

# Solartechnik



## Innung Sanitär Heizung Klima Köln

Innung Sanitär Heizung Klima Köln

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Rolshover Straße 115

51105 Köln

Tel: 0221/83712-0 Fax: 0221/83712-56

Stand 3/2011



# Wichtige Hinweise zur Verwendung des Folienlehrgangs der Innung SHK Köln!

**Dieser Kurs darf nur für Schulungen der Innung SHK Köln im Ausbildungsbereich verwendet werden !!**

**Vervielfältigungen ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Firmen sind nicht gestattet und werden straf- sowie zivilrechtlich verfolgt.**

**Ich danke nochmalig den in den Quellen genannten Firmen für die freundliche Unterstützung und zur Verfügung Stellung der Unterlagen.**

## Nur zur Ausbildung in der Innung !!



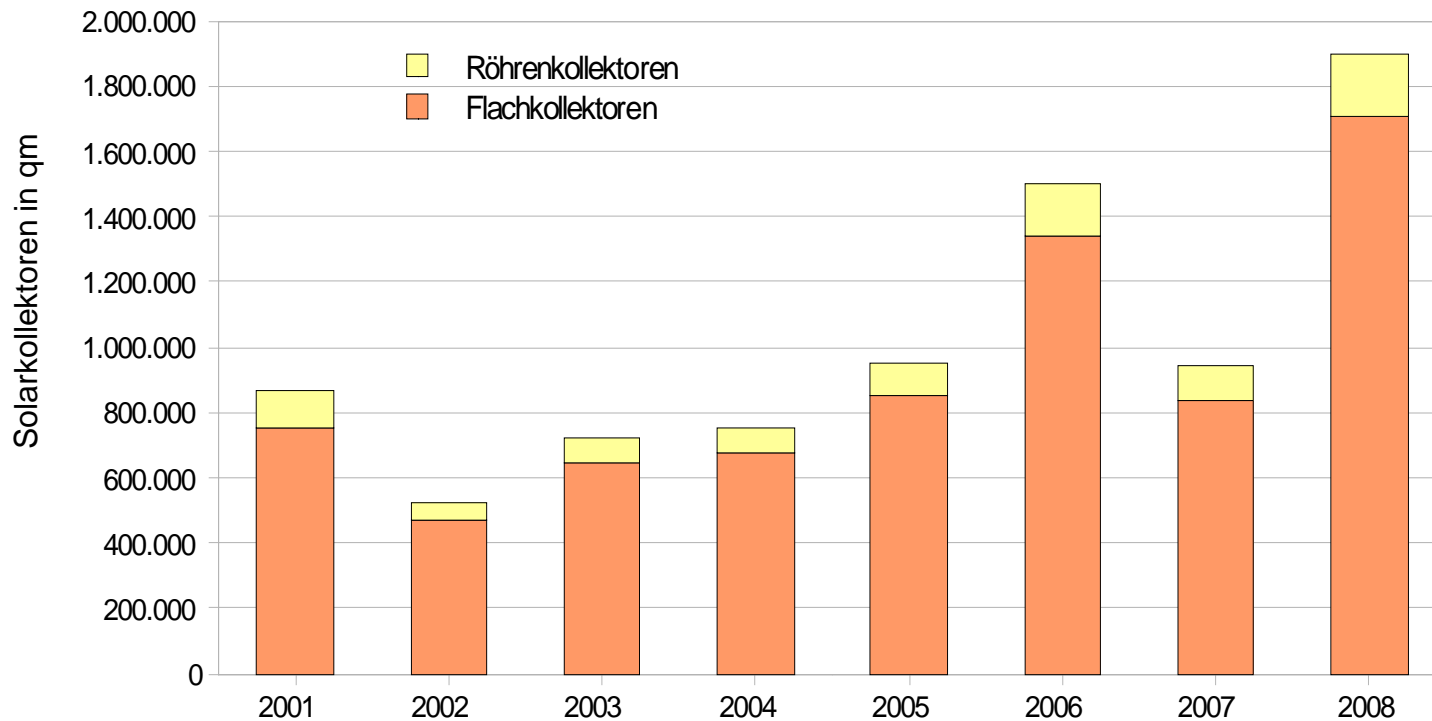
# Solarthermie



- Typischer Anwendungsfall:  
selbstgenutztes Einfamilienhaus  
Neubau und Modernisierung
- Trend:  
Solare Heizungsunterstützung

# Marktentwicklung

## Jährlich installierte Kollektorfläche in Deutschland



Quelle: Marktforschung Viessmann

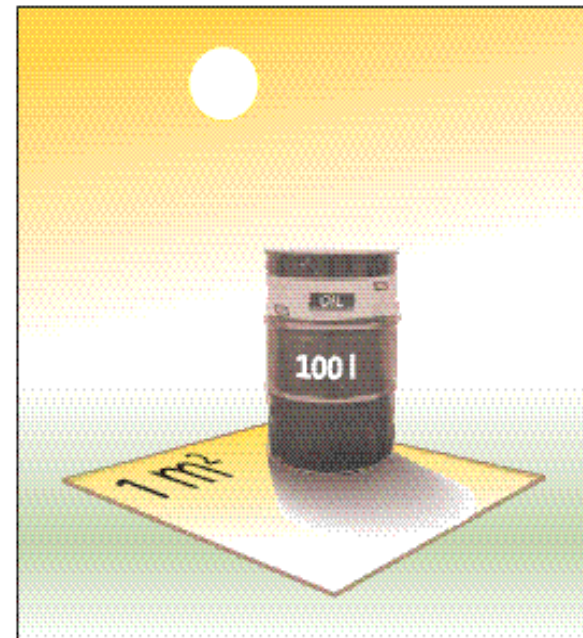
# Gründe für Solarwärme

- Der Anlagenbetreiber spart Heizkosten und macht sich unabhängiger von den steigenden Energiekosten.
- Solarthermie ist umweltschonend, kostenlos und effektiv
- Das Haus erhält ein zeitgemäßes Aussehen. Besonders Indachkollektoren und Ausführungsvarianten in allen RAL- Farben verleihen dem jeweiligen Haus eine solare Architektur.
- Moderne Solartechnik auf dem Dach ist ein sichtbares Zeichen für Umweltengagement
- Attraktive Fördermittel

# Jährliche Globalstrahlung

Globalstrahlung z.B.

Hannover:  
 $955 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$



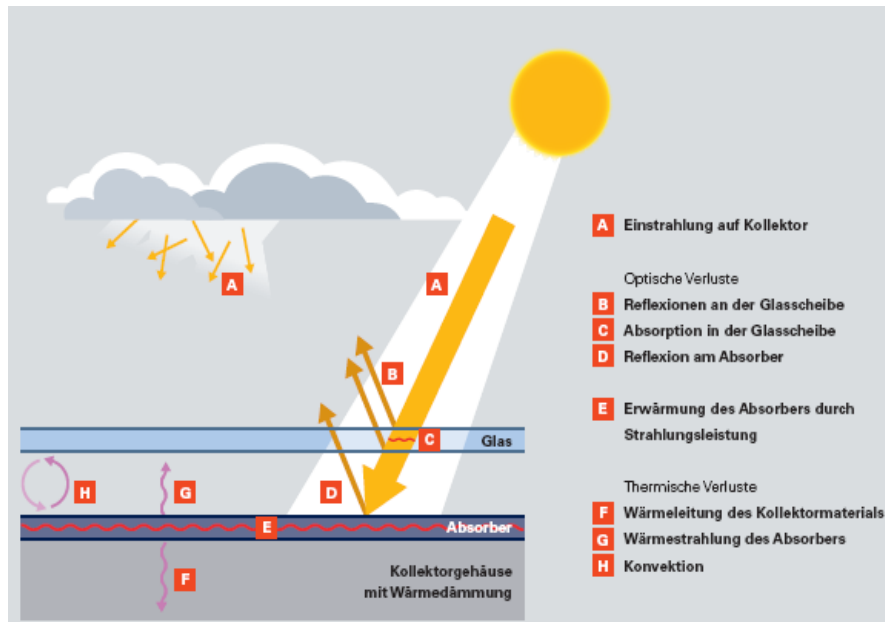
Freiburg:  
 $1270 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$



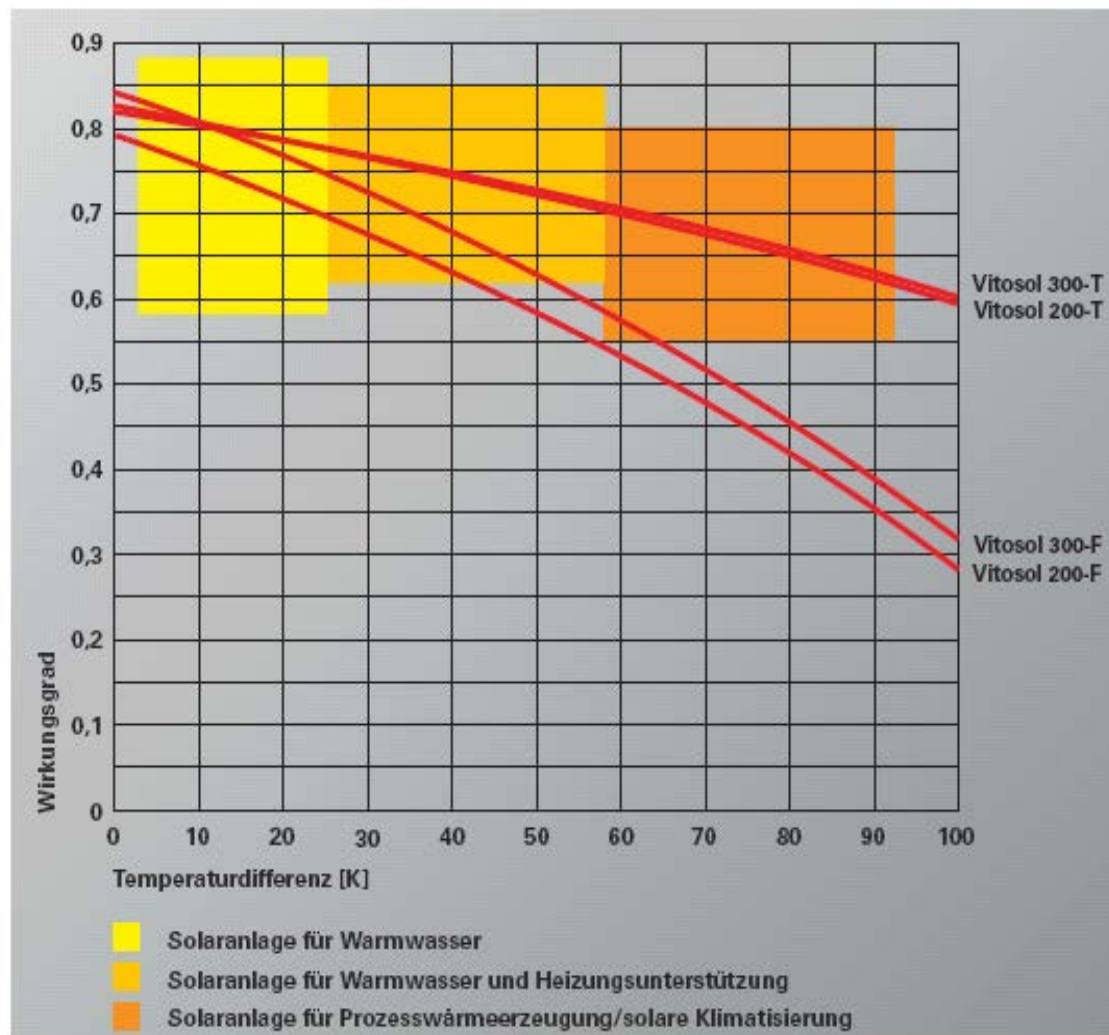
# Energieflüsse im Kollektor

Die Einstrahlung, die den Kollektor erreicht, wird reduziert um die optischen Verluste. Die verbleibende Strahlung erwärmt den Absorber.

Die Teile der Wärme, die der Kollektor dann an die Umgebung abgibt, sind die thermischen Verluste

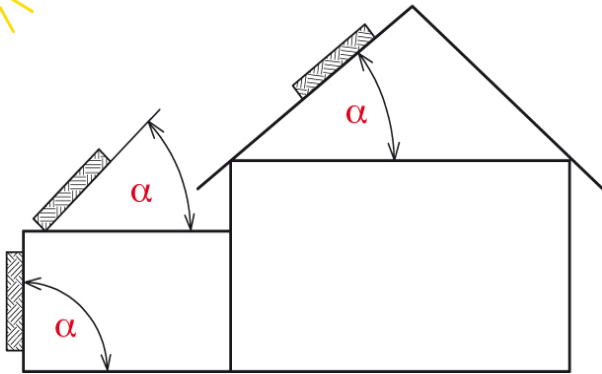


# Kollektorwirkungsgrade

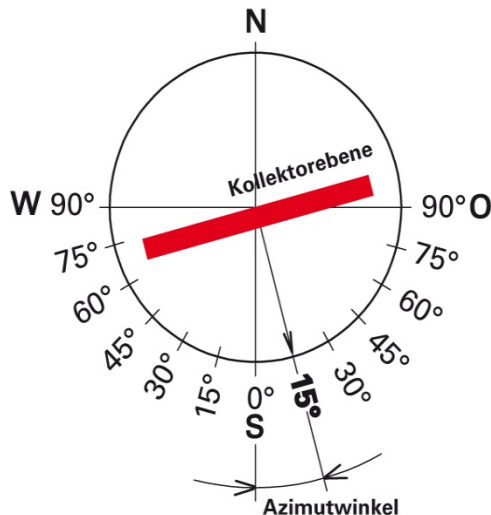




# Neigung und Ausrichtung der Kollektoren



Beispiel:  
Abweichungen aus Richtung Süden: 15° Ost



## Neigungswinkel $\alpha$

Neigungswinkel  $\alpha$  ist der Winkel zwischen Horizontaler und Kollektor.

Idealer Neigungswinkel in der Praxis:

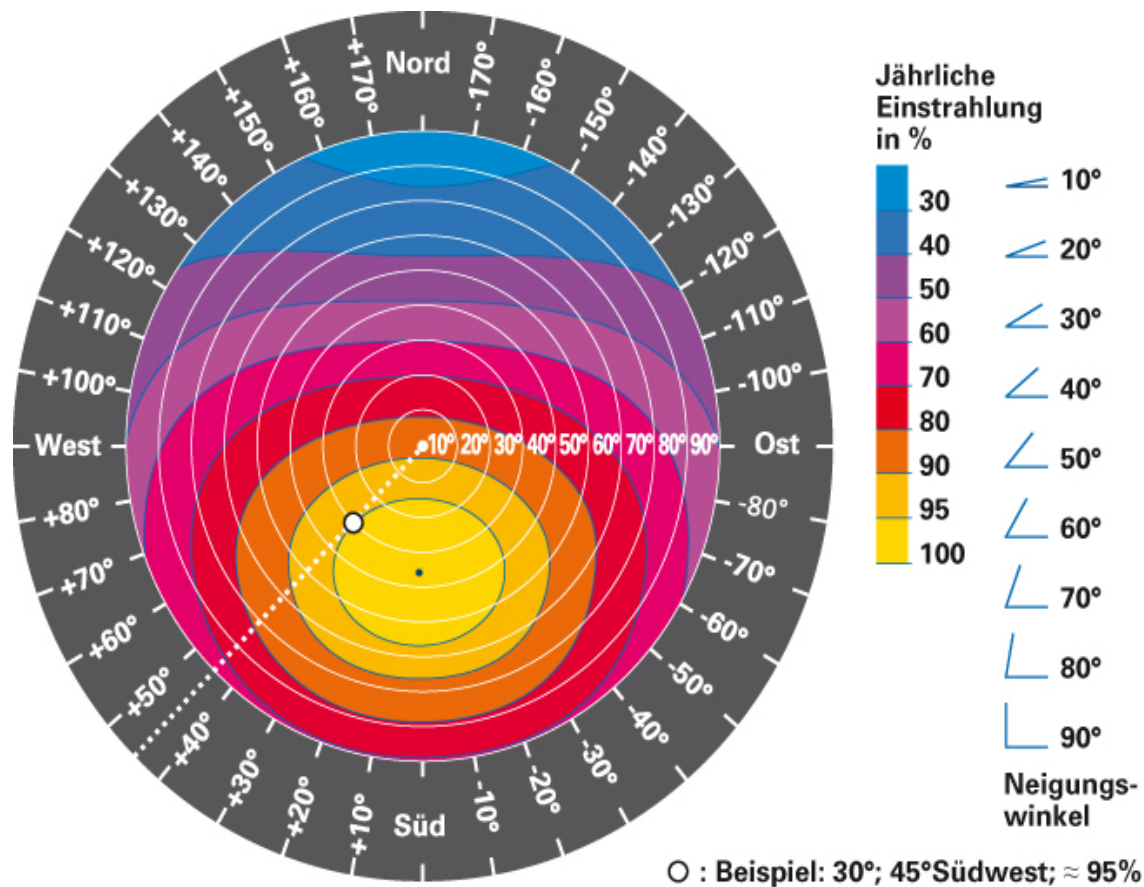
30 bis 45°

In Deutschland sinnvoll, je nach Nutzungszeitraum: Winkel zwischen 25 und 70°

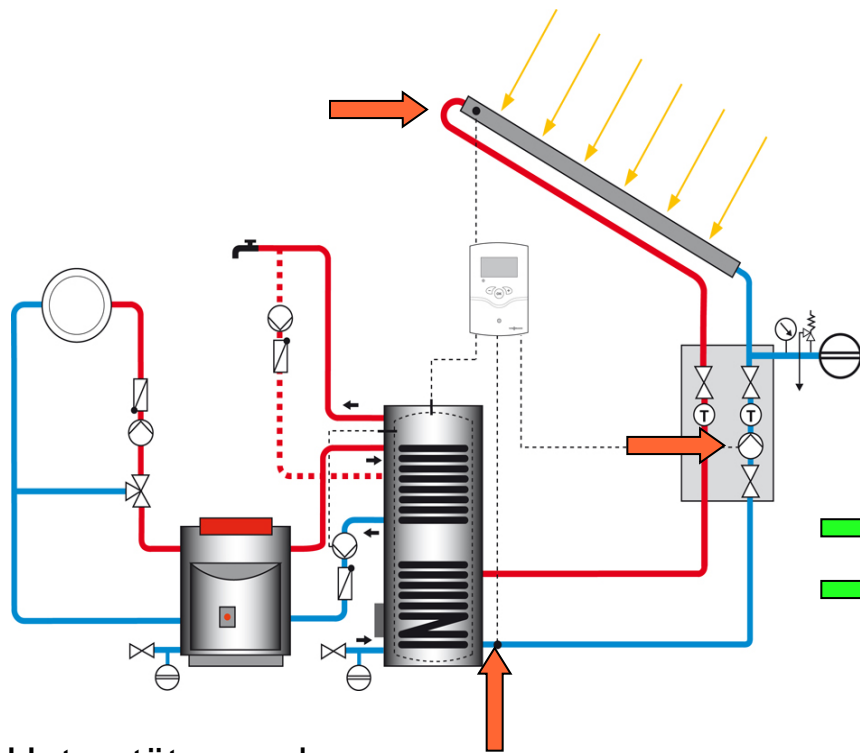
## Azimutwinkel

Der Azimutwinkel beschreibt die Abweichung der Kollektorebene aus der Südrichtung: Kollektorebene nach Süden ausgerichtet heißt: Azimutwinkel = 0° (beste Ergebnisse). Stärkere Abweichungen können durch vergrößerte Kollektorflächen ausgeglichen werden.

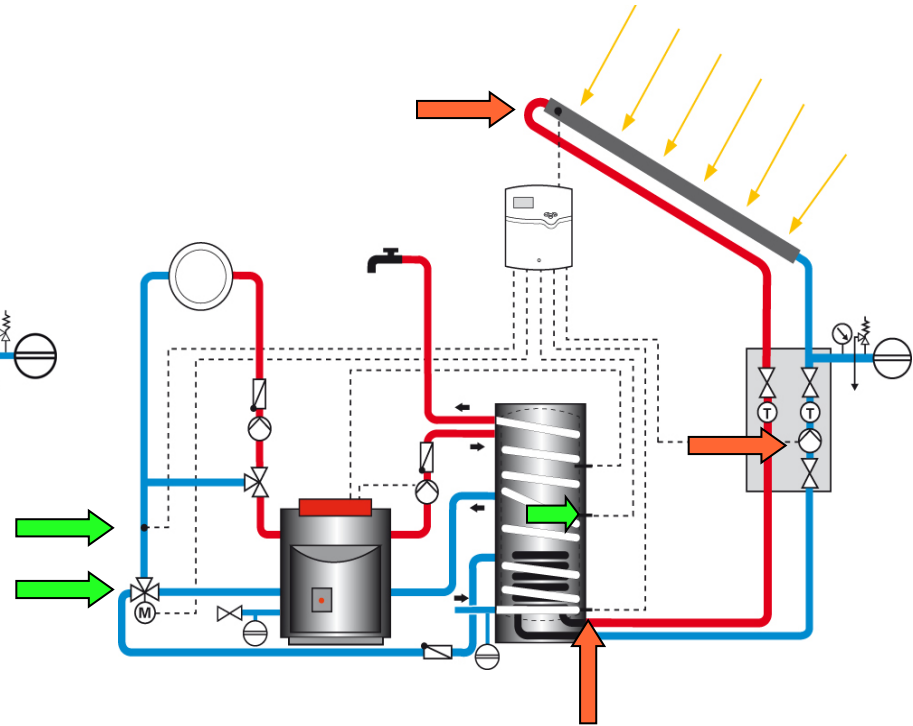
# Neigung und Ausrichtung der Kollektoren



# Solarthermie in der Anwendung



Unterstützung der  
Trinkwassererwärmung



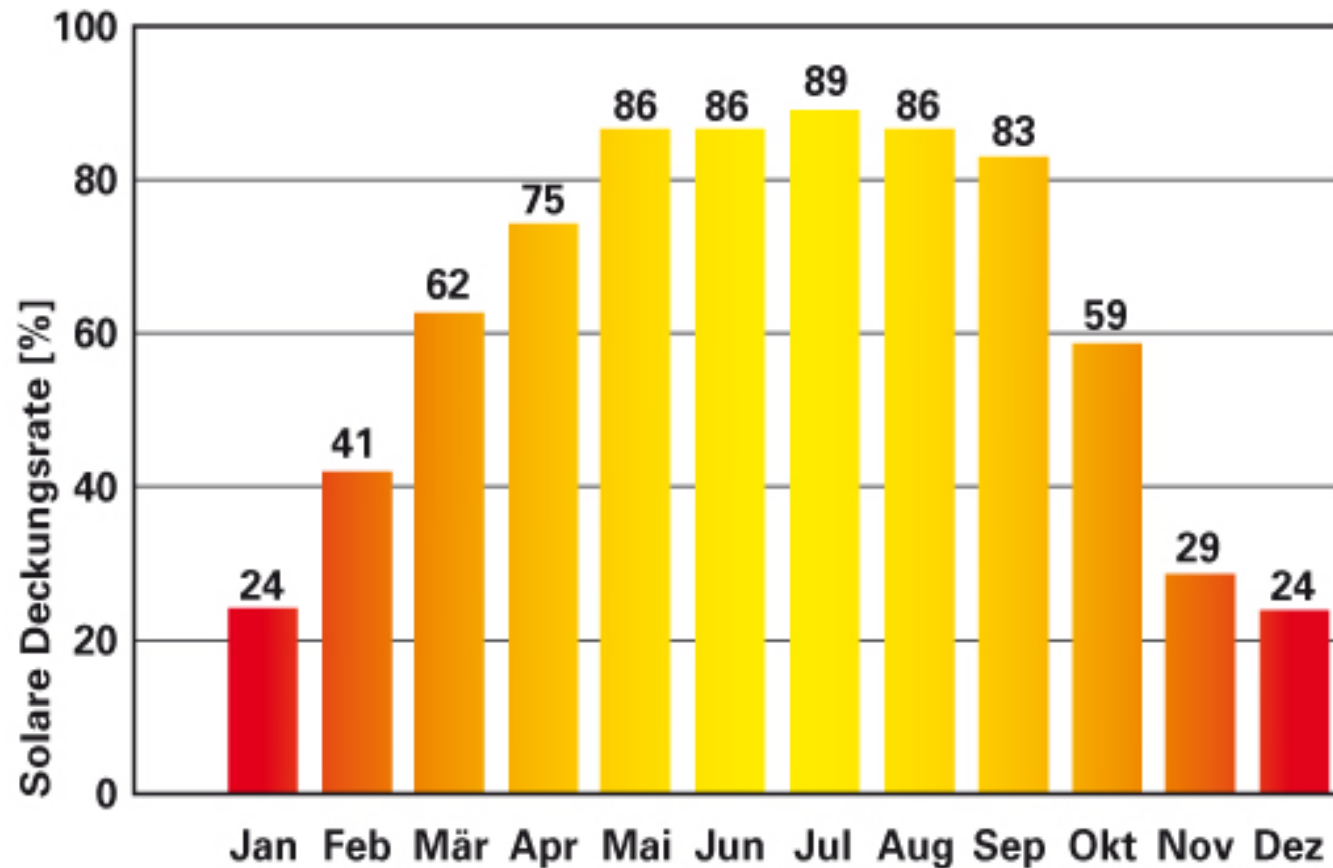
Unterstützung der Heizung und  
Trinkwassererwärmung

Regeln Solarkreis

Regeln Heizkreis

# Solare Deckungsraten, Trinkwassererwärmung

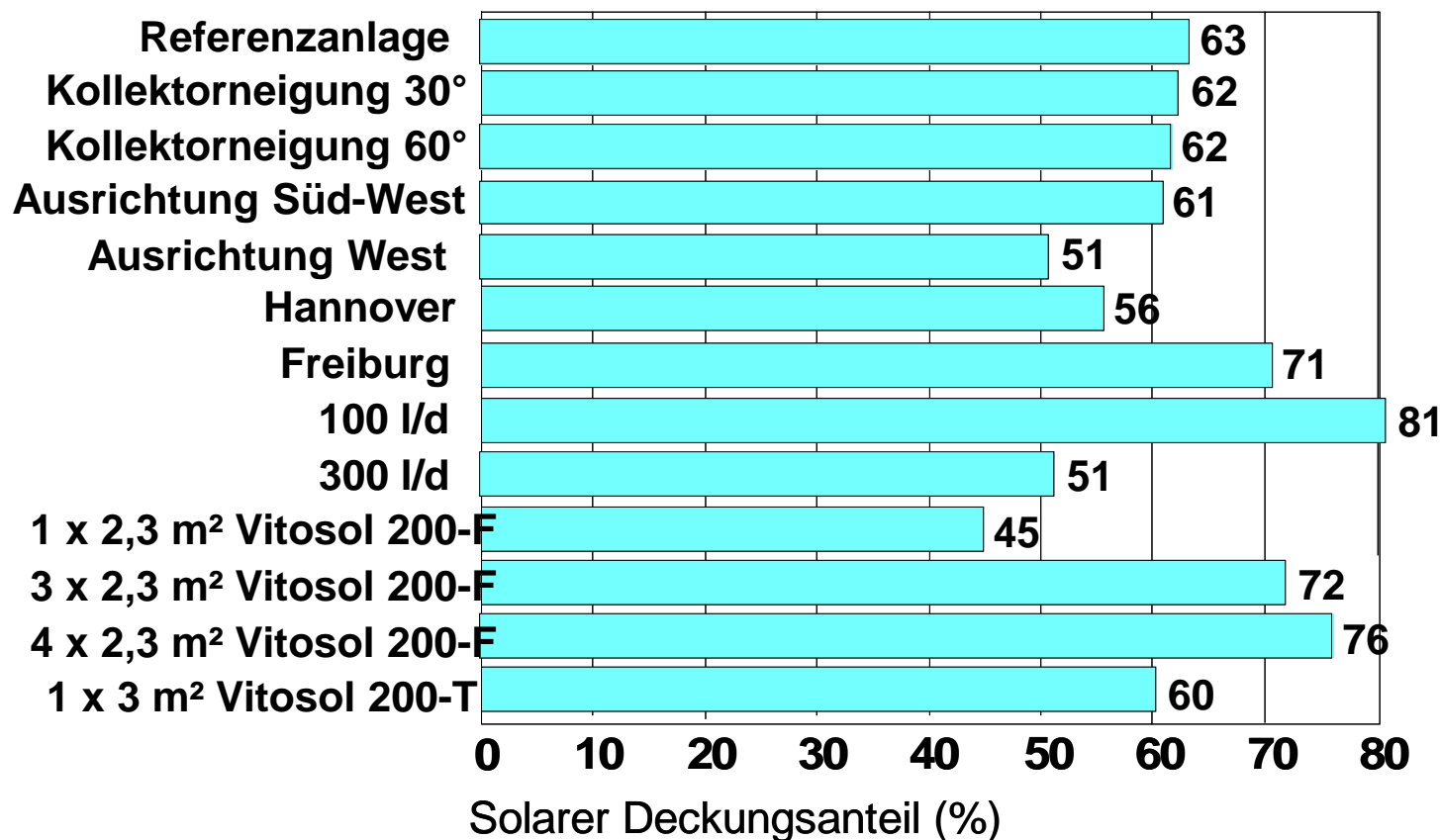
Bei einem EFH deckt die Solarenergie rund 60% Energie für die TWW im Jahr



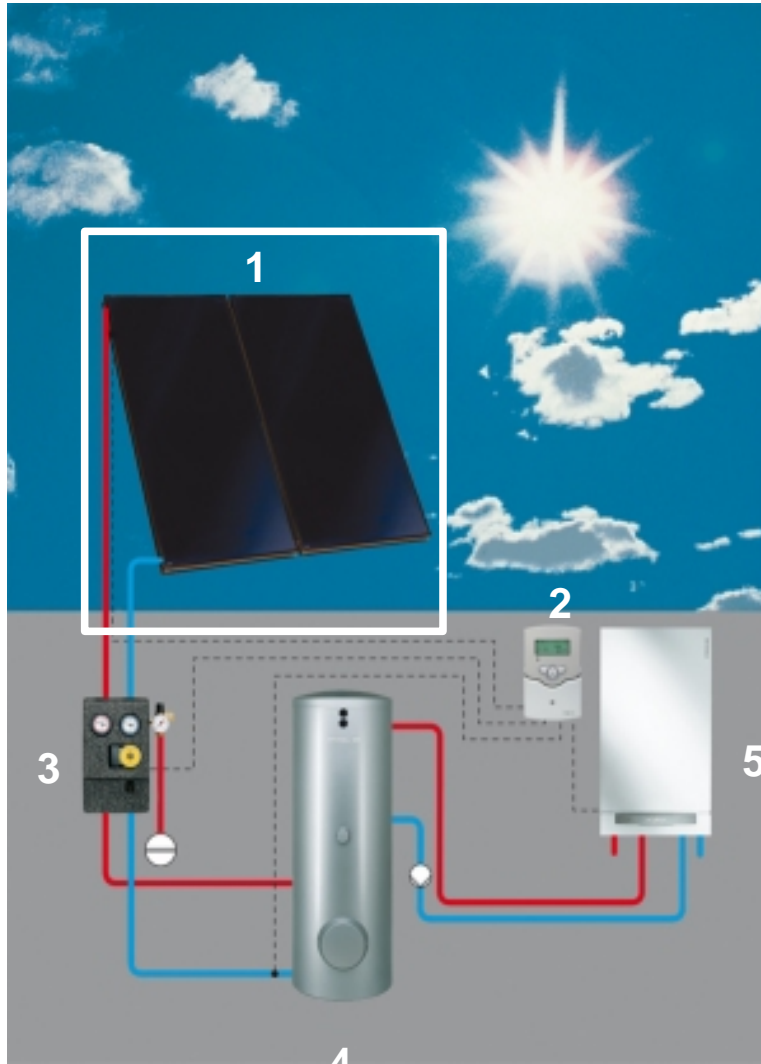
# Einfluss verschiedener Parameter auf die solare Deckungsrate

Referenzanlage:

Frankfurt, WW-Tagesverbrauch 200 l, Warmwasserspeicher 300 l,  
2 x 2,3 m<sup>2</sup> Vitosol 200-F, Flachkollektoren, 45° Neigung, Ausrichtung Süd

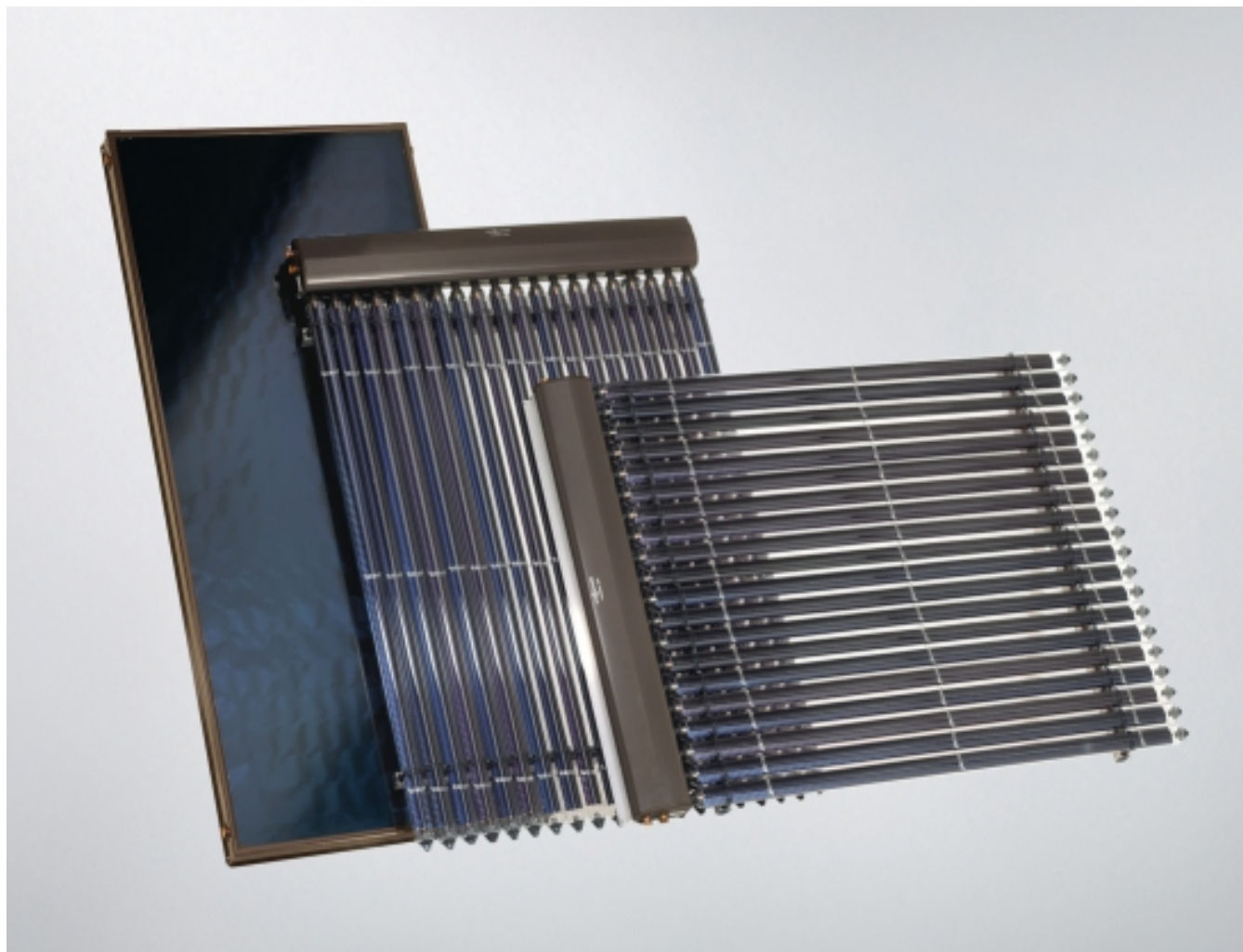


# Ein System abgestimmter Komponenten



- 1      Sonnenkollektor**
- 2      Regeleinheit**
- 3      Pumpstation  
Solar-Divicon und  
Zubehör**
- 4      Bivalente oder multivalente  
Speicher-Wassererwärmer**

# Solarkollektoren





# Kollektoren-Produkteigenschaften



Hoch selektiver, Sol-Titan beschichteter  
Kupferabsorber  
Einheitliche Montagesysteme  
Stecksystem- kein Löten, Pressen oder  
Schrauben auf dem Dach





# Leistungsstarke, langlebige und montagefreundliche Flachkollektoren



Bruttofläche: 2,51 m<sup>2</sup> Absorberfläche: 2,30 m<sup>2</sup>

Attraktives Design der Kollektoren, Rahmen aus umlaufend gebogenem Alu-Profil und Abdeckleisten in RAL 8019 (braun), alle anderen RAL- Farbtöne lieferbar

Senkrecht und waagerecht montierbar, daher universell einsetzbar für Aufdachmontage, Dachintegration und freistehende Montage

Dauerhafte Dichtigkeit und hohe Stabilität durch umlaufend gebogenen Alu-Rahmen und nahtlos ausgeführte Scheibeneindichtung

Kupferabsorber mit Sol-Titan-Beschichtung, ausgeführt als Mäander mit integrierten Sammelleitungen- bis zu 12 Kollektoren können parallel verschaltet werden

# Flachkollektor zur Dachintegration



Großflächen-Flachkollektor:

Absorberfläche: 4,76 m<sup>2</sup> Bruttofläche: 5,25 m<sup>2</sup>

Hoher Wirkungsgrad durch hochselektiv beschichteten Absorber, integrierte Verrohrung und hochwirksame Wärmedämmung

Höchste Regensicherheit durch vormontierten Eindeckrahmen für Dachintegration

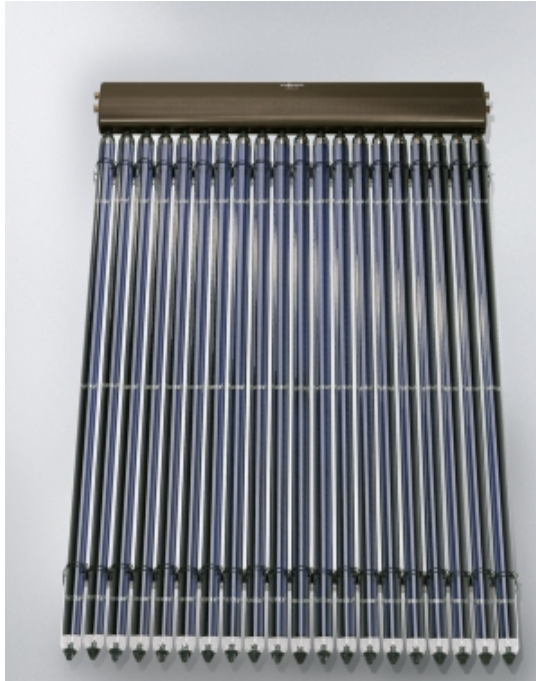
Kurze Montagezeiten durch flexible Anschlussleitungen und Kranösen

Einsparung von je 6 m<sup>2</sup> Ziegeln durch Dachintegration

Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe):  
2570 x 2040 x 116 mm

Gewicht: 105 kg

# Vakuum-Röhrenkollektor



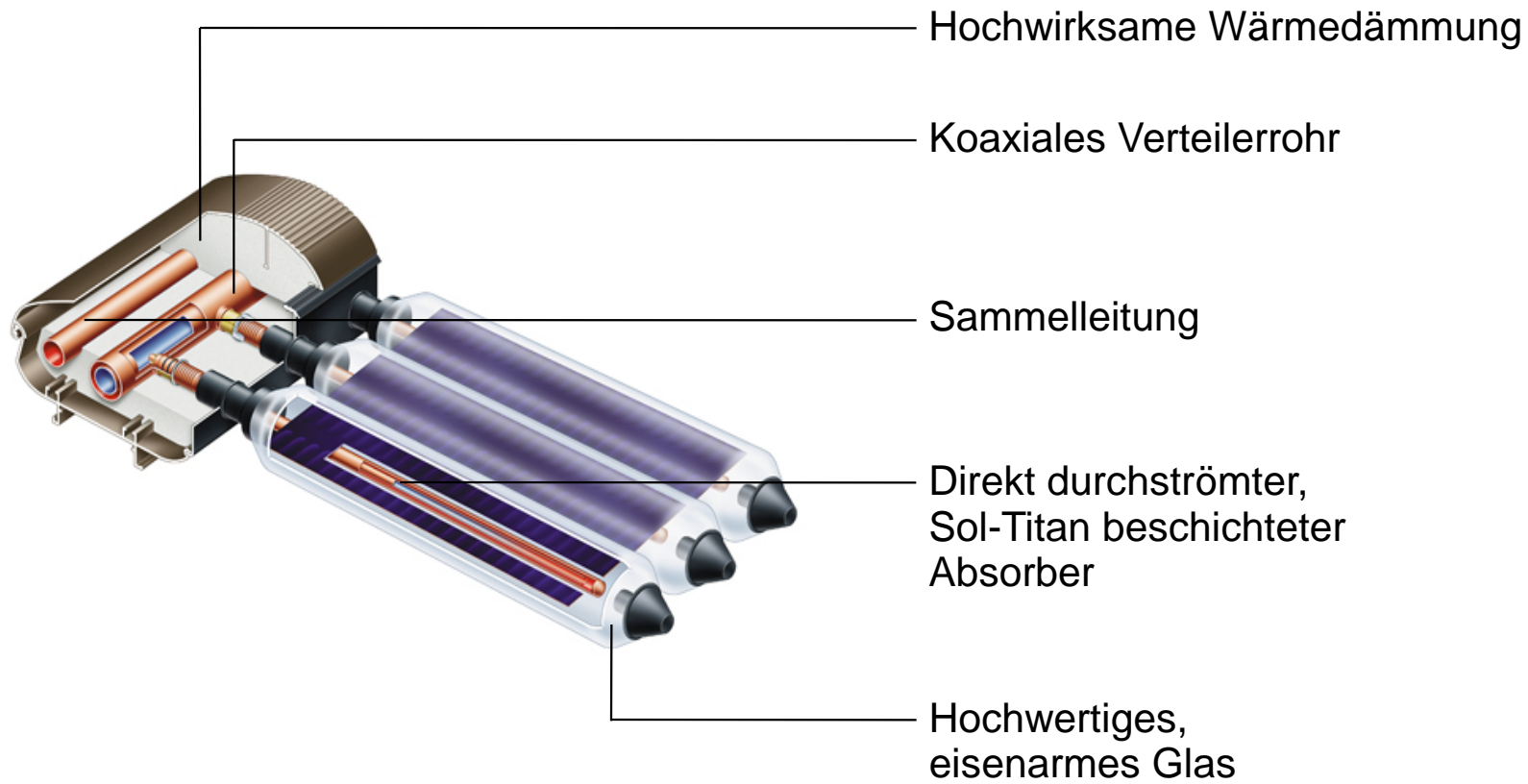
Dauerhaft hohe Energieausnutzung durch verschmutzungsunempfindliche, in die Vakuum-Röhre integrierte Absorberfläche, wärmegeädämmtes Sammlergehäuse

Absorberfläche: 1,02 / 2,05 / 3,07 m<sup>2</sup> (10/20/30 Röhren)

Universell einsetzbar durch lageunabhängige Anordnung(Schrägdach, Flachdach, Fassade) zusätzlich maximierte Energieausnutzung durch die Möglichkeit, die Röhren optimal zur Sonne auszurichten

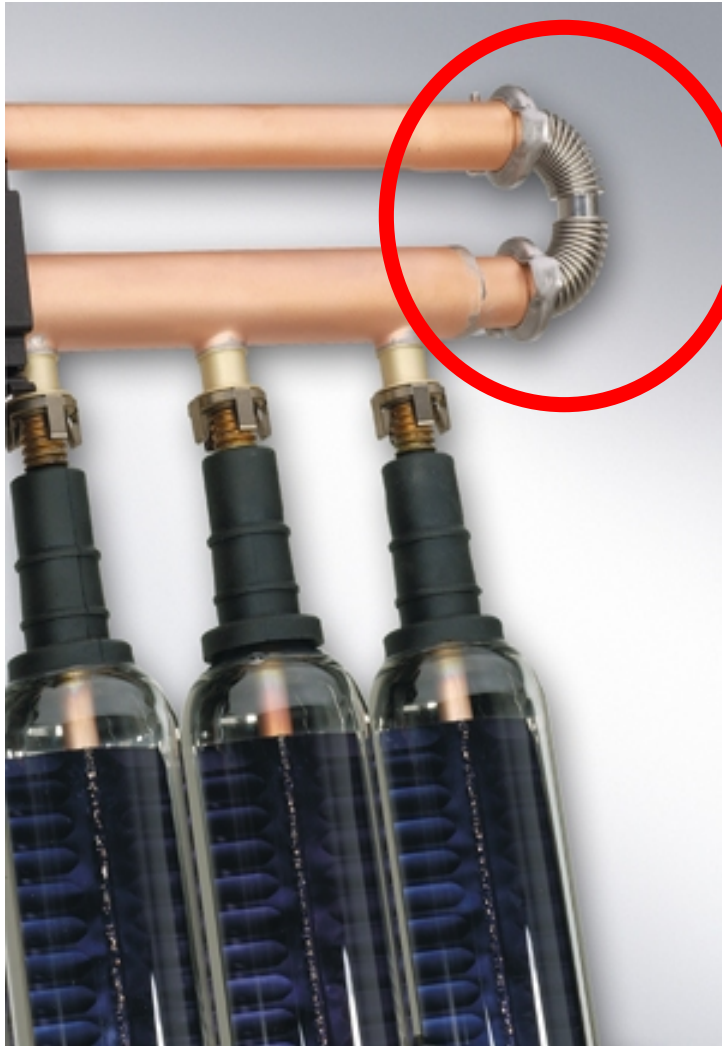
Attraktives Design des Kollektors, Sammlergehäuse in RAL 8019 (braun)

## Produktschnitt

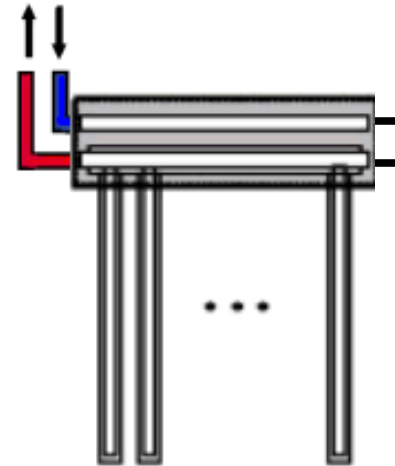




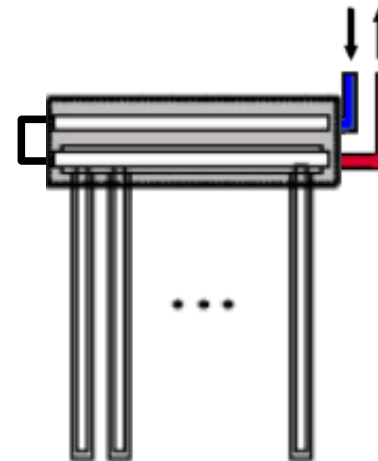
# Sammler ermöglicht den Kollektoranschluss auf nur einer Seite



Anschluss von links



Anschluss von rechts



# Hochleistungs-Vakuum-Röhrenkollektor der Spitzenklasse

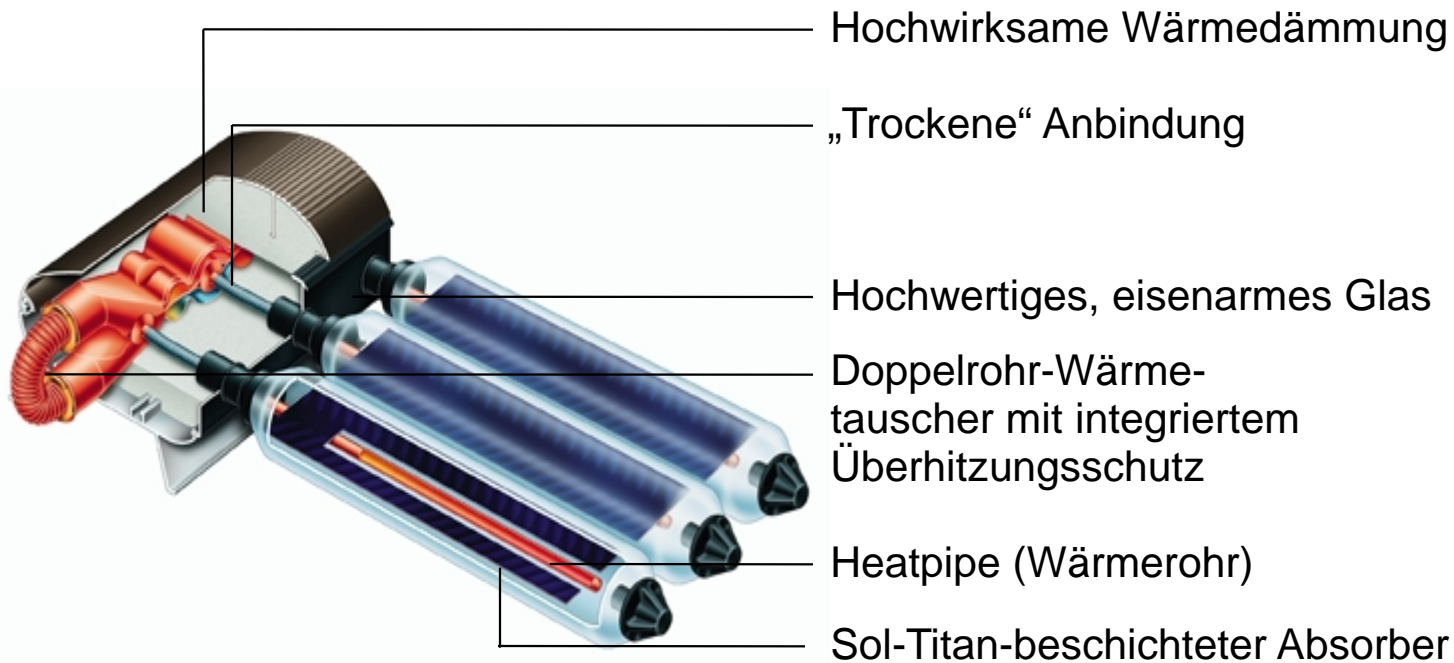


Vakuum-Röhrenkollektor nach dem Heatpipe-Prinzip,  
maximal thermisch belastbar

Effiziente Wärmeübertragung durch vollständig  
umschlossene Kondensatoren durch  
Doppelrohr- Wärmetauscher

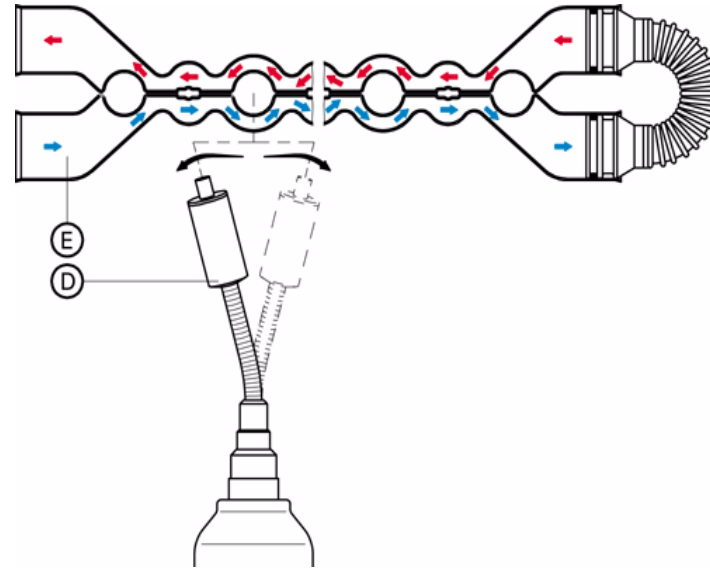
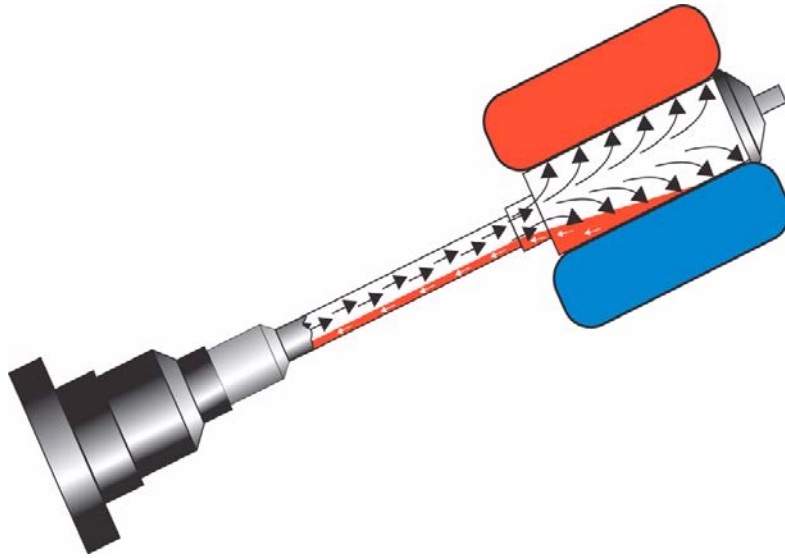
Absorberfläche: 2,05 und 3,07 m<sup>2</sup> (20/ 30 Röhren)

## Produktschnitt





Jede Röhre ein separater Hydraulikkreis



D Kondensator  
E Doppelrohr-Wärmetauscher

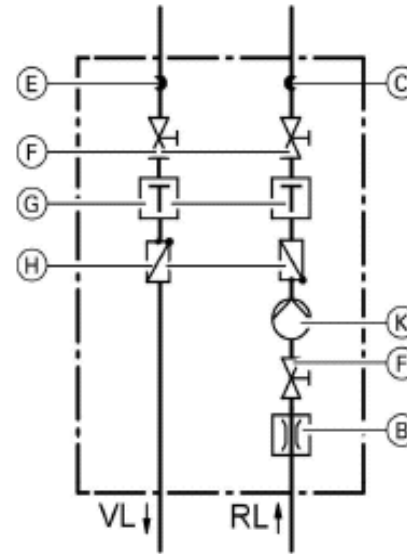
# Installationsbeispiele

Hinweis: Neigungswinkel mind. 25°



# Pumpstation Solar-Divicon

Hochwertige Hydraulikeinheit für den sicheren Wärmetransport  
- kompakt, komplett und zuverlässig

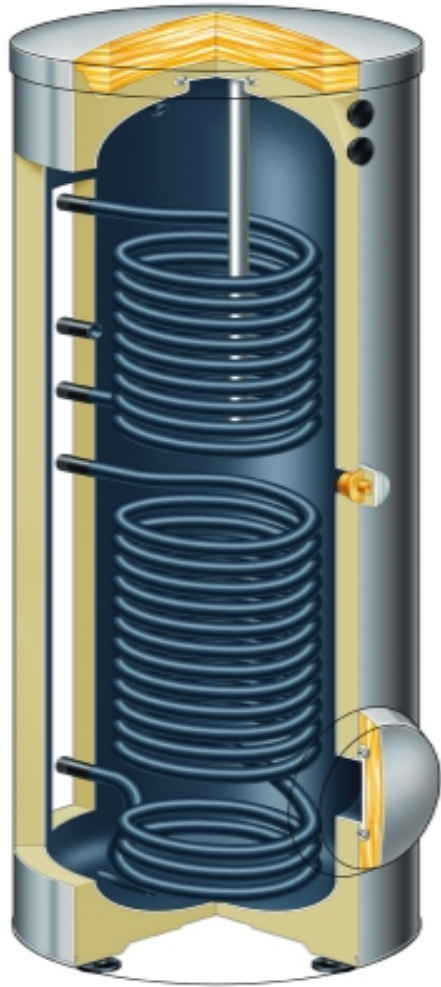


Aufbau der Solar-Divicon

- ⓑ Durchflussanzeige
- ⓒ Sicherheitsgruppe

- Pumpstation Solar- Divicon:  
Typ PS10 bis 40 m<sup>2</sup> und Typ PS20 bis 70 m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- Solar- Pumpenstrang ( für einen zweiten Pumpenkreis):  
Typ P10 bis 40 m<sup>2</sup> und Typ P20 bis 70 m<sup>2</sup>

# Bivalenter Speicher für den Einsatz im 1-2 Familienhaus

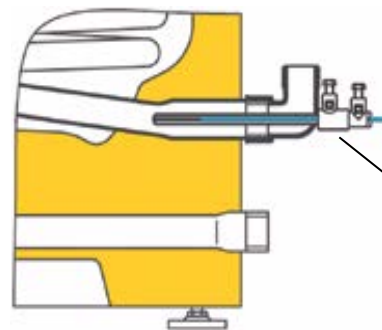


■ Speicherinhalt: 300\*, 400\*, 500 Liter

\*Auch in der Ausführung 100-W (weiß)

■ Mit korrosionssicherer Ceraprotect-Emallierung und zusätzlichem kathodischem Schutz über Magnesium- oder Fremdstromanode

■ Die Wärme der Sonnenkollektoren wird über die untere Heizwendel an das Trinkwasser abgegeben



Einschraubwinkel optimiert

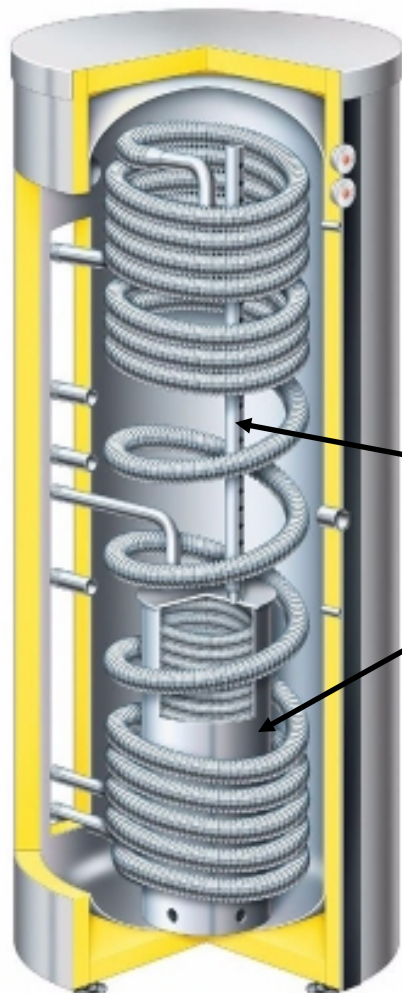


# Komplett und Kompakte Einheit



- Optisch ansprechende Solarspeicherlösung
- Die Anordnung der Solarregelung und Speicherthermometer ermöglichen einfachste Informationsabfrage
- Einfache und schnelle Montage durch integrierte Verrohrung
- Sicherer Transport und leichte Einbringung durch separat verpackte anschlussfertige Einheit mit Gehäuse
- Integrierte Befüllarmatur zum leichten Spülen und Entleeren der Solaranlage

# Multivalente Heizwasserkombispeicher mit Anschlüssen für mehrere Wärmeerzeuger

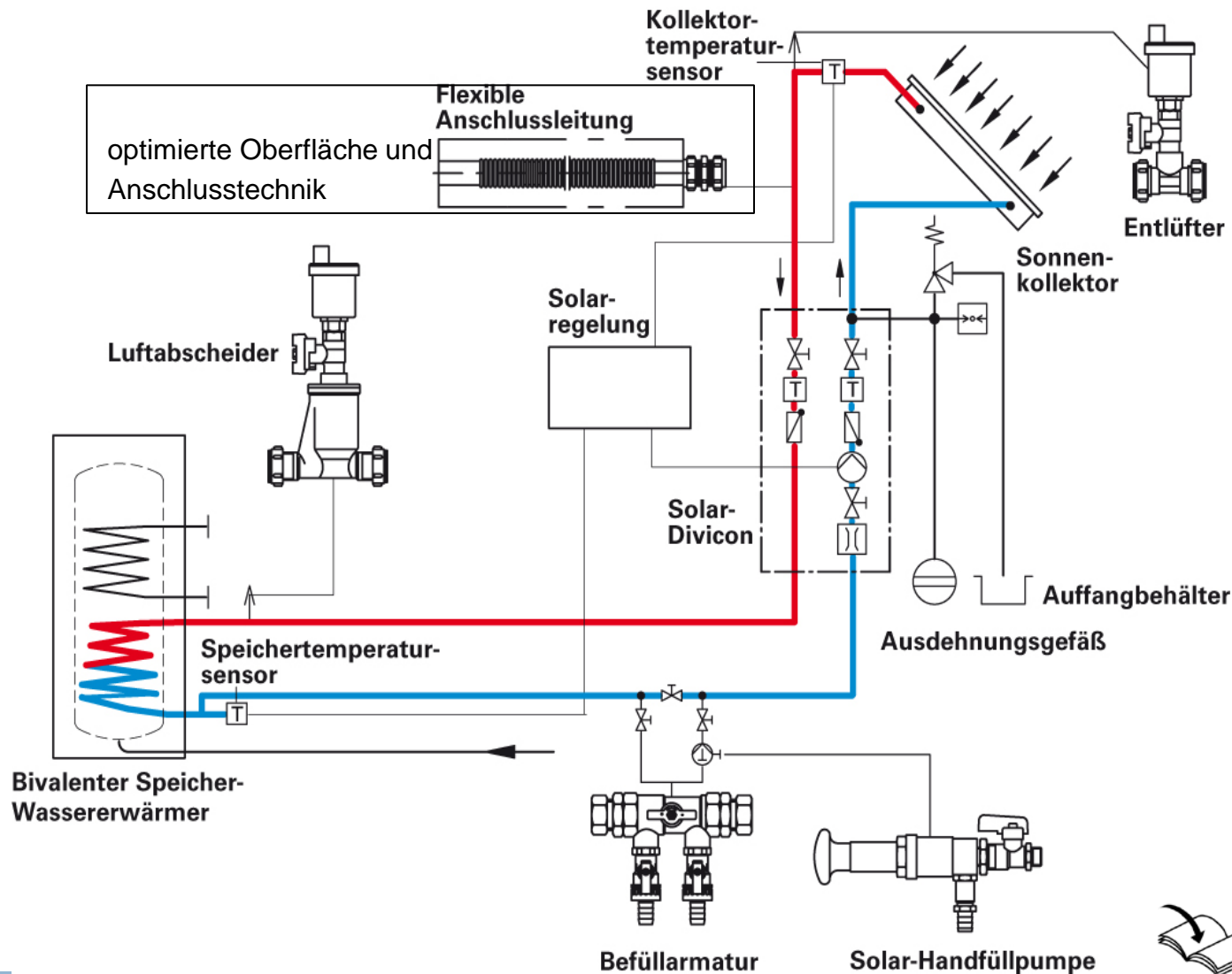


Gesamtinhalt:	750	1000	Liter
Heizwasserinhalt:	705	953	Liter
Trinkwasserinhalt:	33	33	Liter
Inhalt Wärmetauscher Solar:	12	14	Liter

- TWW Edelstahl-Spiralrohr
- Schichtladeeinrichtung (bei Vitocell 360-M) zur temperaturgerichteten Einschichtung der Solarenergie – Vorteil: Schnelle Verfügbarkeit von solarerwärmten Trinkwasser
- Auch als reiner Pufferspeicher mit Solarwärmetauscher lieferbar.  
Typ 160-E mit Schichtladeeinrichtung  
Typ 140-E ohne Schichtladeeinrichtung

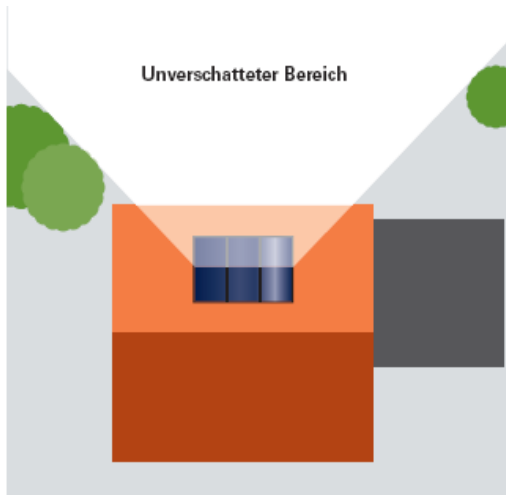
# Anwendungstechnik

## Auslegung Gesamtsystem Solaranlage

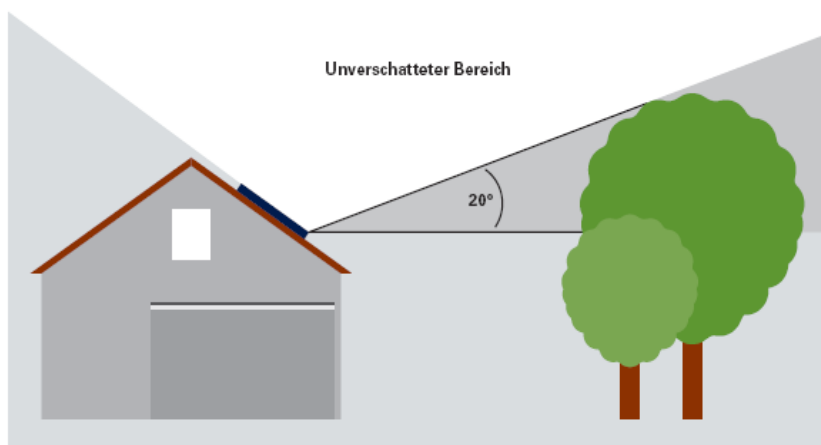


Siehe auch:  
Planungsanleitung

# Verschattungssituation

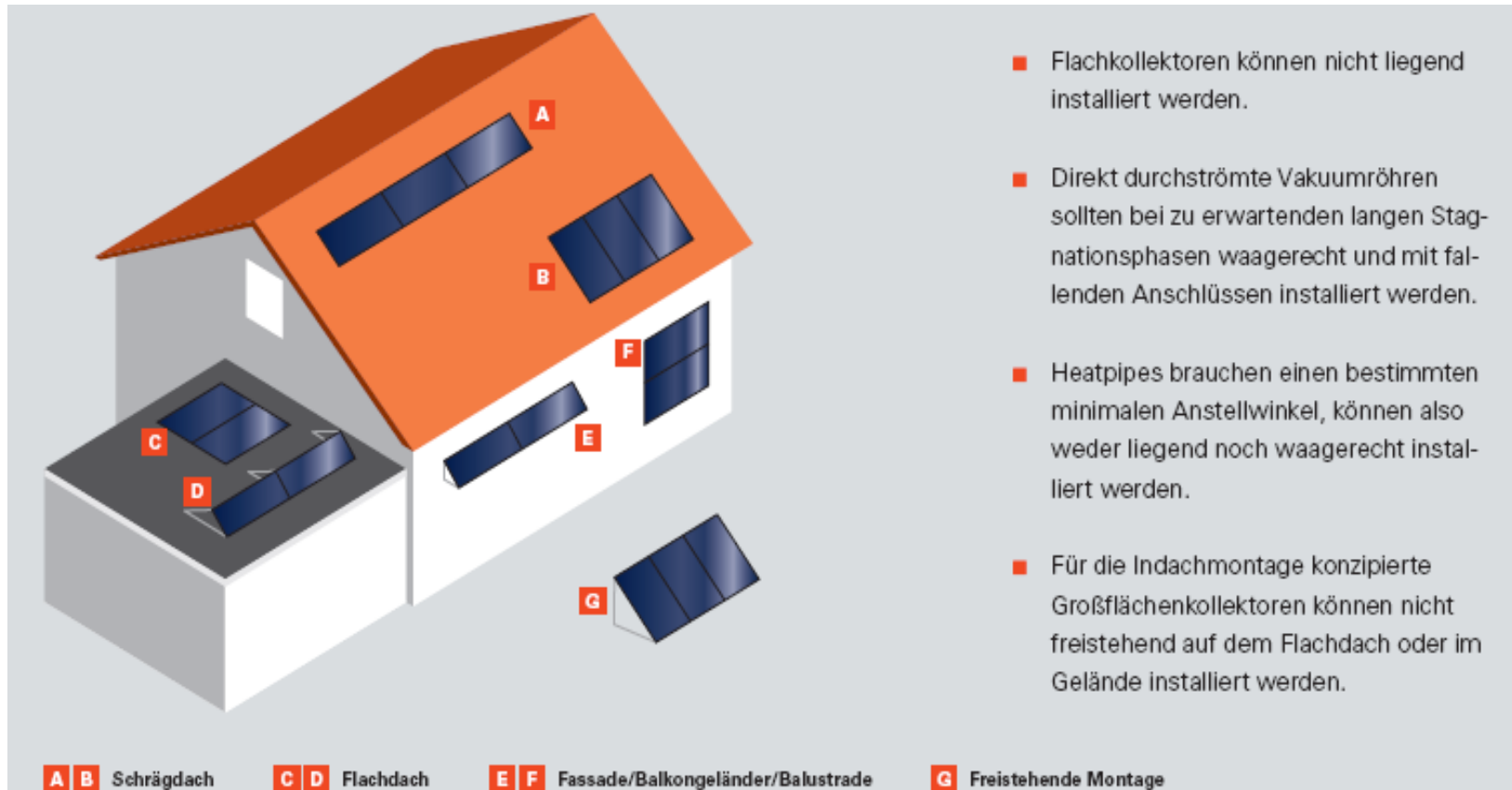


- Von einem nach Süden ausgerichteten Kollektor aus betrachtet sollte der Bereich zwischen Südost und Südwest frei von Verschattung sein, und zwar mit einem Winkel zum Horizont nicht größer  $20^\circ$ .
- Vor dem Hintergrund von 20 Jahren Nutzungsdauer muss auch zu erwartende Verschattung berücksichtigt werden.



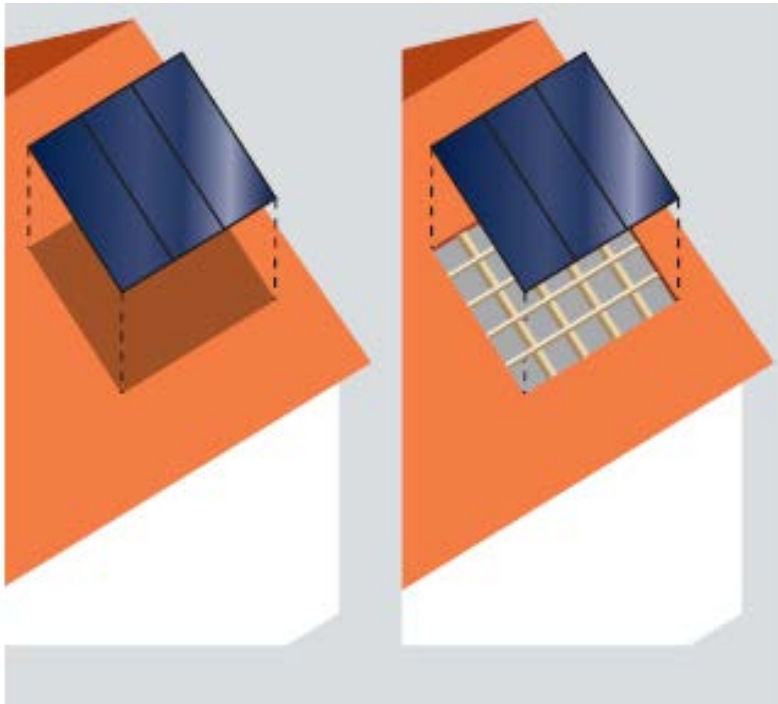


# Montagehinweise, Befestigungsmöglichkeiten



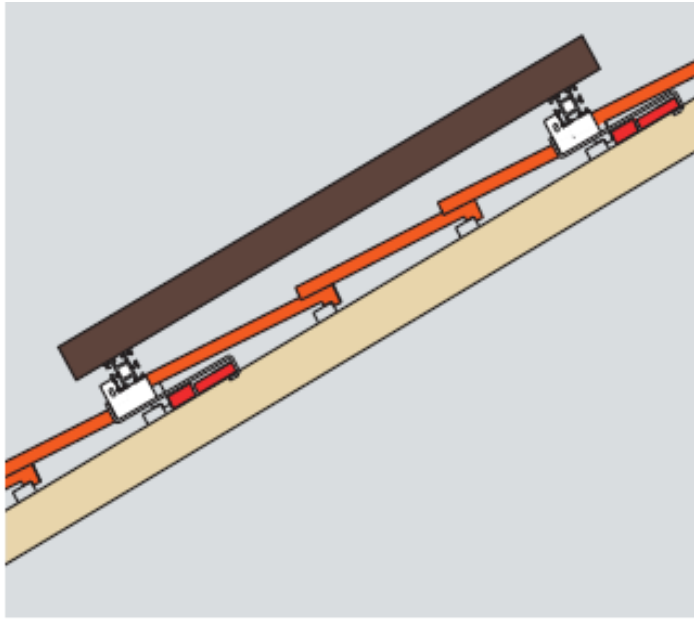
# Schrägdach

## Aufdach- und Indachmontage

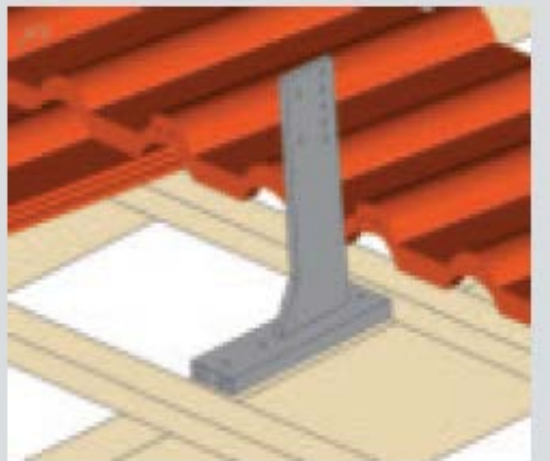
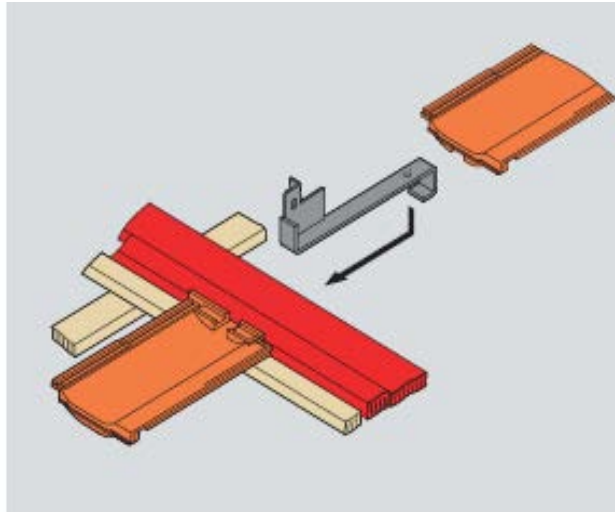


- Bei Kollektoren auf Schrägdächern wird zwischen Aufdachmontage und Indachmontage unterschieden
- Um beurteilen zu können, welche Montageart jeweils realisierbar ist, wird die für die Kollektoranlage benötigte Fläche grob abgeschätzt.

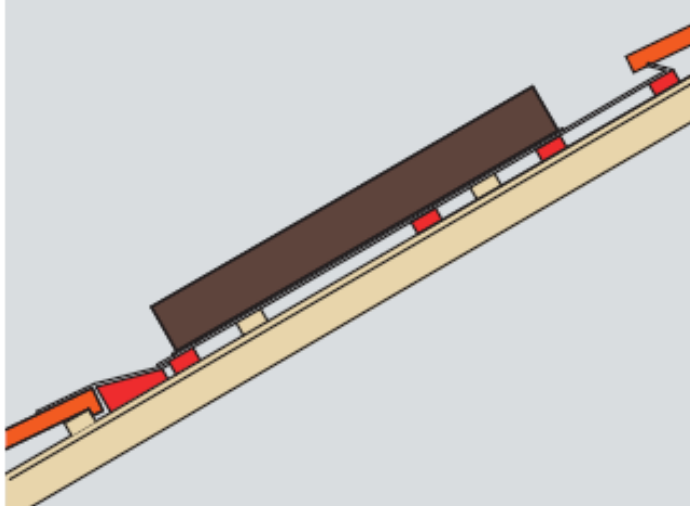
# Schrägdach Aufdachmontage



- Bei der Wahl des Befestigungssystems sind die statischen Anforderungen zu berücksichtigen.
- Bei Aufdachanlagen werden Kollektor und Dachstuhl immer miteinander verbunden, um eine statisch sichere Montage zu gewährleisten. Pro Befestigungspunkt durchdringt jeweils ein Bauteil (Dachhaken, Dachklammer) die wasserführende Ebene unterhalb des Kollektors.

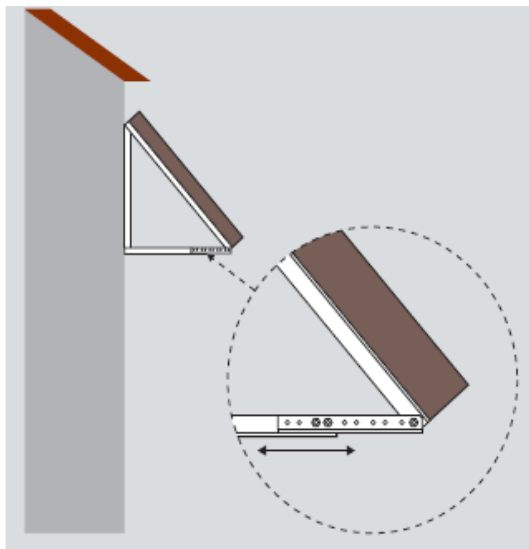
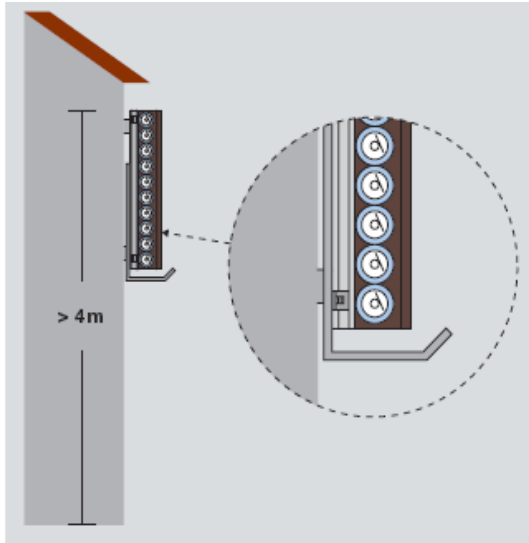


# Schrägdach Indachmontage



- Ein Vorteil der Indachmontage liegt im gestalterischen Bereich. Der Kollektor wird in das Dach integriert und optisch zum Bestandteil des Daches.
- Bei der Indachmontage wird der Flachkollektor anstatt der Dachdeckung installiert. Der Kollektor liegt damit statisch sicher auf dem gesamten Verbund aus Latten und Sparren.
- Entweder bildet die Glasabdeckung des Kollektors die wasserführende Schicht oder \*unterhalb des Kollektors wird eine zusätzliche Dichtebene eingebaut.

# Fassadenmontage vertikal und geneigt



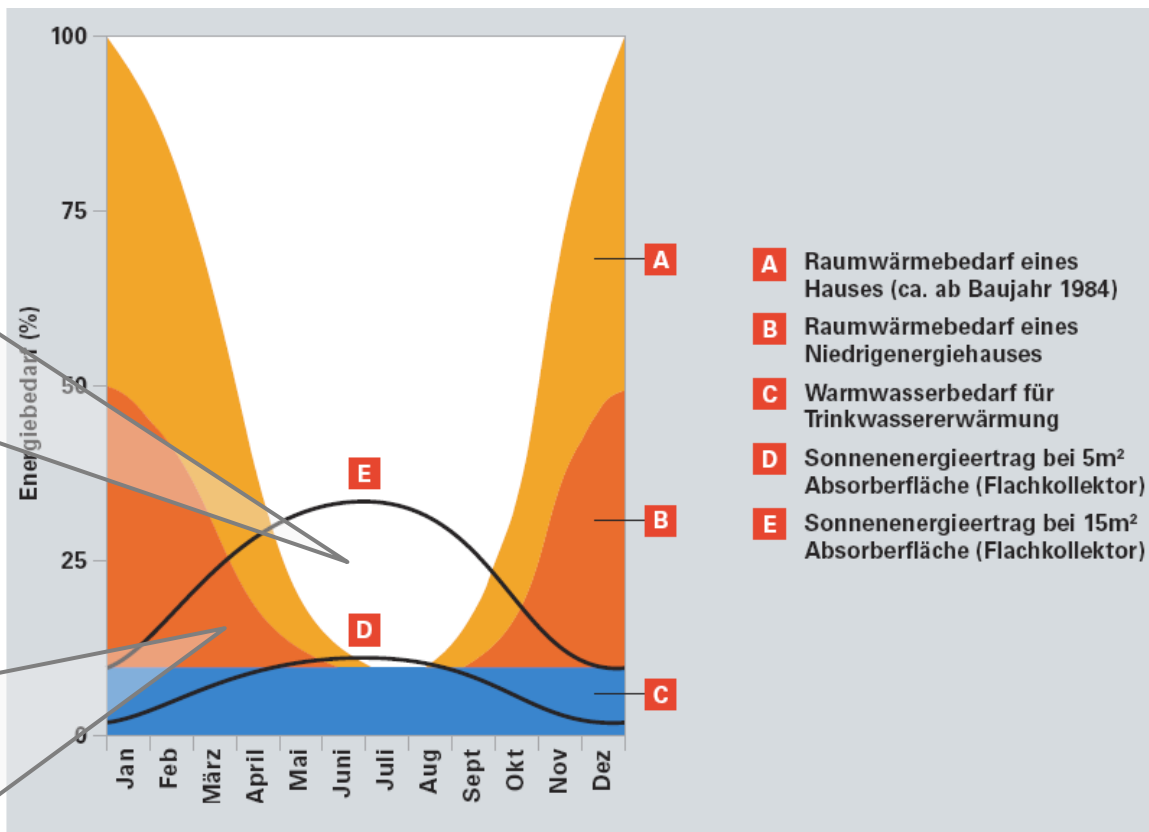
- Bei der senkrechten Fassadenmontage von Vakuum-Röhrenkollektoren kann die Absorberneigung angepasst werden. Die Auffangwanne dient der Sicherheit.
- Bei der geneigten Fassadenmontage kann die Kollektorneigung angepasst werden.



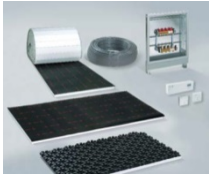
# Kollektorerträge bei solarer Heizungsunterstützung

Dieser Teil der Strahlungsenergie kann im Sommer nicht genutzt und senkt den spezifischen Ertrag pro Quadratmeter.

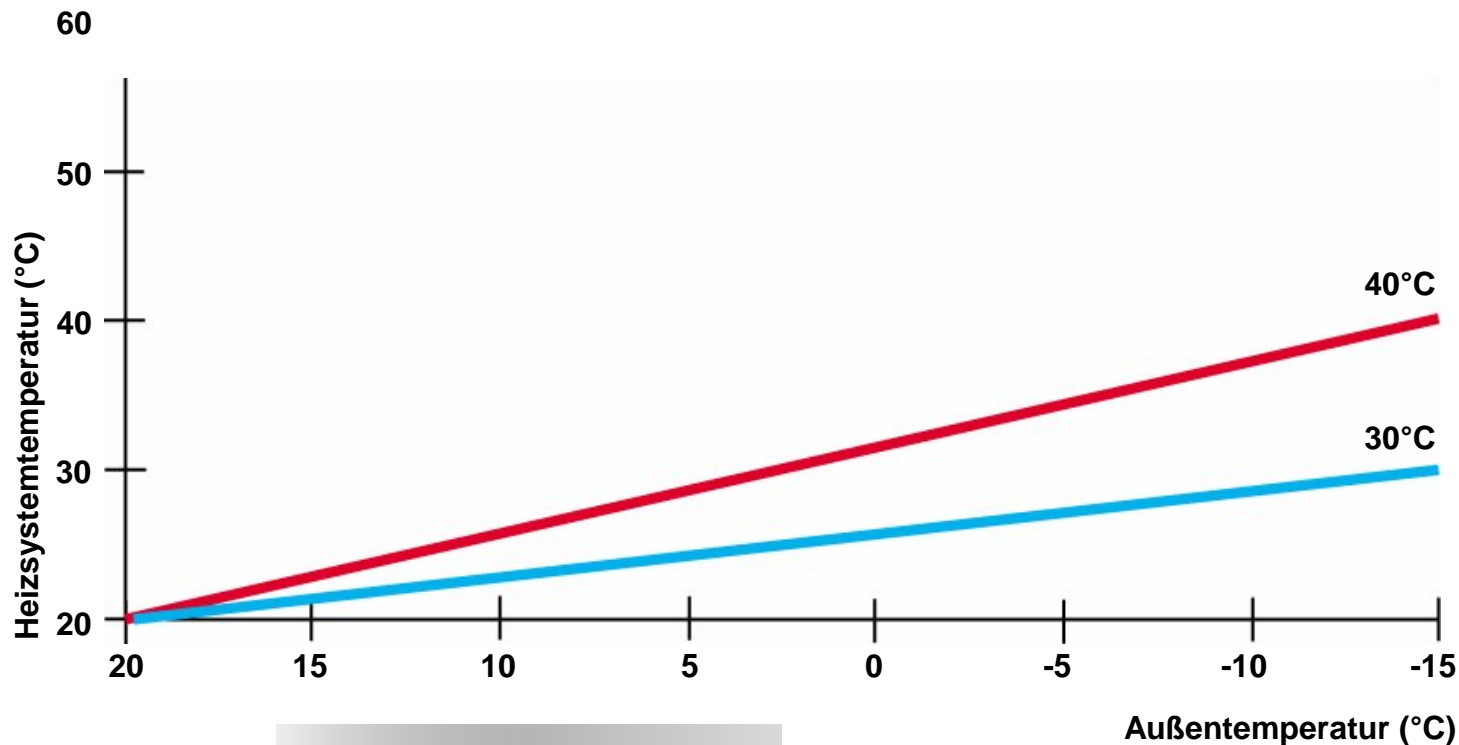
Dieser Teil des Bedarfs (Heizwärme) kann durch Strahlungsenergie gedeckt werden und erhöht die absolute Einsparung durch die Solaranlage.



# Heizflächen für solare Heizungsunterstützung



## Systemtemperaturen bei Fußbodenheizungen



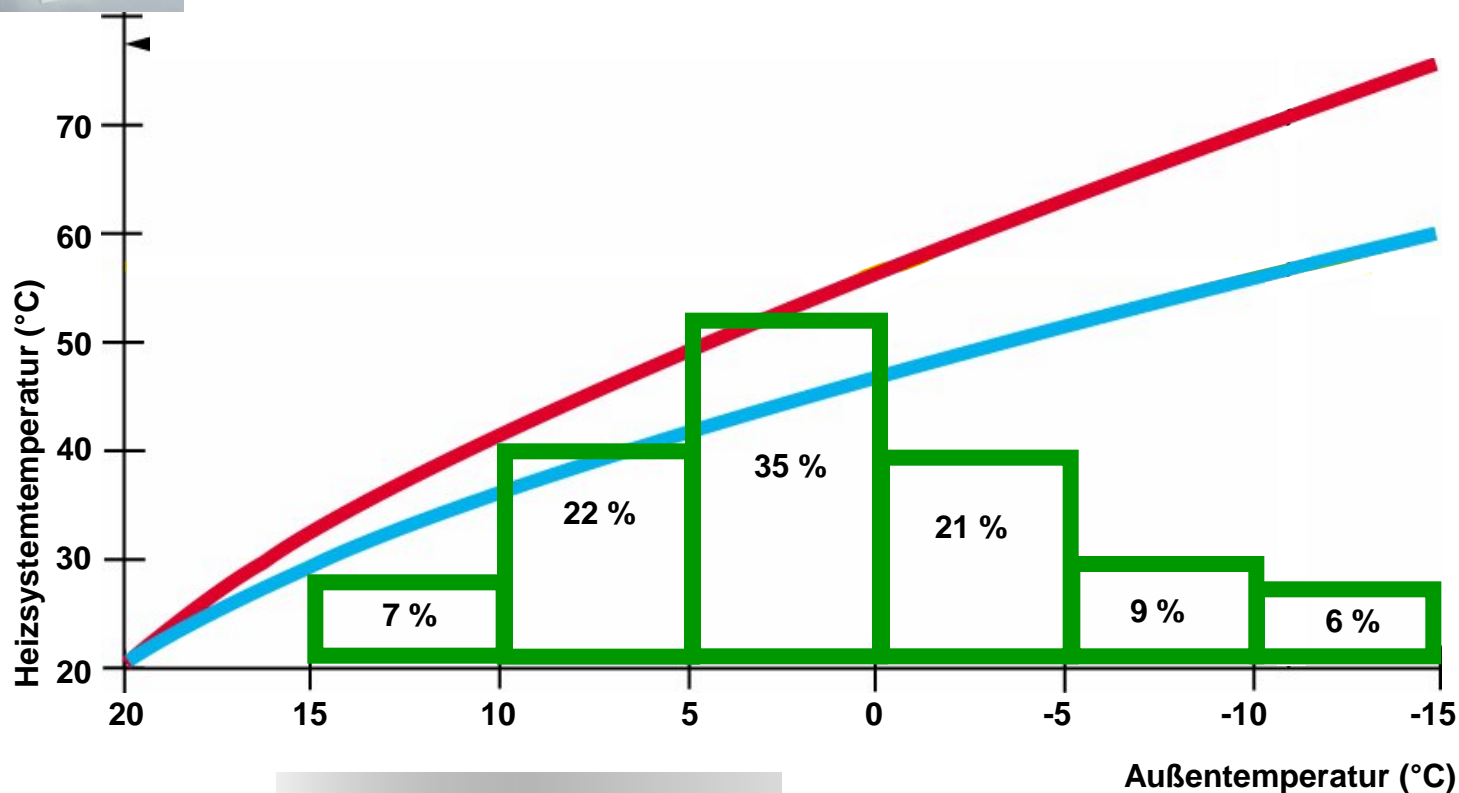
Bereich der Außentemperaturen im  
Frühjahr und im Herbst



# Heizflächen für solare Heizungsunterstützung



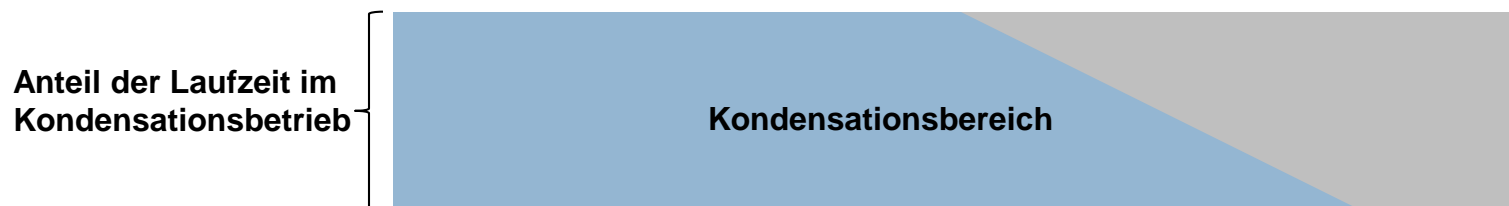
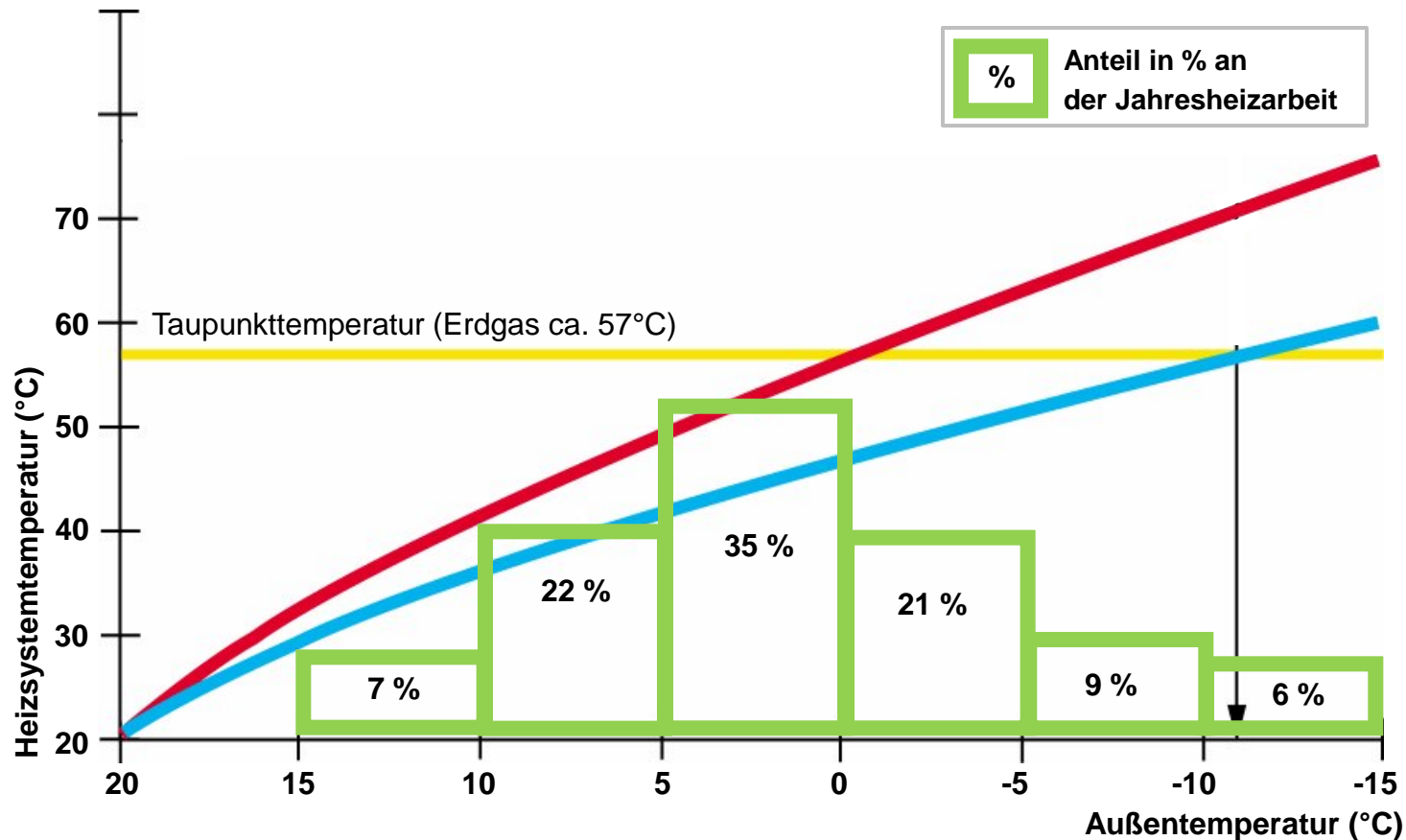
## Systemtemperaturen bei Heizkörpern



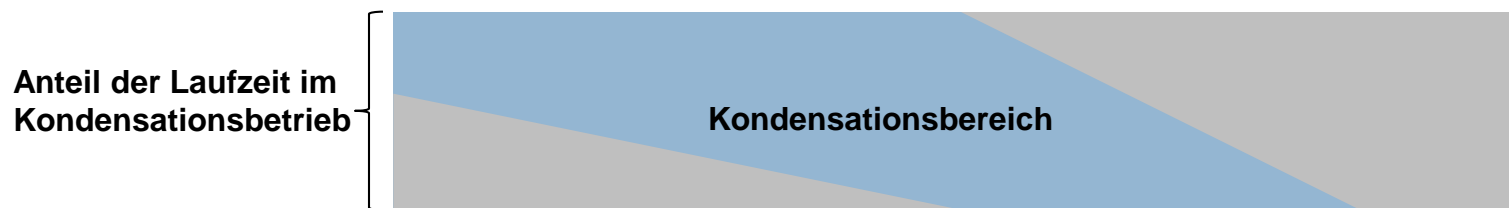
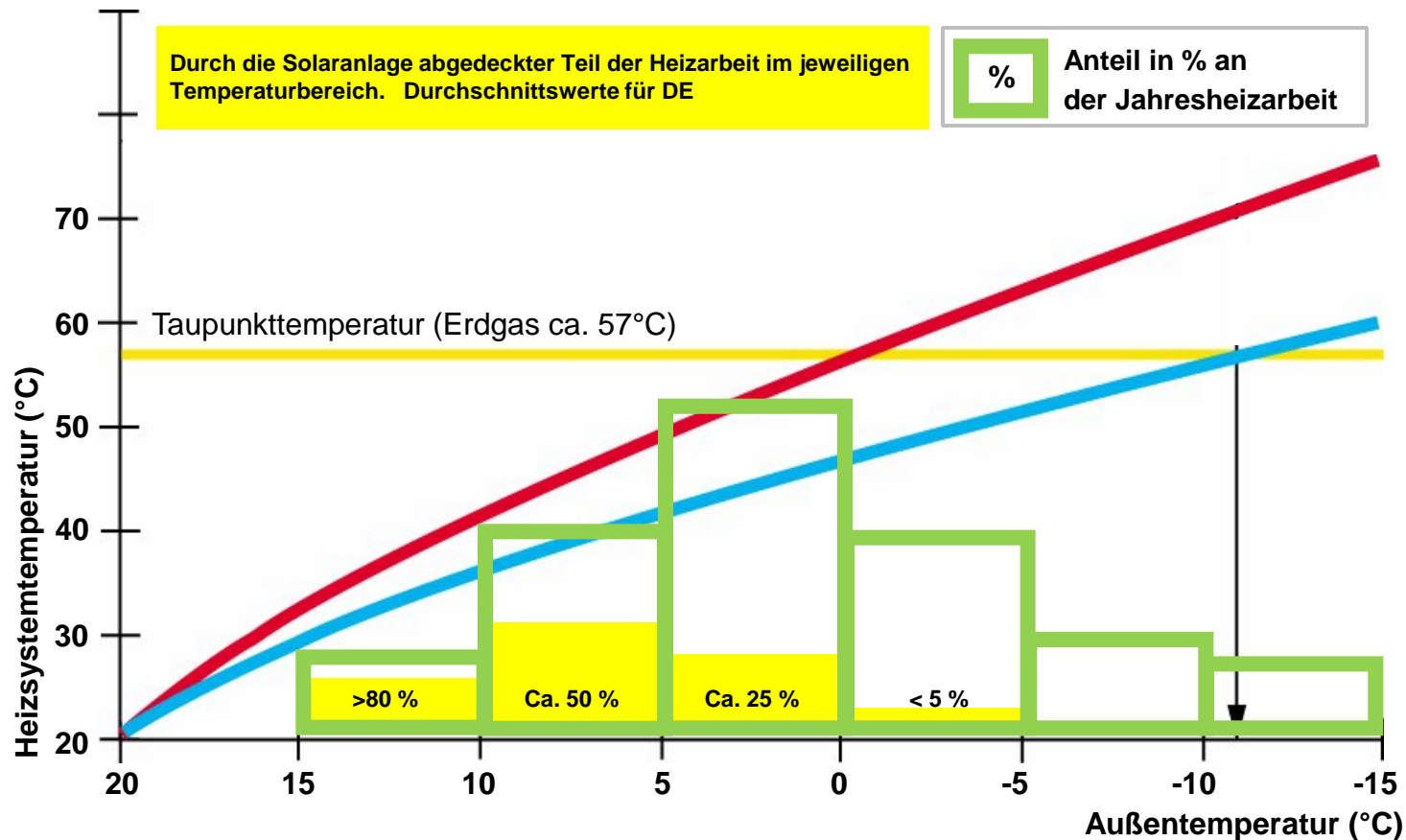
Bereich der Außentemperaturen im  
Frühjahr und im Herbst

**%** Anteil in % an  
der Jahresheizarbeit

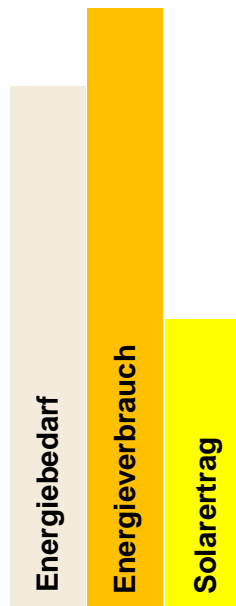
# Solare HU und Brennwertkessel



# Solare HU und Brennwertkessel

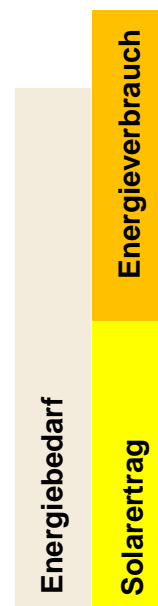


# Energieverbrauch des Gebäudes



Haus A

Der von der Solaranlage erbrachte Anteil am Energiebedarf bezeichnet die solare Deckung in %



Haus A

Aus dem damit vermiedenen Einsatz konventioneller Brennstoffe ergibt sich die absolute Einsparung durch die Solaranlage.

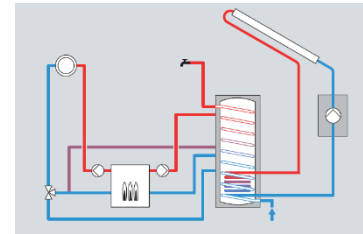
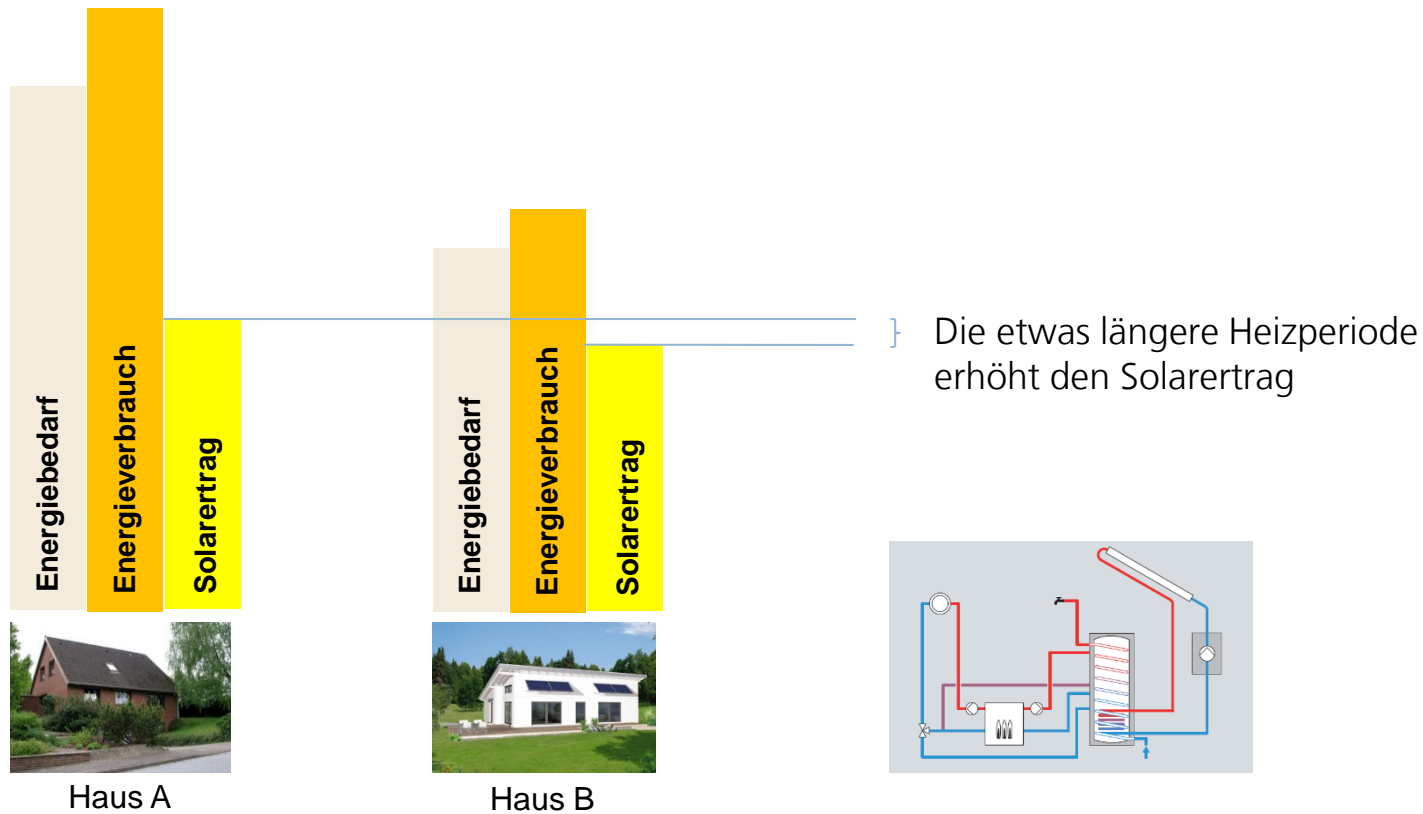
# Energieverbrauch des Gebäudes



Haus A

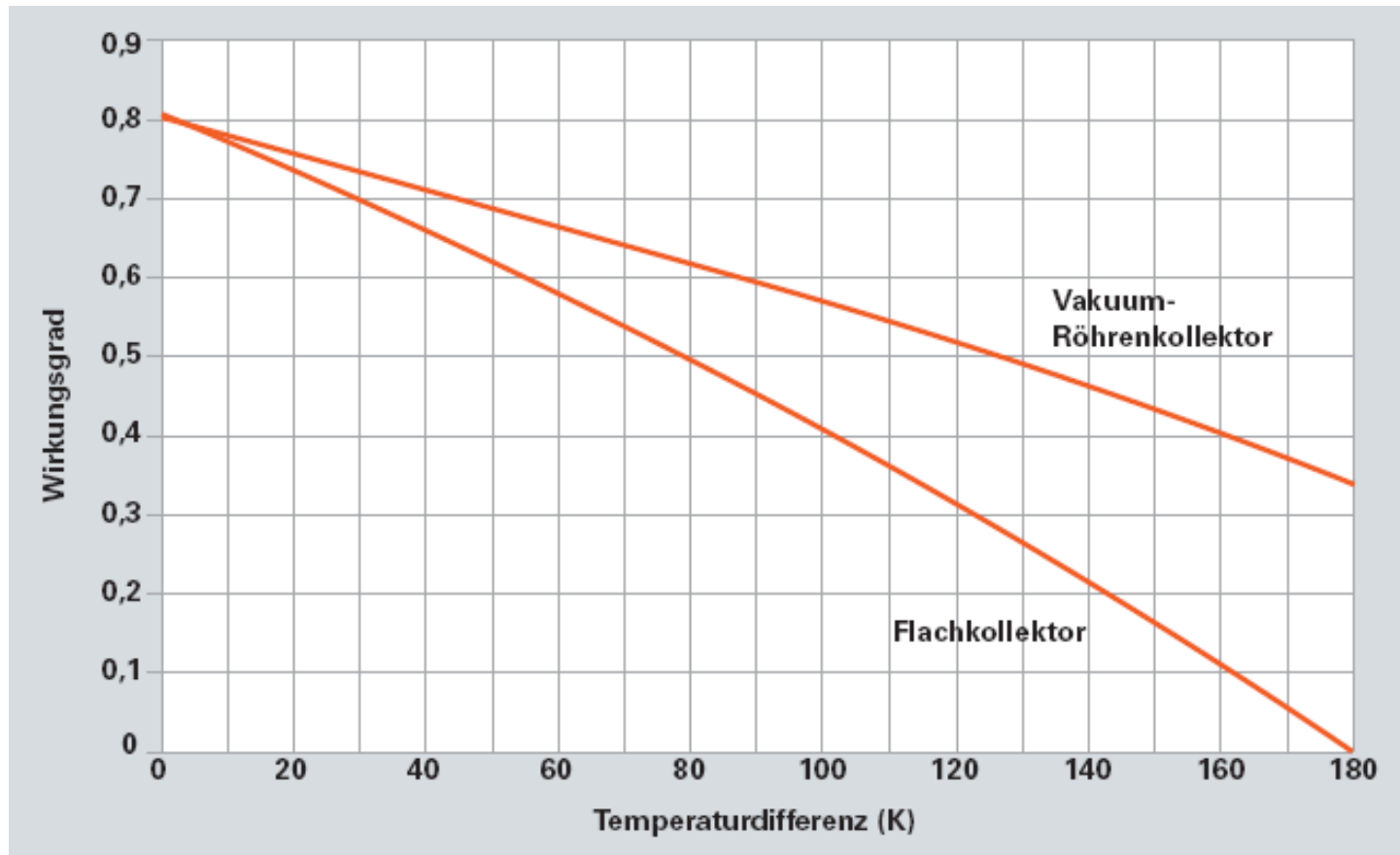
Haus B

# Energieverbrauch des Gebäudes



Die gleiche Anlage ermöglicht im Haus B eine höhere Deckung als in Haus A. In Haus A die absolute Brennstoffeinsparung etwas höher.

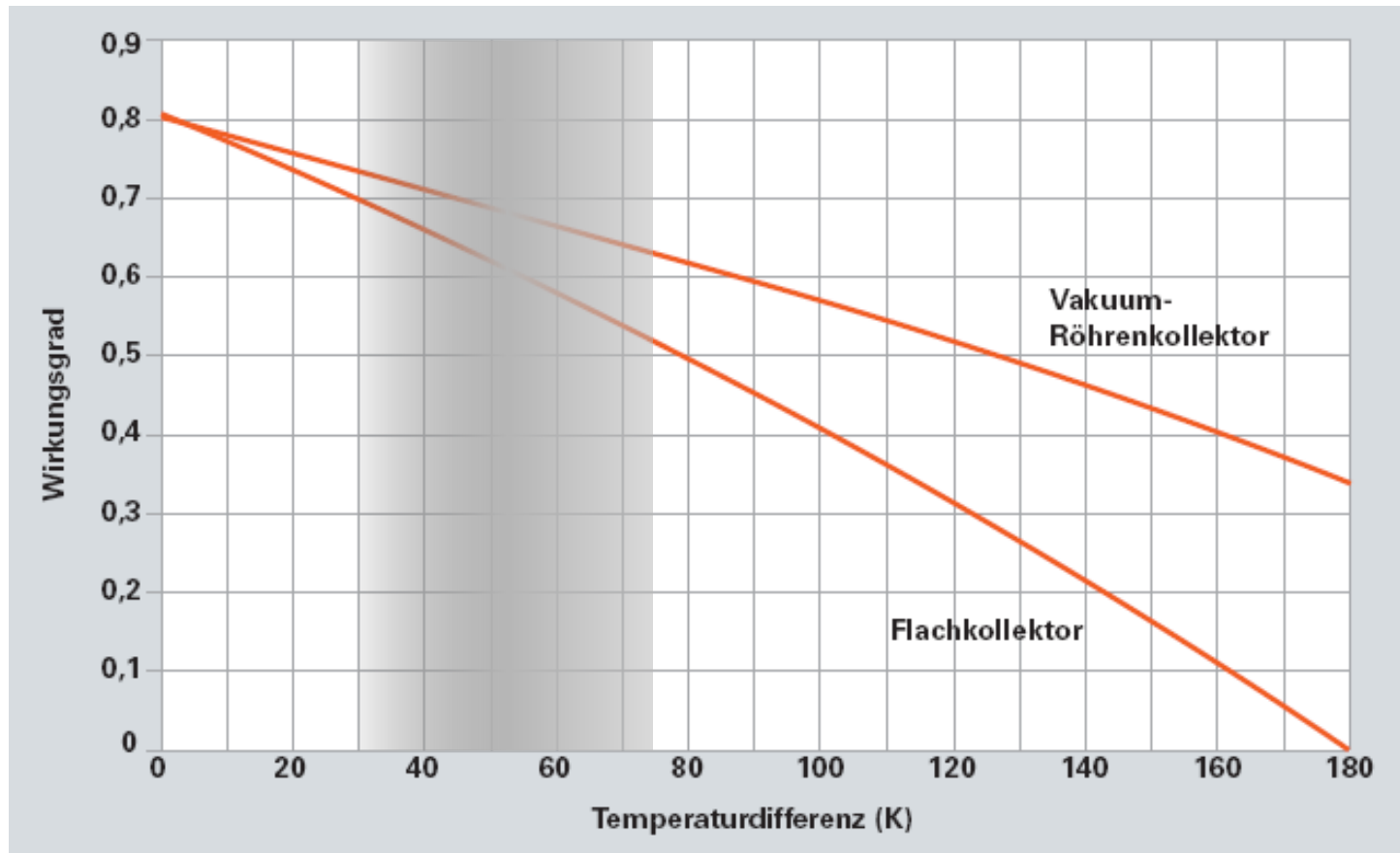
# Kollektortyp



Bei Kennlinien von Kollektoren bezieht sich die Temperaturdifferenz auf die Umgebungstemperatur und die mittlere Kollektortemperatur.



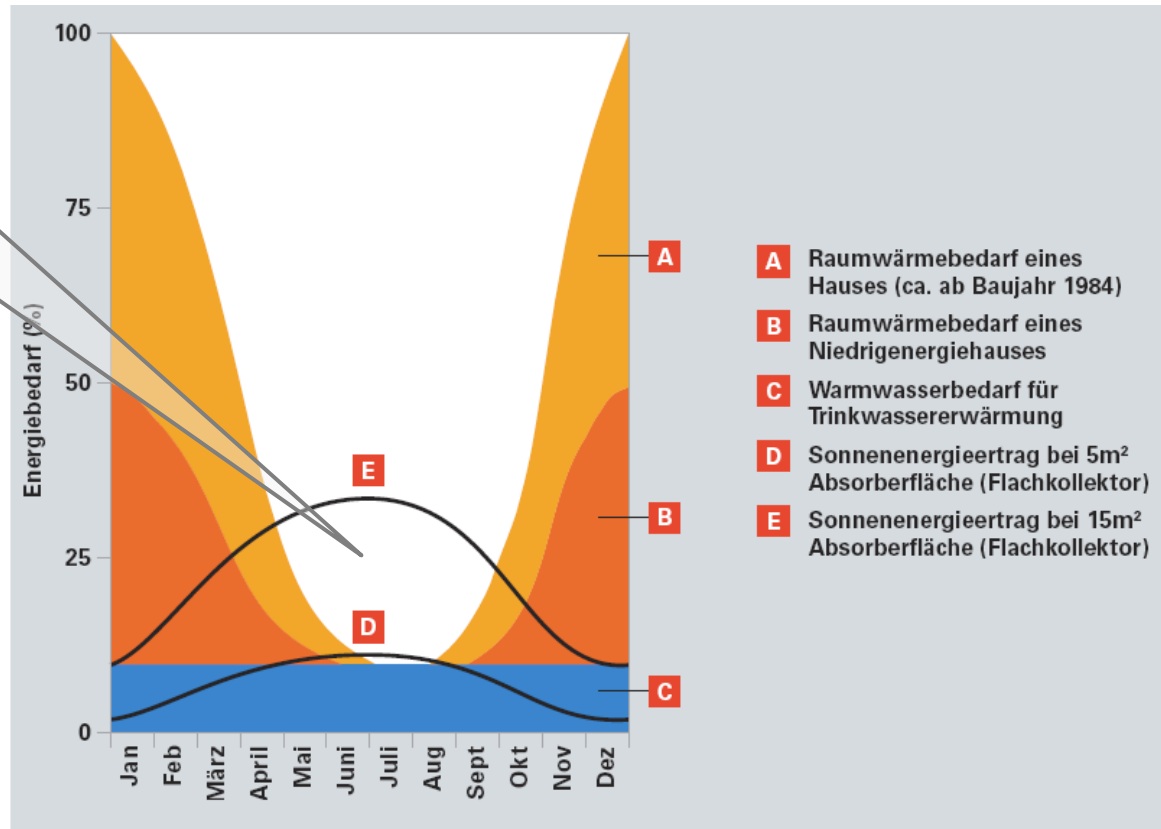
# Kollektortyp



**Typischer Temperaturbereich  
(mittlere Kollektortemperatur) bei solarer HU**

# Stagnation

Gibt es im Sommer keine weiteren Verbraucher (z.B. Schwimmbad), stagniert die Anlage.

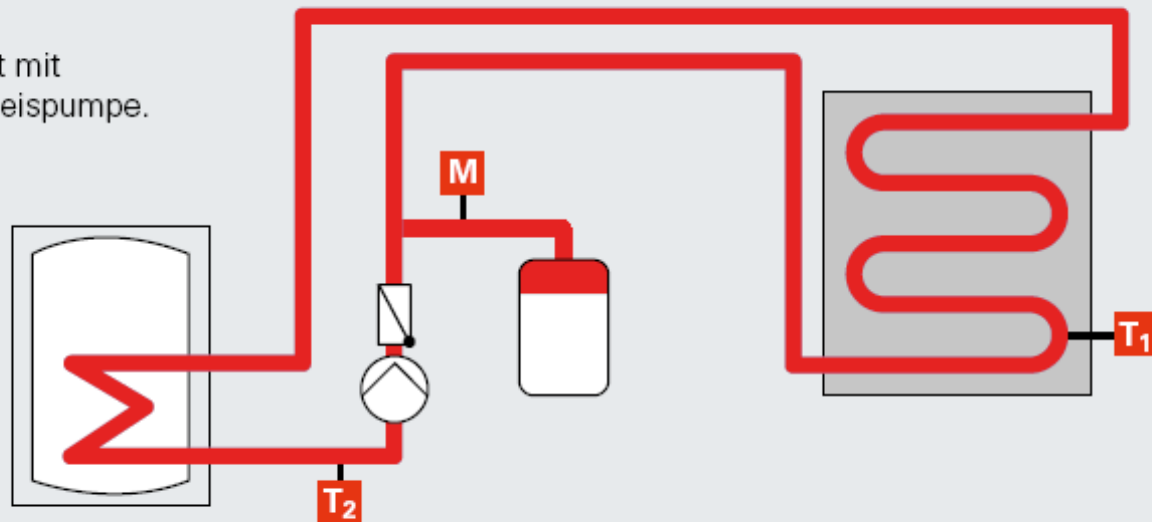


# Stagnation

## Phase 1

Die Stagnation beginnt mit Abschalten der Solarkreispumpe.

**T<sub>1</sub>** 125 °C  
**T<sub>2</sub>** 90 °C  
**M** 3,5 bar

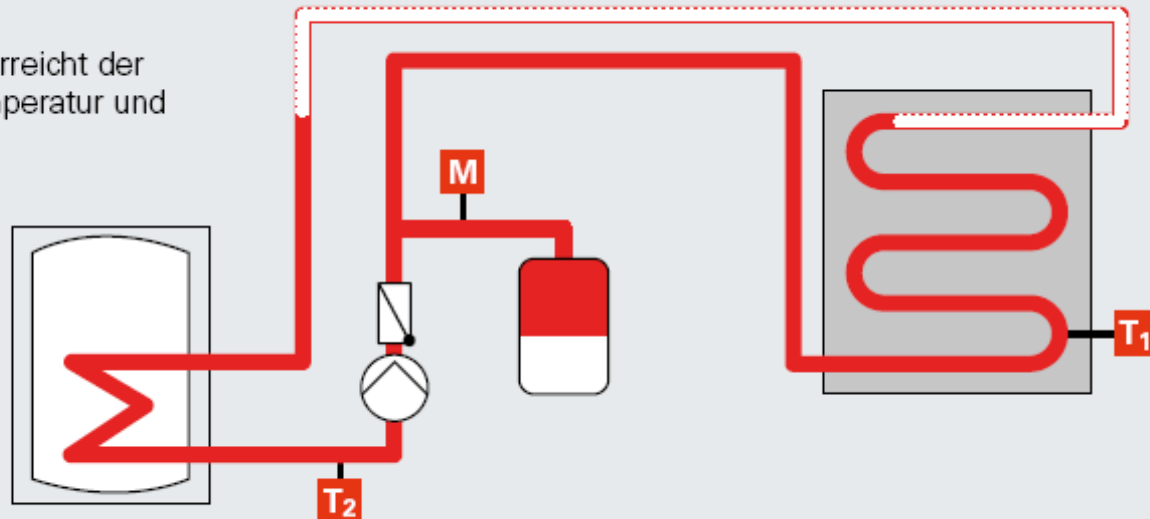


# Stagnation

## Phase 2

Nach ca. 10 Minuten erreicht der Kollektor die Siedetemperatur und produziert Dampf.

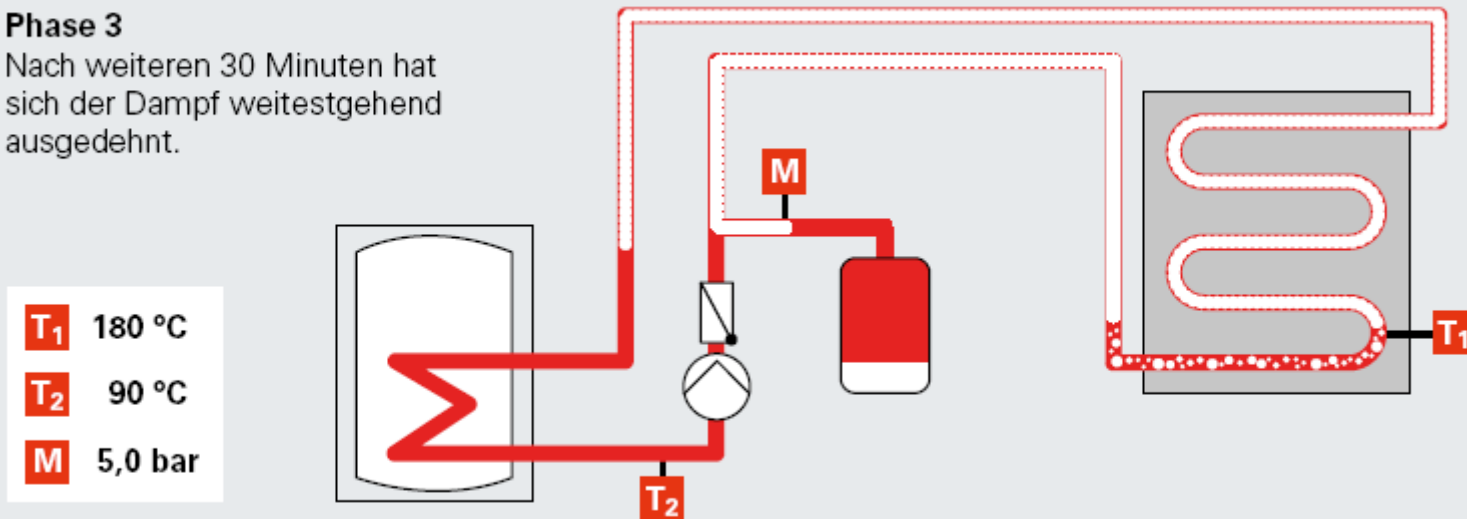
**T<sub>1</sub>** 140 °C  
**T<sub>2</sub>** 90 °C  
**M** 4,5 bar



# Stagnation

### Phase 3

Nach weiteren 30 Minuten hat sich der Dampf weitestgehend ausgedehnt.

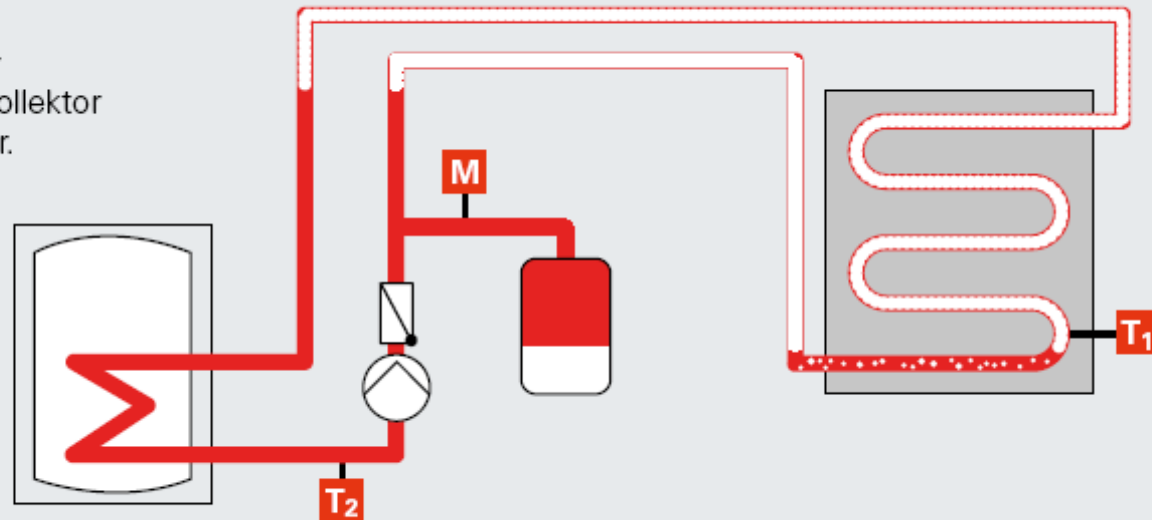


# Stagnation

## Phase 4

Bis zum Abklingen der Einstrahlung hat der Kollektor Stagnationstemperatur.

**T<sub>1</sub>** 200 °C  
**T<sub>2</sub>** 80 °C  
**M** 4,5 bar

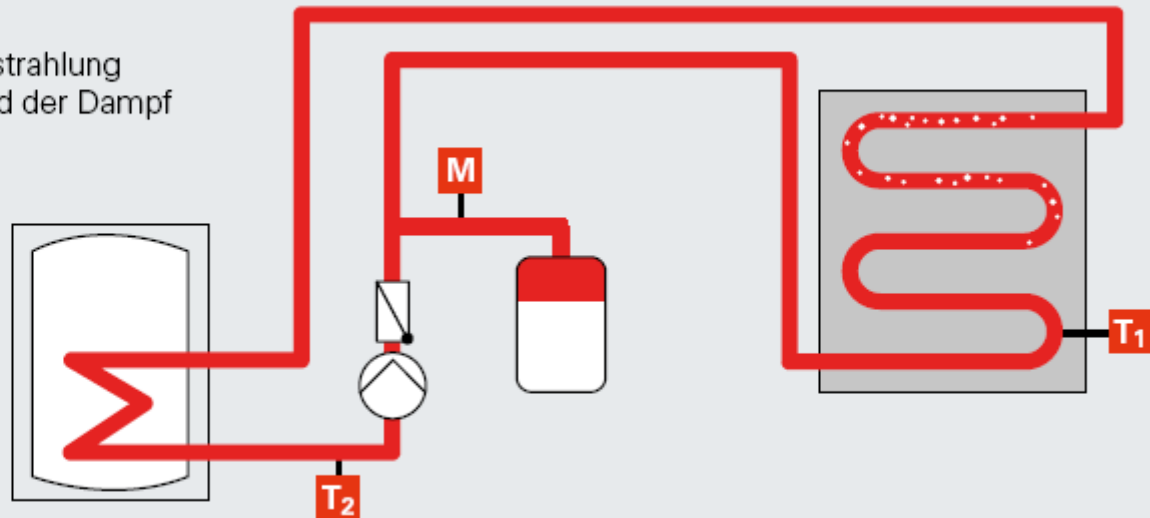


# Stagnation

## Phase 5

Mit abnehmender Einstrahlung fällt die Temperatur und der Dampf kondensiert.

**T<sub>1</sub>** 130 °C  
**T<sub>2</sub>** 50 °C  
**M** 3,5 bar

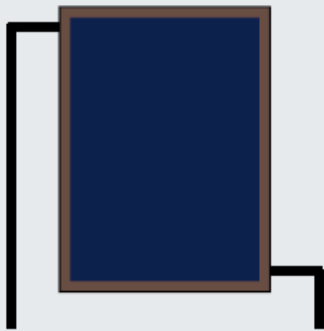




# Stagnation

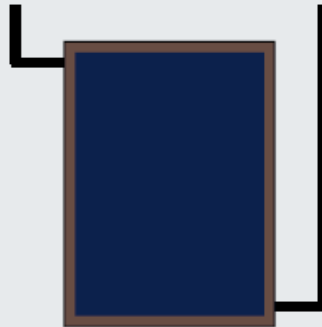
Abb. B.3.5-3 Dampfproduktionsleistungen von Kollektoren bzw. Kollektorfeldern

Flachkollektor  
ohne Flüssigkeitssack



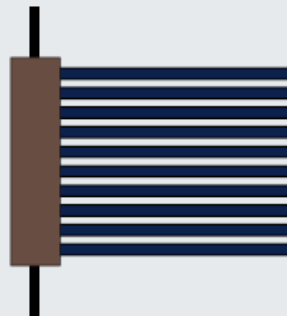
Maximal 60 W/m<sup>2</sup>

Flachkollektor  
mit Flüssigkeitssack



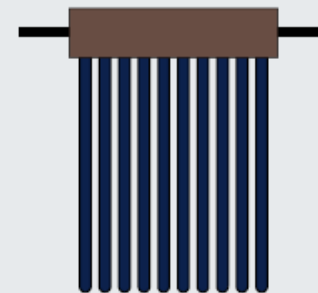
Maximal 100 W/m<sup>2</sup>

Röhrenkollektor  
Anschlusskasten seitlich



Maximal 100 W/m<sup>2</sup>

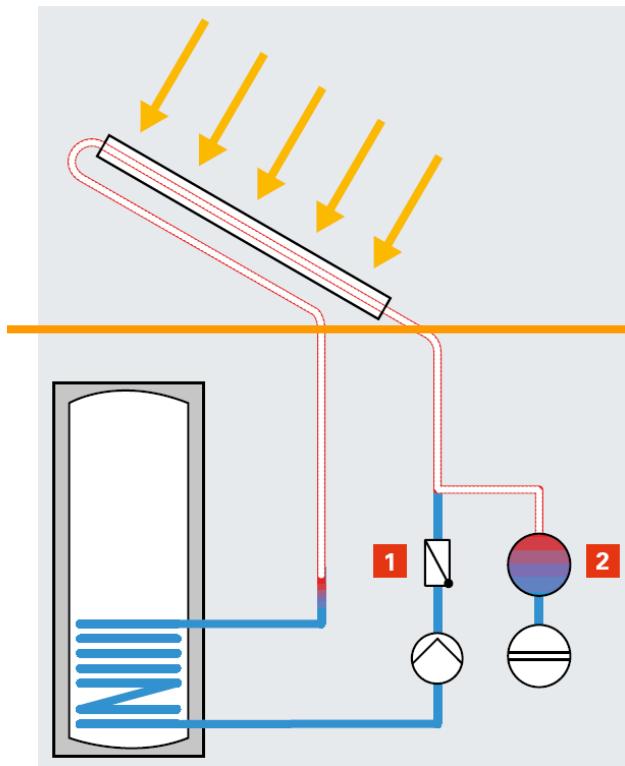
Röhrenkollektor  
Anschlusskasten oben



Maximal 200 W/m<sup>2</sup>

Heatpipes pauschal 100 W / m<sup>2</sup>

# Konsequenzen für die Anlagentechnik



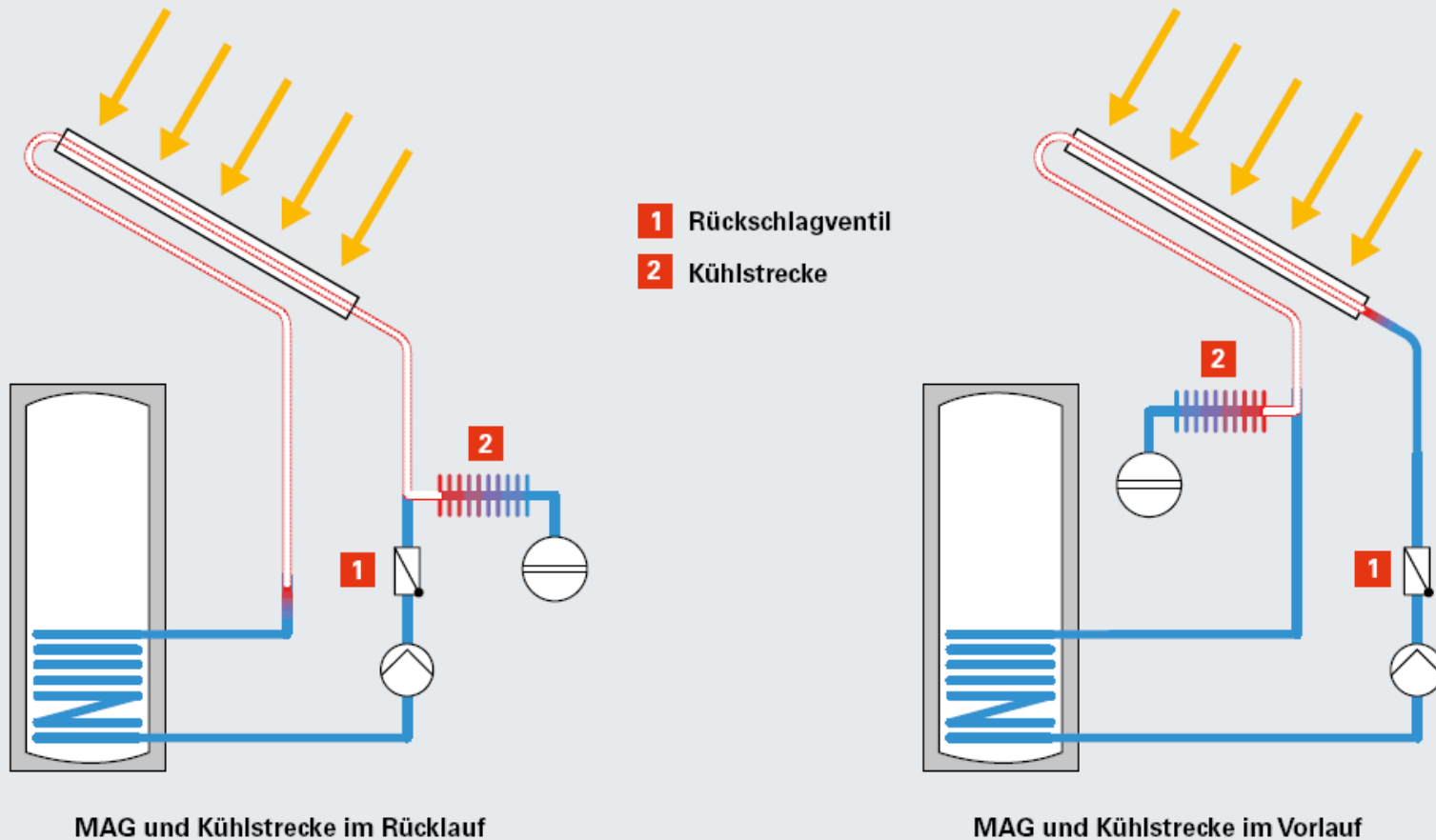
Bis zum Erreichen der Stillstandstemperatur erbringt die Kollektoranlage eine berechenbare Leistung (DPL)

Dieser Leistung muss eine entsprechende Kühlleistung des Systems gegenüberstehen.

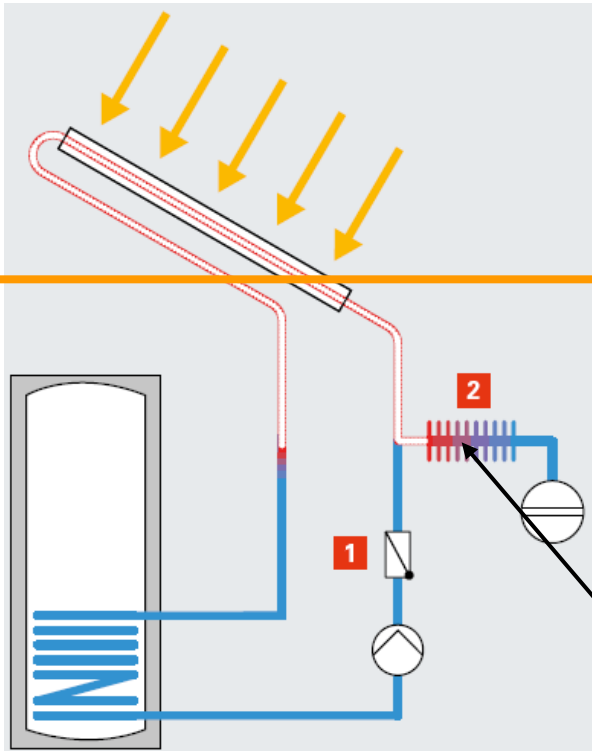
Ist die zu erwartende Dampfreichweite (DR) länger als die tatsächliche Rohrleitungslänge, müssen Maßnahmen zur Erhöhung der Kühlleistung ergriffen werden.

# Konsequenzen für die Anlagentechnik

Abb. B.3.5-5 Ausbreitung des Dampfes



# Konsequenzen für die Anlagentechnik



$$DR_{\max} = \frac{DPL_{\max} \cdot A_{\text{koll}}}{\dot{q}_{\text{rohr}}}$$

Größe 12x1, 15x1 und 18x1: **25 W/m**

Größe 22x1 und 28x1,5: **30 W/m**

$$Q_{\text{Kühlkörper}} = (DPL_{\max} \cdot A_{\text{koll}}) - (\dot{q}_{\text{rohr}} \cdot L_{\text{rohr}})$$

# Konsequenzen für die Anlagentechnik

$$V_{\text{mag}} = (V_{\text{koll}} + V_{\text{drohr}} + V_e + V_{\text{fv}}) \cdot Df$$

# Konsequenzen für die Anlagentechnik

$$V_{\text{mag}} = (V_{\text{koll}} + V_{\text{drohr}} + V_e + V_{\text{fv}}) \cdot D_f$$

Wir haben eine Hilfe: SOLSEC 1.0

## 1. Allgemeine Projektangaben

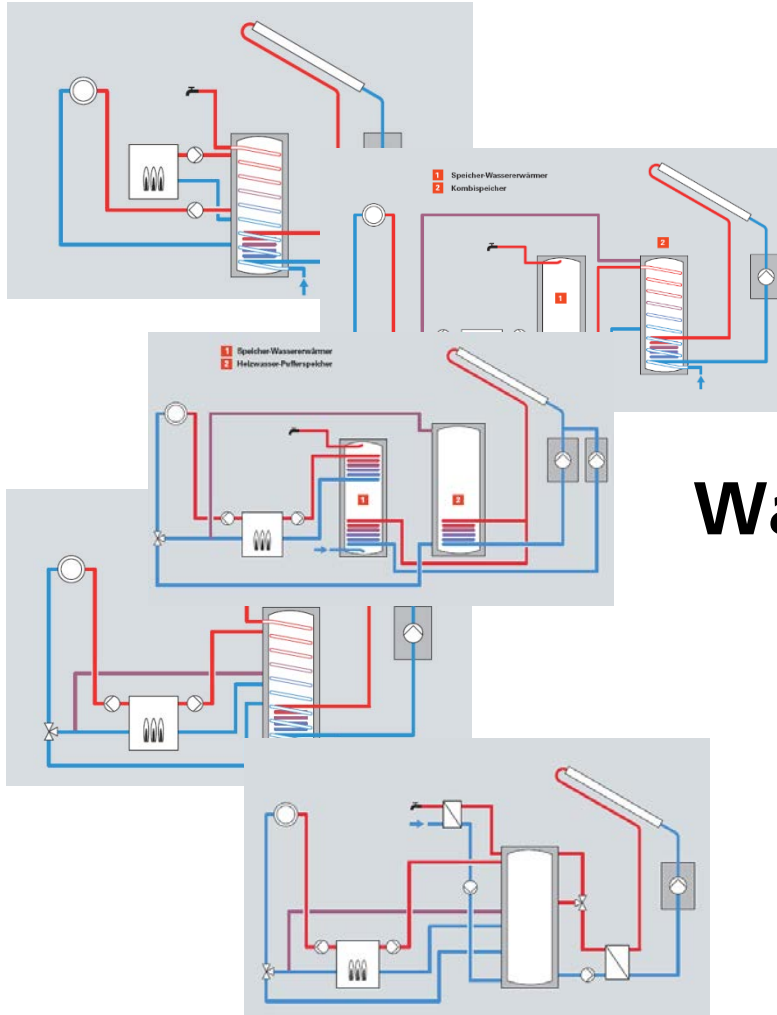
Projekt	
Ersteller	
Datum	

## 2. Angaben zum Kollektorfeld

		Kollektoranzahl	Kollektortyp und Einbau	Kollektor-Aperturfläche A [m²]	Kollektor-Bruttofläche A [m²]
Feld 1			...	0	0
Feld 2			...	0	0
Gesamt-Aperturfläche	A_Apertur [m²]	0,00			
Gesamt-Bruttofläche	A_Brutto [m²]	0,00			
Spezifischer Volumenstrom	l/(h·m²)				
Statische Höhendifferenz Kollektoroberkante - MAG	H [m]				

Download unter: [www.viessmann.com](http://www.viessmann.com)

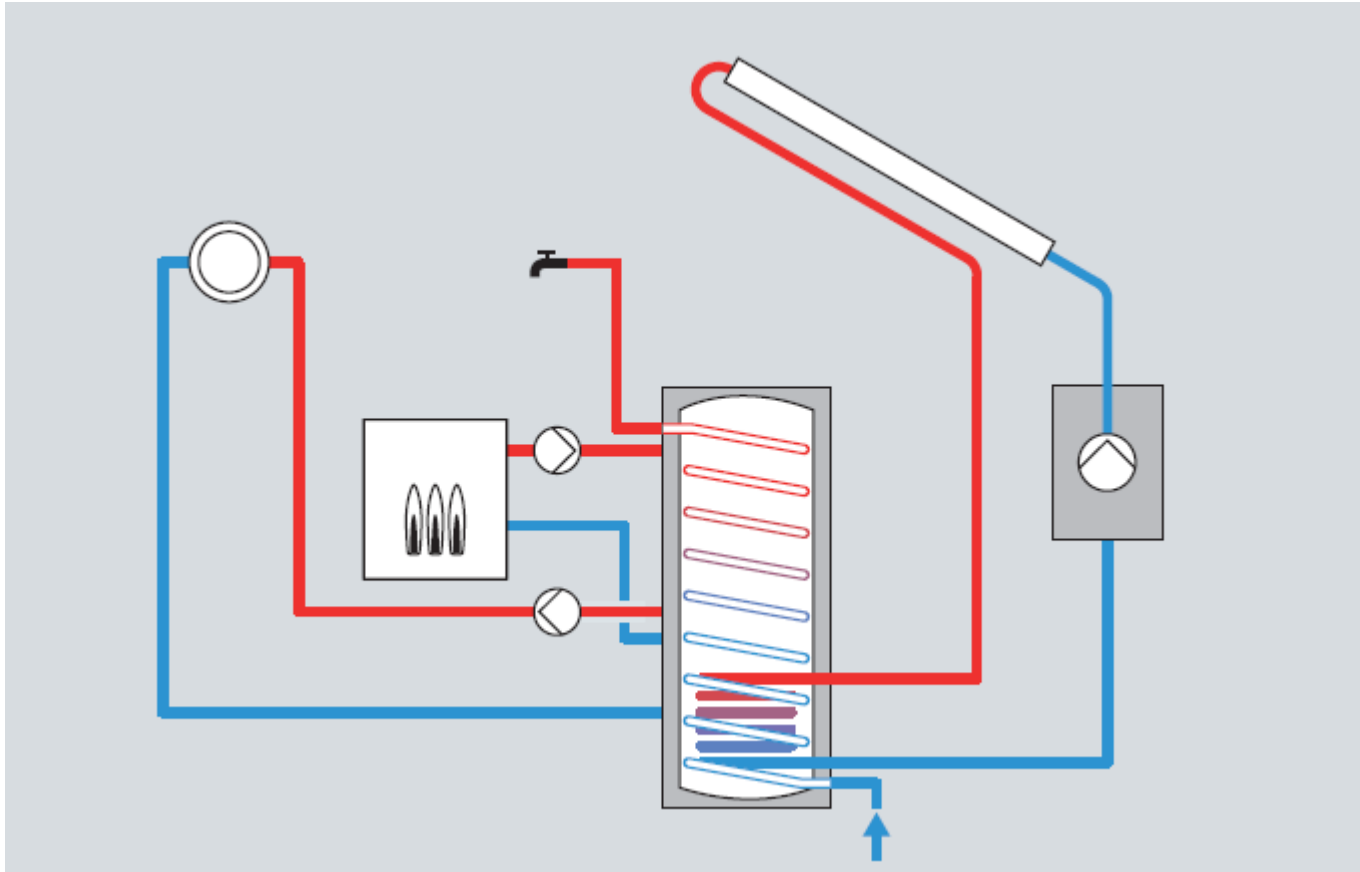
# Anlagentypen



**Wann welches System?**

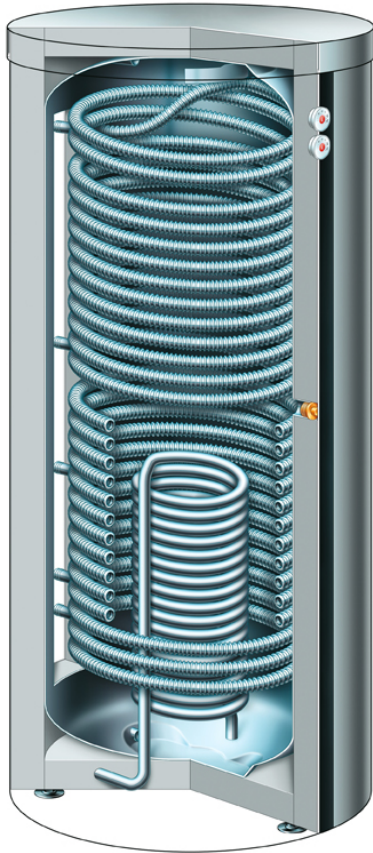


# Funktionsbeschreibung



**Anlage mit Pufferbeladung durch den Heizkessel, der Pufferspeicher dient gleichzeitig als hydraulische Weiche.**

# Funktionsbeschreibung Kombispeicher



- vielseitig einsetzbare Heizwasserpeicherung in den Größen 750l / 950l
- geringe Wärmeverluste durch hochwertige Wärmedämmung aus Polyestervlies
- einheitlicher Durchmesser: 0,79m ermöglicht Einbringung durch Normtüren

# Funktionsbeschreibung Schichtladung



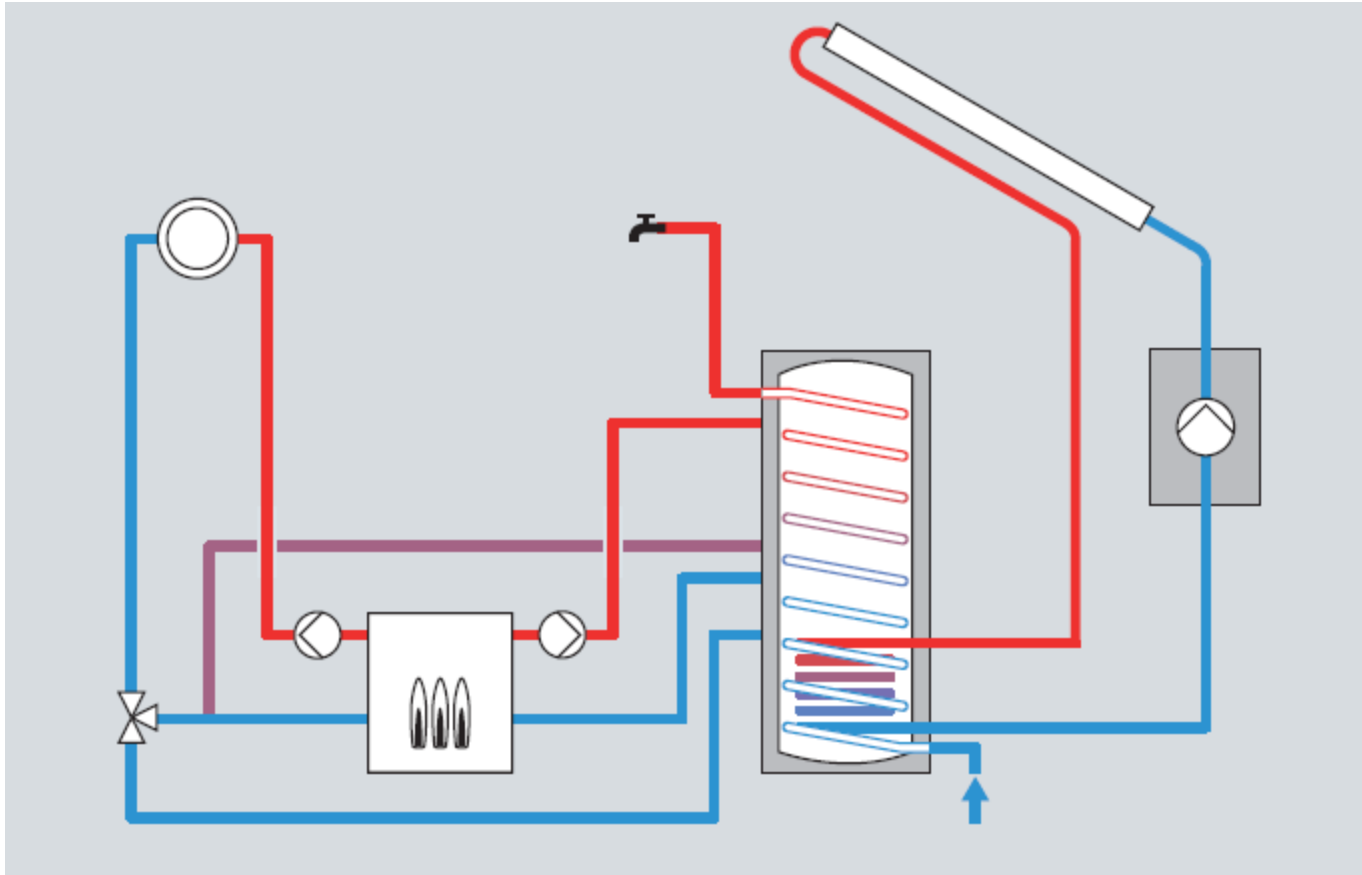
## ■ Funktion

Aufgrund der unterschiedlichen Dichte von warmem und kaltem Wasser bildet sich im Speicher eine Temperaturschichtung. Das „leichtere“ warme Wasser steigt nach oben, das „schwerere“ kalte Wasser sammelt sich im unteren Speicherbereich. Durch die Schichtladeeinrichtung wird dieser Effekt beschleunigt.

## ■ Vorteil

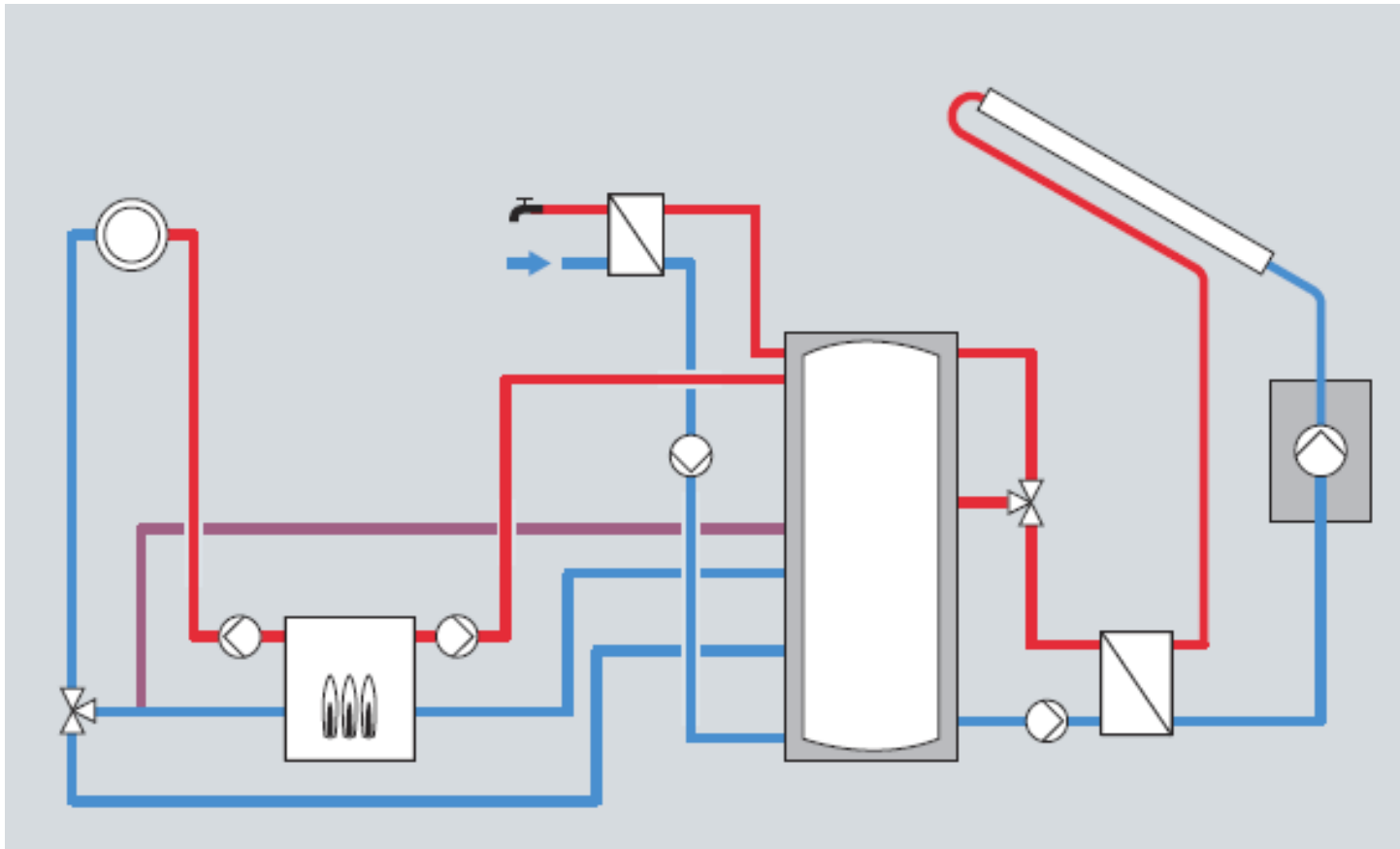
Schnellere Verfügbarkeit von Solarwärme für die Trinkwassererwärmung (360-M, 160-E mit Frischwassermodule)

# Funktionsbeschreibung



## Anlage mit Rücklaufanhebung

# Funktionsbeschreibung



**Anlage mit Pufferspeicher und Frischwasserstation.**

# Funktionsbeschreibung Frischwassermodul



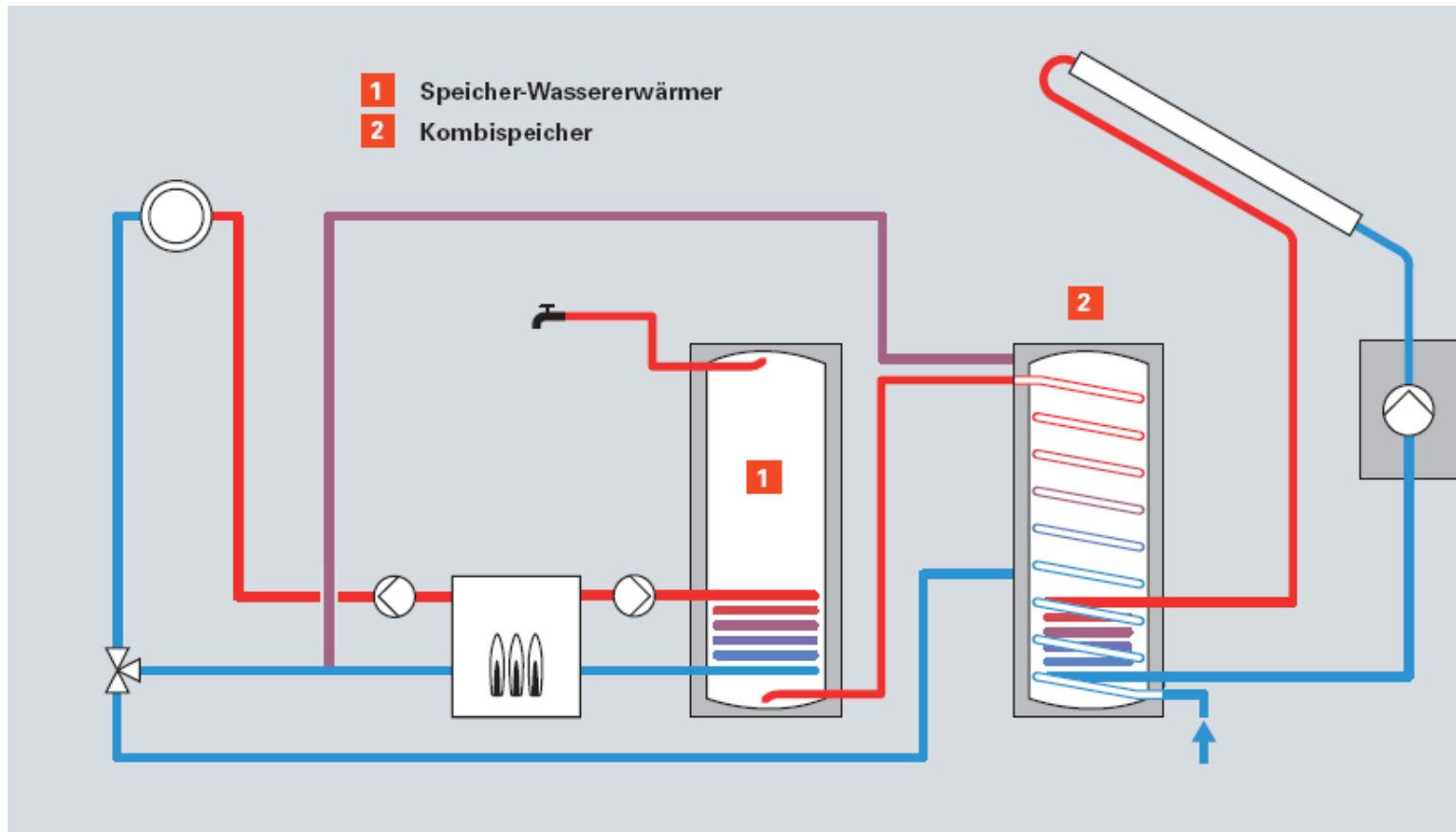
## ■ Funktion

Das zulaufende Kaltwasser wird über einen Plattenwärmetauscher erwärmt. Die integrierte Regelung sorgt für eine optimale Auskühlung des Pufferspeicherwassers.

### Leistungsdaten

eingestellte Trinkwassertemperatur °C	Zapfleistung von 45 °C warmem Wasser bei der eingestellten Trinkwassertemperatur Liter/min	Übertragungsleistung kW	Primär erforderliche Vorlauftemperatur °C	Primäre Rücklauftemperatur °C
45	21 40	50 99	50 75	23 15
55	24 40	61 103	60 75	27 19

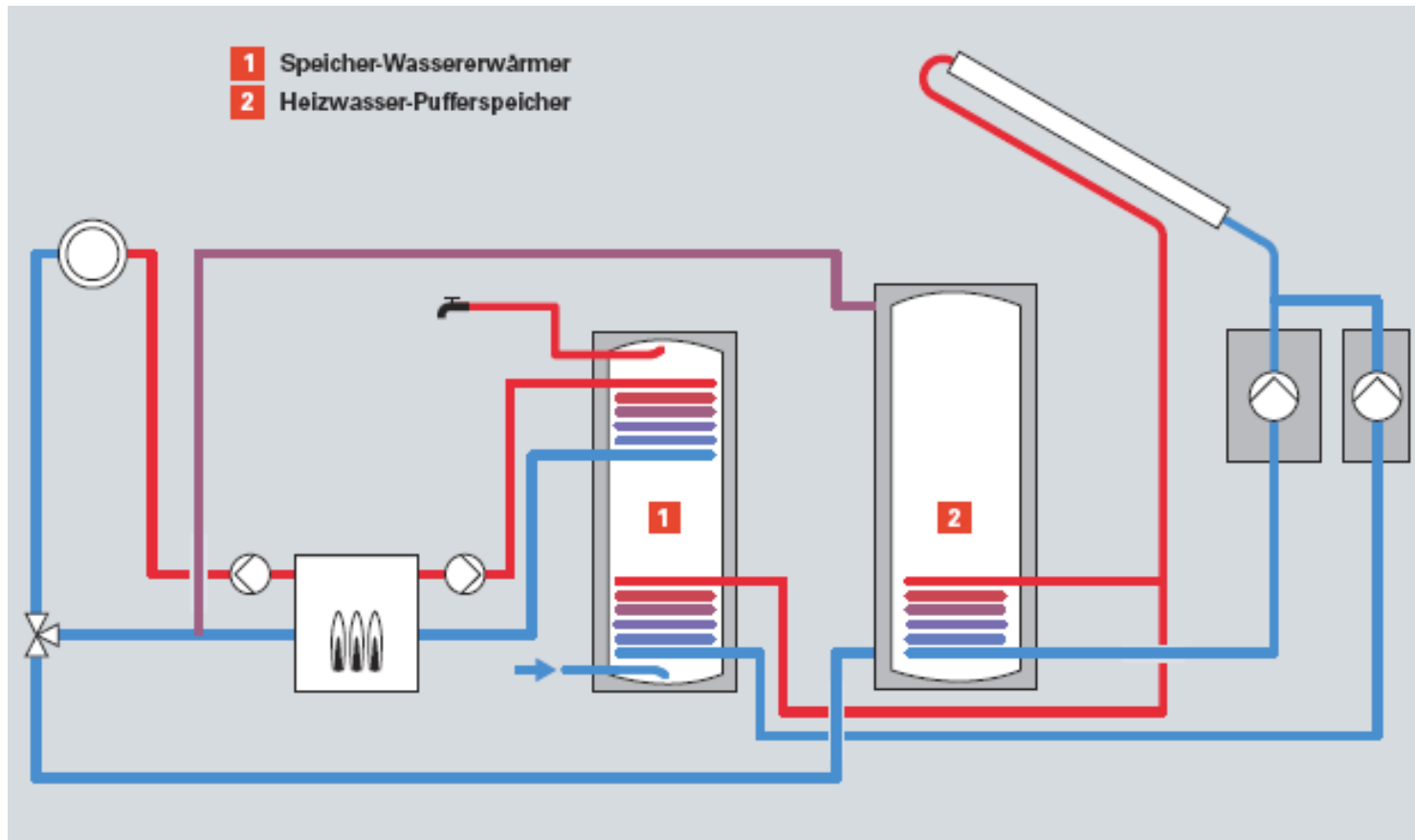
# Funktionsbeschreibung



**Anlage mit Kombispeicher und monovalentem TWW Speicher.**



# Funktionsbeschreibung

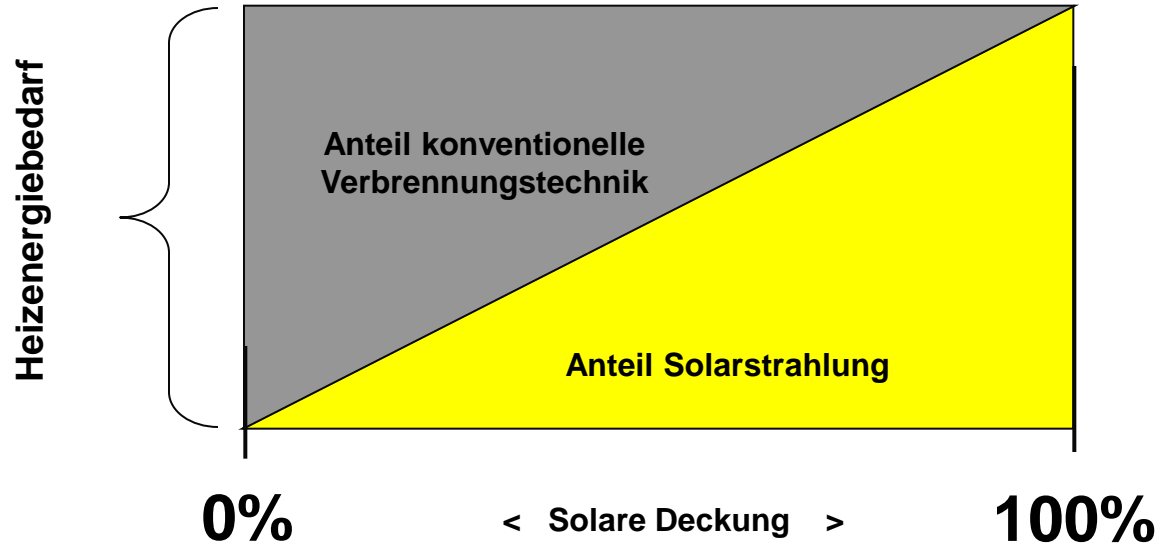


Anlage mit Pufferspeicher und bivalentem TWW Speicher.

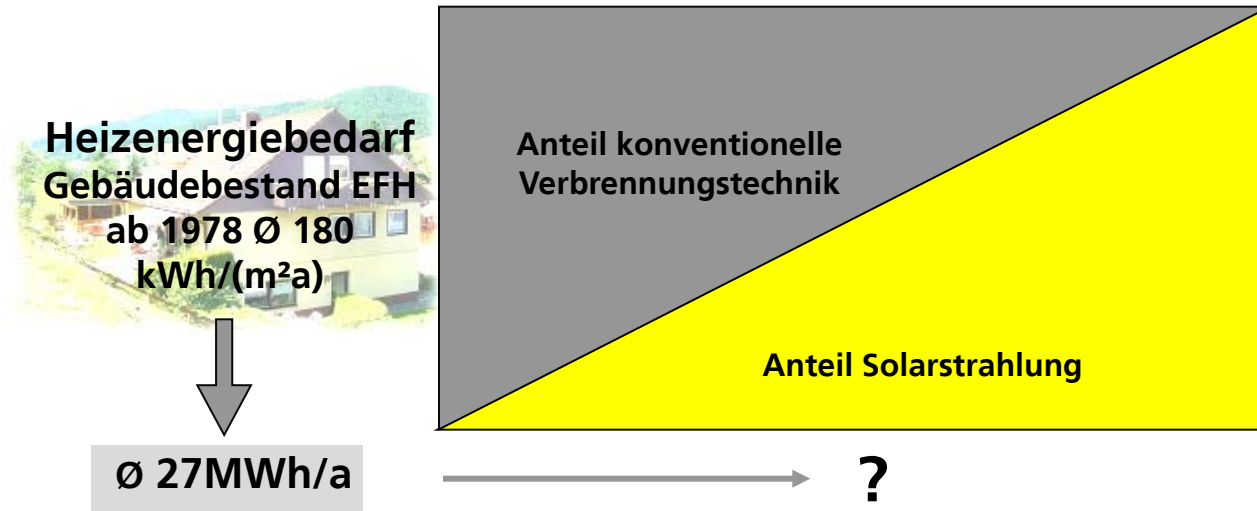
# Systemauswahl

	System	Eigenschaften
	Nachgeheizter Kombispeicher	Typische EFH Lösung mit Gaswandgerät (Pufferbeladung)
	Kombispeicher mit Rücklaufanhebung	Typische EFH Lösung mit bodenstehenden Kesseln (Rücklaufanhebung)
	Pufferspeicherspeicher mit Frischwasserstation	Wie oben, mit höherer WW-Leistung. Kaskadierbar
	Kombispeicher und monovalenter Speicher	Typische Nachrüstung an Bestandsspeicher
	Pufferspeicher und bivalenter Speicher	Sehr hohe WW-Leistung

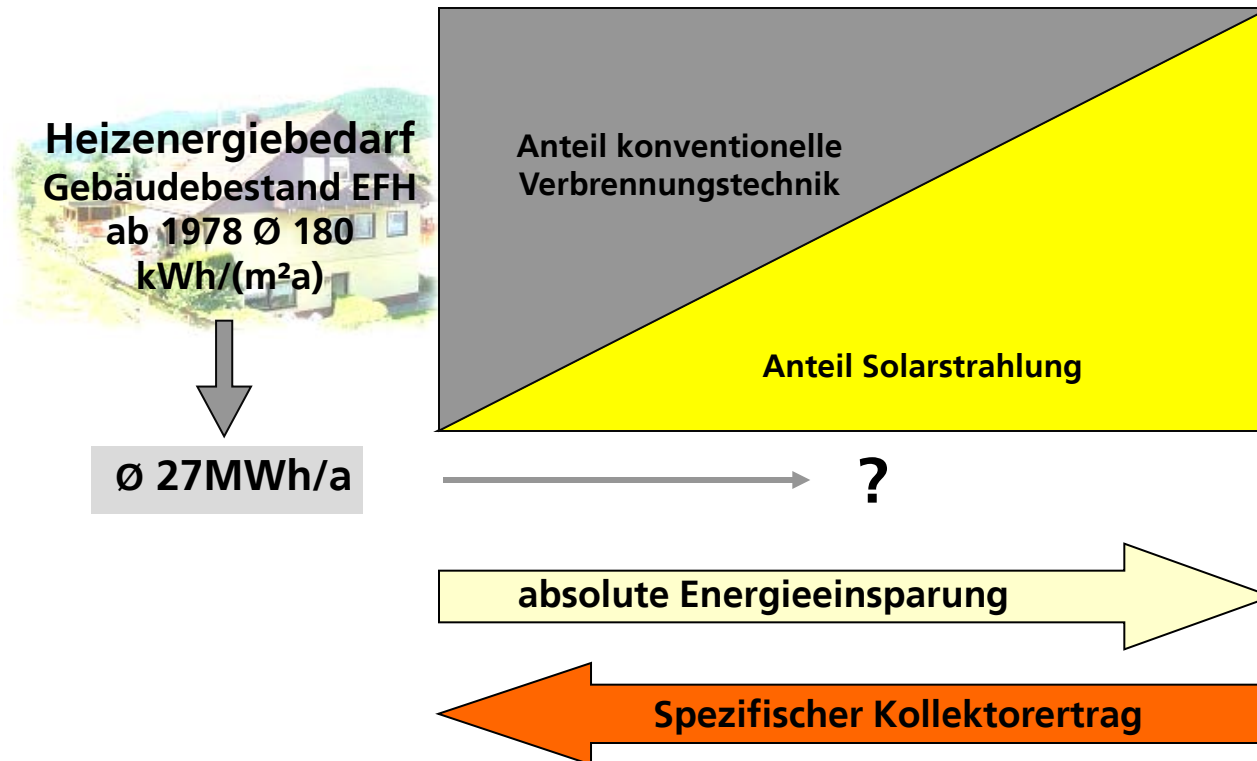
# Auslegung



# Auslegung



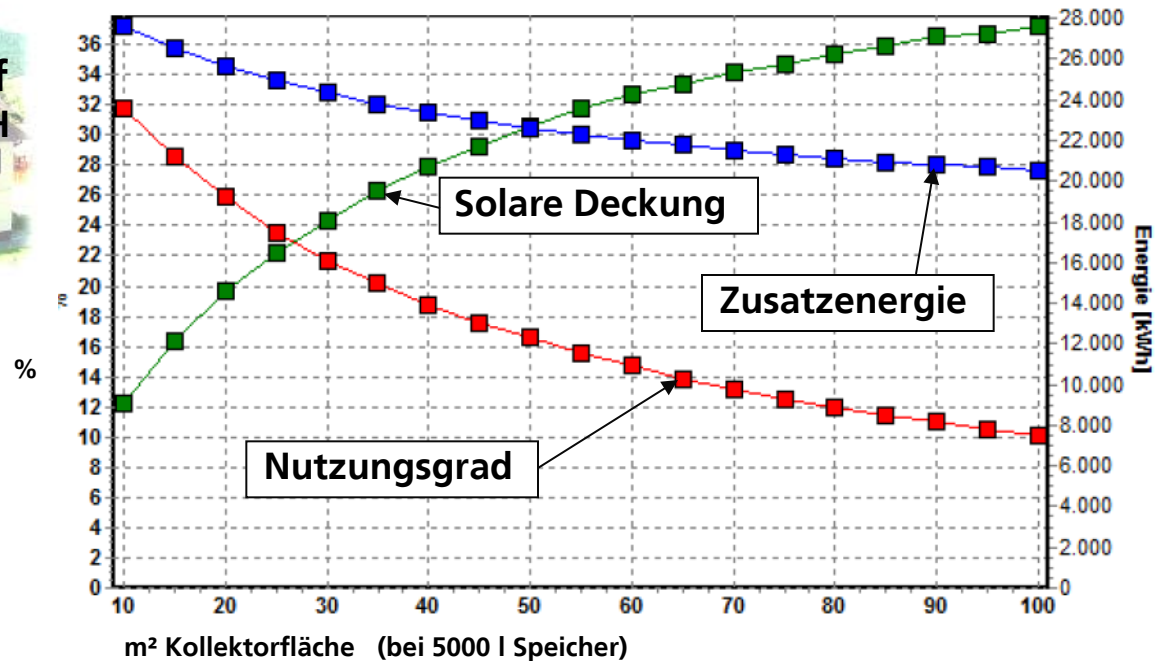
# Auslegung



# Auslegung

## Dimensionierung der Anlage über solare Deckung

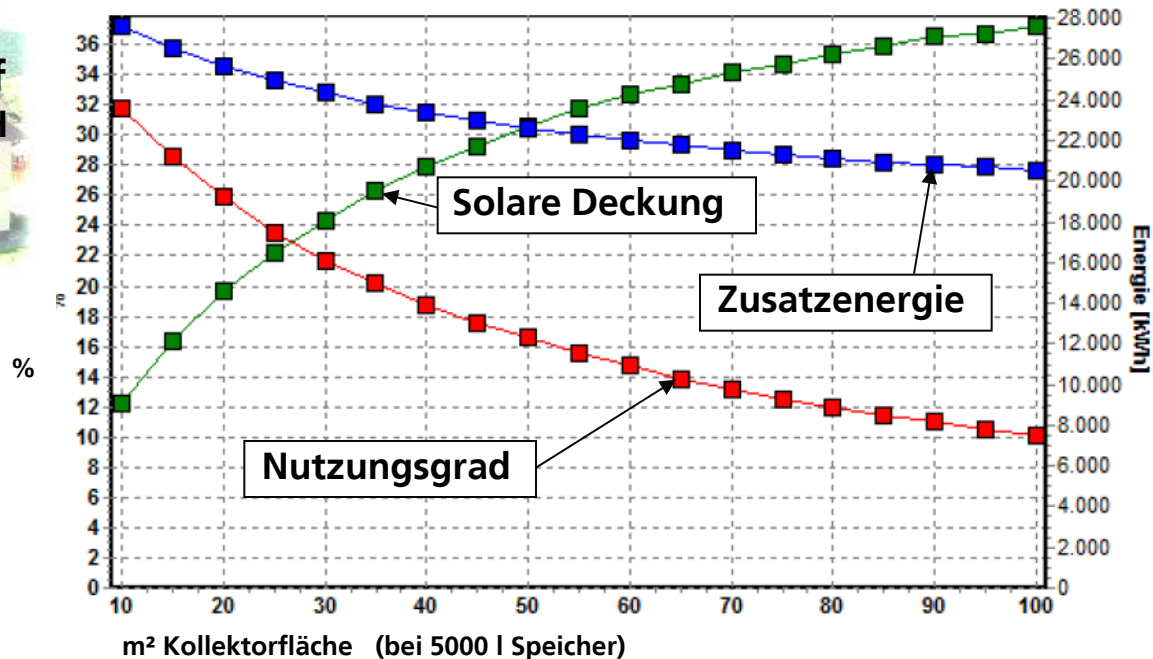
Heizenergiebedarf  
Gebäudebestand EFH  
ab 1978 Ø 180  
kWh/(m²a)



# Auslegung

## Dimensionierung der Anlage über solare Deckung

Heizenergiebedarf  
Gebäudebestand EFH  
ab 1978 Ø 180  
kWh/(m²a)



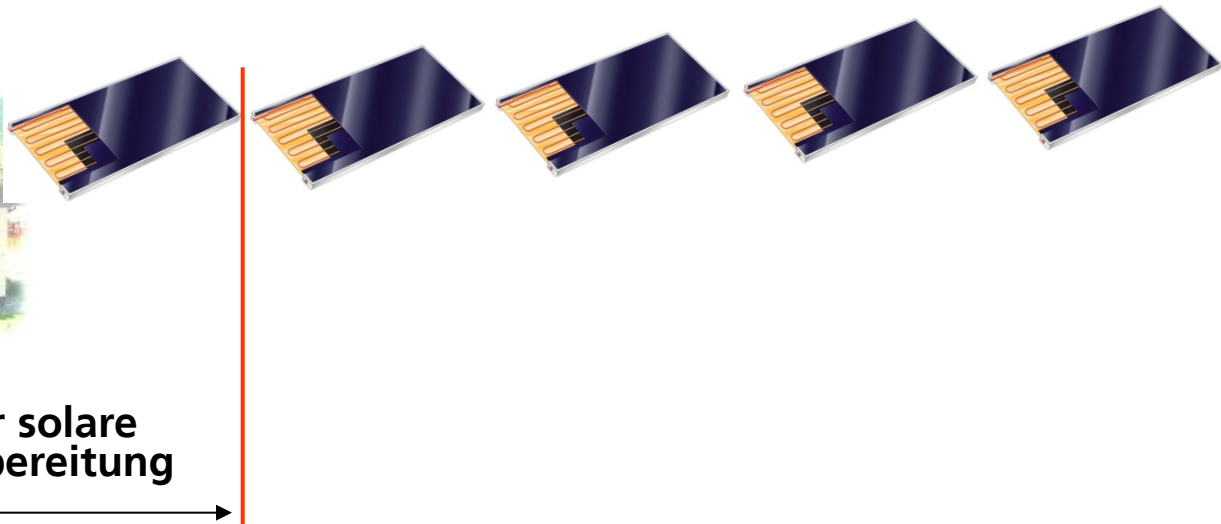
**Vorsicht vor Überdimensionierung!**  
**Nicht alle Kundenwünsche sind erfüllbar!**

# Auslegung

## Dimensionierung der Anlage über feste Flächenfaktoren



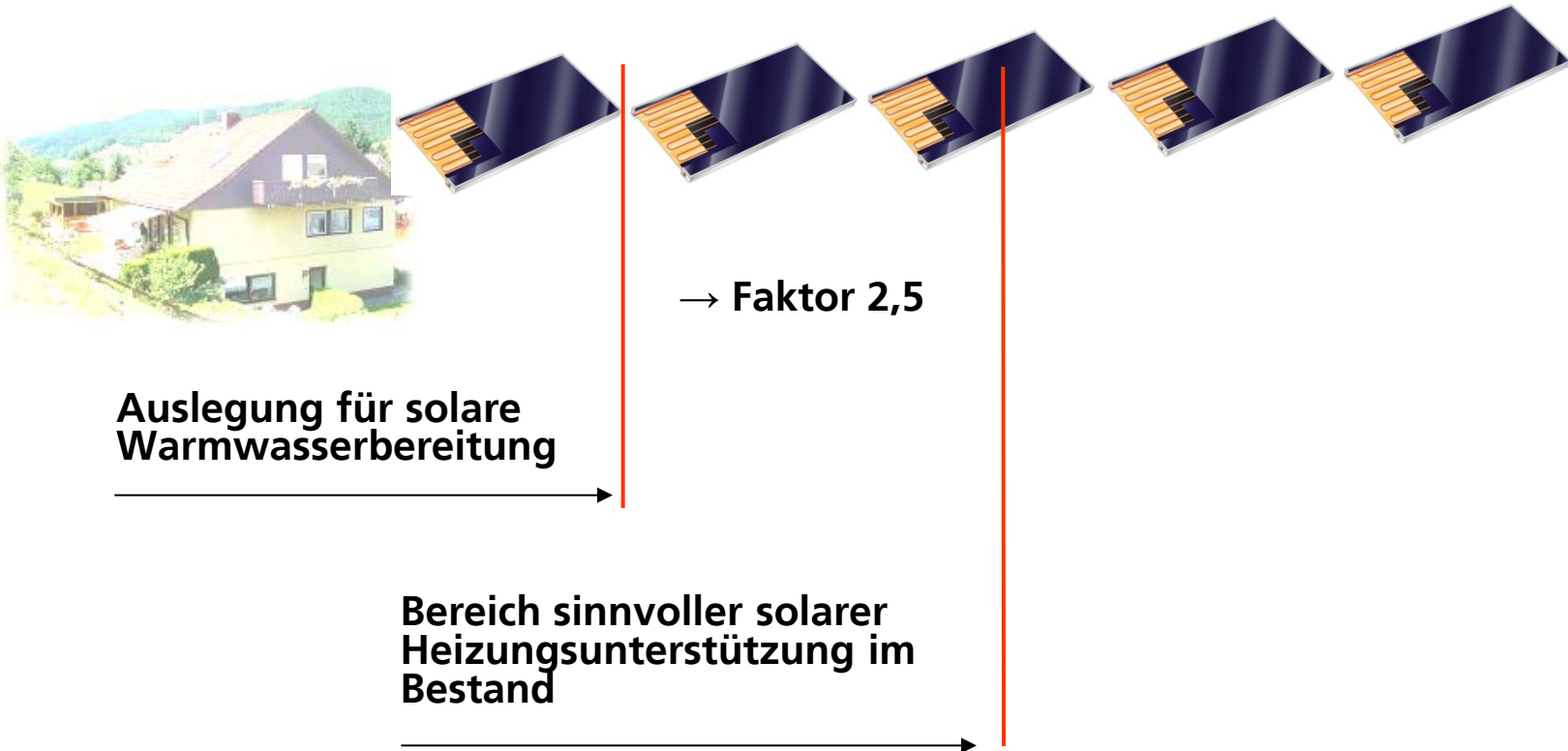
**Auslegung für solare  
Warmwasserbereitung**





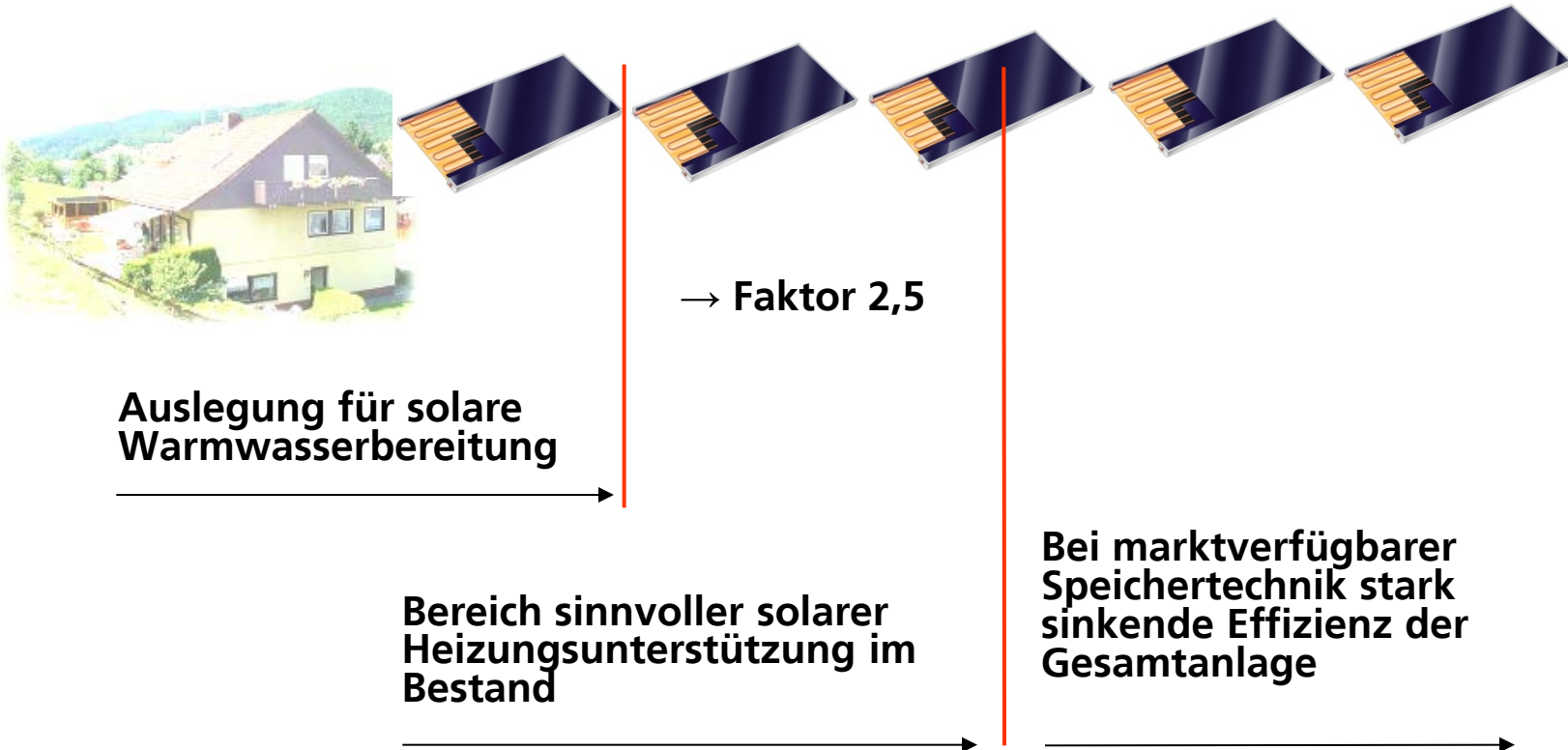
# Auslegung

## Dimensionierung der Anlage über feste Flächenfaktoren



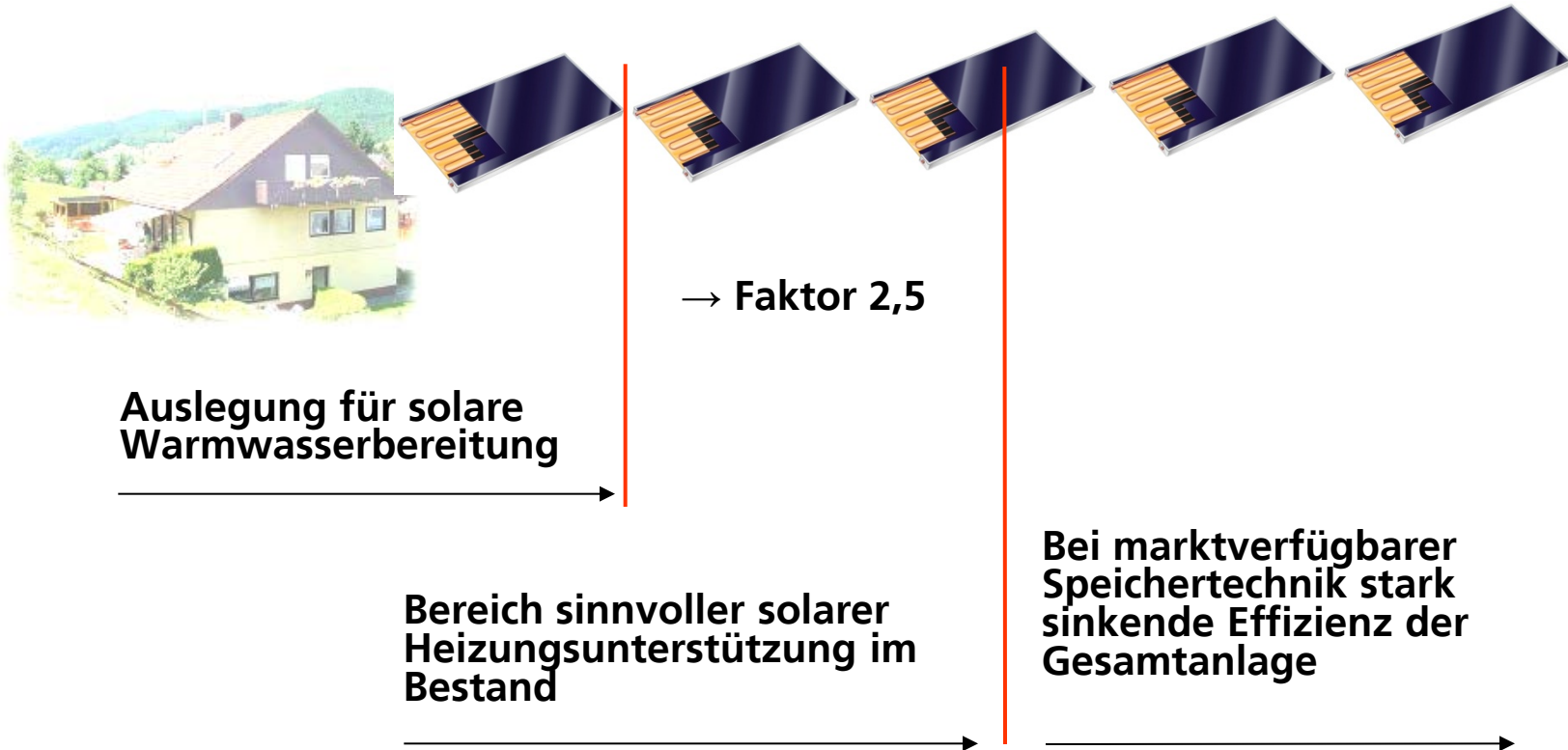
# Auslegung

## Dimensionierung der Anlage über feste Flächenfaktoren



# Auslegung

## Dimensionierung der Anlage über feste Flächenfaktoren



**Siehe dazu: BDH Informationsblatt Nr. 27 zur solaren Heizungsunterstützung**

Download unter: [www.bdh-koeln.com](http://www.bdh-koeln.com)

# Auslegung

Informationsblatt Nr. 27

März 2005

**BDH**  
Bundesindustrieverband Deutschland  
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

## Solare Heizungsunterstützung

### Teil 1: Grundlagen und Systeme

Für grundlegende und ergänzende Informationen beachten Sie bitte auch das BDH-Infoblatt Nr. 17 „Thermische Solaranlagen“, Teil 1 und 2.

#### 1 Verkaufsmotivation

Schon heute handelt es sich bereits bei über 20% aller verkauften Solarthermischen Systemen um Anlagen zur Heizungsunterstützung. Angesichts steigender Preise für fossile Energieträger suchen viele Bauherren nach Alternativen für die Gebäudebeheizung. Durch ihre unbegrenzte und kostenlose Verfügbarkeit rückt dabei die Sonne zunehmend in den Blickpunkt. Trotz seiner nördlichen Lage verfügt Deutschland über ein erhebliches Potenzial an Sonnenenergie.




Bild 1:  
Das Öl-Äquivalent von 100 l zur jährlichen solaren Einstrahlung von 1.000 kWh/m² bedeutet: Deutschland ist ein Sonnenland.

#### Wichtige Argumente für die Kundenberatung

Solaranlagen zur Heizungsunterstützung erfreuen sich wachsender Beliebtheit, denn:

- Sie übernehmen sowohl die sommerliche Trinkwassererwärmung bis weit hinein in die Übergangszeit als auch zusätzlich einen Teil der Heizung.
- Da moderne Gebäude besser gedämmt sind, kann die Solaranlage heute Deckungsbeiträge für die Gebäudeheizung von 10–30%, bei Niedrigenergiehäusern sogar bis 40% erwirtschaften.
- Sie sparen zusätzlich Brennstoff ein.
- Sie schonen den vorhandenen Heizkessel, vermindern die Brennstoffkosten und sorgen dafür, dass der Kessel einen großen Teil des Jahres ausgeschaltet bleibt.
- Sie werden vom Staat gefördert.
- Sie können im Rahmen der aktuellen Energieeinsparverordnung EnEV gewinnbringend angerechnet werden.

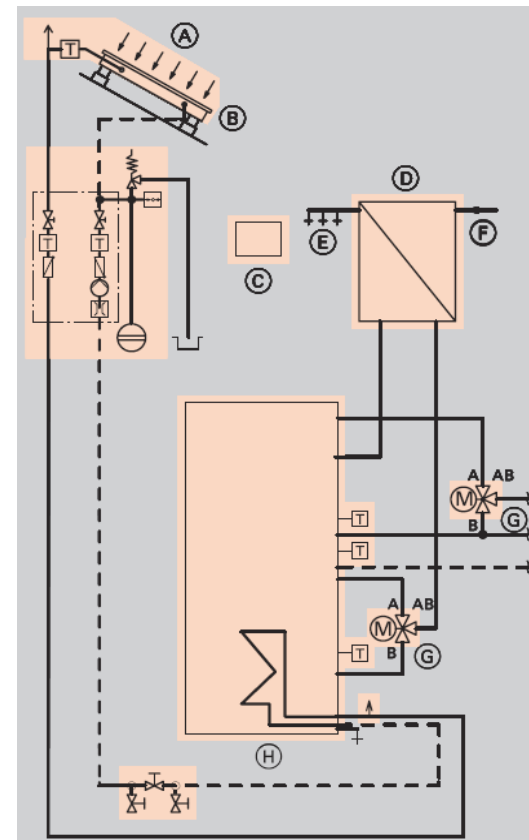
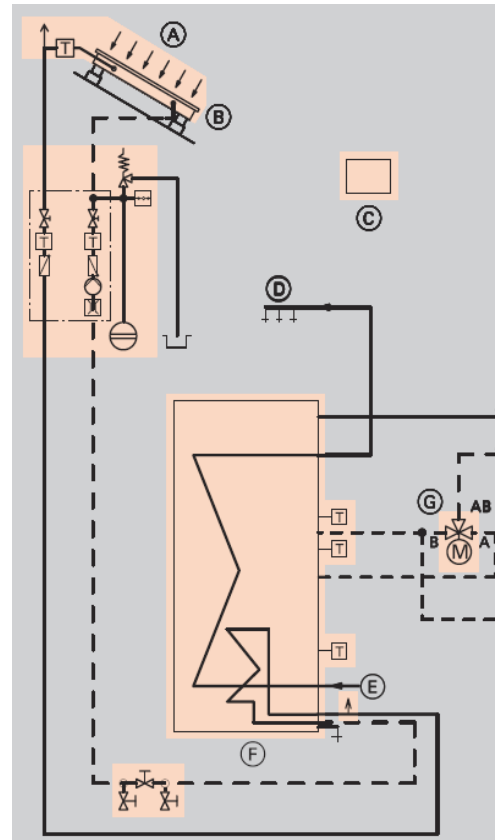
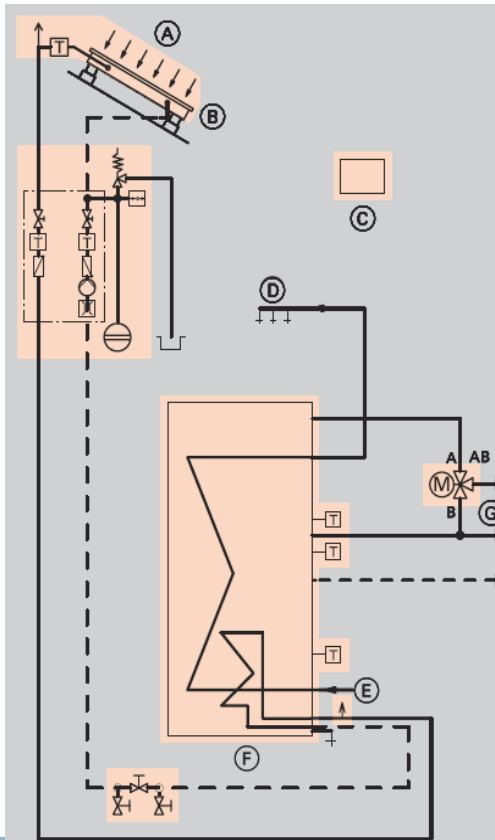
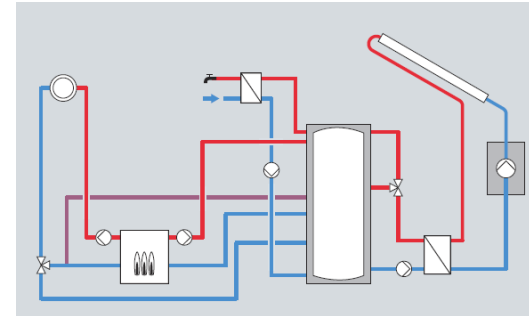
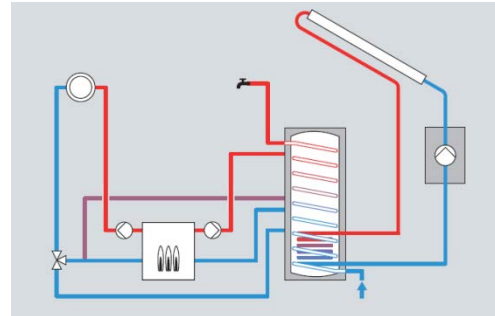
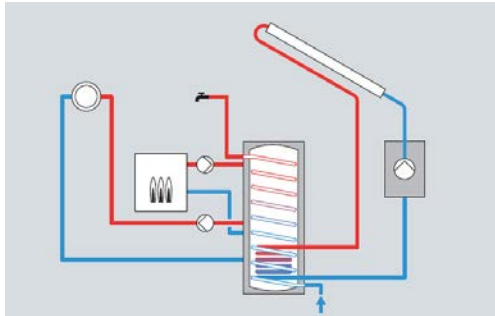
Bundesindustrieverband Deutschland  
Haus-, Energie und Umwelttechnik e.V.  
Frankfurter Straße 720–726  
51145 Köln  
Tel.: 0 22 03-9 35 93-0  
Fax: 0 22 03-9 35 93-22  
E-Mail: [Info@BDH-Koeln.de](mailto:Info@BDH-Koeln.de)  
Internet: [www.BDH-Koeln.de](http://www.BDH-Koeln.de)

## Empfehlung:

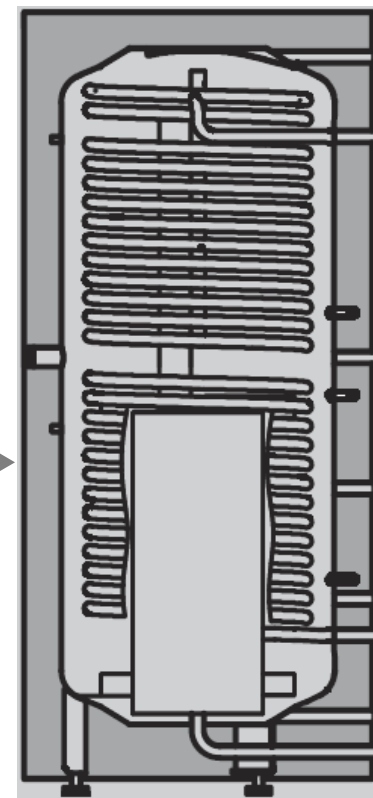
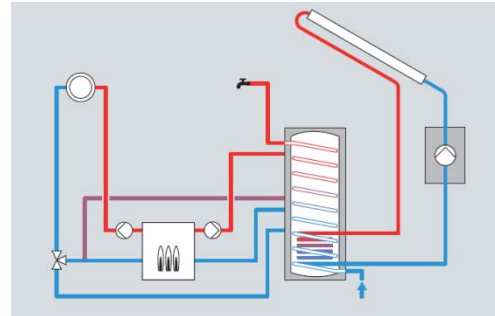
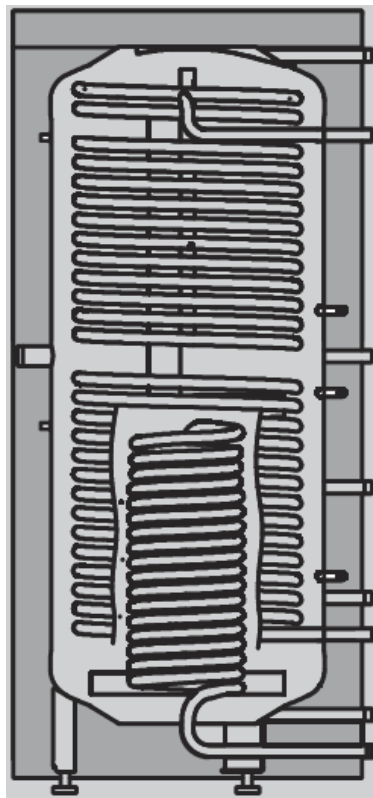
1. Anlage für TWW auslegen und Kollektorfläche auslegen.
2. Eventuelle weitere Verbraucher im Sommer (z.B. Schwimmbad) ermitteln und der Fläche zuschlagen.
3. Gesamtkollektorfläche für eine Kombianlage etwa 2 bis 2,5 fache Fläche.

Download unter: [www.bdh-koeln.com](http://www.bdh-koeln.com)

# Aufbau

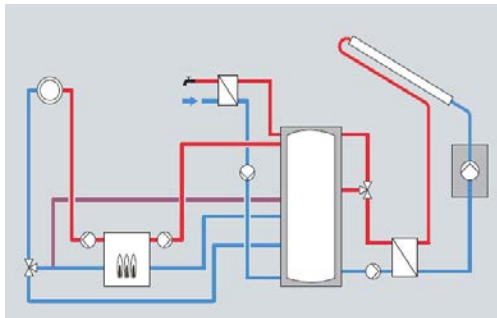
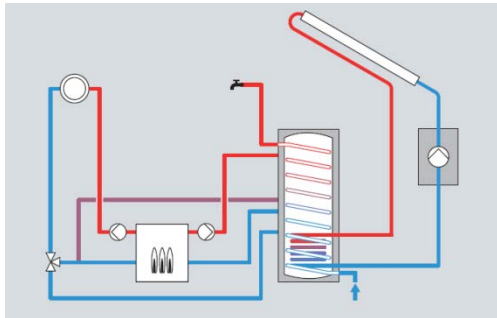
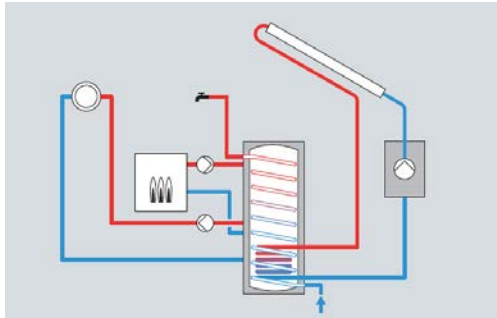


# Aufbau



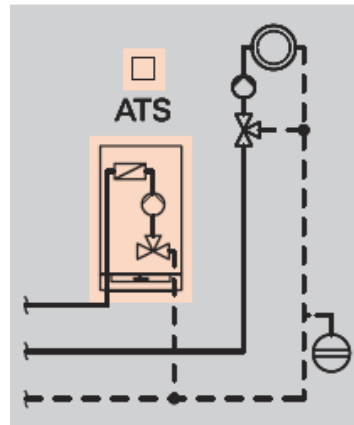
mit →  
oder  
← ohne  
**Schichtladesystem**

# Aufbau



## Heizkessel-Paket

- Vitodens 200-W
- Vitodens 300-W



## Heizkessel-Paket

