter Kollektoren – mit minimalem finanziellen Aufwand nutzen: Der tatsächliche Verbrauch findet sich auf keiner Rechnung.



Photovoltaik (PV), die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie, ist also schon nach kurzer Zeit ein lukratives Geschäft. Denn auf eins können wir uns alle verlassen: Die Sonne wird uns auch morgen noch scheinen.

Gut, dass die PV-Technik heute eigentlich jedem zur Verfügung steht. Zur individuellen, gekoppelten oder ausschließlichen Nutzung.

**Verantwortung übernehmen:  
Regenerativ denken**

Wer heute schon an morgen denkt, bekommt nicht nur die immer weiter steigenden Energiekosten in den Griff, er leistet auch einen sehr wichtigen Beitrag zur Erhaltung unserer Umwelt. Energie, die uns von der Sonne Tag für Tag geschenkt wird, sollten wir nutzen. Müssen wir nutzen.

Der Einsatz von Spitzentechnologie auf dem neuesten Stand macht es uns einfach. Ganz gleich ob in der Planung, der Ausführung oder Anwendung: PV-Technik ist heute kein komplizierter Luxus-Artikel mehr, sondern eine attraktive Alternative in der wichtigen Energiefrage.

Schön, dass wir bei RHEINZINK einen Beitrag dazu leisten können, diese Alternative noch populärer zu machen.



#### Haftungsausschlussklausel

Die RHEINZINK GmbH & Co. KG lässt jederzeit den aktuellen Stand der Technik und Produktentwicklung als auch -forschung in ihre technischen Stellungnahmen einfließen. Derartige Stellungnahmen oder Empfehlungen beschreiben die mögliche Ausführung im Normalfall für europäisches Klima, speziell europäisches Innenklima. Es können jedoch naturgemäß nicht alle denkbaren Fälle erfasst werden, in denen sowohl weitergehende als auch einschränkende Maßnahmen im Einzelfall erforderlich werden können. Eine Stellungnahme der RHEINZINK GmbH & Co. KG ersetzt daher in keiner Weise die Beratung oder Planung eines für ein konkretes Bauvorhaben verantwortlichen Architekten/Planers oder durch das ausführende Unternehmen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Gegebenheiten.

Die Nutzung der von der RHEINZINK GmbH & Co. KG zur Verfügung gestellten Unterlagen stellt eine Serviceleistung dar, für die eine Haftung für Schäden und weitergehende Ansprüche aller Art ausgeschlossen ist. Unberührt hiervon bleibt eine etwaige Haftung aus Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit sowie die Haftung im Falle der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit eines Menschen. Ansprüche nach dem Produkthaftungsgesetz bleiben ebenfalls unberührt.

2. Auflage

© 2010 RHEINZINK GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung – auch auszugsweise – ohne schriftliche Genehmigung der RHEINZINK GmbH & Co. KG nicht gestattet.



## Vorwort

Als zukunftsorientierter Hersteller eines hochwertigen Gebäudebekleidungswerkstoffes sind wir dem Gedanken der Nachhaltigkeit verpflichtet. Dazu gehört, dass Fassadenbekleidungen und Dachdeckungen aus unserem Werkstoff RHEINZINK neben funktioneller Ästhetik auch Möglichkeiten zur Gewinnung erneuerbarer Energien bieten.

Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Anwendung der Solarkollektoren RHEINZINK-SolarThermie, die gemeinsam mit anerkannten Instituten und haustechnischen Partnern entwickelt wurde. Sie beschreibt die Planung und Anwendung traditioneller Verlegetechniken in Verbindung neuester Solartechnik und der dazugehörigen Haustechnikanlagen.

Die Anleitung ist eine wichtige Quelle für sachgemäße Planung und Anwendungstechnik im Normalfall und basiert auf baupraktischen Erfahrungen und aktuellem Wissenstand auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung.

In der Praxis können jedoch Anwendungsfälle auftreten, bei denen die Nutzung von Solarenergie und/oder die beschriebenen Deckungsarten nicht oder nur eingeschränkt anwendbar sind. Die in der Verlegeanleitung abgebildeten Detailzeichnungen und Montagefotos beschreiben die Regeldetails der Verlegesysteme.

Wir unterstützen Sie gerne bei der Planung und Dimensionierung Ihrer Thermie-Anlage. Im Bedarfsfall und bei Fragen zu den Systemen nehmen Sie bitte Kontakt mit unserer Anwendungstechnik auf. Wir sind dankbar für jegliche Anregungen, die sich zu unseren Produkten ergeben.

Datteln, im Januar 2010



1. QUICK STEP – SOLARTHERMIE	Seite	1.5 Planung- und Dimensionierung	23
1.1 Definition	8	1.5.1 Brauchwasser- Vorerwärmung	24
1.1.1 Technische Daten	9	1.5.2 Schwimmbadwasser- Erwärmung	24
1.1.2 Hydraulische Daten	9	1.5.3 Kopplung mit der Wärmepumpe	25
1.1.3 Thermische Kennwerte	9	1.6 Referenzen	26
1.1.4 Druckverlustdiagramm	10	1.6.1 Ausführungsbeispiel Einfamilienwohnhaus, Dresden	26
1.1.5 Wirkungsgradkennlinie	10	1.6.2 Ausführungsbeispiel Einfamilienwohnhaus, Wetzlar	28
1.1.6 Einstrahlwinkelkorrektur- faktor	10	1.6.3 Ausführungsbeispiel Einfamilienwohnhaus, Nähe Berlin	30
1.1.7 Systemkomponenten und Lieferumfang	11	2 WERKSTOFF	
1.2 Einsatzbereiche	12	2.1 Legierung und Qualität	32
1.2.1 Niedertemperaturwärme	12	2.2 Ökologische Relevanz	32
1.2.2 Wärmepumpenheizung	12	2.3 Elektromagnetische Strahlung	32
1.2.3 Warmwasser- (Vor-)Erwärmung	13	2.4 Werkstoffgarantie	32
1.2.4 Schwimmbadwasser- Erwärmung	13	2.5 Werkstoffeigenschaften	32
1.3 Planung und Montage QUICK STEP-SolarThermie	14	2.6 RHEINZINK- „vorbewittert <sup>pro</sup> “	33
1.3.1 QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach	14	2.7 Lagerung und Transport	33
1.3.2 Konstruktionsbeschreibung Dachaufbau	14	2.8 Wartungsfreiheit/ Garantie	33
1.3.3 Montage/Befestigung QUICK STEP-SolarThermie	15	Beratung und Verkauf	34
1.3.4 Gerundete Dachflächen	15	Checkliste	35
1.3.5 Montagefolge	16		
1.3.6 Detailplanung	17		
1.4 Planung und Montage der Rohrleitungstechnik	20		
1.4.1 Tichelmann-Verrohrung	20		
1.4.2 Sammelrohre	20		
1.4.3 Fluidsystem	20		
1.4.4 Rohrisolierung	21		
1.4.5 Temperaturfühler	21		
1.4.6 Inbetriebnahme	21		
1.4.7 Verrohrungsbeispiel	22		

DEFINITION

1. QUICK STEP-SolarThermie

1.1 Definition

SolarThermie ist die Umwandlung der Sonnenenergie in direkt nutzbare Wärme. Was liegt daher näher, als die vorteilhaften, metallspezifischen RHEINZINK-Eigenschaften wie Absorption und Wärmeleitung zu nutzen?

Mit QUICK STEP-SolarThermie ist es RHEINZINK gelungen, innovative Solartechnik und ästhetische Architektur auf eindrucksvolle Weise miteinander zu verbinden. Der Vorteil gegenüber herkömmlichen Systemen: Die komplette Technik verbirgt sich unter der eigentlichen Dachdeckung. Architekten und Bauherrn bleibt die volle Gestaltungsfreiheit ohne Zugeständnisse an die Dachfläche erhalten, die nachträglich aufgebrachte Kollektoren mit sich bringen. Handwerker profitieren von der einfachen und sicheren Montage durch den hohen Vorfertigungsgrad und perfekt aufeinander abgestimmte Systemkomponenten.

Durch die thermische Aktivierung der Dachflächen, als Teil der Gebäudehülle, werden der Gebäudeentwurf und der technische Ausbau zusammengeführt. Zukunftsweisendes Bauen und Betreiben von Gebäuden heißt, Gebäude gewerkeübergreifend und ganzheitlich über deren gesamten Lebenszyklus zu betrachten.

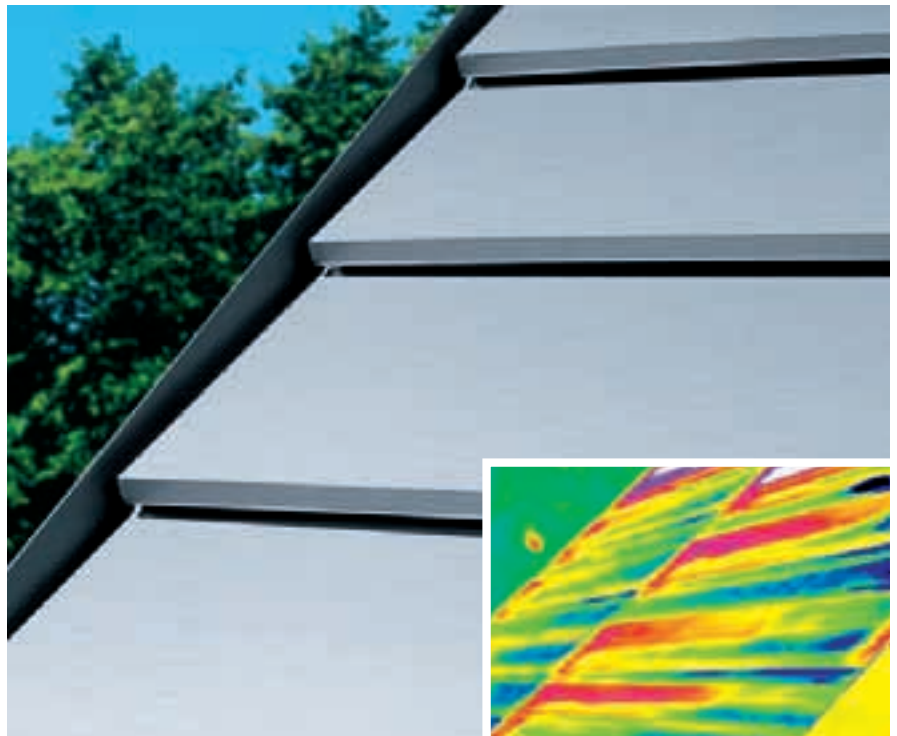


Abb. 1: Thermographie: Aufwärmungsverlauf im Solarpaneel; warme Bereiche: rot, kalte Bereiche: blau



Abb. 2: QUICK STEP Dach, Einfamilienhaus, Österreich

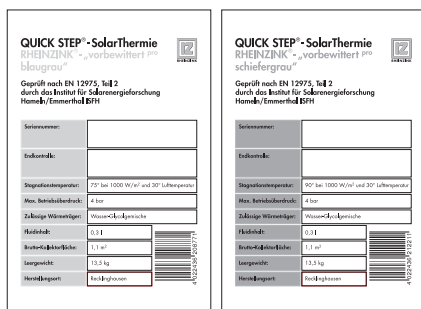


Abb. 3: QUICK STEP-SolarThermie, Wohnhaus, Dresden, Deutschland

1.1.3 Thermische Kennwerte\*

	„vorbewittert <sup>PTO</sup> blaugrau“	„vorbewittert <sup>PTO</sup> schiefergrau“
Konversionsfaktor $\eta$ 0,2m/s	0,50	0,54
Wärmeverlustkoeffizient $b_v$ 2m/s Stillstandtemperatur	12,87 W/m <sup>2</sup> K 70 °C	14,78 W/m <sup>2</sup> K 90 °C
Max. Ausgangsleistung bei 2 m/s Wind, $\Delta T=10$ K und 1000 Watt Einstrahlung	373 Watt	400 Watt

\* Ermittelt durch das Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal ISFH nach DIN EN 12975, Teil 2, bezogen auf die installierte Kollektordeckfläche bei 2 m/s Windgeschwindigkeit



Jedes Paneel wird einzeln geprüft und ausgezeichnet

Unverglaste Kolleorteknik

Im Gegensatz zu verglasten Kollektoren, die das direkte Sonnenlicht sammeln und in Energie umwandeln, arbeiten unverglaste Kollektoren zusätzlich als Umweltabsorber. So kann QUICK STEP-SolarThermie die direkte und diffuse Solarstrahlung, die Temperatur der Umgebungsluft und den Feuchtegehalt der Luft als Wärmequelle nutzen.

Da QUICK STEP-SolarThermie als unverglaster Niedertemperaturkollektor entwickelt wurde, arbeitet er im Temperaturbereich von 0 bis 20 K oberhalb der Lufttemperatur mit sehr hohem Wirkungsgrad. Bei diesen geringen Temperaturdifferenzen zwischen Lufttemperatur und Absorberoberfläche, ist der Wirkungsgrad höher als der von Flach- und Vakuumkollektoren. Die Windgeschwindigkeit hat bei unverglasten Kollektoren einen beeinflussenden Faktor auf den Wirkungsgrad.

QUICK STEP-SolarThermie produziert Niedertemperaturwärme und liefert eine kontinuierliche Energiegewinnung bis 35 °C. Als Wärmequelle für Wärmepumpen, arbeitet der Kollektor auch bei Bewölkung und in der Nacht sehr effizient. QUICK STEP-SolarThermie kann als Absorber durch die Nutzung von Solar- und Umweltwärme in den nachfolgend beschriebenen haustechnischen Systemen hohe Energieerträge erwirtschaften.

1.1.1 Technische Daten

Dachneigung	10° - 75°
Oberflächen	RHEINZINK- „vorbewittert <sup>PTO</sup> blaugrau“ bzw. „vorbewittert <sup>PTO</sup> schiefergrau“
Paneellänge	3000 mm
Deckfläche	1,1 m <sup>2</sup> /Paneel
Absorberfläche	0,9 m <sup>2</sup>
Paneelgewicht	ca. 13 kg

1.1.2 Hydraulische Daten

Hydraulischer Steckanschluss	
Anschluss	10 mm Außendurchmesser
Füllung	Glykol-Wasser-Gemisch (Solarfluid)
Empf. Massenstrom	50 kg/h m <sup>2</sup>
Druckverlust	ca. 200 mbar (bei 60 kg/h Glycol-Gemisch, 20 °C Fluidtemperatur)

TECHNISCHE DATEN UND TABELLEN

**1.1.4 Druckverlustdiagramm**

In dem Diagramm Abb. 4 kann der Strömungswiderstand eines Paneels als Funktion der Durchströmung abgelesen werden. Bei Parallelschaltungen entspricht der Druckverlust des Kollektorfeldes dem eines Kollektors, bei Serienschaltungen addieren sich die Widerstände. Durch die geschickte Rohrleitungsführung sollten die Paneelfelder von QUICK STEP-SolarThermie nach dem Tichelmann-System verbunden werden.

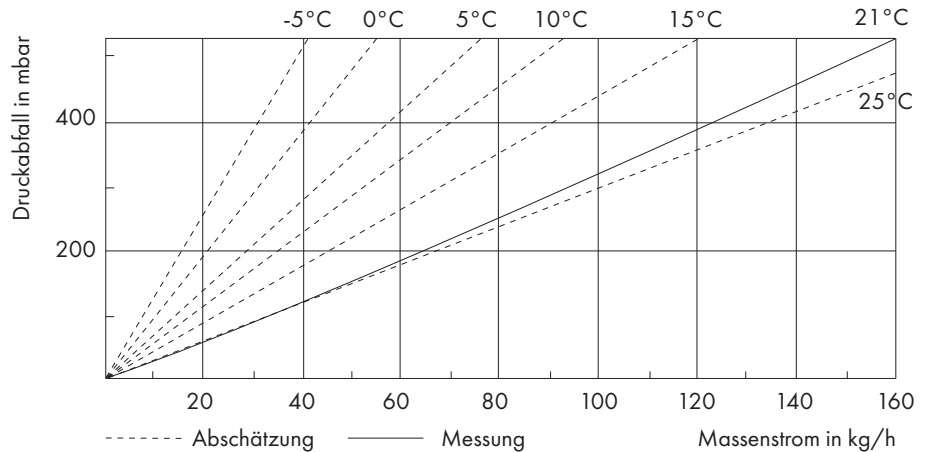


Abb. 4: Gemessene Druckverlustkennlinie bei 20 °C und abgeschätzte Kennlinien für weitere Temperaturen; Wärmeträger: Tyfocor LS

**1.1.5 Wirkungsgradkennlinie**

Der Wirkungsgrad gibt an, wieviel Prozent der eingestrahlten Sonnenenergie in Wärme transformiert wird. Der Wirkungsgrad von QUICK STEP-SolarThermie ist abhängig von der Sonneneinstrahlung ( $G$ ), der Windgeschwindigkeit ( $u$ ) sowie der Temperaturdifferenz zwischen Absorber ( $t_m$ ) und der Umgebungstemperatur ( $t_a$ ). Daraus ist abzuleiten, den Kollektor mit möglichst niedrigen Temperaturen zu betreiben, da ein wärmeres Kollektorfeld höhere thermische Verluste aufweist.

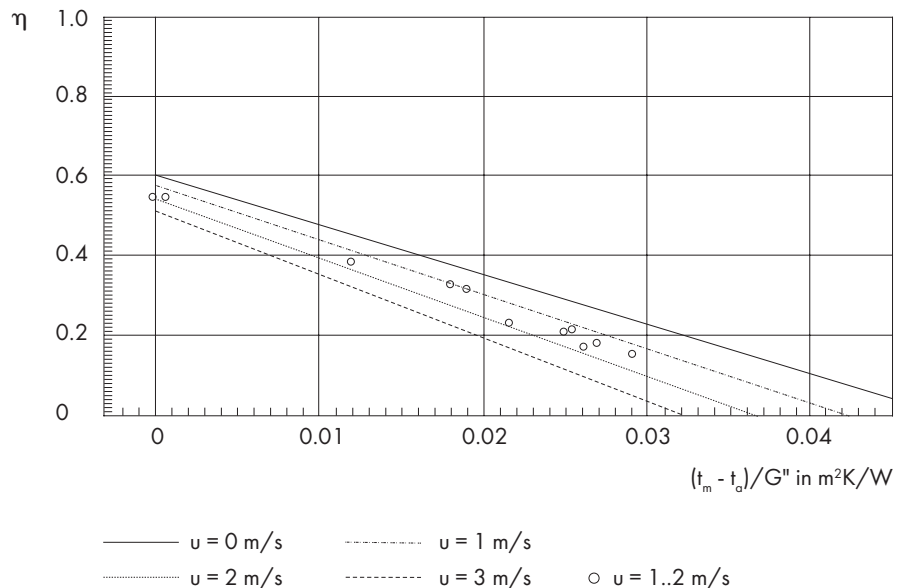


Abb. 5: Wirkungsgradkurven, Bezug: Aperturfläche (=Absorberfläche)

**1.1.6 Einstrahlwinkelkorrekturfaktor**

Der Einstrahlwinkelkorrekturfaktor ist ein Korrekturfaktor, der die Abhängigkeit des Leistungsverhaltens eines Kollektors vom Einfallswinkel der Strahlung ausdrückt.

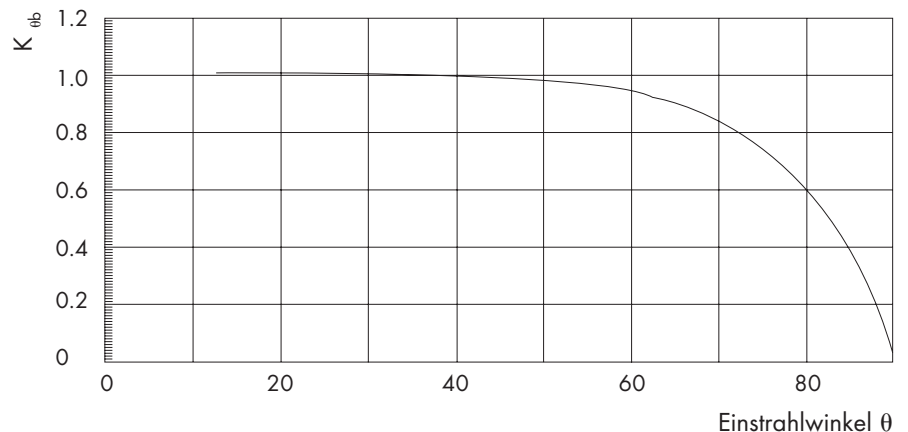


Abb. 6: Einstrahlwinkelkorrekturfaktor für Direktstrahlung

### 1.1.7 Systemkomponenten

#### QUICK STEP - SolarThermie-Paneel

Unter QUICK STEP - Basisprofilen, RHEINZINK - „vorbewittert<sup>PRO</sup> blaugrau“ oder RHEINZINK - „vorbewittert<sup>PRO</sup> schiefergrau“, 3,0 m lang, ist ein Fluidträger aus Kapillarröhrchen und eine 22 mm dicke Wärmedämmung wärmeleitend befestigt. Die Applikation wird durch eine Schutzkassette vor mechanischer Beschädigung geschützt. Die Dicke des Paneels beträgt insgesamt 25 mm. Jedem Paneel sind zwei flexible Edelstahl-

schläuche, Länge 500 mm, Ø 10 mm, beigelegt, die die Paneele mit den Sammelrohren verbinden.

#### Sammelrohr

Die Sammelrohre DN 20 aus Polypropylen, 3000 mm lang, sind im Abstand von 365 mm mit maximal 9 Steckanschlüssen, Ø 10 mm, ausgestattet. Sie sind auf einen Volumenstrom von max. 500 l/h Wasser-Propylenglycol-Gemisch, 40 %, ausgelegt. Einseitig sind die Rohre mit einer Kappe verschlos-

sen. Am offenen Ende sind sie mit einem 3/4“ Innengewinde versehen, um dort an handelsübliche Rohrsysteme anzuschließen. Die Sammelrohre werden nach der Ermittlung von Paneelanzahl und Dachplanung projektbezogen gekürzt und vorgefertigt ausgeliefert. Paneelfelder bestehen aus maximal 9 Kollektorpaneelen, die je mit zwei Sammelrohren (Vor- und Rücklauf) hydraulisch erschlossen werden.

Weitere Rohrleitungstechnik gehört nicht zum RHEINZINK - Lieferumfang und ist durch den Installateur zu stellen. (s. Kapitel 1.4)

#### Systemlattung

Das Haltesystem für QUICK STEP - SolarThermie ist eine 2,87 m lange modifizierte Systemlatte, die mit 5 Systembefestigern ausgeliefert wird. Abweichend zum Basissystem sind die Halter zur Aufnahme der Paneeldicke um 25 mm erhöht.

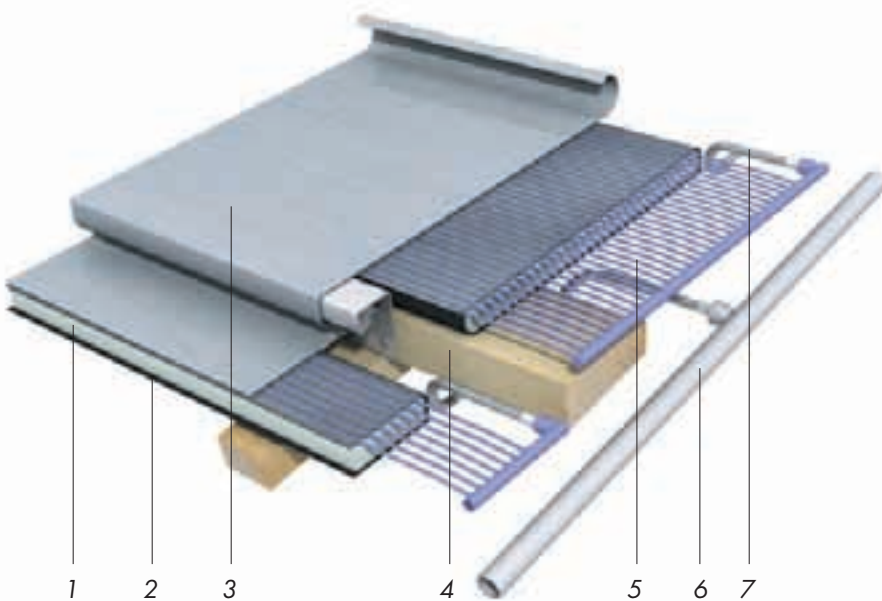
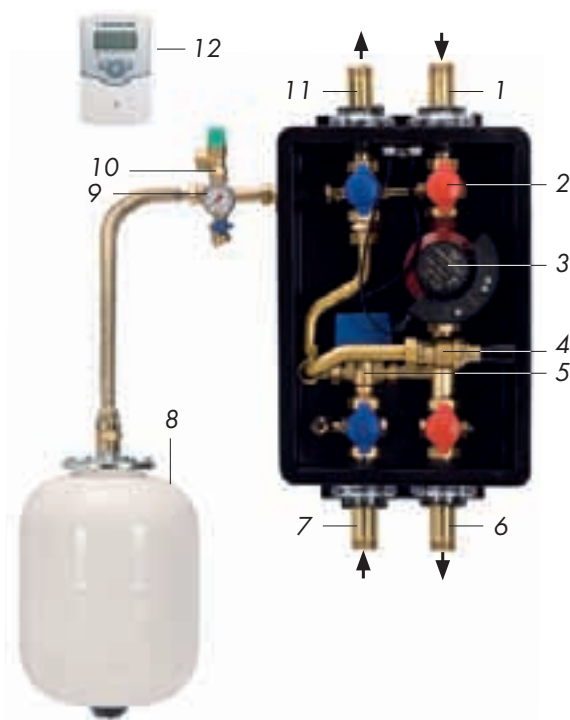


Abb. 7: Unverglaster Sonnenkollektor QUICK STEP-SolarThermie

- 1 Wärmedämmung
- 2 Schutzkassette, unterseitig
- 3 RHEINZINK-Oberfläche
- 4 Systemlattung inkl. Systembefestiger
- 5 Fluidträger
- 6 Sammelrohr mit Steckverbindung
- 7 flexibler Edelstahlschlauch



- 1 Solarkreislauf vom Kollektor
- 2 Absperrventil
- 3 Umwälzpumpe, drehzahlregelt
- 4 Überströmventil
- 5 Dreiwegeventil, elektrisch
- 6 Solekreislauf zur Erdsonde
- 7 Solekreislauf von der Wärmepumpe
- 8 Ausdehnungsgefäß
- 9 Manometer
- 10 Sicherheitsventil
- 11 Solarkreislauf zum Kollektor
- 12 Regelung

Abb. 8: RHEINZINK SolarGeoThermie 2Q

EINSATZBEREICHE

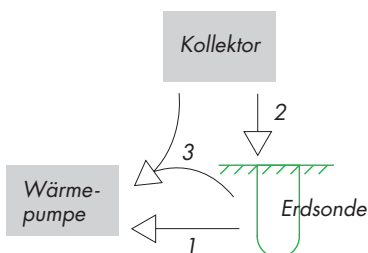
1.2 Einsatzbereiche

1.2.1 Niedertemperaturwärme

QUICK STEP-SolarThermie – Der Umweltabsorber ist für ein breites Temperaturspektrum aufnahmefähig. Tagsüber liefert der unverglaste Absorber Energie mit relativ hohen Temperaturen, während er nachts und bei bedecktem Himmel Energie mit niedrigeren Temperaturen aus der Umwelt absorbiert.

1.2.2 Wärmepumpenheizung

Im Gegensatz zu herkömmlichen verglasten Solarkollektoren ist es bei Nutzung des QUICK STEP-SolarThermie Panels möglich, zusätzlich zu den Strahlungsgewinnen auch die Umgebungsenergie zu nutzen. So kann das Panel in Kopplung mit einer Wärmepumpe auch unterhalb der Umgebungstemperatur oder ohne Sonneneinstrahlung sehr effektiv betrieben werden. Zu den solaren Gewinnen kann diese Anlage auch dazu verwendet werden, die Quellentemperatur einer Sole-Wasser-Wärmepumpenheizung zu erhöhen. Die Erd-Temperaturen und die solaren Erträge des QUICK STEP-SolarThermie Panels werden durch die Wärmepumpe auf die nötige Heiztemperatur gebracht. Die Regelung RHEINZINK SolarGeoThermie 2Q (s. Abb. 8, S. 11) wertet die Temperaturen der Wärmequellen Kollektorfeld und Erdreich aus und wählt automatisch die günstigste Betriebsart. Die hydraulische Verschaltung ermöglicht drei Betriebsarten: Die Entladung des Erdspeichers durch die Wärmepumpe, die Beladung und Regenerierung des Erdreichs



Betriebsarten der Verschaltung

- 1 Entladung des Erdspeichers
- 2 Solare Beladung des Erdspeichers und Regenerierung
- 3 Zwei-Quellen-Betrieb

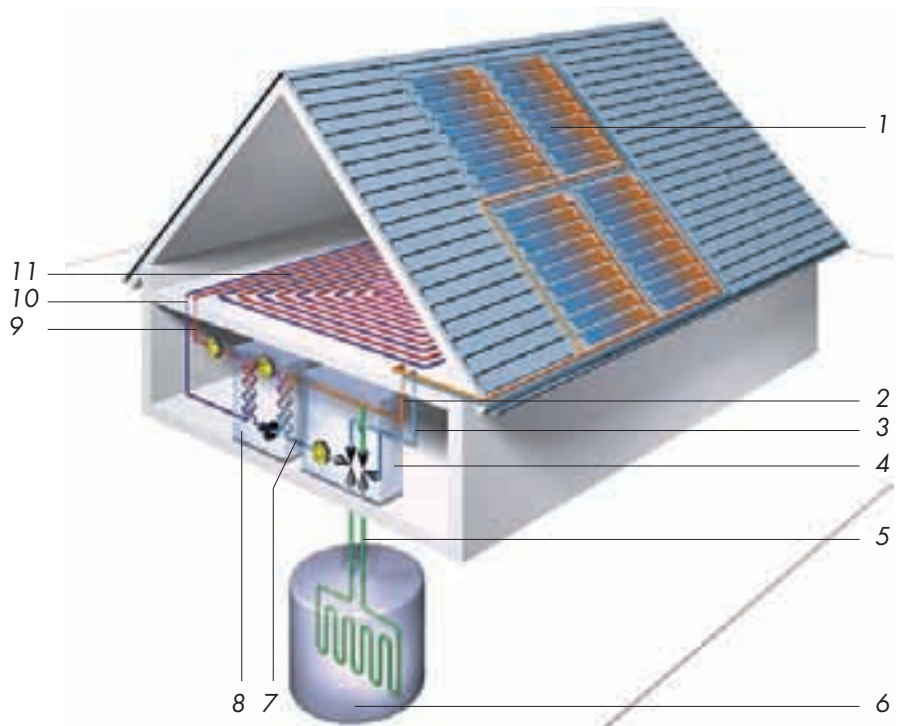


Abb. 9: Schaltschema Wärmepumpenheizung mit QUICK STEP-SolarThermie und Erdspeicher/Erdsonden

- |   |   |
|---|---|
| 1 QUICK STEP-SolarThermie                                     | 6 Erdspeicher, Erdsonde, Erdkollektor, Zisterne |
| 2 Solarkreis – Vorlauf  | 7 Solekreis – Rücklauf                          |
| 3 Solarkreis – Rücklauf                                       | 8 Sole-Wasser-Wärmepumpe                        |
| 4 Regeleinheit  | 9 Heizkreis – Vorlauf                           |
| RHEINZINK SolarGeoThermie 2Q (2-Quellen-System mit Solepumpe) | 10 Heizkreis – Rücklauf                         |
| 5 Be-/Entladekreis, Erdkollektor                              | 11 Raumheizung, Fußbodenheizung                 |

durch die Sonnenkollektoren sowie den „Zwei-Quellen-Betrieb“, bei dem Kollektoren und Erdsonden gemeinsam Wärme zur Wärmepumpe liefern.

Energieeffizienz

Das empfohlene System liefert bei guter Abstimmung der Komponenten QUICK STEP-SolarThermie, Erdspeicher und Wärmepumpe eine hohe Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe.

Ob eine Wärmepumpe ökologisch und ökonomisch betrieben wird, hängt vor allem von den Temperaturen in Wärmequelle und Heizung ab. Als Faustregel gilt: Je höher die Temperatur der Wärmequelle und je niedriger die Temperatur des Wärmeverbrauchers, desto höher die Jahresarbeitszahl.

Diese gibt das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Heizenergie zur aufgenommenen elektrischen Energie an.

Durch Ankoppeln des QUICK STEP-SolarThermie Panels als zusätzliche Wärmequelle wird die Quellentemperatur erhöht und somit die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe deutlich gesteigert. Somit sinkt der Anteil von Strom als Hilfsenergie zum Betreiben einer Wärmepumpe und die Umwelt wird wesentlich entlastet. Weiter ist es so möglich, durch das Einbringen kürzerer Erdsonden Bohrkosten zu sparen oder die Fläche des Erdreichkollektors kleiner zu wählen. Untersuchungen an der FH Merseburg ergaben, dass die Jahresarbeitszahl durch QUICK STEP-SolarThermie um bis zu 15% verbessert werden kann.

Beispiel:

Wärmeverbrauch: 15 000 kWh zu  
 Stromverbrauch: 3 100 kWh ergibt  
 Jahresarbeitszahl: ca. 4,5

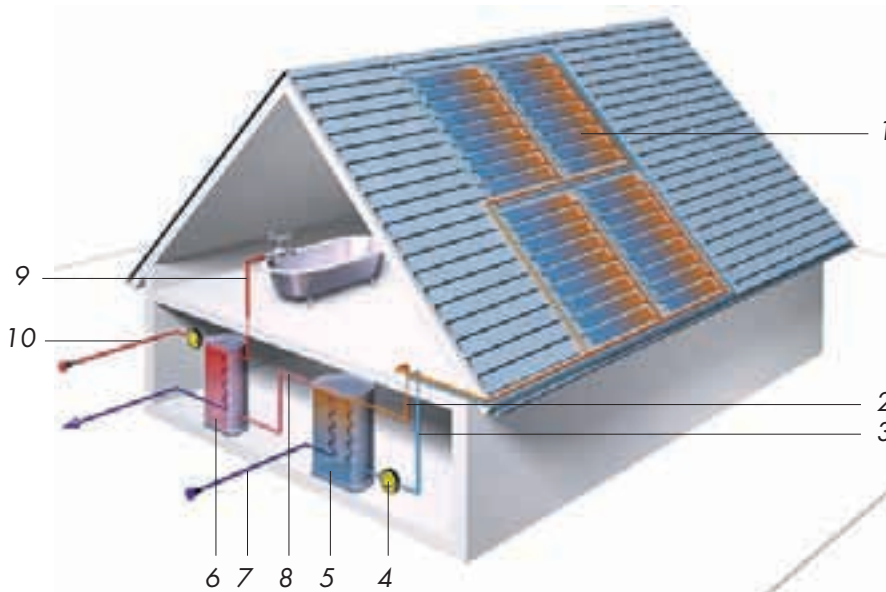


Abb. 10: Schaltschema bei Warmwasser-(Vor-)Erwärmung

- |  |   |
|--|---|
| 1 QUICK STEP-SolarThermie                    | 6 Wärmeüberträger,<br>Bereitschaftsspeicher |
| 2 Solarkreis – Vorlauf                       | 7 Trinkwasser, kalt                         |
| 3 Solarkreis – Rücklauf                      | 8 Trinkwasser, vorerwärmt                   |
| 4 Solarpumpe                                 | 9 Trinkwasser, warm                         |
| 5 Pufferspeicher,<br>solar erwärmt, 25-35 °C | 10 Nachheizung                              |

**1.2.3 Warmwasser-(Vor-)Erwärmung**  
 QUICK STEP-SolarThermie liefert bei der Warmwasser-(Vor-)Erwärmung einen solaren Deckungsgrad bis zu 30%. Voraussetzung ist ein groß angelegter, solar erwärmter Pufferspeicher und ein großer Warmwasserbedarf. Die Nachheizung bringt den Bereitschaftsspeicher auf Temperaturniveau.

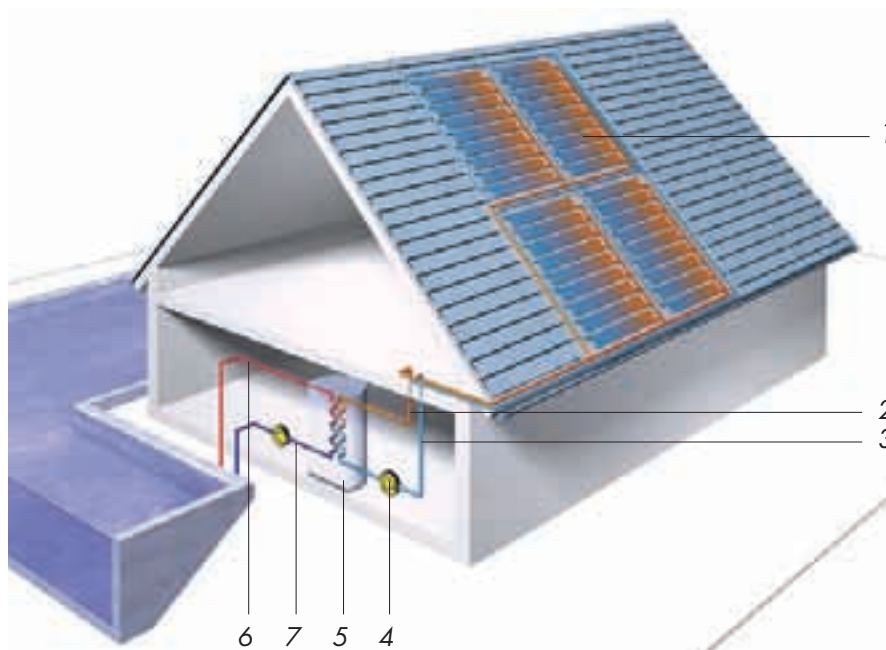


Abb. 11: Schaltschema bei Schwimmbadwasser-Erwärmung

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1 QUICK STEP-SolarThermie | 5 Wärmeüberträger     |
| 2 Solarkreis – Vorlauf    | 6 Vorlauf Schwimmbad  |
| 3 Solarkreis – Rücklauf   | 7 Rücklauf Schwimmbad |
| 4 Solarpumpe              |                       |

**1.2.4 Schwimmbadwasser-Erwärmung**  
 Die wirtschaftlichste Form der Solarenergiegewinnung findet sich im Bereich der Schwimmbadwasser-Erwärmung. Im optimalen Temperaturbereich von 20-25 °C werden höchste Wärmeerträge pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche erzielt.

**Zur Planung und Dimensionierung der Kollektorfläche sowie zur Planung der solaren Heizungsanlage wenden Sie sich bitte an die RHEINZINK-Anwendungstechnik.**

PLANUNG UND MONTAGE

**1.3 Planung und Montage  
QUICK STEP - SolarThermie**

**1.3.1 QUICK STEP –  
Das RHEINZINK Treppendach\***

Für die Montage von QUICK STEP-SolarThermie gelten die einschlägigen Herstellerempfehlungen des QUICK STEP-Basissystems. Alle Systemkomponenten können ohne Modifikation vom Basissystem übernommen werden. QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach ist ein Dachdeckungssystem für  $\geq 10^\circ$  geneigte Dachflächen mit parallel zur Traufrichtung verlegten und sich in Traufrichtung überlappenden Profilen. Die Profile werden in eine speziell entwickelte Unterkonstruktion (Systemlattung und -befestiger) eingehängt und sind dadurch indirekt mit dem Tragwerk

verbunden. Ein für QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach entwickeltes Fugenprofil verbindet die einzelnen Profillängen miteinander und gliedert die Dachfläche in vertikaler Richtung.

- QUICK STEP-SolarThermie, Paneellänge 3000 mm
- Verlegung ab  $10^\circ$  bis  $\leq 75^\circ$  Dachneigung
- regendichtes Dachdeckungssystem
- horizontale Verlegung
- passgenaue, vorgefertigte Systemkomponenten
- Längs- und Queraufteilungen der Dachfläche variabel
- einfache Montage durch das Einrasten der einzelnen Profile untereinander



Abb. 12: QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach (Fordern Sie unsere Broschüre „QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach, Planung und Anwendung“ an.)

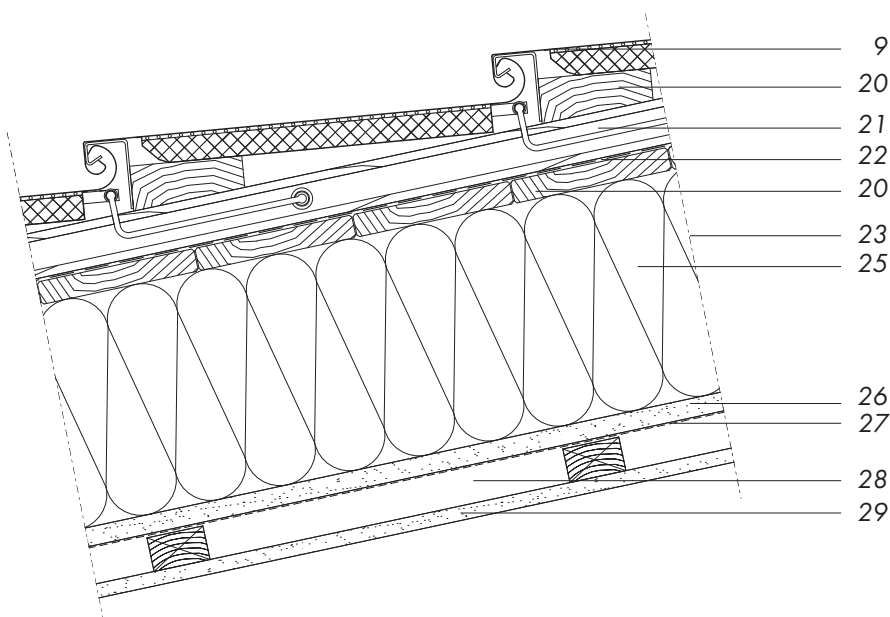


Abb. 13: Konstruktionsbeschreibung Dachaufbau

**1.3.2 Konstruktionsbeschreibung  
Dachaufbau**

- 9 QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach
  - QUICK STEP-SolarThermie Profil
- 20 Unterkonstruktion
  - RHEINZINK-Systemlattung mit Systembefestiger
  - Holzschalung
- 21 Lattung/Kantholz
  - Lattung 40/60 mm
- 22 Funktionsebene
  - z.B. Unterdeckung
  - $S_d$ -Wert  $\leq 0,20$  m, je nach Dachneigung, Region und Klima
- 23 Tragwerk
  - Dachsparren, nicht imprägniert (GK 0), DIN 68800
- 25 Wärmedämmung
  - Sparrenvoldämmung, Dimensionierung nach En EV, mind. Werte nach DIN 4108 für das Einzelbauteil sind einzuhalten
- 26 Sommerlicher Wärmeschutz
  - Holzwerkstoffplatte OSB als sommerlicher Wärmeschutz (temperaturdämpfende, speicherfähige Schicht)
- 27 Dampfbremse
  - luftdichte Schicht mit dampfbremsender Wirkung, UV-beständig,  $S_d$ -Wert der luftdichten Schicht gemäß DIN 4108-3
- 28 Installationsebene
- 29 Innenbekleidung

$S_d$ -Wert außen $S_{da}$	$S_d$ -Wert innen $S_{di}$
$\leq 0,1$ m*	$\geq 1,0$ m
$\leq 0,3$ m $\leq 0,2$ m*	$\geq 2,0$ m
$> 0,3$ m	$\geq 6 \times S_{da}$

\* Verzicht auf chemischen Holzschutz

### Verlegehinweise

Die ausführlich beschriebenen Planungs- und Ausführungshinweise der Technischen Dokumentation „QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach, Planung und Anwendung“, sowie weiterführender Fachinformationen sind zu beachten und einzuhalten.

Abweichend vom Basissystem ist QUICK STEP-SolarThermie ausschließlich in einer Profillänge von 3000 mm lieferbar (Achismaß 3030 mm).

Alle weiteren Systemkomponenten des QUICK STEP-Basissystems werden ohne Modifikation für QUICK STEP-SolarThermie eingesetzt.

Bitte beachten Sie, dass der Systemhalter gegenüber dem Basissystem um 25 mm höher ausgelegt ist.

Zur optimalen Ausführung von An- und Abschlüssen, zur Aufnahme der Sammelverrohrung sowie zur Aufnahme von Sicherheitseinrichtungen, wird im Trauf- und Firstbereich die Verlegung einer Reihe QUICK STEP-Basisprofile empfohlen.

### 1.3.3 Montage/Befestigung

#### QUICK STEP-SolarThermie

Nach der Montage des Unterdaches und der Dachrinne (einschl. Traufbrett) wird die Dachfläche gewissenhaft eingeteilt und eingemessen. Ausschlaggebend sind die Achsmaße der einzelnen Dachfelder und die damit verbundene Länge der Systemlattung (Paneellänge QUICK STEP-SolarThermie: 3000 mm, Achsmaß: 3030 mm). Die Systemlattung wird fachgerecht und parallel zur Traufe auf das Unterdach montiert.

Es folgt die Befestigung der erforderlichen Systemkomponenten (Fugen-, Ortgang-, Gratprofile und Dachdurchbrüche). Erst wenn diese auf der Dachfläche montiert sind, kann die schnelle Montage der Dachprofile beginnen.



Abb. 14: Traufabschluss, QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach



Abb. 15: Firstabschluss, QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach

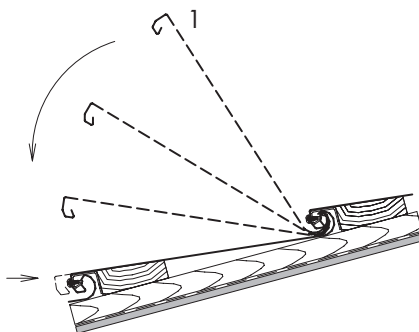


Abb. 16: Montagefolge der Basisprofile

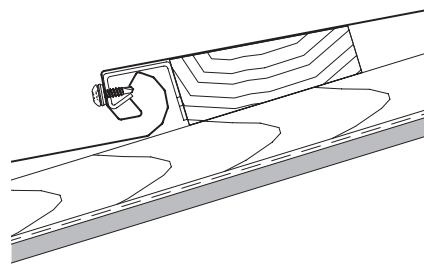


Abb. 17: Lagesicherung: Verschraubung von Basisprofil und Systembefestiger

### Wichtiger Hinweis:

- 1 QUICK STEP-Basisprofil am Systembefestiger der oberen Systemlattung einhängen.
- 2 Basisprofil über den unteren Systembefestiger ziehen und durch Herunterdrücken auf die Systemlattung auflegen.
- 3 Durch Hochschieben das Basisprofil am unteren Systembefestiger einrasten lassen.

Zur Lagesicherung muss die im Lieferumfang enthaltene Qualitätsschraube (Selbstbohrschraube) in der Paneelmitte befestigt werden. Sie verhindert eine seitliche Verschiebung der Profile.

### 1.3.4 Gerundete Dachflächen

Die QUICK STEP-SolarThermie wird auf gerundeten Flächen segmentförmig in dem Rastermaß 365 mm bis zu einer Dachneigung von 10° verlegt.

PLANUNG UND MONTAGE

**1.3.5 Montagefolge**

Die Montage der QUICK STEP-Solar Thermie Paneele erfolgt in gleicher Weise, wie die Installation der QUICK STEP Basisprofile.

Um eine Installationsebene für die Dachverrohrung zu schaffen, ist die Höhe der Lattung auf die Verrohrung abzustimmen. In der Regel reicht die Unterkonstruktion mit einer 40/60 Lattung aus.

An Übergängen vom QUICK STEP Basisprofil zum QUICK STEP-SolarThermie Paneel muss der durch das Paneel

bedingte Höhenunterschied von 25 mm, durch die Lattung ausgeglichen werden. Der seitliche Abstand von der Konterlatte sollte 150-200 mm betragen.

Im Bereich der Fugenprofile wird die Sammelverrohrung nach dem Prinzip der Tichelmann-Verrohrung auf dem Unterdach installiert (s. Kap. 1.4). Die mitgelieferten Edelstahl-Flexrohre werden in die dafür vorgesehenen Abzweige der Sammelverrohrung angeschlossen. Anschließend erfolgt die Montage der Systemlattung und der verzinkten Fugenprofile zur Aufnahme der Fugenprofile.

Die Montagerichtung der QUICK STEP-Basisprofile verläuft vom First zur Traufe. Nachdem das erste QUICK STEP-Basisprofil am First montiert ist, wird das folgende QUICK STEP-SolarThermie-Profil mit seiner firstseitigen Rundung in den Wulst des darüber liegenden Profils eingedreht. In angehobener Position erfolgt nun die Verrohrung mit den flexiblen Verbindungsschläuchen.

Das QUICK STEP-SolarThermie Paneel wird auf die Systemlattung aufgelegt und von oben über den Systembefestiger gedrückt, bis es fest eingerastet ist.

Zur Lagesicherung wird die im Lieferumfang enthaltene Qualitätsschraube (selbstbohrend) in der Paneelmitte befestigt.

Bei nachträglichem Einbau von QUICK STEP-SolarThermie in eine vorhandene QUICK STEP-Dachdeckung müssen die Systembefestiger gegen Befestiger für QUICK STEP-SolarThermie ausgetauscht werden. Die Anbindungen zu vorhandenen QUICK STEP-Dachdeckungen sind bezüglich der Anschlusshöhen zu überarbeiten.



Abb. 18: Sammelverrohrung nach dem Tichelmann-Prinzip (hier Kunststoffrohre)



Abb. 19: Verrohrung mit flexiblen Verbindungsschläuchen

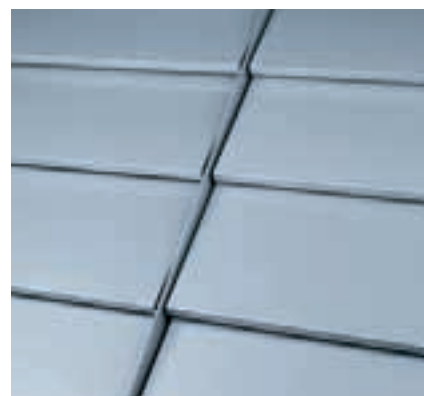


Abb. 20: Geschlossene Dachdeckung mit QUICK STEP-SolarThermie

**Abb. 21: QUICK STEP-SolarThermie Traufausbildung**

- 1 RHEINZINK-Dachentwässerung
  - Dachrinne, halbrund
  - Drehhaltersystem
  - Rinneneinhangstützen, halbrund
  - Laubschutz
- 9 QUICK STEP –
  - Das RHEINZINK Treppendach
  - QUICK STEP-SolarThermie
  - QUICK STEP-Traufprofil
  - Fluidträger, Wärmedämmung
  - unterseitige Schutzkassette
  - Ringwellenschlauch: Edelstahl DN 10 mm, innen
  - Sammelrohr mit Steckverbindung
  - Systemlattung
  - Systembefestiger
- 16 Bauprofil
  - Tropfblech
- 18 Halteprofil
  - verzinkter Stahl
- 20 Unterkonstruktion
  - Lattung 40/60 mm (Durchmesser der Verrohrung beachten!)
  - Aufdopplung, 25 mm
- 22 Unterdach
  - z.B. Bitumendach, je nach Region und Klima
- 23 Tragwerk
  - einschl. Holzschalung, imprägniert (GK 2), DN 6880

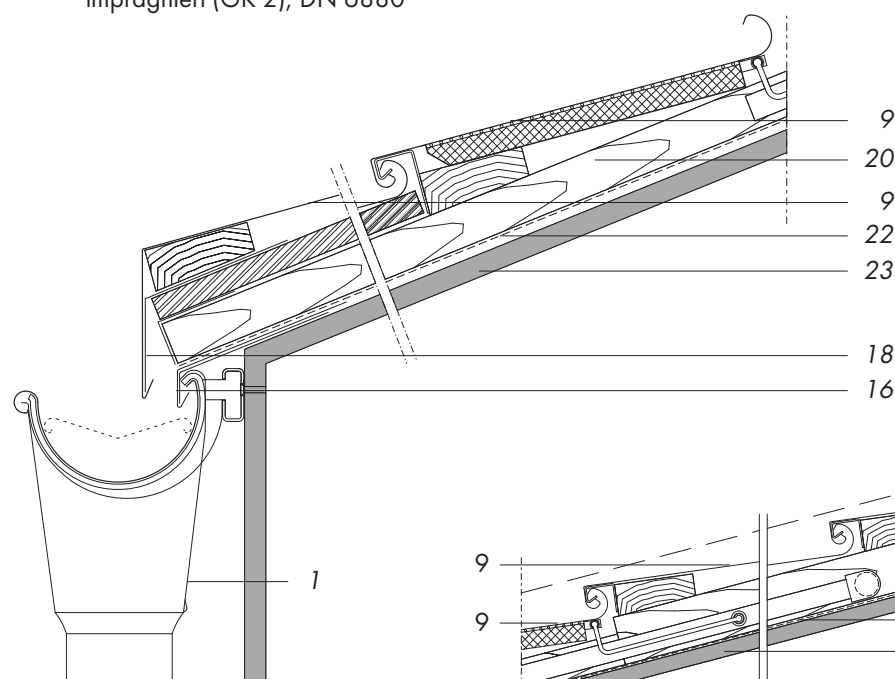


Abb. 21: QUICK STEP-SolarThermie, Traufausbildung

**Abb. 22: QUICK STEP-SolarThermie Firstausbildung**

- 9 QUICK STEP –
  - Das RHEINZINK Treppendach
  - QUICK STEP-SolarThermie
  - Fluidträger, Wärmedämmung
  - unterseitige Schutzkassette
  - Ringwellenschlauch: Edelstahl DN 10 mm, innen
  - Sammelrohr mit Steckverbindung
  - Systemlattung
  - Systembefestiger
  - QUICK STEP-Pulldachfirstprofil
- 20 Unterkonstruktion
  - Lattung 40/60 mm (Durchmesser der Verrohrung beachten!)
  - Lattung 60/40 mm (hochkant)
- 22 Unterdach
  - z.B. Bitumendach, je nach Region und Klima
- 23 Tragwerk
  - einschl. Holzschalung, imprägniert (GK 2), DN 6880

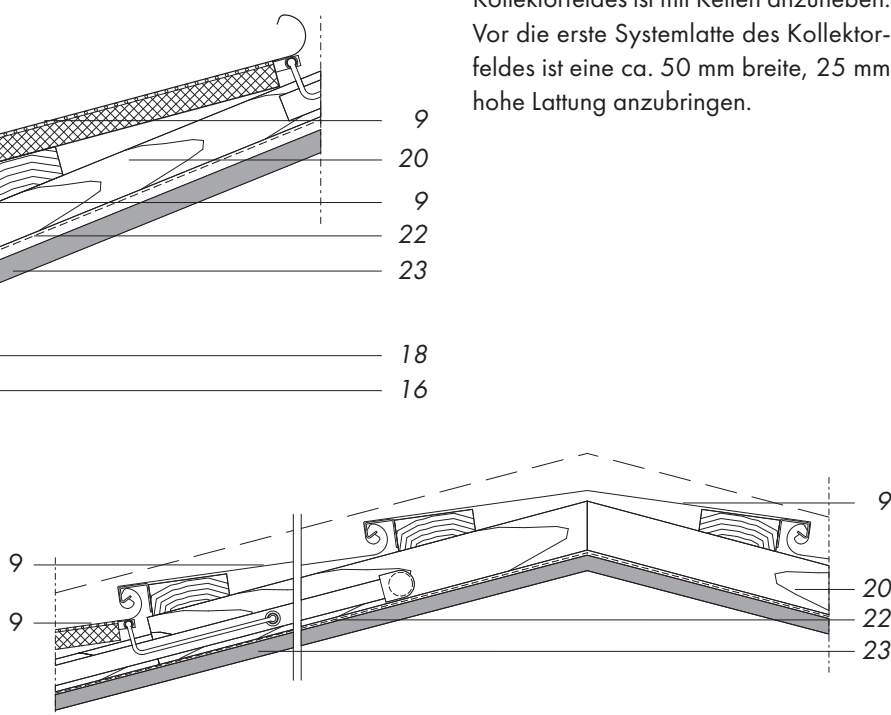


Abb. 22: QUICK STEP-SolarThermie, Firstausbildung

**1.3.6 Detailplanung**

Bedingt durch den Aufbau der Solarkollektoren von QUICK STEP-SolarThermie muss die Konstruktionshöhe der Konterlattung (Höhe 40 mm, besser 60 mm) gegenüber dem QUICK STEP-Basisssystem um 25 mm erhöht liegen.

**Traufausbildung**

Zur Aufnahme von Schneefangeinrichtungen oder Laufstegen sollte an der Traufe eine Reihe Basisprofile vorgesehen werden.

**Firstausbildung**

Bei mehreren nebeneinander liegenden Kollektorfeldern sollte oberhalb der obersten Panelreihe QUICK STEP-SolarThermie eine Reihe QUICK STEP-Basisprofile vorgesehen werden, unter der die horizontal verlaufende Verrohrung der Kollektorfelder installiert werden kann.

Bei nachträglichem Einbau auf eine bestehende Systemlattung wird ein Fugenprofil mit einem um 25 mm erhöhten Schwert eingebaut. QUICK STEP-SolarThermie liegt dabei 25 mm höher als die bestehende Dachdeckung. Die Vorderkante der Systemplatte oberhalb des Kollektorfeldes ist mit Keilen anzuheben. Vor die erste Systemplatte des Kollektorfeldes ist eine ca. 50 mm breite, 25 mm hohe Lattung anzubringen.

**Ortgausbildung**

**Abb. 23: QUICK STEP-SolarThermie**

**Ortgausbildung**

9 QUICK STEP –

Das RHEINZINK Treppendach

■ QUICK STEP-SolarThermie

■ Fluidträger, Wärmedämmung

■ unterseitige Schutzkassette

■ Ringwellenschlauch: Edelstahl  
DN 10 mm, innen

■ Sammelrohr mit Steckverbindung

■ Systemlattung

■ Systembefestiger

■ QUICK STEP-Ortgangprofil

18 Halteprofil

■ verzinkter Stahl

20 Unterkonstruktion

■ Lattung 40/60 mm (Durchmesser der Verrohrung beachten!)

22 Unterdach

■ z.B. Bitumendach,  
je nach Region und Klima

23 Tragwerk

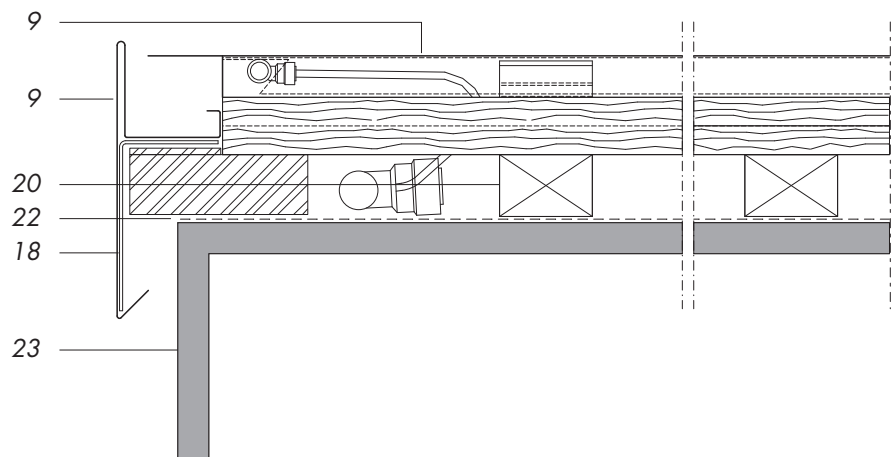


Abb. 23: QUICK STEP-SolarThermie, Ortgausbildung

**Abb. 24: QUICK STEP-SolarThermie, vertikaler Anschluss an QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach**

9 QUICK STEP –

Das RHEINZINK Treppendach

QUICK STEP-SolarThermie

■ Fluidträger, Wärmedämmung

■ unterseitige Schutzkassette

■ Ringwellenschlauch: Edelstahl  
DN 10 mm, innen

■ Sammelrohr mit Steckverbindung

■ Systemlattung

■ Systembefestiger

20 Unterkonstruktion

■ Lattung 40/60 mm (Durchmesser der Verrohrung beachten!)

■ Lattung 60/40 mm (hochkant)

22 Unterdach

■ z.B. Bitumendach,  
je nach Region und Klima

23 Tragwerk

■ einschl. Holzschalung,  
imprägniert (GK 2), DIN 6880

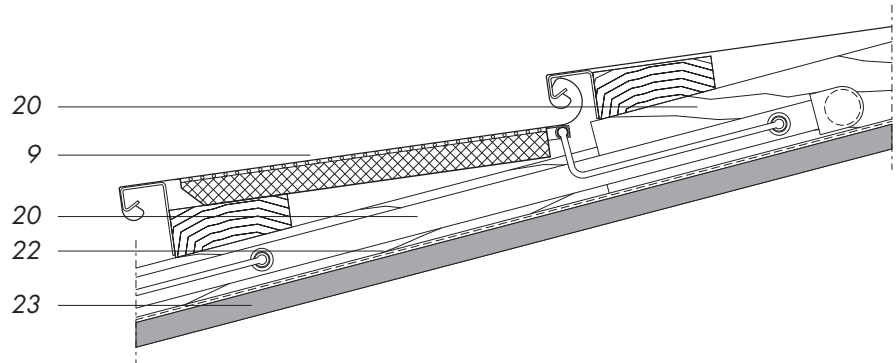


Abb. 24: QUICK STEP-SolarThermie, vertikaler Anschluss an QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach

**Vertikaler Anschluss an das QUICK STEP-Basissystem**

Zur optimalen Ausführung von An- und Abschlüssen sowie zur Aufnahme von Sicherheitseinrichtungen wird im Firstbereich die Verlegung einer Reihe QUICK STEP-Basisprofile empfohlen.

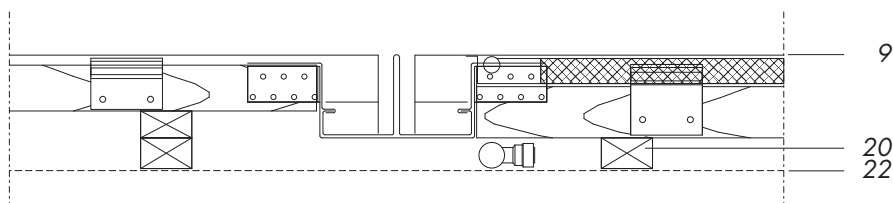


Abb. 25: Detail Horizontaler Übergang QUICK STEP-SolarThermie zu Basisprofil

**Abb. 25: QUICK STEP-SolarThermie, horizontaler Anschluss an QUICK STEP – Das RHEINZINK Treppendach**

- 9 QUICK STEP –
  - Das RHEINZINK Treppendach
  - QUICK STEP-SolarThermie
    - Fluidträger, Wärmedämmung
    - unterseitige Schutzkassette
    - Ringwellenschlauch: Edelstahl DN 10 mm, innen
    - Sammelrohr mit Steckverbindung
    - Systemlattung
    - Systembefestiger
- 20 Unterkonstruktion
  - Lattung 40/60 mm (Durchmesser der Verrohrung beachten!)
  - Lattung 60/40 mm (hochkant)
- 22 Unterdach
  - z.B. Bitumendach, je nach Region und Klima
- 23 Tragwerk
  - einschl. Holzschalung, imprägniert (GK 2), DIN 6880

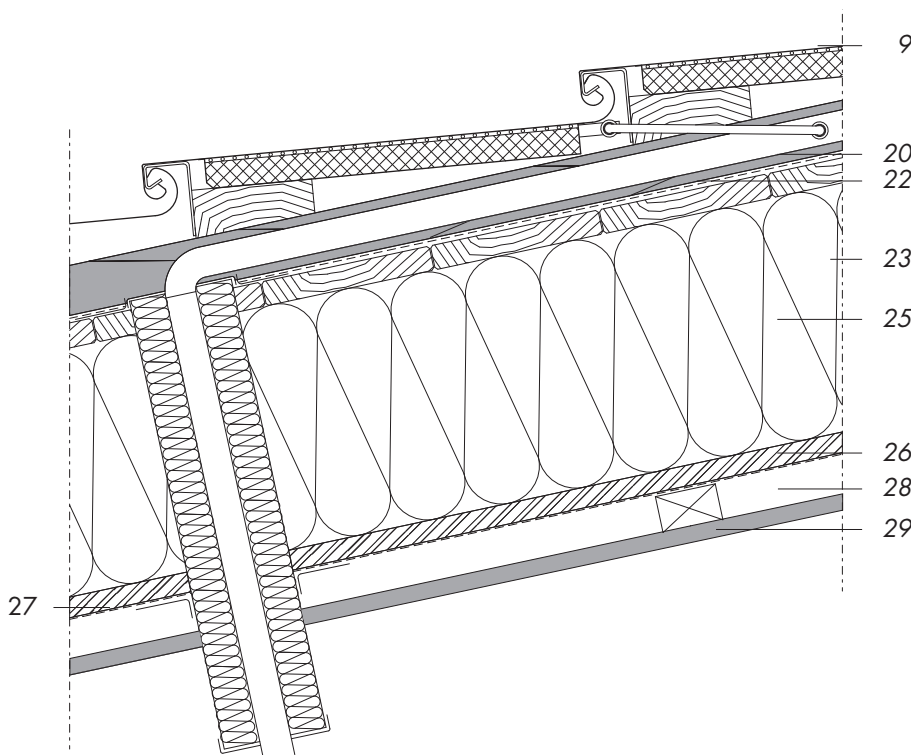


Abb. 26: QUICK STEP-SolarThermie, Dachdurchdringung

**Abb. 26: QUICK STEP-SolarThermie Dachdurchdringung**

- 9 QUICK STEP –
  - Das RHEINZINK Treppendach
  - QUICK STEP-SolarThermie
    - QUICK STEP-Basisprofil, glatt
    - Fluidträger, Wärmedämmung
    - unterseitige Schutzkassette
    - Ringwellenschlauch: Edelstahl DN 10 mm, innen
    - Sammelrohr mit Steckverbindung
    - Systemlattung
    - Systembefestiger
- 20 Unterkonstruktion
  - Lattung 40/60 mm (Durchmesser der Verrohrung beachten!)
  - Holzschalung
- 22 Unterspannung
  - z.B. Bitumendach
- 23 Tragwerk
  - Dachsparren
  - Holzschalung
- 25 Wärmedämmung
  - Sparrenvoldämmung
- 26 Sommerlicher Wärmeschutz
  - Holzwerkstoffplatte
- 27 Dampfbremse
  - Luftdichte Schicht
- 28 Installationsebene
- 29 Innenbekleidung

**1.4 Planung und Montage der Rohrleitungstechnik**

**1.4.1 Tichelmann-Verrohrung**

Die Verrohrung der Kollektorfelder erfolgt nach dem so genannten Tichelmann-Prinzip. Es gewährleistet durch parallel geschaltete Kollektormodule und -felder eine gleichmäßige Durchströmung aller Kollektorflächen.

**1.4.2 Sammelrohre**

Die Sammelrohre, mittels der die einzelnen Module parallel geschaltet werden, sind für einen maximalen Massenstrom von ca. 500 l/h ausgelegt. An ein Sammelrohr sollten nicht mehr als 9 Kollektormodule angeschlossen werden. Anlagen mit einer größeren Anzahl von Kollektormodulen müssen entsprechend in Felder aufgeteilt werden.

**1.4.3 Fluidsystem**

**Um Korrosion in der Rohrleitungstechnik und dadurch Verstopfungen der QUICK STEP - SolarThermie Paneele durch Eisenrost-Schlamm zu vermeiden, darf das Fluidsystem nur mit korrosionsfreien Materialien und Komponenten installiert werden.**

Auch die Umwälzpumpe muss korrosionsfrei sein und Frostsicherheit bis -15 °C bieten.

QUICK STEP - SolarThermie wird mit einem Wasser-Frostschutzgemisch, z.B. einem handelsüblichen Solarfluid, das auf mind. -25 °C eingestellt ist, betrieben.

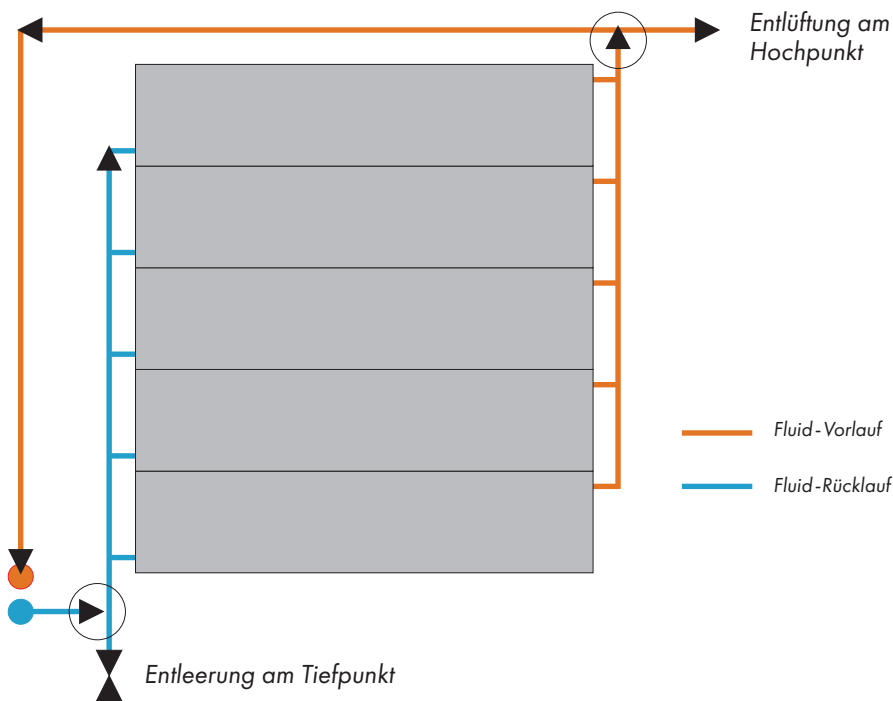


Abb. 27: Prinzip der Tichelmann-Verrohrung, ein Feld

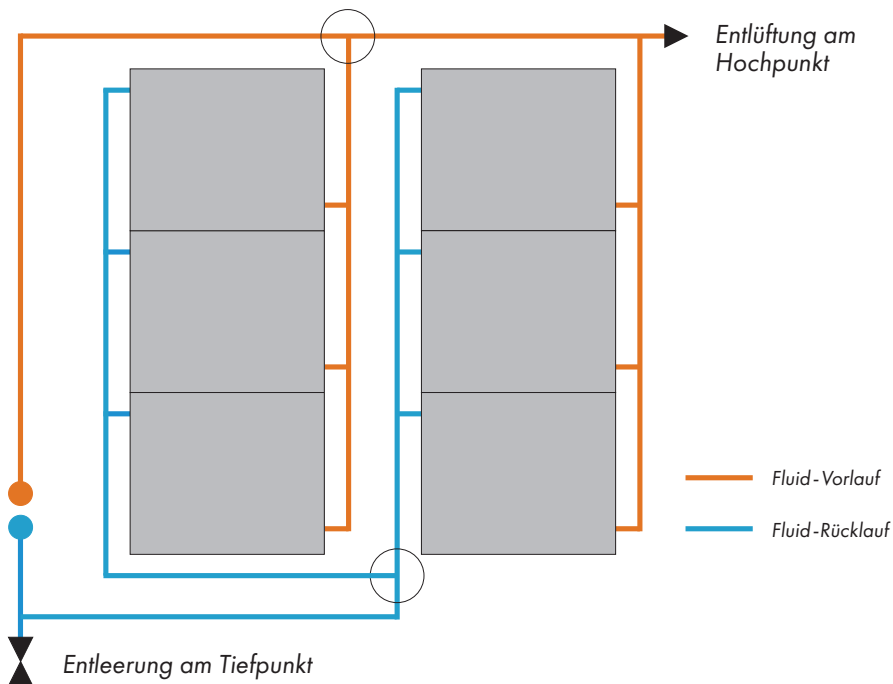


Abb. 28: Prinzip der Tichelmann-Verrohrung, zwei Felder

#### 1.4.4 Rohrisolierung

Da es sich bei QUICK STEP-SolarThermie um ein Niedertemperatursystem handelt, kann auf der Dachfläche auf die Wärmedämmung der Verrohrung verzichtet werden.

Die Entscheidung, ob und wie die Erschließungsrohre innerhalb des Gebäudes gedämmt werden, ist im Wesentlichen abhängig vom Rohrmaterial, von den Betriebstemperaturen und der Nutzung der Solaranlage.

#### Betrieb als Absorber in Wärmepumpensystemen

(Temperaturbereich -12 °C - +30 °C)

Da die Quellenanlage bei Betrieb der Wärmepumpe zum Teil stark unterkühlt wird, ist insbesondere innerhalb von Gebäuden mit starkem Tauwasseranfall zu rechnen. Alle Erschließungsleitungen und sämtliche Armaturen sind grundsätzlich mit einer dampfdiffusionsdichten Wärmedämmung zu versehen.

#### Betrieb als Solaranlage zur Warmwasser-Vorwärmung

(Temperaturbereich 15 - 50 °C)

Rohre aus Kunststoffen behindern als solche den Wärmedurchgang und müssen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht aufwendig gedämmt werden. Metallrohre hingegen sind Wärmeleiter und sollten daher entsprechend gedämmt werden.

#### 1.4.5 Temperaturfühler

Für die Regelung von Solaranlagen ist der Einbau von Temperaturfühlern in die Anlage erforderlich. Diese werden am Kollektor und Speicher installiert und mit einer sogenannten Temperatur-Differenz-Regelung verbunden. Die Temperaturfühler müssen dabei auf die Elektronik der Regelung abgestimmt sein, sodass Fühler verschiedener Hersteller meist nicht untereinander ausgetauscht werden können.

Bei QUICK STEP-SolarThermie ist ein Anlegetemperaturfühler auf der warmen Seite (Kollektorvorlauf) eines Kollektorpanels einzubauen. Dieser muss auf der Rückseite eines Panels neben dem Rohrstamm der Fluidträger und unter der rückseitigen Schutzkassette befestigt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Fühler direkten Kontakt zur RHEINZINK-Unterseite hat.

#### 1.4.6 Inbetriebnahme

##### Gewerketrennung

Nach der fachgerechten Montage des Solardaches durch die Dachgewerke ist dieses vom Ersteller der Leistung ordnungsgemäß an das Nachfolgegewerk zu übergeben. Vor Ausschreibung der Gewerke ist vom Planer zu klären, durch wen die Installation der Dachverrohrung durchgeführt wird. Es empfiehlt sich, die Verbindungsstelle unterhalb der Dachdurchdringung als Schnittstelle zu wählen. Nach Dachinstallation sollte dort eine Druckvorprüfung durchgeführt werden.

#### Prüfung, Abnahme und Übergabe

Die gesamte Anlage (Solarkollektoren, Erschließungsleitungen, Wärmeübertrager) wird im Zuge der Inbetriebnahme durch den Heizungsbauer einer Druckvorprüfung nach den gesetzlichen Bestimmungen unterzogen:

- Intensives Spülen der Kollektoren und Erschließungsleitungen mit Wasser
- Befüllen mit Wasser (im Winter Frostschutz zwingend erforderlich)
- Entlüften des Systems durch manuell zu betätigenden Entlüftungsstopfen
- Druckprüfung mit 1,5 bar über Betriebsdruck, mindestens jedoch mit 4 bar, Prüfdauer ca. 30 Minuten.
- Prüfen auf Dichtigkeit und Leckkontrolle
- Ablassen des Wassers
- Füllen der Kollektoren mit Wasser-Glycol-Gemisch, eingestellt bis -25 °C (ca. 30%)
- Entlüften des Gesamtsystems
- Abnahme und Übergabe des Solardaches mit Protokoll der Druckprüfung muss erstellt werden (Vorlage ZVSHK, BDH).

Hinweis:

Die Erschließungsleitungen zur Kollektoranlage dürfen nur geschlossen werden, wenn ein Druckausdehnungsgefäß und ein Überdruckventil montiert wurden. Für die Praxis wird empfohlen, die Erschließungsleitungen an den offenen Rohrenden gegen Verschmutzung zu sichern.

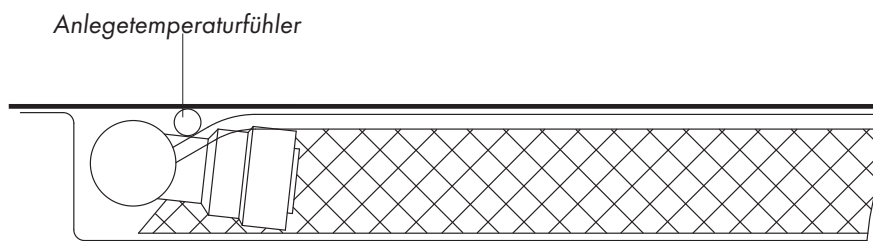


Abb. 29: Temperaturfühler

**1.4.7 Verrohrungsbeispiel**

**Ermittlung der Rohrdurchmesser**

Zur Ermittlung der benötigten Anzahl der Solar Thermie Module wenden Sie sich bitte an die RHEINZINK-Anwendungstechnik. Bitte füllen Sie hierzu die Checkliste QUICK STEP - SolarThermie im Anhang aus. Anhand dieser Informationen erhalten Sie als Service eine projektbezogene, unverbindliche Ermittlung der Paneelanzahl. Zur ersten Abschätzung der benötigten Anzahl nutzen Sie die Faustformeln in Kap. 1.5

Nachdem die Paneelanzahl ermittelt ist und in Felder von max. 9 Paneelen aufgeteilt wurde, wird die Leitungsführung der Felder untereinander geplant.

In nebenstehendem Beispiel werden 27 Kollektoren auf 3 Felder mit je 9 QUICK STEP - SolarThermie Kollektoren verteilt. Die Felder werden nach dem Tichelmann-Prinzip (s. Kap. 1.4.1) hydraulisch angeschlossen.

Der erforderliche Rohrdurchmesser ist abhängig von der installierten Paneelanzahl (Volumenstrom im Rohr) und von der Gesamtlänge der Rohrleitung (Druckverlust in den Leitungen). Da bei Wasser-Glycol-Gemischen die Viskosität (Zähigkeit) bei tiefen Temperaturen zunimmt, sollte bei der Planung der Nennvolumenstrom der Kollektorpaneele (50 l/h) nicht überschritten werden.

Die Rohrleitungstechnik gehört nicht zum RHEINZINK - Lieferumfang und ist durch den Installateur zu stellen. Als Rohrmaterial können sowohl handelsübliche Kunststoffrohrsysteme für Heizwasserleitungen, als auch Kupferrohre eingesetzt werden. Die Paneelfelder werden untereinander hydraulisch parallel verschaltet. Eine Verrohrungsplanung auf der Dachfläche mit zugehöriger Rohrleitungsdimensionierung, gehört zum RHEINZINK - Serviceumfang.

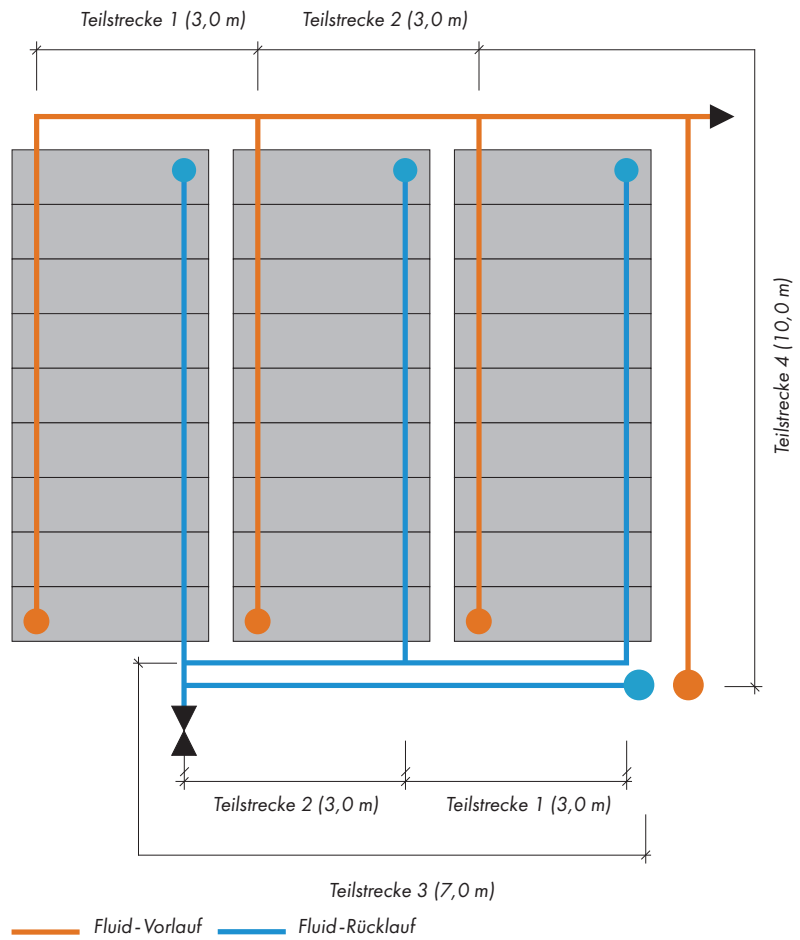


Abb. 30: Tichelmann-Verrohrung bei drei Kollektorfeldern

### 1.5 Planung und Dimensionierung

#### Allgemeines

Die Dimensionierung einer Kollektorfläche ist abhängig von:

- der örtlichen jährlichen Sonneneinstrahlung und der mittleren jährlichen Außentemperatur
- der Ausrichtung der Dachfläche
- der Dachneigung
- dem Wärmebedarf (Wohnfläche, Nutzerzahl, Wasserfläche)
- der Nutzungsart (Kopplung mit Wärmepumpe, Brauchwasser Vorerwärmung, Schwimmbadbeheizung)

Für das Klima können in Abhängigkeit vom Anlagenstandort Korrekturfaktoren  $f_t$  genannt werden (siehe Tabelle 1).

Für die Dachausrichtung und Dachneigung kann der Korrekturfaktor  $f_D$  der Tabelle 2 entnommen werden.

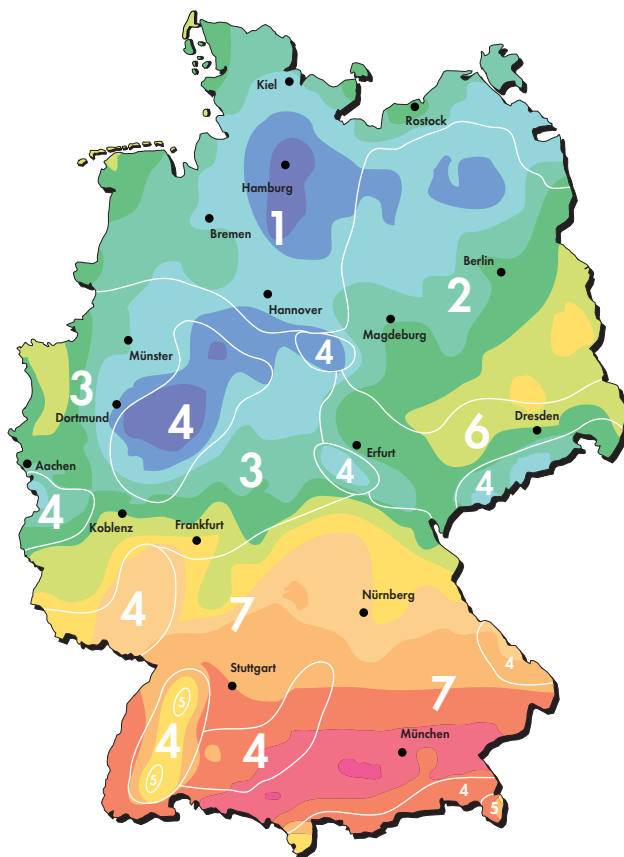


Abb. 31: Klimazonen für Korrekturfaktoren  $f_t$

Klimazone	Region	Korrekturfaktor
1	Norddeutsche Tiefebene einschl. Küste	1,10
2	Ostdeutsches Binnenland	1,00
3	Rheinland, Hessen	0,95
4	Mittelgebirge bis 600 m ü. NN	1,15
5	Mittelgebirge, über 600 m ü. NN	1,60
6	Thüringen, Sachsen ohne Mittelgebirge	1,20
7	Süddeutschland ohne Mittelgebirge	0,70

Tabelle 1: Korrekturfaktoren  $f_t$  für Klimazone

Dachneigung	Ausrichtung (0° = Süd, 90° = Ost/West)				
	0°	22,5°	45°	67,5°	90°
0°	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
15°	1,08	1,10	1,13	1,19	1,24
30°	1,01	1,04	1,10	1,20	1,30
45°	1,00	1,03	1,11	1,24	1,40
60°	1,03	1,06	1,15	1,33	1,54
75°	1,12	1,17	1,27	1,46	1,75
90°	1,29	1,34	1,47	1,72	2,04

Tabelle 2: Korrekturfaktoren  $f_D$  für Dachneigung und -ausrichtung

PLANUNG UND DIMENSIONIERUNG

**1.5.1 Brauchwasser-Vorerwärmung**

QUICK STEP - SolarThermie kann zur Vorerwärmung des Brauchwassers eingesetzt werden. Der Einsatz ist besonders bei großem Warmwasserbedarf sinnvoll. Dieser ist bei Hotels, Krankenhäusern oder großen Mehrfamilienhäuser mit hohen Zapfraten gegeben. Im Sommer kann QUICK STEP - SolarThermie mit hohem Wirkungsgrad die Wassertemperatur von ca. 10 °C auf ca. 35 °C erhöhen.

Voraussetzung für eine hohe Energieausbeute ist ein ausreichend großer Warmwasserbedarf pro m<sup>2</sup> Absorber. In einer Studie des ISFH wurde ermittelt, dass an einem Wohnhaus mit 24 Wohneinheiten (Standort Würzburg) und ca. 3 m<sup>3</sup>/Tag Verbrauch 45° C warmen Wassers mit QUICK STEP - SolarThermie das Jahr über ein solarer Deckungsgrad von 25 % und mehr erreicht werden kann. Der Jahresertrag pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche beträgt hier 212 kWh.

Während der Übergangszeiten sowie in den Sommermonaten wird das Brauchwasser auf bis zu 35 °C vorerwärmt. Eine Nachheizung auf das Nutztemperaturniveau von 45 °C ist somit ganzjährig zu berücksichtigen. Der solare Deckungsbeitrag liegt bezogen auf die Brauchwassererwärmung bei ca. 15 bis 30 %.

Der Warmwasserbedarf beträgt bei Wohngebäuden 40 bis 60 Liter pro Person und Tag (bezogen auf eine Wassertemperatur von 45 °C). Für die Berechnung wird ein mittlerer Wert von 50 Litern pro Person und Tag zugrunde gelegt. Wurde der Warmwasserbedarf gemessen oder ist bereits bekannt, dass der Warmwasserverbrauch höher oder niedriger liegt, so ist mit einem Korrekturfaktor zu rechnen.

Warmwasserbedarf in Liter/(Person·Tag)	f <sub>ww</sub>
35	0,80
40	0,85
45	0,92
50	1,00
55	1,08
60	1,15
65	1,20

Tabelle 3: Korrekturfaktor f<sub>ww</sub> für abweichende Warmwasserverbräuche

Die Anzahl der erforderlichen QUICK STEP - SolarThermie-Paneele kann anhand der folgenden Faustformel ermittelt werden:

$$Z_p = 2,5 \cdot N \cdot f_{ww} \cdot f_D \cdot f_T$$

- mit
- Z<sub>p</sub> = erforderliche Paneelanzahl
- N = Anzahl der Personen im Haushalt
- f<sub>ww</sub> = Korrekturfaktor für Warmwasserbedarf
- f<sub>T</sub> = Korrekturfaktor Klima
- f<sub>D</sub> = Korrekturfaktor für Dachneigung und -ausrichtung

Bitte beachten Sie, dass es sich hier nur um eine erste Abschätzung handeln kann. Zu einer projektbezogenen haustechnischen Anlagendimensionierung, senden Sie bitte die Checkliste im Anhang an die RHEINZINK - Anwendungstechnik.

**1.5.2 Schwimmbadwassererwärmung**

Bei der Beheizung von Freibädern ist die Wasserfläche der wichtigste Dimensionierungsfaktor. Da durch den lokalen Windeinfluss die Auskühlung des Beckens infolge Konvektion und Wasserverdunstung stark beeinflusst wird, müssen die Lage und die Nutzungsdauer in die Berechnung einfließen.

Die Nutzungsdauer des Beckens ist die Zeitspanne in der das Becken nicht abgedeckt ist. Diese Zeit wird als Durchschnittswert in Stunden pro Tag angegeben. Für die restliche Zeit wird davon ausgegangen, dass sich eine Abdeckung auf dem Becken befindet, die den Wärmeverlust zu 90 % reduziert.

Die Anzahl der erforderlichen QUICK STEP - SolarThermie-Paneele kann anhand der folgenden Faustformel ermittelt werden:

$$Z_p = 0,5 \cdot A_b \cdot f_L \cdot f_D \cdot f_T$$

- mit
- Z<sub>p</sub> = erforderliche Paneelanzahl
- A<sub>b</sub> = Beckenoberfläche
- f<sub>L</sub> = Korrekturfaktor für Lage und Nutzung
- f<sub>D</sub> = Korrekturfaktor für Dachneigung und -ausrichtung
- f<sub>T</sub> = Korrekturfaktor Klima

Bitte beachten Sie, dass es sich hier nur um eine erste Abschätzung handeln kann. Zu einer projektbezogenen haustechnischen Anlagendimensionierung senden Sie bitte die Checkliste im Anhang an die RHEINZINK-Anwendungstechnik.

**1.5.3 Kopplung mit der Wärmepumpe**

Die richtige Auslegung der Wärmequellen für Wärmepumpenanlagen, entscheidet meist über den technischen und wirtschaftlichen Erfolg eines Wärmepumpensystems. Die Wärmequellen sollten weder zu knapp, noch sollten sie überdimensioniert werden.

Die Entscheidung für horizontale (Horizontalabsorber) oder vertikale (Erdsonden) Erdreichwärmeübertrager wird durch die geologischen Standortbedingungen und den Platzbedarf oder durch bauliche Gegebenheiten festgelegt.

Die Wärmequelle von QUICK STEP-SolarThermie wird projektbezogen geplant und ist abhängig von Dachgeometrie, Gebäudestandort, Dachneigung und Dachausrichtung.

Zur Dimensionierung der Wärmepumpe muss der Gesamtwärmebedarf des Gebäudes ermittelt werden. Weiter ist ein Zuschlag für die Abschaltzeiten der Energieversorger und die Betriebsweise der Wärmepumpe zu berücksichtigen. Hierzu müssen die Gebäudeheizlast und die Heizleistung für den Zusatzwärmebedarf (z.B. für Warmwasserbereitung) ermittelt werden.

Die Vorlauftemperatur ist bei neu geplanten Heizungsanlagen möglichst gering zu wählen, da dies über einen wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpe entscheidet. Deshalb können die Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und

Komfort, besonders durch Niedrigtemperaturheizungen erfüllt werden. Hier kommen in der Regel Fußboden- oder Wandheizungen mit Vorlauftemperaturen von 35 °C oder Radiatoren mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 50 °C zum Einsatz.

Zur Planung der Wärmequellenanlage der Sole-Wasser Wärmepumpe sind besonders die Kriterien eines möglichst hohen Temperaturniveaus, ausreichender Regeneration und einer kostengünstigen Erschließung zu beachten.

Nach Ermittlung der Wärmeleistung der Wärmepumpe, kann die Dimensionierung der Wärmequellen Erdreich und QUICK STEP-SolarThermie erfolgen.

Zu einer projektbezogenen haustechnischen Anlagendimensionierung senden Sie bitte die Checkliste im Anhang an die RHEINZINK-Anwendungstechnik.

Lage	Durchschnittl. tägl. Nutzungsdauer in Stunden				
	3	5	7	9	11
geschützt (Windschutz an mind. 2 Seiten)	0,56	0,70	0,80	0,90	1,04
leicht geschützt (Windschutz an einer Seite)	0,70	0,88	1,00	1,12	1,30
frei (kein Windschutz)	0,84	1,05	1,20	1,34	1,56

(Anm.: Als Windschutz gelten dichte Zäune oder dichte Hecken, Sichtschutzwände und Mauern)

Tabelle 4: Korrekturfaktoren  $f_L$  für die Lage und die Nutzung des Beckens

REFERENZEN

1.6 Referenzen

1.6.1 Ausführungsbeispiel

Einfamilienwohnhaus, Dresden

Seit September 2003 wird die Geo-Solaranlage an diesem Wohnhaus ausgewertet. Das QUICK STEP-SolarThermie Paneel dient der Wärmepumpe zur Quellentemperaturerhöhung und damit zur Verbesserung der Jahresarbeitszahl.

Durch Einspeisung des solaren Ertrages betrug die Soletemperaturerhöhung durch das QUICK STEP-SolarThermie Paneel in den Jahren 2004 und 2005 im Durchschnitt 6 Kelvin.

Im ersten Betriebsjahr konnte eine Jahresarbeitszahl von 5,04, im zweiten von 4,40 gemessen werden, was durchschnittlich einer Erhöhung um 0,43 durch den Solarertrag entspricht. Der Unterschied der beiden Jahre ist im veränderten Nutzerverhalten begründet.

Eine Besonderheit ist, dass aufgrund der Dresdener Tarifstruktur, der Nachtarif wesentlich günstiger ist und zur Kostenersparnis überwiegend nachts geheizt wurde. Mit anderen Tarifen ist bei Tagheizung ein wesentlich höherer Ertrag zu erreichen.

Ursprünglich benötigte die Wärmepumpe als Wärmequelle eine Erdreichkolektorfläche von 400 m<sup>2</sup>. Da die Grundstücksfläche nicht ausreichte, konnte die Fläche durch den Einsatz von 44 QUICK STEP - SolarThermie Paneelen auf 320 m<sup>2</sup> verringert werden. Die Alternative, 3 Erdsonden à 93 m Tiefe einzusetzen, wäre kostenintensiver gewesen als der gewählte Einsatz von Erdreichkolektoren in Kopplung mit dem QUICK STEP-Solar Dach inkl. Verrohrung und Regelung.

Bei der Größenbestimmung der Erdreichkolektoren konnte somit auf 20 % der Entzugsfläche verzichtet werden, das bedeutet, pro QUICK STEP-SolarThermie Paneel wurden 1,8 m<sup>2</sup> Entzugsfläche gespart.



Abb. 32: Einfamilienhaus, Dresden, Deutschland

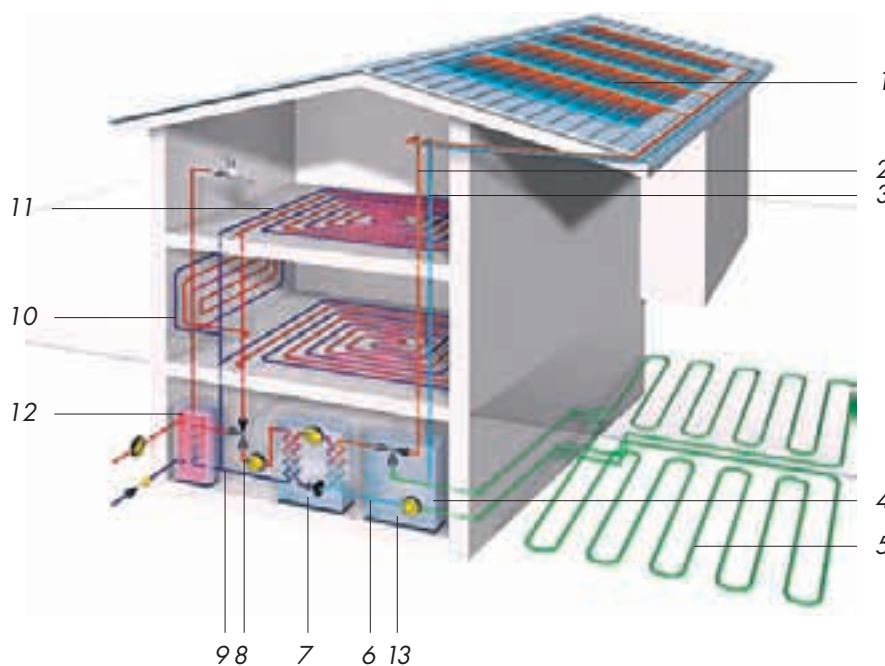


Abb. 33: Schaltschema Einfamilienhaus, Dresden

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1 QUICK STEP-SolarThermie                                  | 7 Sole-Wasser-Wärmepumpe        |
| 2 Solarkreis – Vorlauf                                     | 8 Heizkreis – Vorlauf           |
| 3 Solarkreis – Rücklauf                                    | 9 Heizkreis – Rücklauf          |
| 4 Regeleinheit für ein „Zwei-Quellen-System“ mit Solepumpe | 10 Raumheizung, Wandheizung     |
| 5 Erdreichkolektor   | 11 Raumheizung, Fußbodenheizung |
| 6 Solekreis – Rücklauf                                     | 12 Warmwasserspeicher           |
|  | 13 RHEINZINK SolarGeoThermie 2Q |

**Objektdaten Einfamilienhaus, Dresden**

Architektur: Dipl.Ing. Steffi Schulze, Dresden  
 Haustechnische Planung u. Installation: Fa. Reinhard Hönig, Dresden  
 Metalldecker: Bauklempnerei Schurz, Struppen

**Gebäudedaten**

Beheizte Nutzfläche: 223 m<sup>2</sup>  
 Bewohner: 3  
 Heizwärmebedarf: 20879 kWh/a  
 Warmwasserbedarf: 2988 kWh/a  
 Wärmebedarf gesamt: ~ 23387 kWh/a  
 Erforderliche Heizleistung: 10,6 kW

**Wärmequelle Dach/Solar**

Neigung: 15°  
 Kollektoranzahl: 44 Stck.  
 Absorberfläche: 40 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche: RHEINZINK-„vorbewittert<sup>PRO</sup> blaugrau“

**Wärmequelle Erdreich/Geothermie**

Sondentyp: 320 m<sup>2</sup> Erdreichkollektor in 1 m Tiefe in Lehmboden ausgelegt nach VDI 4660

**Wärmepumpe**

WP-Typ: Sole/Wasser  
 WP-Leistung: 13,8 kW  
 WP-Jahresarbeitszahl: gemessen zwischen 4,4 und 5,04  
 WP-Jahresarbeitszahl Erhöhung durch QUICK STEP-SolarThermie: 0,43 (ermittelt durch Simulationsrechnung)

**Warmwasser-Erwärmung**

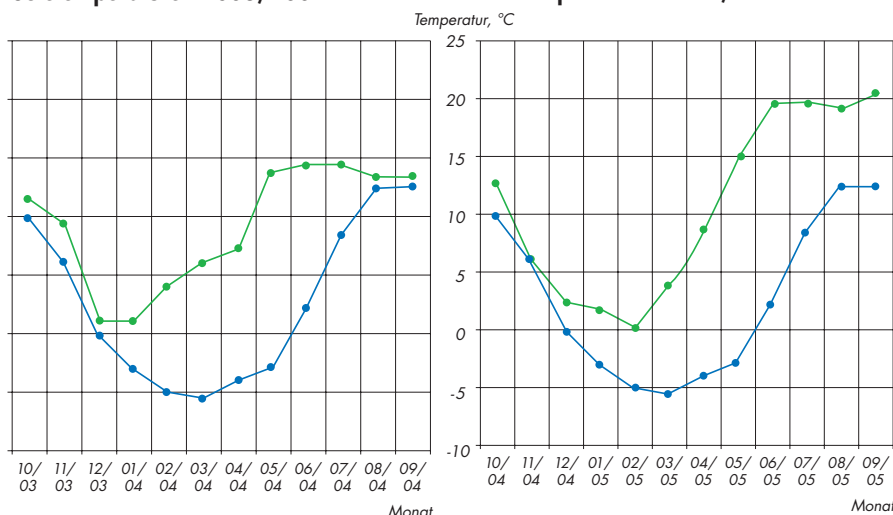
Warmwasserspeicher Inhalt: 300 l  
 Warmwasserspeicher Temperatur: 48 °C

**Heizung**

Flächenheizsystem: Fußbodenheizung, Wandheizung  
 Heizkreisauslegungstemperatur: 38 °C/32 °C

**Soletemperaturen 2003/2004**

**Soletemperaturen 2004/2005**



—●— Gemessene Soletemperatur mit Solareintrag

—●— Berechnete Soletemperatur ohne Solar

Abb. 34: Soletemperaturerhöhung durch QUICK STEP-SolarThermie: Die Erhöhung um durchschnittlich 6 Kelvin entspricht einer Erhöhung der Jahresarbeitszahl von 0,43.

REFERENZEN

**1.6.2 Ausführungsbeispiel**

**Einfamilienwohnhaus, Wetzlar**

Im Jahr 2005 errichtete Ulrich Reh, Inhaber eines Fachbetriebes für Bauklempnerei, Sanitär- und Heizungstechnik in Wetzlar, ein Einfamilienhaus mit innovativer Solartechnik. Handwerksmeister Ulrich Reh konzipierte das Dach seines neuen Hauses in Zusammenarbeit mit der RHEINZINK-Anwendungstechnik.

Der Standort an einem ausgeprägten Südhang, ermöglicht die optimale Gebäudeausrichtung zur solaren Nutzung der Dachflächen. Das Satteldach hat eine Dachneigung von 30°. Auf der Nordseite wurden zwei Doppelgaragen in Winkelstehfalztechnik gedeckt, sowie auch die umlaufenden Attika-Blenden in Winkelstehfalztechnik bekleidet. Zudem wurde auch die komplette Dachentwässerung und das Zubehör, in RHEINZINK-„vorbewittert<sup>PRO</sup> blaugrau“ ausgeführt. Somit sind alle Komponenten optisch und technisch aufeinander abgestimmt.

Ein ideales Zusammenspiel auf der Basis erneuerbarer Energieträger entsteht, wenn man die Wärmepumpentechnologie mit der Absorbertechnologie von QUICK STEP-SolarThermie kombiniert. In diesem Bauvorhaben wurde eine Zisterne als Wärmequelle für die Wärmepumpe gewählt, die von QUICK STEP-SolarThermie gespeist wird. Die hohen Investitionskosten der für Wärmepumpen üblichen Erdbohrungen oder Horizontalabsorber konnten somit entfallen. Weiter wurde der Brauchwasserspeicher der Familie Reh, mit der solaren Brauchwasser-Vorerwärmung im Durchlaufprinzip ausgelegt. Eine spezielle Regeleinheit steuert die Wärmequellen Zisterne und Solardach.

Mit diesem Konzept ermöglicht QUICK STEP-SolarThermie die Beheizung des Neubaus und die gesamte Warmwassererzeugung zu außergewöhnlich wirtschaftlichen Bedingungen. Nach den Erfahrungen des Bauherrn und ausführenden Handwerkers Ulrich Reh, liefert die Anlage sehr gute Resultate bei hoher



Abb. 35: Einfamilienhaus, Wetzlar, Deutschland



Abb. 36: Einfamilienhaus, Wetzlar, Deutschland

Wirtschaftlichkeit und mit hohem Wirkungsgrad. Die gesamten Energiekosten für das Gebäude, liegen bei durchschnittlich 40,- € pro Monat.

**Objektdaten Einfamilienhaus, Wetzlar**

Architektur Hans Ulrich Keul, Aßlar  
 Haustechnische Planung u. Installation Ulrich Reh, Wetzlar  
 Metalldecker Reh Metallbedachungen, Wetzlar

**Gebäudedaten**

Beheizte Nutzfläche 350 m<sup>2</sup>  
 Bewohner 4  
 Erforderliche Heizleistung 11 kW

**Wärmequelle Dach/Solar**

Neigung 30°  
 Kollektoranzahl 49 Stck.  
 Absorberfläche 44 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche RHEINZINK-„vorbewittert<sup>pro</sup> blaugrau“

**Wärmequelle Erdreich/Geothermie**

Sondentyp  
 Speichermedium 7 m<sup>3</sup> Zisterne im Erdreich

**Wärmepumpe**

WP-Typ Sole/Wasser  
 WP-Leistung 11,2 kW

**Warmwasser-Erwärmung**

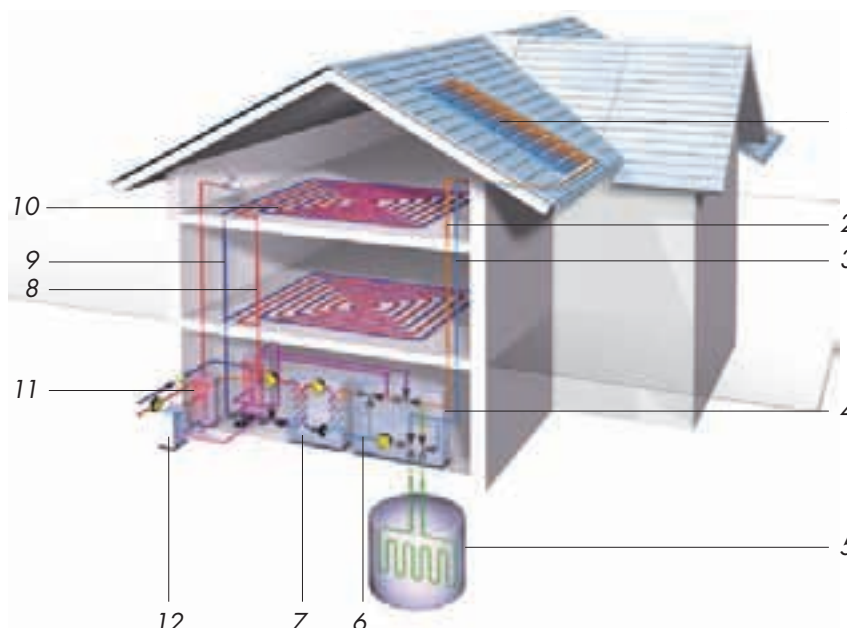
Erwärmung Rücklauf-Warmwasser-Wärmepumpe  
 Warmwasserspeicher Inhalt 300 l  
 Warmwasserspeicher Temperatur 50 °C

**Heizung**

Flächenheizsystem Fußbodenheizung,  
 Heizkreisauslegungstemperatur 35 °C/25 °C  
 Pufferspeicher Typ/Inhalt Schichtenspeicher 500 l

**Kühlung**

aktive Kühlung durch reversible Wärmepumpe



- 1 QUICK STEP-SolarThermie
- 2 Solarkreis – Vorlauf
- 3 Solarkreis – Rücklauf
- 4 Regeleinheit für ein „Zwei-Quellen-System“ mit Solepumpe
- 5 Zisterne
- 6 Solekreis – Rücklauf
- 7 Sole-Wasser-Wärmepumpe
- 8 Heizkreis – Vorlauf
- 9 Heizkreis – Rücklauf
- 10 Raumheizung, Fußbodenheizung
- 11 Warmwasserspeicher
- 12 Warmwasser-Wärmepumpe

Abb. 37: Schaltschema Einfamilienhaus, Wetzlar

REFERENZEN

**1.6.3 Ausführungsbeispiel Zweifamilienwohnhaus, Nähe Berlin**

Joachim Pause, Inhaber eines Fachbetriebes für Bauklempnerei und Dachendeckungen errichtete im Jahr 2005 im Spreewald, in der Nähe von Berlin, ein Zweifamilienwohnhaus mit einem QUICK STEP-SolarThermie Dach. Der Handwerksmeister konzipierte das Dach seines neuen Hauses in Zusammenarbeit mit der RHEINZINK-Anwendungstechnik. Dieses Projekt, wird in einem von der DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) geförderten Forschungsprojekt begleitet.

Die Gebäudeausrichtung ermöglicht die optimale solare Nutzung der südlichen Dachflächen. Das Satteldach hat eine Dachneigung von 47,5°. Die RHEINZINK-Dachrinnen sind hier verdeckt ausgeführt. Zudem ist die umlaufende Attika, die komplette Dachentwässerung und das Zubehör, in RHEINZINK-„vorbewittert<sup>PRO</sup> blaugrau“ ausgeführt. Somit sind alle Komponenten optisch und technisch aufeinander abgestimmt.

Das haustechnische Konzept sieht hier die Kopplung von QUICK STEP-SolarThermie mit einer Wärmepumpe vor. Bei diesem solar-geothermischen System, wird die Solaranlage in den Erdwärme-kreis der Sole-Wasser Wärmepumpe mit zwei Erdsonden eingebunden. Eine spezielle Regeleinheit für das Zwei-Quellen-System arbeitet so, dass der Wärmepumpe primärseitig ein hohes Temperaturniveau zur Verfügung gestellt wird. Entsprechend dem jeweiligen Temperaturangebot von Erdsonden und Solardach werden die jeweiligen Volumenströme der Wärmequellen gelenkt. Somit wird die Effektivität der Wärmepumpe deutlich gesteigert.

Dieses Wohnhaus, ist ein Beispiel für solare Architektur mit höchsten gestalterischen Ansprüchen an die Dachfläche. Individuell abgestimmt auf die speziellen Anforderungen des Objektes, überzeugen die unsichtbaren Solarkollektoren mit besonders wirtschaftlicher Wärmegewinnung über das ganze Jahr zur Beheizung und Warmwassererzeugung.



Abb. 38: Zweifamilienhaus, Nähe Berlin



Abb. 39: Zweifamilienhaus, Nähe Berlin

**Objektdaten Zweifamilienhaus,**

**Nähe Berlin**

Architektur Pause GmbH, Berlin  
 Metalldecker Bauklempnerei Pause, Berlin

**Gebäudedaten**

Beheizte Nutzfläche 312 m<sup>2</sup>  
 Bewohner 4  
 Heizwärmebedarf 16565 kWh/a  
 Warmwasserbedarf 2400 kWh/a  
 Wärmebedarf gesamt 18965 kWh/a  
 Erforderliche Heizleistung 14,3 kW

**Wärmequelle Dach/Solar**

Neigung 47,5°  
 Kollektoranzahl 18 Stck.  
 Absorberfläche 16,2 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche RHEINZINK-„vorbewittert<sup>pro</sup> blaugrau“

**Wärmequelle Erdreich/Geothermie**

Sondentyp 2 Erdsonden à 75 m

**Wärmepumpe**

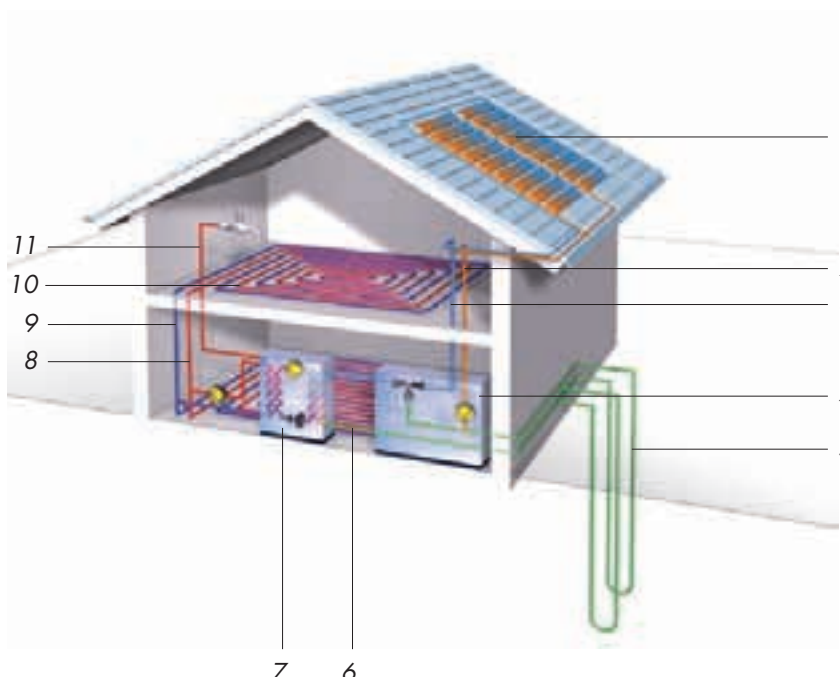
WP-Typ Sole/Wasser  
 WP-Leistung 19,9 kW

**Warmwasser-Erwärmung**

Erwärmung über Wärmepumpe  
 Warmwasserspeicher Inhalt 300 l  
 Warmwasserspeicher Temperatur 50 °C

**Heizung**

Flächenheizsystem Fußbodenheizung  
 Heizkreisauslegungstemperatur 35 °C/30 °C



- 1 QUICK STEP-SolarThermie
- 2 Solarkreis – Vorlauf
- 3 Solarkreis – Rücklauf
- 4 Regeleinheit für ein „Zwei-Quellen-System“ mit Solepumpe
- 5 Erdsonden
- 6 Solekreis – Rücklauf
- 7 Sole-Wasser-Wärmepumpe
- 8 Heizkreis – Vorlauf
- 9 Heizkreis – Rücklauf
- 10 Raumheizung, Fußbodenheizung
- 11 Warmwasserbereitung über Wärmepumpe

Abb. 40: Schaltschema Zweifamilienhaus, Nähe Berlin

WERKSTOFF

2. Werkstoff

2.1 Legierung und Qualität

RHEINZINK ist Titanzink nach DIN EN 988. Die RHEINZINK-Legierung besteht aus Elektrolyt-Feinzink nach DIN EN 1179 mit einem Reinheitsgrad von 99,995 % und exakt bestimmten Anteilen von Kupfer und Titan.

RHEINZINK-Produkte sind zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008 und unterliegen der freiwilligen Prüfung nach strengem Quality Zinc Kriterienkatalog (bitte anfordern) der TÜV Rheinland Group.

2.2 Ökologische Relevanz

RHEINZINK ist ein natürlicher Werkstoff, der die heutigen strengen ökologischen Anforderungen in vielen Bereichen schon immer erfüllt hat. In der Herstellung, beim Transport und in der Verlegung wird Umweltschutz aktiv umgesetzt.

Hierfür stehen modernste Produktionsanlagen, eine durchdachte Logistik und die günstigen Verarbeitungseigenschaften. Dokumentiert wird das umweltbewusste Handeln durch die Einführung des Umweltmanagementsystems ISO 14001:2008, geprüft und zertifiziert durch die TÜV Rheinland Group.

Weitere bedeutende Aspekte für die ökologische Gesamtbeurteilung sind:

- natürlicher Werkstoff
- geringer Energieeinsatz
- lange Lebensdauer
- gesicherter Werkstoffkreislauf
- hohe Recycling-Quote

Darüber hinaus gilt für den Rohstoff Zink:

- lebensnotwendiges Spurenelement
- umfangreiche Ressourcen

Entsprechend der gesamtheitlichen Bewertung des Instituts Bauen und Umwelt e.V. ist RHEINZINK als umweltverträgliches Bauprodukt deklariert. Die Prüfung der Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeitskriterien umfasst dabei den gesamten Lebenszyklus der RHEINZINK-Produkte, von der Rohstoffgewinnung über die Verarbeitung und Nutzung bis hin zu Recycling/Entsorgung. (Deklaration bitte anfordern).

2.3 Elektromagnetische Strahlung wird sicher abgeschirmt

Über elektromagnetische Strahlung wird in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert. Die Internationale Gesellschaft für Elektromogforschung (IGEF e.V.) hat in diesem Zusammenhang die Abschirmungseigenschaften von RHEINZINK ermittelt. Das Ergebnis: Über 99% der vorhandenen elektromagnetischen Strahlung werden abgeschirmt. Biologische Messungen am Menschen bestätigen die technischen Messwerte und zeigen – insbesondere in geerdetem Zu-

stand – eine harmonisierende Wirkung auf Herz, Durchblutung und Nervensystem. Die Entspannung des Organismus nimmt zu.

2.4 Werkstoffgarantie

RHEINZINK ist ein Werkstoff, der mit einer Lebensdauer von mehreren Generationen Maßstäbe setzt.



Die 30-jährige Garantie unterstreicht die Langlebigkeit des zu 100 % recyclefähigen Wertstoffes. Das schafft zusätzliche Sicherheit.

2.5 Werkstoffeigenschaften

- Dichte (Spez. Gewicht) 7,2 g/cm<sup>3</sup>
- Schmelzpunkt 418 °C
- Rekristallisationsgrenze > 300 °C
- Ausdehnungskoeffizient in Walz Längsrichtung: 2,2 mm/m · 100 K
- Metallicken und Gewichte (siehe Tabelle)

Metalldicke, mm	Nenngröße (Zuschnitte), mm								
	1000	670	600	500	400	333	280	250	200
1,20	8,64	5,79	5,18	4,32	3,46	2,88	2,42	2,16	1,73
1,00	7,20	4,82	4,32	3,60	2,88	2,40	2,02	1,80	1,44
0,80	5,76	3,86	3,46	2,88	2,30	1,92	1,61	1,44	1,15
0,70	5,04	3,38	3,02	2,52	2,02	1,68	1,41	1,26	1,01

Gewichtstabelle für übliche Nenngrößen und Metallicken in kg/m.



### 2.6 RHEINZINK-„vorbewittert<sup>pro</sup>“

Speziell zur Anwendung in Bereichen, bei denen ein „fertiges“ Bild der RHEINZINK-Oberfläche bereits bei Schlüsselübergabe gewünscht wird, wurde vor vielen Jahren von RHEINZINK die Qualität „vorbewittert“ entwickelt.

Das von RHEINZINK eingesetzte, weltweit einmalige Vorbewitterungsverfahren hat zwei entscheidende Vorteile: Die Beize gibt der Oberfläche die Optik einer Patina, wie sie sonst erst nach längerer Zeit durch natürliche Einflüsse eintritt. Bei diesem Beizprozess allerdings bleiben die natürlichen Oberflächeneigenschaften erhalten – die Oberfläche bleibt ohne Vorbehandlung lötlbar und patiniert entsprechend der natürlichen Gegebenheiten. Das sichtbare „Altern in Würde“ wird also nicht behindert.

Diese Beizung ergibt eine gleichmäßige Farbgebung, die jedoch nicht mit einem

RAL-Farbtönen verglichen werden kann.

Das 100 % recyclefähige Material ist durch eine neue organische Oberflächenbehandlung weitestgehend gegen Verarbeitungsspuren wie Fingerabdrücke geschützt. Auch wird ein verbesserter Schutz bei Lagerung und Transport erzielt. Für die Verarbeitung in Rollformprofiliermaschinen bedeutet dieser Schutzfilm eine ölfreie Umformung.

Wir empfehlen für exponierte Anwendungsfälle die chargenweise Bestellung, um eventuell auftretenden Farbunterschieden entgegenzuwirken. Sie sind jedoch rein optischer Natur. Die Farben gleichen sich im Zuge der Patinabildung in der Regel sukzessive an.

### 2.7 Lagerung und Transport

Grundsätzlich müssen RHEINZINK-Produkte trocken und belüftet gelagert und transportiert werden.

### 2.8 Wartung/Lebensdauer/Garantie

RHEINZINK ist ein natürlicher und wartungsfreier Werkstoff mit einer Lebensdauer im Dachbereich von durchschnittlich 100 Jahren.

Der Selbstreinigungsprozess bei allen Verlegesystemen erfordert ggf. die Laubbeseitigung in besonders exponierten Lagen.

#### Garantie

Die Gewährleistungsvereinbarungen, die mit den Zentralverbänden Sanitär-Heizung-Klima (ZVSHK) und dem des Dachdeckerhandwerks (ZVDH) abgeschlossen wurden, beinhalten eine Produkthaftung über 10 Jahre.

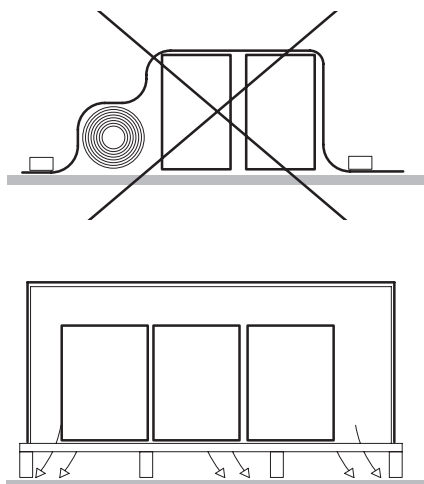


Abb. 41: Lagerung und Transport von Coils, (Schema)

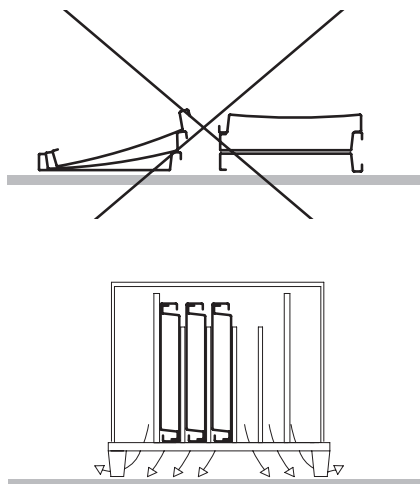


Abb. 42: Lagerung und Transport von Profilen (Scharen), (Schema)

VERTRIEBSNIEDERLASSUNGEN

**Vertriebsniederlassung Hamburg**

Adlerstr. 38-42  
25462 Rellingen  
Tel.: +49 4101 3871-0  
Fax: +49 4101 3871-26  
E-Mail: hamburg@rhein-zink.de

**Vertriebsniederlassung Hannover**

Rehkamp 7  
30853 Langenhagen  
Tel.: +49 511 7253519-0  
Fax: +49 511 7253519-29  
E-Mail: hannover@rhein-zink.de

**Vertriebsniederlassung Bochum**

Hiltroper Str. 260  
44805 Bochum  
Tel.: +49 234 95978-0  
Fax: +49 234 95978-20  
E-Mail: bochum@rhein-zink.de

**Vertriebsniederlassung Kaiserslautern**

Carl-Billand-Str. 12  
67661 Kaiserslautern  
Tel.: +49 631 534898-0  
Fax: +49 631 534898-23  
E-Mail: kaiserslautern@rhein-zink.de

**Vertriebsniederlassung Berlin**

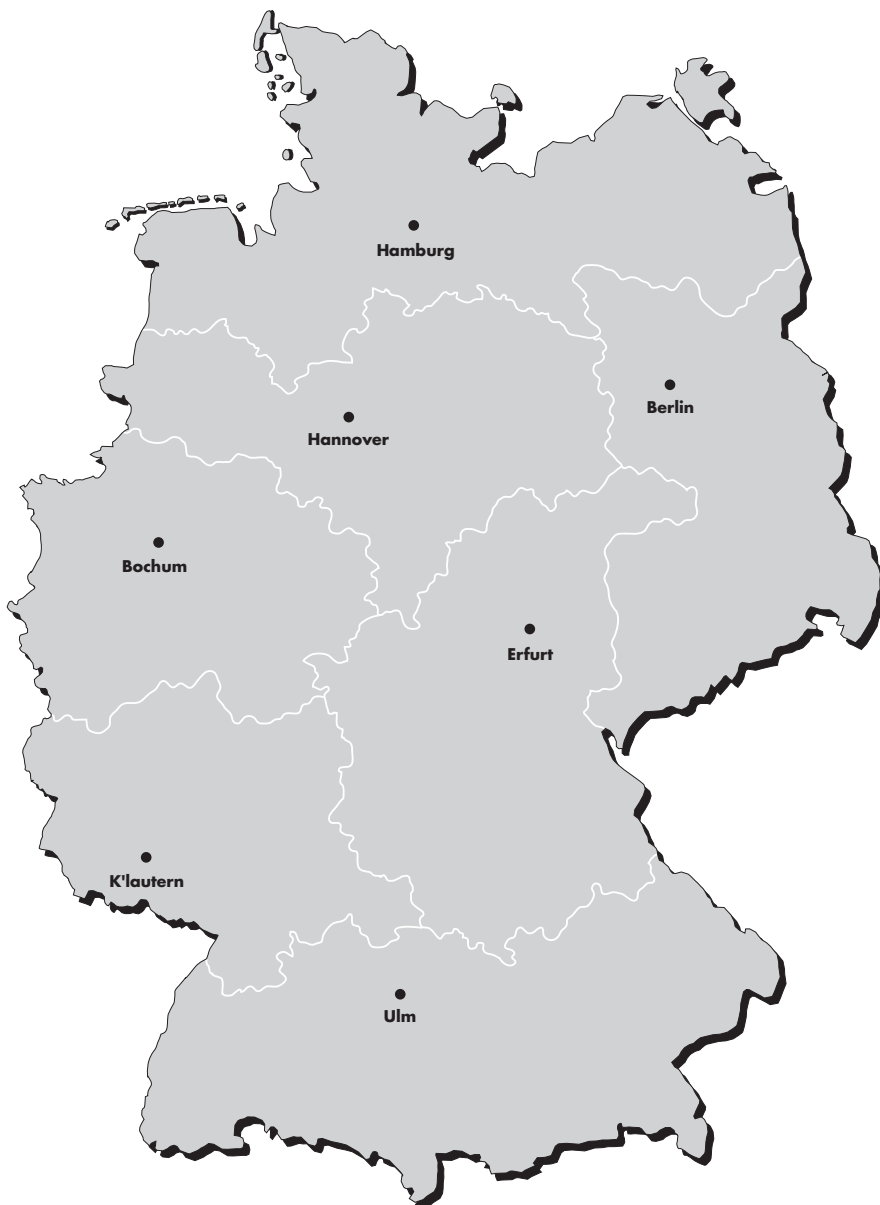
Ollenhauerstr. 101  
13403 Berlin  
Tel.: +49 30 417785-0  
Fax: +49 30 4135831  
E-Mail: berlin@rhein-zink.de

**Vertriebsniederlassung Erfurt**

Fichtenweg 50  
99198 Kerspleben  
Tel.: +49 36203 7697-0  
Fax: +49 36203 7697-18  
E-Mail: erfurt@rhein-zink.de

**Vertriebsniederlassung Ulm**

Nicolaus-Otto-Str. 36  
89079 Ulm  
Tel.: +49 731 94606-0  
Fax: +49 731 43185  
E-Mail: ulm@rhein-zink.de



**Geschäftszeiten**

Montag - Donnerstag 7.30 - 16.30  
Freitag 7.30 - 15.00

Außerhalb der Geschäftszeiten hinterlassen Sie uns bitte eine Nachricht auf unserem Anrufbeantworter.  
Ihre Wünsche und Mitteilungen werden aufgezeichnet und unverzüglich bearbeitet.

# FAXVORLAGE

## QUICK STEP-Solarthermie



Checkliste – objektplanung Seite 1

+49 2363 605-291

Objekt:

Ansprechpartner	
Bauherr:	Architekt/Bauleitung:
Haustechnische Planung:	Heizungsbauer (falls beauftragt):
Metalldecker (falls beauftragt):	

Dach	Dachfläche 1	Dachfläche 2
Dachform		
Ausrichtung (Himmelsrichtung in Grad – siehe Abb. 7, Seite 12)		
Dachneigung		
Sparrenlänge (inkl. Dachüberstand)		
Trauflänge (inkl. Dachüberstand)		
Firstlänge (inkl. Dachüberstand)		
Gauben, Dachflächen- fenster (Anzahl, Größe, Lage in der Fläche)		

Gebäude/Grundstück	
Neubau <input type="checkbox"/> Termin der Fertigstellung:	Altbau <input type="checkbox"/> Baujahr:
Gebäudelage/Klimazone (Mindesttemperatur)	Beheizte Wohnfläche Gebäude gesamt m <sup>2</sup>
Grundfläche Grundstück gesamt m <sup>2</sup>	Raumtemperaturen
Grundplatte Gebäude m <sup>2</sup>	Bodenbeschaffenheit (Bodenklasse 1-7 falls bekannt)
Erdsonden/Entzugsleistung [W/m] (falls geplant)	Erdabsorber/Entzugsleistung [W/m <sup>2</sup> ] (falls geplant)

**Bitte beifügen:**  
**Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Lageplan mit Himmelsrichtung min. M 1:100**

# FAXVORLAGE

## QUICK STEP-Solarthermie



Checkliste – objektplanung Seite 1

+49 2363 605-291

Objekt: \_\_\_\_\_

Heizung	
Geplantes Wärmeverteilsystem (Heizkörper, Wandheizung, Fußbodenheizung o.ä.)	Heizkreis-Auslegungstemperatur (Vorlauf/Rücklauf °C)
Warmwasserbedarf/Tag – Anzahl Personen	Heizlast des Gebäudes in kW nach DIN EN 12831 (falls bekannt, sonst auch mit Wärmebedarfsberechnung/Wärmeschutz- nachweis möglich)
Wasserspeicher Typ/Inhalt/Temperatur	Pufferspeicher Typ/Inhalt
Wohnraumbelüftung	Klimatisierung

**Bitte beifügen:**  
**Energiebedarfsausweis nach EnEV oder Wärmebedarfsberechnung/Wärmeschutznachweis**

Wärmeerzeuger (falls bereits geplant)	
Wärmeerzeuger, Art/Fabrikat/Typ	Wärmeleistung in kW
Zusätzliche/Alternative Wärmequelle, Art	Wärmeleistung in kW

Energieförderung/Förderung (falls Wärmepumpe geplant)	
Elektrizitätsversorgungsunternehmen Name, Adresse	Sperrzeiten im Wärmepumpen-Sondertarif (Zeit/Dauer)
Haushaltstarif Strom €/kWh	Sondertarif für Wärmepumpenstrom €/kWh
Lokale Förderung für Wärmepumpen	

Angaben zum Schwimmbad (falls geplant)		
im Freien <input type="checkbox"/>	mit Abdeckung <input type="checkbox"/>	ohne Abdeckung <input type="checkbox"/>
Wassertemperatur °C	Wasserinhalt	Wasseroberfläche m <sup>2</sup>
Benutzungsdauer/Zeiten		

A series of horizontal grey bars intended for taking notes.

NOTIZEN

A series of horizontal grey bars representing a ruled page for notes. The bars are evenly spaced and cover the majority of the page area below the header and section title.





RHEINZINK GmbH & Co. KG  
Postfach 1452  
45705 Datteln  
Germany

Tel.: +49 2363 605-0  
Fax: +49 2363 605-209

[info@rheinzink.de](mailto:info@rheinzink.de)  
[www.rheinzink.de](http://www.rheinzink.de)