

Mit Solarenergie Heizkosten sparen



Inhaltsverzeichnis



Bild 1: Ausgeführte Solaranlagen für Ein- und Mehrfamilienwohnhäuser sowie Industriegebäude

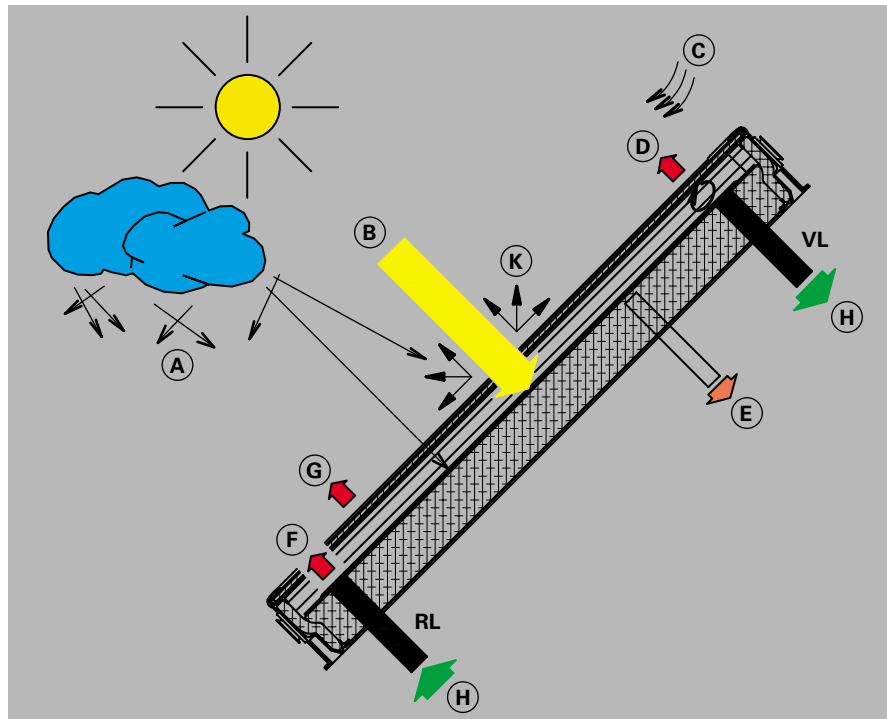
1. Solare Rahmendaten	Seite 3
1.1 Warmes Wasser von der Sonne	
1.2 Aufteilung der Sonnenstrahlung	
1.3 Nutzbarer Anteil	
2. Dimensionierung von Solaranlagen	Seite 5
2.1 Neigung und Ausrichtung der Kollektoren zur Erdoberfläche	
2.2 Kollektorwirkungsgrad	
2.3 Solare Deckungsrate	
2.4 Einfluss verschiedener Parameter auf die solare Deckungsrate	
3. Berechnungsbeispiel für die Trinkwassererwärmung eines Einfamilienhauses	Seite 8
4. Auswahl und Anbringungsmöglichkeit verschiedener Kollektortypen	Seite 10
5. Aufbau und Funktion der Viessmann Sonnenkollektoren	Seite 11
6. Viessmann Systemtechnik spart Kosten und Montagezeit	Seite 12
6.1 Kollektoren	
6.2 Speicher-Wassererwärmer für Solarsysteme	
6.3 Systemkomponenten	
7. Solaranlagen für Neubau und Modernisierung	Seite 16
8. Einbindung von Solaranlagen in die Heizungsanlage	Seite 17
9. Viessmann Solarsysteme in der Praxis	Seite 18
10. Ausgeführte Anlagen mit Viessmann Systemtechnik	Seite 19

1. Solare Rahmendaten

1.1. Warmes Wasser von der Sonne

Ca. 1/3 des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland wird für die Beheizung von Gebäuden aufgewendet. Energiesparende Bauweisen, vor allem aber sparsame Heizsysteme können diesen Verbrauch deutlich verringern und damit zur Schonung der Ressourcen und zum Schutz der Erdatmosphäre beitragen.

Ein erhebliches Einsparpotential bietet auch die Trinkwassererwärmung. So stellen Sonnenkollektoren in Verbindung mit einem zentralen Speicher-Wassererwärmer in unseren Breiten gerade in den Sommermonaten die interessanteste Alternative zum Heizkessel dar: Der Energiebedarf der Trinkwassererwärmung ist weitgehend konstant und unabhängig von der Jahreszeit.



1.2. Aufteilung der Sonnenstrahlung

Die Sonnenstrahlung ist ein Energiestrom, der von der Sonne in alle Richtungen gleichmäßig ausgesandt wird. Auf die äußere Erdatmosphäre trifft davon eine Leistung von $1,36 \text{ kW/m}^2$, die sogenannte Solarkonstante.

Beim Durchdringen der Erdatmosphäre erfährt die Sonnenstrahlung durch Reflexion, Streuung und Absorption an Staubpartikeln und Gasmolekülen eine Schwächung (Bild 2). Die Sonnenstrahlung zerfällt dadurch in zwei Komponenten:

- die direkte Strahlung – der Teil der Strahlung, der die Atmosphäre ungehindert durchdringt,
- die diffuse Strahlung – der Teil der Sonnenstrahlung, der durch Staubpartikel und Gasmoleküle reflektiert bzw. absorbiert wird und ungerichtet auf die Erdoberfläche auftrifft.

Bild 2: Sonnenstrahlung

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| (A) Diffuse Himmelsstrahlung | (F) Wärmestrahlung des Absorbers |
| (B) Direkte Sonnenstrahlung | (G) Wärmestrahlung der Glasabdeckung |
| (C) Wind, Regen, Schnee, Konvektion | (H) Kollektornutzleistung |
| (D) Verluste durch Konvektion | (K) Reflexion |
| (E) Verluste durch Wärmeleitung | |

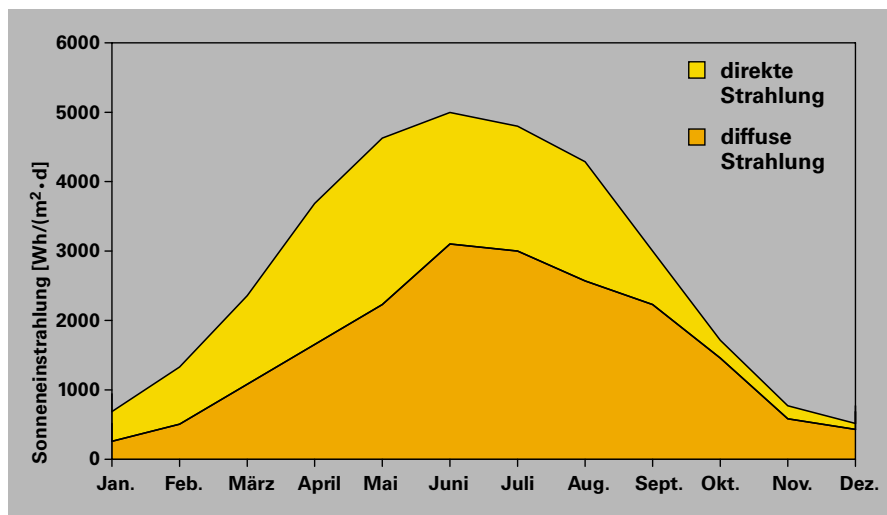


Bild 3: Sonneneinstrahlung über ein Jahr

Solare Rahmendaten

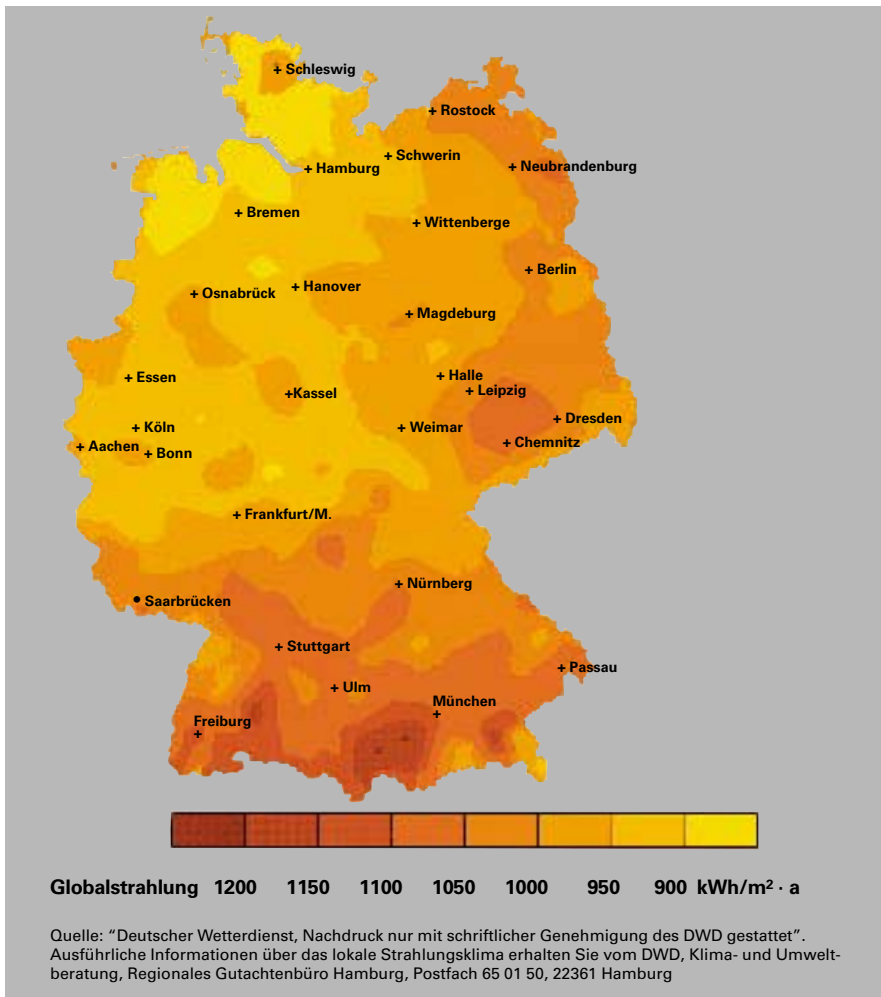


Bild 4: Jährliche Globalstrahlung in Deutschland

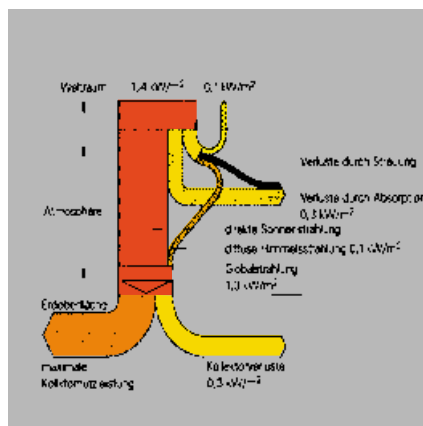


Bild 5: Leistungsbilanz der Sonnenstrahlung (Sonnenhöhe 60°, wolkenloser, dunstfreier Himmel, Fläche senkrecht zur Strahlungsrichtung)

1.3. Nutzbarer Anteil

Die Summe aus direkter und diffuser Sonnenstrahlung, die sogenannte Globalstrahlung E_g , liegt unter optimalen Bedingungen (wolkenloser, klarer Himmel, Mittagszeit) bei max. 1000 W/m^2 ; im Jahresdurchschnitt ergeben sich für Deutschland ungefähr 1000 kWh/m^2 , was dem Energieinhalt von ca. 100 Litern Heizöl oder 100 m^3 Erdgas entspricht.

Richtig ausgelegte Sonnenkollektoranlagen mit aufeinander abgestimmten Systemkomponenten können ca. 50 bis 60% des jährlichen Energiebedarfs für die Trinkwassererwärmung von Ein- und Zweifamilienhäusern einsparen. In den übrigen Monaten wird die solare Trinkwassererwärmung durch eine zweite unabhängige Wärmequelle ergänzt – in der Regel ein Öl-/Gas-Niedertemperatur-Heizkessel oder besser noch, ein Brennwertkessel.

Die durch einen Kollektor erzielbare Nutzenergie hängt von mehreren Faktoren ab. Wesentlichen Einfluss hat die insgesamt zur Verfügung stehende Sonnenenergie. Während in Freiburg eine Globalstrahlung von $1270 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ verfügbar ist, sind es in Hannover nur $955 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Weiterhin spielen Kollektortyp sowie Kollektorneigung und -ausrichtung eine wesentliche Rolle. Für einen wirtschaftlichen Betrieb der Solaranlage ist außerdem eine sorgfältige Dimensionierung der Anlagenkomponenten erforderlich.

Wie sich das monatliche Angebot an Sonnenenergie im Jahresverlauf für Würzburg – Mittelwert für Deutschland – aufteilt und wie hoch die entsprechende Energiemenge bzw. Globalstrahlung ist, lässt sich aus Bild 4 ableiten.

2. Dimensionierung von Solaranlagen

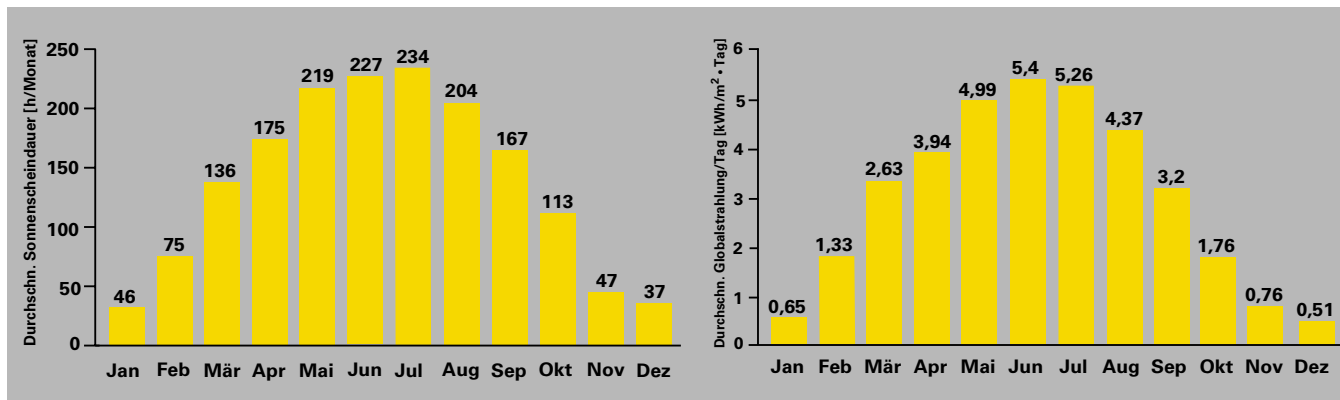


Bild 6: Monatliche Sonnenscheindauer für Würzburg

Bild 7: Durchschnittliche Globalstrahlung auf eine ebene Fläche pro Tag für Würzburg

2.1. Neigung und Ausrichtung der Kollektoren zur Erdoberfläche

Aufgrund des Sonnenstands am Tag sind Kollektoren möglichst nach Süden auszurichten, um eine optimale Leistungsausbeute zu erzielen. Abweichungen aus der Süd-Richtung bis ca. 20° haben in den Sommermonaten kaum Einfluss auf die Einstrahlung; über das Jahr gesehen ergeben sich Unterschiede von lediglich ca. 2%.

Neigungswinkel und Azimutwinkel sind Maße für die Kollektorausrichtung.

Neigungswinkel α

Der Neigungswinkel α der Kollektoren zur Erdoberfläche ist wichtig für die größtmögliche Energieaufnahme (Bild 8).

Bei Schrägdachmontage ist der Neigungswinkel durch die Dachneigung vorgegeben. Die größte Energiemenge kann vom Absorber des Kollektors aufgenommen werden, wenn

die Kollektorebene im rechten Winkel zur Sonneneinstrahlung ausgerichtet ist. Da der Einstrahlungswinkel von der Tages- und der Jahreszeit abhängig ist, sollte die Kollektorebene entsprechend dem Sonnenstand während der Phase des größten Energieangebotes ausgerichtet werden.

In der Praxis erweisen sich Neigungswinkel zwischen 30 und 45° als ideal. Für die Bundesrepublik Deutschland ist je nach Nutzungszeitraum ein Neigungswinkel zwischen 25 und 70° sinnvoll.

Azimutwinkel

Der Azimutwinkel (Bild 9) beschreibt die Abweichung der Kollektorebene aus der Südrichtung; Kollektorebene nach Süden ausgerichtet heißt Azimutwinkel = 0°. Da die Sonneneinstrahlung während der Mittagszeit am intensivsten ist, sollte die Kollektorebene möglichst nach Süden ausgerichtet sein. Akzeptabel sind aber auch Abweichungen aus der Südrichtung bis zu 45°.

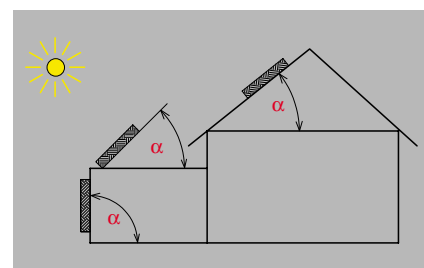


Bild 8: Ausrichtung der Kollektoren mit Neigungswinkel α

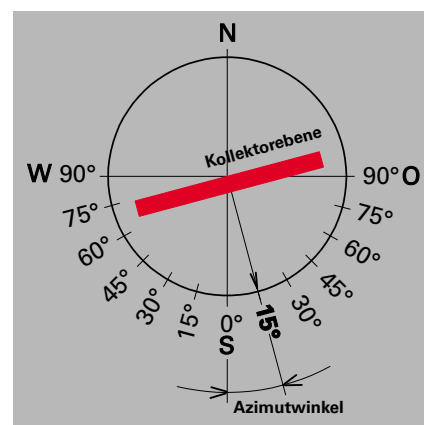


Bild 9: Azimutwinkel 15° nach Osten

Dimensionierung von Solaranlagen

2.2. Kollektorwirkungsgrad

Ein Teil der auf die Kollektoren auftreffenden Sonnenstrahlung geht durch Reflexion an der Scheibe und Absorption "verloren". Der optische Wirkungsgrad η_0 berücksichtigt diese Verluste.

Bei der Erwärmung der Kollektoren geben diese durch Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion Wärme an die Umgebung ab. Diese Verluste werden durch die Wärmeverlustbeiwerte k_1 und k_2 berücksichtigt (Tab. 1).

Wärmeverlustbeiwerte und optischer Wirkungsgrad bilden die Kollektorwirkungsgradkennlinie, die nach der Gleichung

$$\eta = \eta_0 - k_1 \cdot (\Delta\vartheta / E_g) - k_2 \cdot (\Delta\vartheta^2 / E_g)$$

berechnet werden kann (Bild 10).

Ist die Differenz zwischen Kollektor- und Umgebungstemperatur Null, hat der Kollektor keine Wärmeverluste an die Umgebung, und der Wirkungsgrad η hat sein Maximum, man spricht vom optischen Wirkungsgrad η_0 .

Kollektortyp	Optischer Wirkungsgrad η_0 [%]	Wärmeverlustbeiwerte	
		k_1 [W/m ² ·K]	k_2 [W/m ² ·K ²]
Vitosol 100			
Typ s/w 1,7	81,1	3,78	0,013
Typ s/w 2,5	83,6	3,36	0,013
Typ 5 DI	81,0	3,89	0,008
Vitosol 200	83,7	1,75	0,008
Vitosol 300	82,5	1,19	0,009

η_0 bezogen auf:
 – Aperturfläche bei Vitosol 100
 – Absorberfläche bei Vitosol 200 und 300

Tab. 1: Vergleichswerte für den optischen Wirkungsgrad und die Wärmeverlustbeiwerte

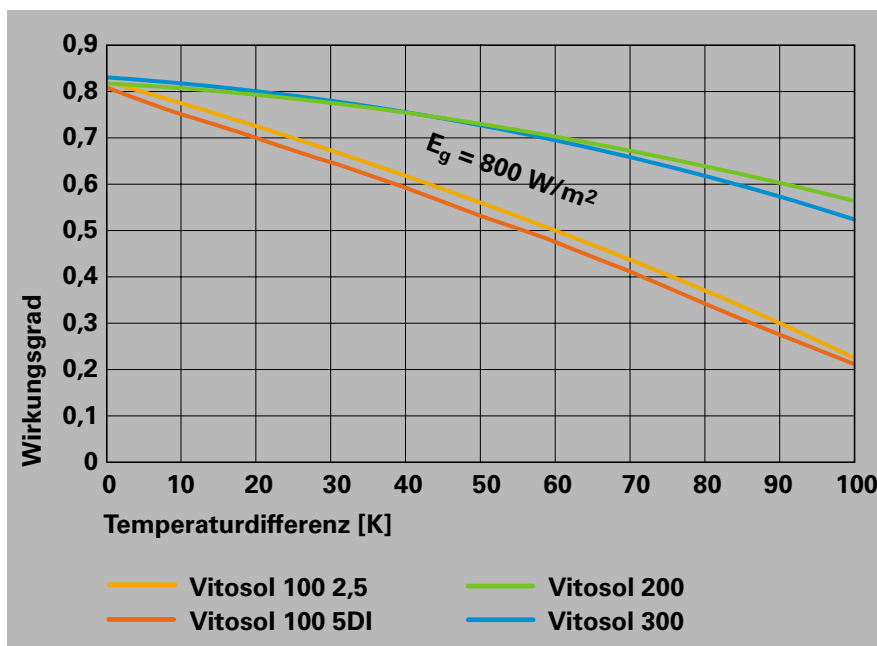


Bild 10: Kollektorwirkungsgrade

Dimensionierung von Solaranlagen

2.3. Solare Deckungsrate

Die solare Deckungsrate gibt an, wieviel Prozent der jährlich für die Trinkwassererwärmung erforderlichen Energie durch die Solaranlage gedeckt werden kann. Die Absorberfläche sollte so bemessen sein, dass im Sommer gerade kein Wärmeüberschuss "produziert" wird.

Bild 11 zeigt erzielbare Deckungsrate mit den verschiedenen Kollektortypen, bezogen auf:

- Wetterdatensatz Würzburg,
- nach Süden ausgerichtete Dächer,
- eine Dachneigung von 45° und
- Warmwassertemperaturen im Betriebschaftsteil von 45 °C.

Die Angaben stellen ungefähre Richtwerte dar.

2.4. Einfluss verschiedener Parameter auf die solare Deckungsrate

Die Balken in Bild 12 geben die zu erwartenden Deckungsrate bei Abweichungen von der Referenzanlage an.

Referenzanlage:

- 4-Personen-Haushalt mit Warmwasserverbrauch von 200 Liter/Tag
- 2 Kollektoren Vitosol 100, Typ s/w 2,5 m² oder 1 Kollektor Typ 5 DI (4,76 m² Absorberfläche)
- 45° Dachneigung
- Dachausrichtung Süden
- Bivalenter Speicher-Wasserewärmer, 300 Liter
- Wetterdatensatz Würzburg

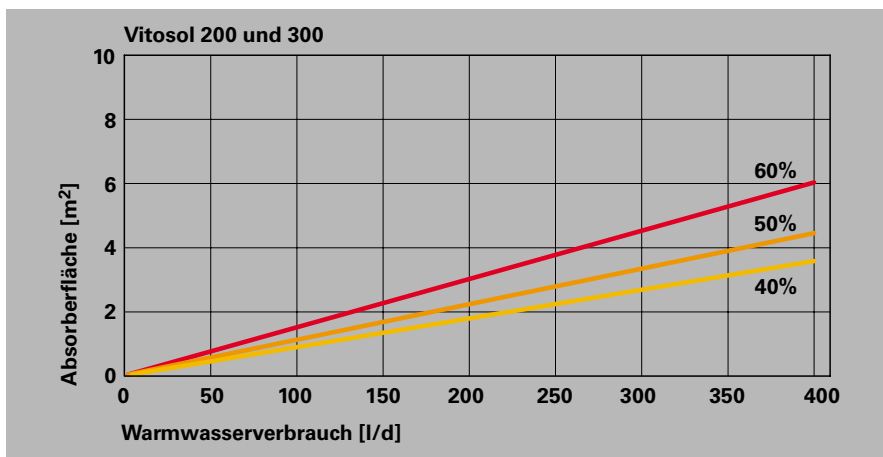
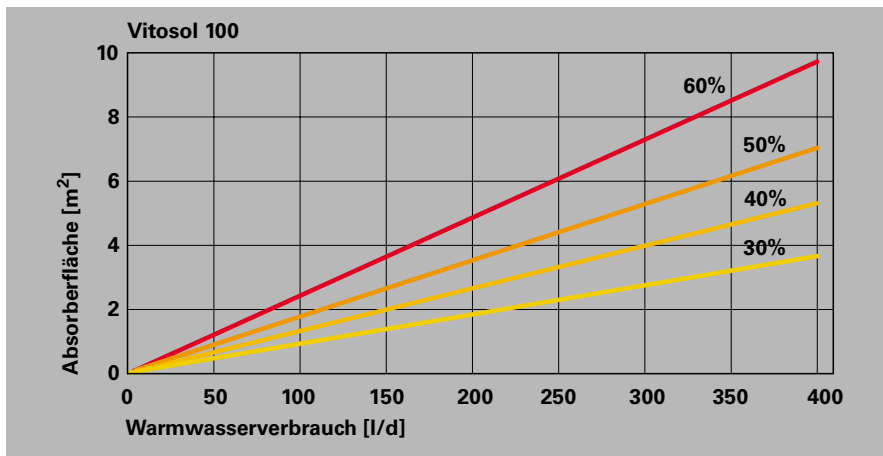


Bild 11: Solare Deckungsrate für Vitosol Kollektoren

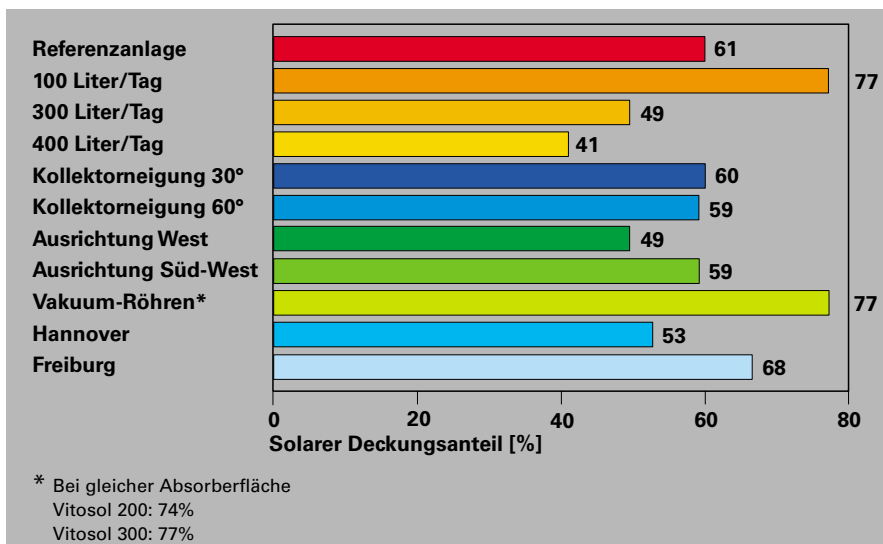


Bild 12: Solare Deckungsrate für Vitosol Kollektoren

3. Berechnungsbeispiele für die Trinkwassererwärmung eines Einfamilienhauses

Anlagendaten

- Einfamilienhaus Raum Würzburg
- Dachneigung 45° gegen die Horizontale
- Ausrichtung nach Süden
- Personenzahl P = 4, mittlere Ansprüche an den Warmwasserbedarf
- Warmwassertemperatur: $\vartheta_W = 45^\circ\text{C}$
Kaltwassertemperatur: $\vartheta_K = 10^\circ\text{C}$
- In Schlechtwetterperioden und außerhalb des Auslegungszeitraumes liefert ein Viessmann Öl-/Gas-Heizkessel die Restwärme für die Trinkwassererwärmung
- Kollektortyp: 2 Vitosol 100 mit einer Gesamt-Absorberfläche von 5,0 m²

Warmwasserbedarf

Gewählter Warmwasserverbrauch nach VDI 2067, Warmwassertemperatur 45°C

$$V_P = 50 \text{ Liter}/(\text{Tag} \cdot \text{Person})$$

Daraus ergibt sich ein Warmwasserbedarf für 4 Personen von 200 Litern pro Tag.

Speichervolumen

bezogen auf den Tagesbedarf bei einer gewählten Speichertemperatur $\vartheta_{Sp} = 55^\circ\text{C}$

$$V_{Sp \min} = \frac{2 \cdot V_P \cdot P \cdot (\vartheta_W - \vartheta_K)}{\vartheta_{Sp} - \vartheta_K}$$

$$= \frac{2 \cdot 50 \cdot 4 \cdot (45 - 10)}{55 - 10}$$

$$= 311 \text{ Liter}$$

Zu empfehlen ist hier der Speicher-Wassererwärmer Vitocell-V 300 mit 200 Litern Speicherinhalt als Vorwärmespeicher bei einem vorhandenen Speicher-Wassererwärmer oder ein bivalenter Vitocell-B 300 mit 300 Litern Speicherinhalt.

Kollektorfläche

Aufgrund von festgelegten meteorologischen Verhältnissen sind Abschätzungen nach Tabelle 3 für die Praxis hinreichend genau. Um einen Überblick über die solare Deckungsrate zur Trinkwassererwärmung zu erhalten, empfiehlt sich auf Basis der Tabelle 3 eine Berechnung unter Einbeziehung der Nutzergewohnheiten. Die ermittelte Deckungsrate sollte 50 bis 60 % betragen.

Solar-Software ESOP

Die nebenstehenden Abbildungen 13 und 14 zeigen die Berechnungsergebnisse für das vorgenannte Einfamilienhaus in Würzburg – sie wurden mit Hilfe von ESOP, der Solaranlagen-Software von Viessmann ermittelt. ESOP berechnet die erforderliche Kollektorfläche nach frei wählbaren, individuellen Vorgaben, simuliert das Anlagenverhalten und liefert Aussagen über die solare Deckungsrate, die Brennstoffeinsparung sowie die Reduzierung der Schadstoff-Emissionen.

Warmwasserbedarf V_p Liter/(d · Pers.) Trinkwassertemperatur 45 °C	
Im Wohnungsbau	
Hohe Ansprüche	60 bis 100
Mittlere Ansprüche	30 bis 60
Einfache Ansprüche	15 bis 30
In Hotelbetrieben, Pensionen, Heimen	
Zimmer mit Bad und Dusche	170 bis 260
Zimmer mit Bad	135 bis 196
Zimmer mit Dusche	74 bis 135
Sonstige Hotels	35 bis 60
Heime, Pensionen	37 bis 74

Tab. 2: Warmwasserbedarf nach VDI 2067

Anwendung (im Zeitraum von April bis September, Deckungsrate 60%)	Erforderliche Kollektorfläche A		
	Vitosol 100	Vitosol 200	Vitosol 300
Trinkwassererwärmung			
Ein- und Zweifamilienhaus m ² /Person	1,50	0,80	0,80
Mehrfamilienhaus m ² /Person	1,10	0,60	0,60
Heizung Wohnhaus m ² /m ² Wfl.	Richtwerte über "ESOP" ermitteln		
Hallenschwimmbecken			
mit Abdeckung m ² /m ² Beckenoberfläche	0,40	0,30	0,30
ohne Abdeckg. m ² /m ² Beckenoberfläche	0,50	0,40	0,40
Frei-Schwimmbecken			
mit Abdeckung m ² /m ² Beckenoberfläche	0,70	0,50	0,50
ohne Abdeckg. m ² /m ² Beckenoberfläche	0,90	0,70	0,70

Tab. 3: Die erforderliche Kollektorfläche

Berechnungsbeispiel für die Trinkwassererwärmung eines Einfamilienhauses

Unter den genannten Anlagenbedingungen ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Deckungsrate der solaren Trinkwassererwärmung von 59%. In den Sommermonaten braucht das Trinkwasser nur geringfügig nacherwärmt zu werden.

Stromsparen mit thermischen Solaranlagen

Noch mehr Energie kann gespart werden, wenn die Waschmaschine und der Geschirrspüler mit solarerwärmtem Wasser arbeiten: Bekanntlich brauchen Waschmaschine und Geschirrspüler den Großteil des Strombedarfs für die Wassererwärmung. Wird diese weitgehend von der Solaranlage übernommen, kann ein 4-Personen-Haushalt bis zu 50,- € Stromkosten zusätzlich pro Jahr sparen.

Der Staat hilft mit – Förderprogramme für die Nutzung der Sonnenenergie

Für die Nutzung der Sonnenenergie gibt es attraktive Fördermittel vom Bund und nahezu von allen deutschen Bundesländern.

Auch viele Städte, Energieversorger und Gemeinden unterstützen den Einbau von Kollektoren durch eigene Programme. Anträge und Informationen über Fördervoraussetzungen gibt es bei Gemeindeverwaltungen und Bauämtern.

Aktuelle Übersichten über Förderprogramme erhalten Sie bei Ihrem Heizungsfachbetrieb oder im Internet unter www.viessmann.com.

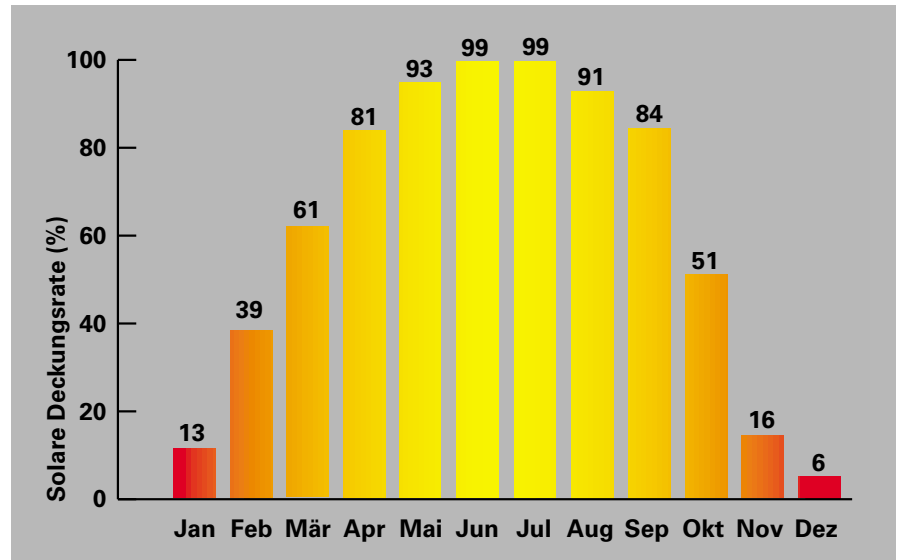


Bild 13: Solare Deckungsrate für die Trinkwassererwärmung eines Einfamilienwohnhauses

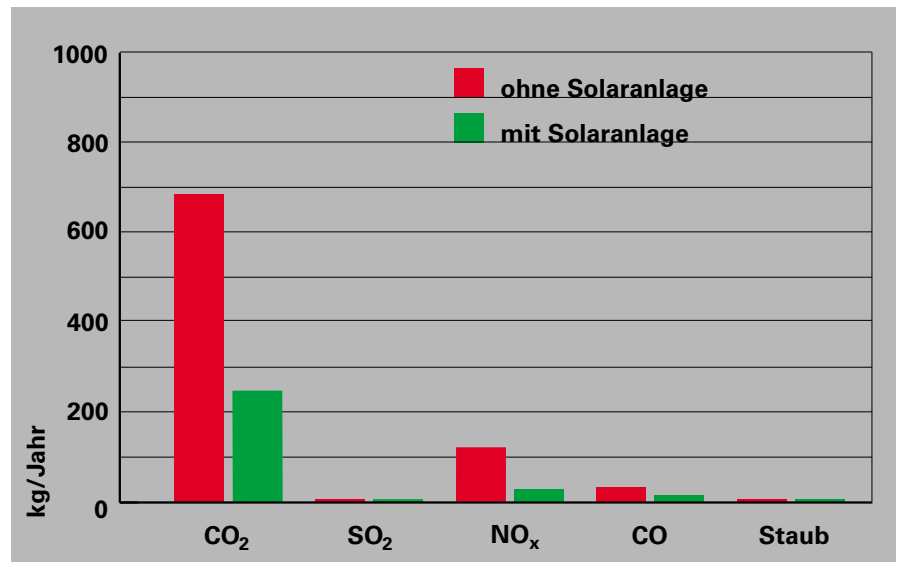


Bild 14: Schadstoff-Emissionen

4. Auswahl und Anbringungsmöglichkeit verschiedener Kollektortypen

Vitosol 100

Flachkollektoren Vitosol 100 mit 2,5 m² Absorberfläche gibt es in senkrechter und waagerechter Ausführung – beide sind für die Montage auf geneigten Dächern geeignet. Bei der Auswahl der Montageart, Aufdachmontage oder Dachintegration, spielen bauliche Gegebenheiten eine Rolle. So empfiehlt sich bei Neubauprojekten die Dachintegration.

Viessmann bietet neben universellen Systemen, die die Montage vereinfachen, auch Montagesätze für besondere Anwendungsfälle, z. B. für Gebiete, in denen regelmäßig eine hohe Schneelast entsteht oder für die Aufständigung auf Flachdächern.

Vitosol 100, Typ 5DI

Großflächen-Flachkollektoren Vitosol 100, Typ 5DI mit 4,76 m² Absorberfläche gibt es für die Dachintegration auf Schrägdächern mit Dachpfannen-Eindeckung.

Vitosol 200

Vakuum-Röhrenkollektoren Vitosol 200 können durch ihr Funktionsprinzip der direkten Durchströmung lageunabhängig einen hohen Solarertrag liefern. Sie eignen sich vorzugsweise für Flachdach- oder Fassadenmontage, aber auch für Aufdachmontage auf geneigten Dächern.

Vitosol 300

Vakuum-Röhrenkollektoren Vitosol 300 zeichnen sich mit Aufständigung oder bei Aufdachmontage auf geneigten Dächern durch hohen Solarertrag, aber auch durch besonders leichte Montage und Service aus – einzelne Röhren können schnell und problemlos ausgetauscht werden, ohne die gesamte Solaranlage zu entleeren.

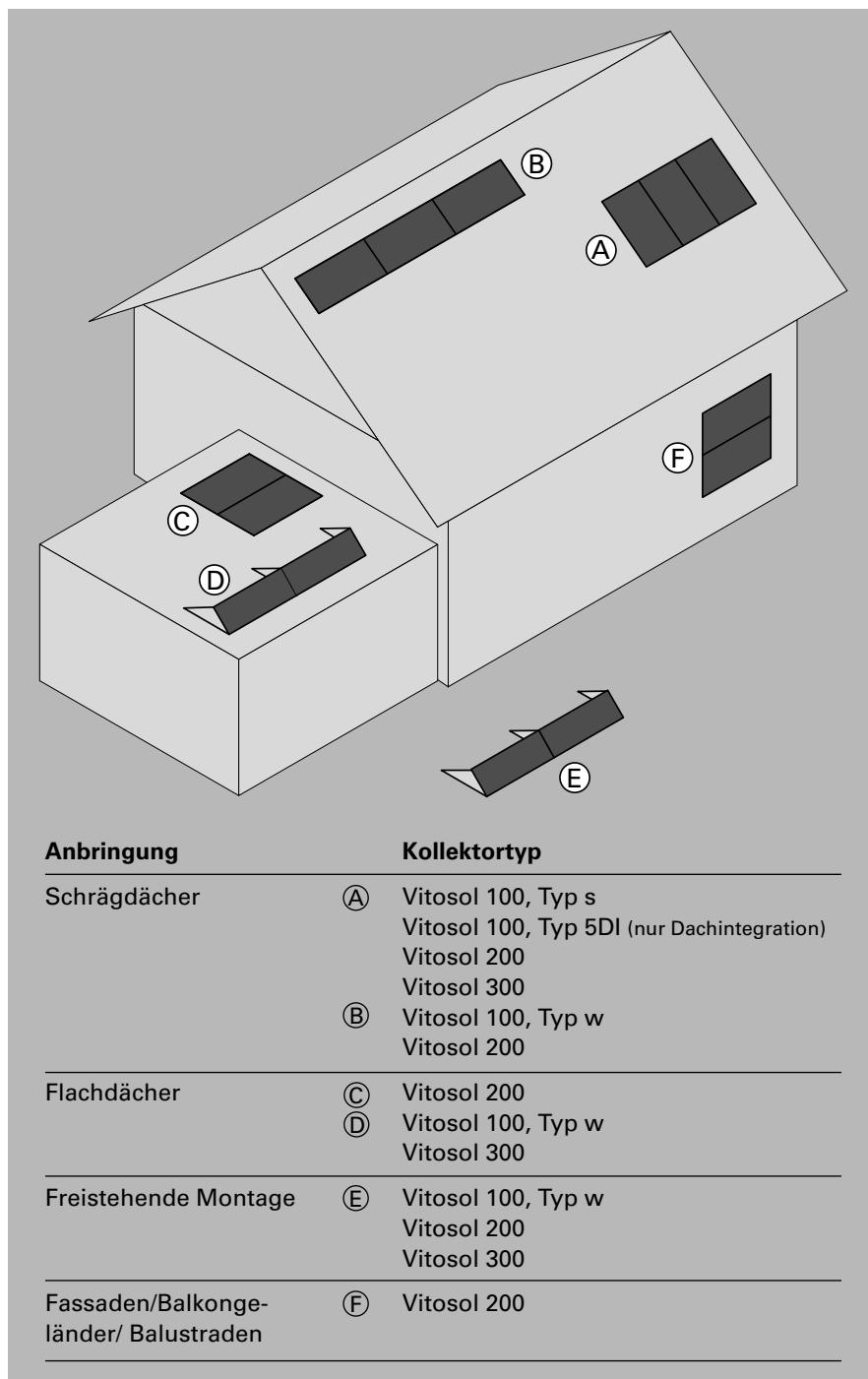


Bild 15: Anbringungsmöglichkeiten der verschiedenen Kollektortypen

5. Aufbau und Funktion der Viessmann Sonnenkollektoren

Sonnenkollektoren von Viessmann – für jeden Bedarf das Passende

Das Vitosol Solarangebot bringt für jeden Anspruch und jede Anwendung die passende Lösung aufs Dach:

- **Vitosol 100** Flachkollektoren überzeugen durch ihr attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis. Vitosol 100 gibt es in zwei Größen, 2,5 und 4,76 m². Beide sind senkrecht oder waagrecht montierbar.
- **Vitosol 200** ist ein direkt durchströmter Hochleistungs-Vakuum-Röhrenkollektor, ideal für lageunabhängige Montage.
- **Vitosol 300** als Vakuum-Röhrenkollektor nach dem Heatpipe-Prinzip. Eignet sich daher auch für die Heizungsunterstützung.

Die Vorteile der Viessmann Sonnenkollektoren

Trotz unterschiedlichen Aufbaus weisen alle drei Kollektortypen gemeinsame Vorteile auf.

Sie werden aus hochwertigen Materialien wie Edelstahl, Aluminium, Kupfer und stabilem Spezial-Solarglas gefertigt. Das erhöht die Betriebssicherheit und Nutzungsdauer erheblich – beim Qualitätstest des SPF-Institutes Rapperswil haben alle Kollektortypen ihre Stabilität und Widerstandsfähigkeit unter Beweis stellen können.

Der hohe Wirkungsgrad der Kollektoren wird durch Absorber mit Sol-Titan-Beschichtung, integrierte Verrohrung und hochwirksame Wärmedämmung erreicht.

Die evakuierten Glasrohre von Vitosol 200 und 300 reduzieren die thermischen Verluste zusätzlich. Zur einfachen Verbindung der Kollektoren untereinander wurde ein spezielles Stecksystem entwickelt.

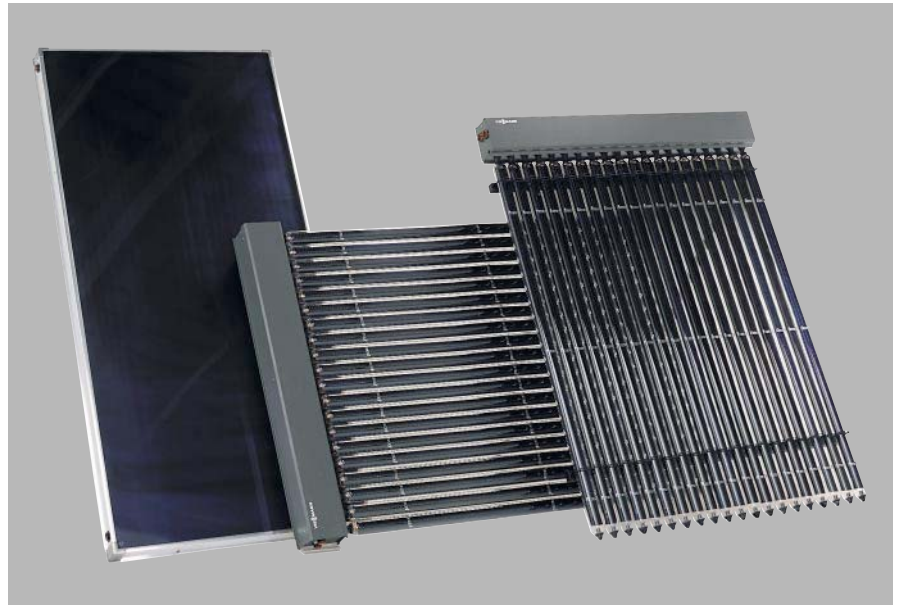


Bild 16: Vitosol Sonnenkollektoren-Programm – hochwertige Materialien für hohe Betriebssicherheit und lange Nutzungsdauer

Damit entfällt jede weitere Verrohrung und umfangreiche Wärmedämmung. Die Montagezeiten werden deutlich verkürzt. Solar-Vor- und -Rücklauf sind montagefreundlich an einer Seite angeschlossen, eine Rohrrückführung oberhalb oder unterhalb der Dacheindeckung entfällt.

Durch die Auswahl recyclinggerechter Materialien und eine demontagegerechte Konstruktion erfüllen Viessmann Sonnenkollektoren die Anforderungen des Umweltzeichens „Blauer Engel“ (RAL-UZ 73).



Bild 17: Vitosol 100, Typ 5DI Großflächen-Flachkollektor für Dachintegration auf Schrägdächern mit Dachpfannen-Eindeckung

6. Viessmann Systemtechnik spart Kosten und Montagezeit

6.1. Kollektoren

Vitosol 100 Flachkollektor

Flachkollektoren Vitosol 100 bestehen aus einem Absorber mit Sol-Titan-Beschichtung, die für den hohen Wirkungsgrad der Kollektoren sorgt. In den Absorber ist ein mäandrierendes Kupferrohr eingebettet, das vom Wärmeträgermedium durchströmt wird. Das Wärmeträgermedium nimmt über das Kupferrohr die Wärme vom Absorber auf. Der Absorber ist von einem hochwärmegedämmten Kollektorgehäuse umgeben, das die Wärmeverluste des Kollektors minimiert.

Die Abdeckung der Kollektoren besteht aus einer Solarglasscheibe, deren geringer Eisenanteil die Reflexionsverluste reduziert. Das Solar-glas ist 4 mm stark und dadurch besonders widerstandsfähig gegenüber Witterungseinflüssen. Solar-glasscheibe und Kollektorrahmen sind durch eine tiefe, endlos gefertigte Dichtung miteinander verbunden – kein Regen- oder Schmelzwasser kann in den unteren Teil des Kollektors eindringen.

Flachkollektoren Vitosol 100 gibt es für waagerechte (Typ w) oder senkrechte (Typ s) Montage mit einer Absorberfläche von 2,5 m² sowie als Großflächenkollektor mit 4,76 m² Absorberfläche für die Dachintegration auf Schrägdächern mit Dachpfannen-Eindeckung.



Bild 18: Vitosol 100, Typ s und w

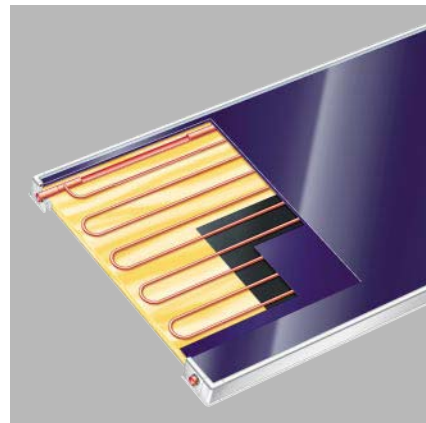


Bild 19: Vitosol 100, Typ w

Vitosol 200 Vakuum-Röhrenkollektor

Vakuum-Röhrenkollektoren Vitosol 200 bestehen aus hochevakuierten Solarglas-Röhren. Die Wärmeverluste sind so gering, dass Vitosol 200 Kollektoren auch bei diffuser Sonnenstrahlung warmes Wasser bereitstellen. In jeder Vakuum-Röhre sind Absorber mit Sol-Titan-Beschichtung eingebaut. In den Absorber ist ein Koaxial-Wärmetauscherrohr eingebettet, das vom Wärmeträgermedium direkt durchflossen wird.

Das Wärmeträgermedium nimmt die Wärme vom Absorber über das Wärmetauscherrohr auf, das in einen Verteilerstrang mündet.

Vitosol 200 Vakuum-Röhrenkollektoren eignen sich besonders für die Montage auf Flachdächern oder an Fassaden. Sie können auch auf Schrägdächern längs montiert werden.

Die optimale Ausrichtung der Absorber kann durch Drehen der Vakuum-Röhren eingestellt werden.



Bild 20: Vitosol 200, Typ D10 und D20

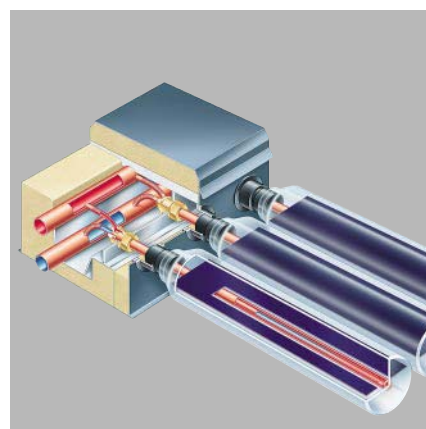


Bild 21: Vitosol 200 – Flexible Doppelrohr-Anbindung

Viessmann Systemtechnik spart Kosten und Montagezeit

Vitosol 300 Vakuum-Röhrenkollektor

Der Vitosol 300 ist ein sogenannter Heatpipe-Kollektor. In einer Vakuum-Röhre ist ein Absorber mit Sol-Titan-Beschichtung integriert, an dem ein Wärmerohr (Heatpipe) angebracht ist. In dem Wärmerohr zirkuliert das Wärmeträgermedium, das bei der Erwärmung verdampft, am Kopfende in einem Kondensator die Wärme über einen Wärmetauscher an das Solarmedium abgibt und dabei wieder kondensiert.

Der Wärmeaustausch zwischen Kondensator und Solarkreis vollzieht sich beim Vitosol 300 trocken, d. h. ohne direkten Kontakt der Flüssigkeiten über den patentierten hochwirksamen Doppelrohr-Wärmetauscher „Duotec“, der den Kondensator nahezu vollflächig umschließt.

Um die Sonnenenergie optimal ausnutzen zu können, ist jede Kollektorröhre drehbar gelagert, damit kann der Absorber optimal in die Sonne gedreht werden.

Vitosol 300 Vakuum-Röhrenkollektoren eignen sich sowohl für geneigte Dächer als auch für Flachdächer. Der Neigungswinkel der Kollektoren muss mindestens 25° betragen, um eine Zirkulation der Verdampferflüssigkeit im Wärmetauscherrohr zu gewährleisten. Abweichungen von der Südrichtung können durch Drehen der Vakuumröhren (max. 25°) kompensiert werden.

Besonders im Winter und in der Übergangszeit erreichen Vitosol 300 Vakuum-Röhrenkollektoren einen besseren Wirkungsgrad als Flachkollektoren. Im Jahresmittel kann von einem ca. 30 bis 50% höheren Sonnenenergiegewinn pro m² Absorberfläche gegenüber einem Flachkollektor ausgegangen werden.



Bild 22: Vitosol 300 – für Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

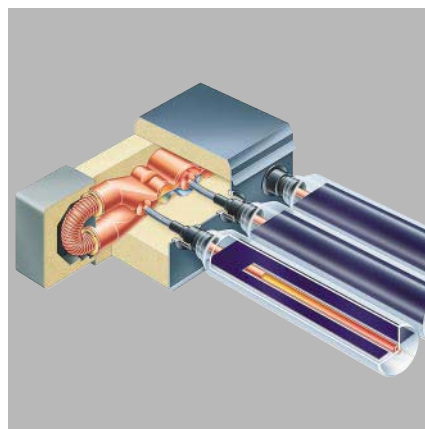


Bild 23: Vitosol 300 – Vakuum-Röhrenkollektor nach dem Heatpipe-Prinzip



Bild 24: Hochwirksamer Doppelrohr-Wärmetauscher "Duotec"

Viessmann Systemtechnik spart Kosten und Montagezeit

6.2. Speicher-Wassererwärmer für Solarsysteme

Viessmann Solarsysteme – komplett und abgestimmt

Viessmann bietet komplette und aufeinander abgestimmte Solarsysteme, bestehend aus Flach- oder Vakuum-Röhrenkollektoren, Speicher-Wassererwärmern, der Pumpstation Solar-Divicon, der Regelung Solartrö und Wärmetauschern.

Vitocell 050 Heizwasser-Pufferspeicher

Zur Heizwasserspeicherung in Verbindung mit Solarsystemen bietet Viessmann den Heizwasser-Pufferspeicher Vitocell 050 mit 600 und 900 Litern Inhalt. Die über den Trinkwasserwärmebedarf hinaus anfallende solare Wärme wird gepuffert, der wirtschaftliche Betrieb der Solaranlage weiter gesteigert.

Speicher-Wassererwärmer für die Trinkwassererwärmung im bivalenten Betrieb

Vitocell-B 100

Im bivalenten Vitocell-B 100 (300 oder 500 Liter Inhalt) wird die Wärme

der Sonnenkollektoren über die untere Heizwendel an das Trinkwasser abgegeben.

Über eine im oberen Bereich angeordnete Heizwendel wird das Trinkwasser bei Bedarf durch einen Heizkessel nacherwärmt. Auf Wunsch kann darüber hinaus ein Elektro-Heizeinsatz nachgerüstet werden. Der Speicherbehälter ist durch eine Ceraprotect-Emaillierung und zusätzlichen kathodischen Schutz über Magnesium- oder Fremdstromanode korrosionsgeschützt.

Vitocell-B 300

Der bivalente Edelstahl-Speicher-Wassererwärmer Vitocell-B 300 (300 oder 500 Liter Inhalt) dient zur Trinkwassererwärmung im bivalenten Betrieb. Über die untere Heizwendel wird die Wärme der Sonnenkollektoren an das Trinkwasser abgegeben und über die obere kann bei Bedarf eine Nachheizung durch den Heizkessel erfolgen.

Der Vitocell-B 300 wird aus hochlegiertem Edelstahl Rostfrei gefertigt. Die Oberfläche ist und bleibt homogen und damit hygienisch.

Vitocell 333 – Kombispeicher für Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Der Vitocell 333 – ein multivalenter Kombispeicher – vereint mehrere Funktionen in einem Gerät: Er ist für mehrere Wärmeerzeuger vorbereitet, neben Öl- oder Gas-Heizkessel können auch Festbrennstoffkessel, Wärmepumpe und Solaranlage eingebunden werden.

Der Heizwasser-Pufferspeicher mit einem Speichervolumen von 690 Litern dient zur Heizungsunterstützung. In den Behälter eingehängt ist ein Wellrohr aus Edelstahl Rostfrei mit einem Inhalt von 60 Litern. In diesem Edelstahl-Wellrohr wird das Trinkwasser erwärmt. Die Wärme der Sonnenkollektoren wird im unteren Bereich des Kombispeichers über einen eingebauten Solar-Wärmetauscher abgegeben.

Der Kombispeicher besitzt mehrere Anschlussstutzen in unterschiedlichen Höhen. Dadurch lässt sich Wärme aus Wärmeerzeugern mit verschiedenen Vor- und Rücklauftemperaturen ein- bzw. auskoppeln.

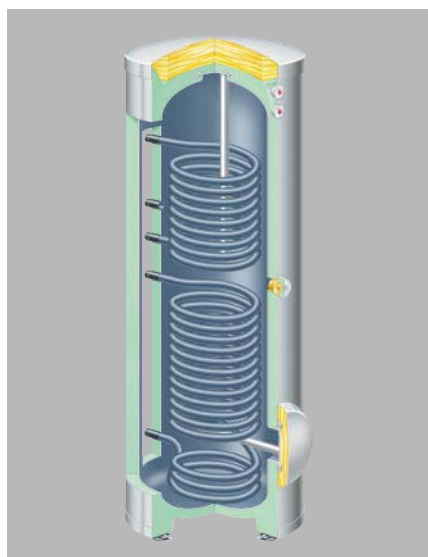


Bild 25: Vitocell-B 100 – bivalenter Speicher-Wassererwärmer aus Stahl mit Ceraprotect-Emaillierung

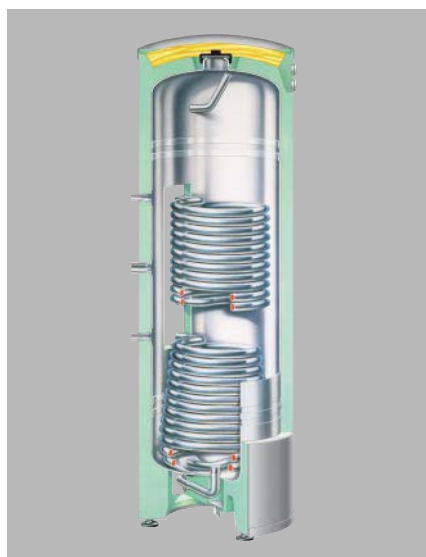


Bild 26: Vitocell-B 300 – bivalenter Speicher-Wassererwärmer aus Edelstahl Rostfrei

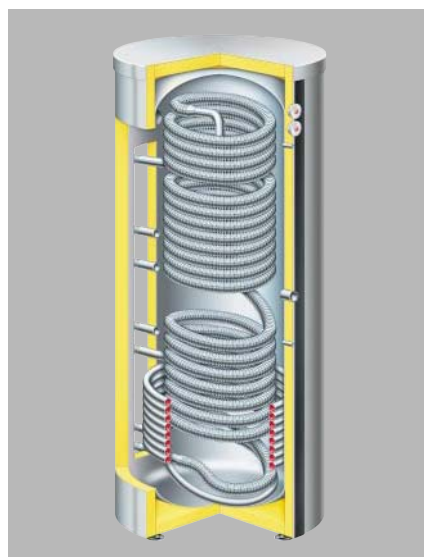


Bild 27: Vitocell 333 – multivalenter Kombispeicher

Viessmann Systemtechnik spart Kosten und Montagezeit

6.3. Systemkomponenten

Pumpstation Solar-Divicon – für die hydraulischen Funktionen und zur thermischen Absicherung

Alle notwendigen Sicherheits- und Funktionsbauteile wie Sicherheitsventil, Umwälzpumpe, Durchflussmesser, Rückschlagklappe und Absperrschieber sind in einer kompakten Baueinheit zusammengefasst.

Regeleinheiten

Für die optimale Nutzung der solaren Energie kommt der Regeleinheit eine besondere Bedeutung zu. Viessmann bietet hierfür die Regelungen Solartrol -E und -M. Solartrol-E ist eine elektronische Temperatur-Differenzregelung mit digitaler Temperaturanzeige und integriertem Diagnosesystem für die bivalente Trinkwassererwärmung. Mit der Solartrol-M kann

zusätzlich Schwimmbadwasser bzw. Heizwasser erwärmt werden. Der leistungsoptimierte Regelalgorithmus der Solartrol sorgt immer für einen maximalen Wirkungsgrad der Solaranlage. Die Speicher-Nachheizung durch den Heizkessel lässt sich durch ein Zusatzmodul bedarfsweise unterdrücken.

Das Bundesamt für Wirtschaft verlangt für die Förderung von Solaranlagen den Einbau eines Funktionskontrollgerätes. Es ist in der Regelung Solartrol bereits integriert.

Schwimmbadwasser-Erwärmung

Für die Schwimmbadwasser-Erwärmung bietet Viessmann die Wärmetauscher Vitotrans 200 in verschiedenen Wärmeleistungsstufen. Die Wärmetauscherflächen und Anschlüsse sind aus hochwertigem, korrosionsbeständigem Edelstahl rostfrei.



Bild 29: Pumpstation Solar-Divicon



Bild 30: Regelung Solartrol-E

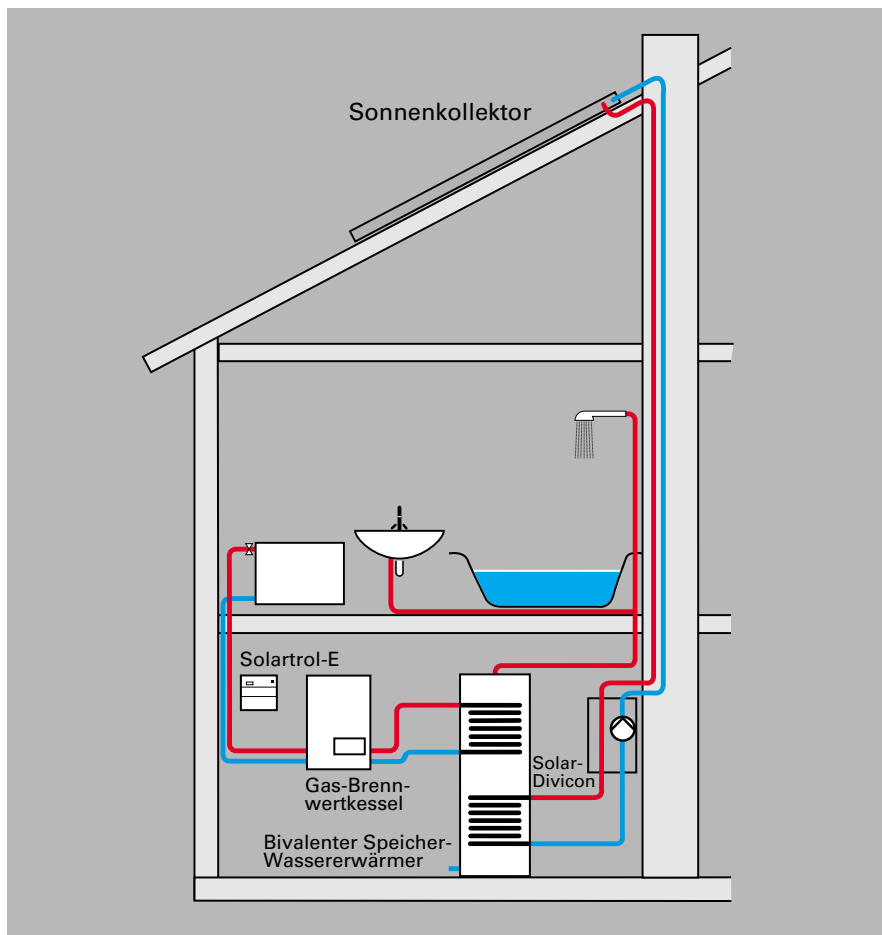


Bild 31: Wärmetauscher Vitotrans 200

Bild 28: Viessmann Solarsystem in Verbindung mit Gas-Brennwertkessel und bivalentem Speicher-Wassererwärmer

7. Solaranlagen für Neubau und Modernisierung

Solaranlage im Neubau (Bild 32)

Zweikreis-Anlage, bestehend aus:

- Sonnenkollektoranlage
- Öl-/Gas-Heizkessel
- einem bivalenten Speicher-Wassererwärmer.

Trinkwassererwärmung mit Solarenergie

Wenn zwischen Kollektortemperatursensor ② und Speichertemperatursensor ③ eine Temperaturdifferenz gemessen wird, die höher als der in der Regelung Solartröl ① eingestellte Wert ist, werden die Umwälzpumpe des Solarkreises ④ eingeschaltet und der Speicher-Wassererwärmer beheizt. Dabei kann die Temperatur im Speicher-Wassererwärmer durch die elektronische Temperaturbegrenzung der Solartröl ① begrenzt werden.

Trinkwassererwärmung ohne Solarenergie

Der obere Bereich des Speicher-Wassererwärmers wird vom Heizkessel beheizt. Die Speichertemperatur-Regelung mit angeschlossenem Speichertemperatursensor ⑤ der Kesselkreisregelung schaltet die Umwälzpumpe ⑥ zur Speicherbeheizung.

Solaranlage bei Modernisierung (Bild 33)

Zweikreis-Anlage, bestehend aus:

- Sonnenkollektoranlage
- Öl-/Gas-Heizkessel
- zwei Speicher-Wassererwärmern.

Trinkwassererwärmung mit Solarenergie

Wenn zwischen Kollektor- und Speichertemperatursensor eine Temperaturdifferenz gemessen wird, die höher ist als der in der Solartröl eingestellte Wert, wird der Speicher-Wassererwärmer A vom Solarkreis beheizt. Dabei wird die Temperatur durch die Solartröl begrenzt. Sobald

der Speicher-Wassererwärmer A ein höheres Temperaturniveau als der Speicher-Wassererwärmer B erreicht, wird über die zweite Temperaturdifferenzregelung der Solartröl-M die Zirkulationspumpe ⑦ eingeschaltet. Dadurch wird der Speicher-Wassererwärmer B ebenfalls für Solarenergie genutzt.

Trinkwassererwärmung ohne Solarenergie

Der Speicher-Wassererwärmer B wird – wie im Bild 32 – vom Heizkessel beheizt, wenn am Speichertemperatursensor ⑤ die eingestellte Warmwassertemperatur unterschritten wird.

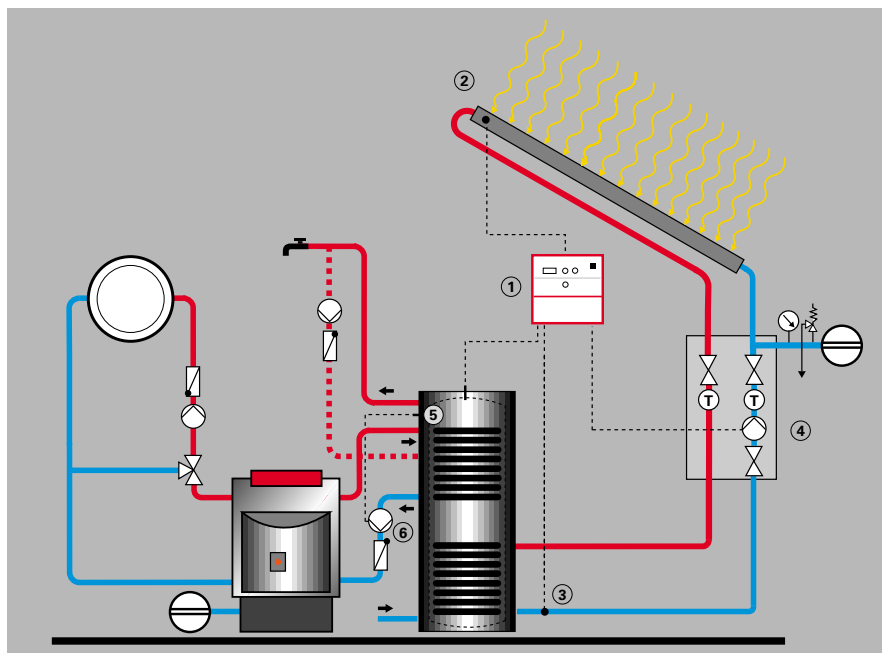


Bild 32: Bivalente Trinkwassererwärmung mit Sonnenkollektoren und bivalentem Speicher-Wassererwärmer

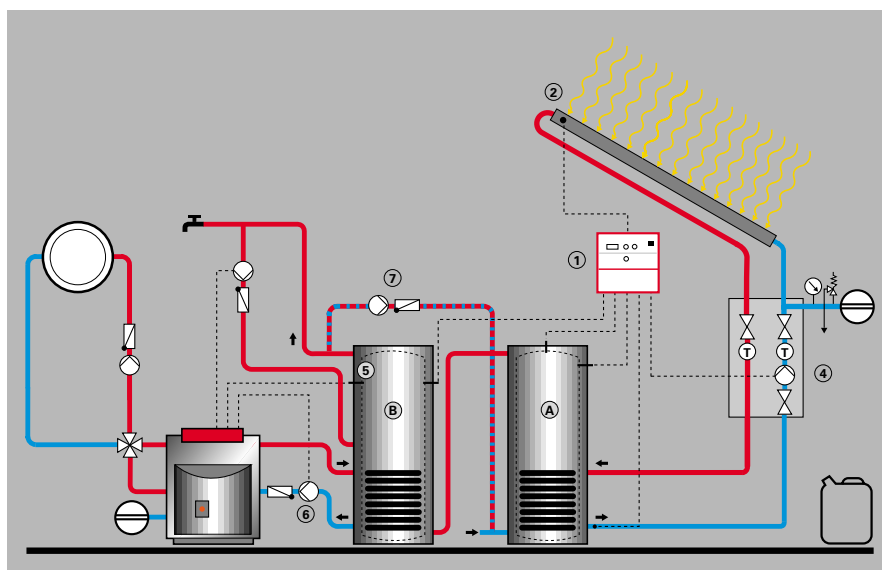


Bild 33: Bivalente Trinkwassererwärmung mit Sonnenkollektoren und zwei Speicher-Wassererwärmern

8. Einbindung von Solaranlagen in die Heizungsanlage

Solaranlage für Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Bild 34)

Zweikreis-Anlage, bestehend aus:

- Sonnenkollektoranlage
- Öl-/Gas-Heizkessel
- einem multivalenten Kombispeicher.

Aufheizung des Heizwasser-Puffers durch die Solaranlage

Wenn zwischen Kollektortemperatursensor ② und unterem Speichertemperatursensor ③ eine Temperaturdifferenz gemessen wird, die höher als der in der Regelung Solarrol ① eingestellte Wert ist, wird die Um-

wälzpumpe des Solarkreises ④ eingeschaltet und der Kombispeicher beheizt. Dabei kann die Temperatur im Kombispeicher durch die elektronische Temperaturbegrenzung der Solarrol-M ① begrenzt werden. Die Lage des Solar-Wärmetauschers ⑦ im Kombispeicher sorgt dafür, dass auch kleine, bei geringer Sonneneinstrahlung entstehende Wärmemengen genutzt werden.

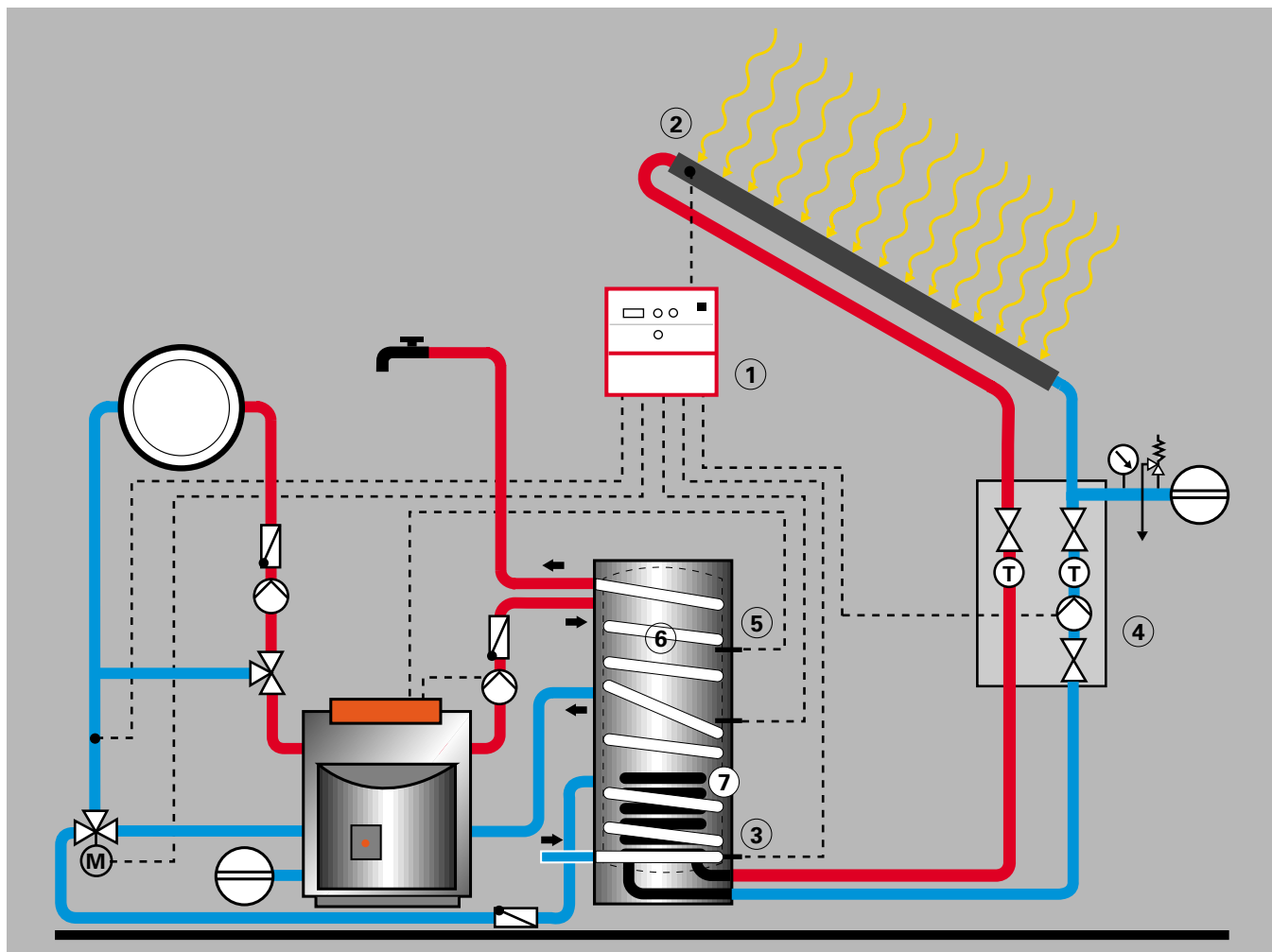
Aufheizung des Heizwasser-Pufferspeichers durch den Heizkessel

Der Kombispeicher wird – wie im Bild 32 und 33 – vom Heizkessel beheizt, wenn am oberen Speichertemperatursensor ⑤ die eingestellte Heizwassertemperatur unterschritten wird.

Trinkwassererwärmung im Durchlaufprinzip

Bei Zapfbeginn steht sofort das in der Edelstahl-Wellrohrspirale ⑥ stehende, erwärmte Trinkwasser zur Verfügung. Nachlaufendes kaltes Wasser wird beim Durchlauf durch das Edelstahl-Wellrohr vom Heizwasser erwärmt. Die Temperatur des Trinkwasser bleibt dabei über lange Zeit nahezu konstant. Bei hohem Warmwasserverbrauch kühlt sich das Heizwasser im Pufferspeicher ab und über den Temperatursensor ⑤ wird der Heizkessel zugeschaltet.

Bild 34: Bivalente Trinkwassererwärmung sowie Heizungsunterstützung



9. Viessmann Solar-Systeme in der Praxis

Einfache und schnelle Montage

Alle für den Aufbau der Anlage erforderlichen Teile können als komplettes Solarpaket geliefert werden. Das vereinfacht die Montage und spart dadurch Kosten. Die Arbeiten sollten jedoch nur von autorisierten Fachkräften durchgeführt werden, das gewährleistet richtigen Zusammenbau, sicheren Anschluss und hohen Solarertrag über viele Jahre. Denn für Monteure von Viessmann Solaranlagen werden regelmäßig Fachkurse veranstaltet. Darüber hinaus sind alle Viessmann Solaranlagen mit umfassenden technischen Dokumentationen ausgestattet, so dass ihre Einbindung in neue oder bereits bestehende Heizungsanlagen unproblematisch ist.



Bild 35: Einfache Dachmontage mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial



Bild 36: Viessmann Stecksystem für schnelle und sichere Verbindung der Kollektoren zu einem Kollektorfeld

Betrieb der Solaranlage

Die Anforderungen an den Anlagenbetreiber beschränken sich auf ein Minimum – im Winter sollte z. B. eine Schneehöhe auf den Kollektoren von 50 cm nicht überschritten werden. Wartung und Service übernimmt dagegen der Fachbetrieb, der die Solaranlage montiert hat. Für den sicheren und ertragreichen Betrieb der Anlage über viele Jahre ist daher der Abschluss eines Wartungsvertrages sinnvoll.



Bild 37: Die Solaranlage liefert bereits im Rohbau nutzbare Wärme

10. Ausgeführte Anlagen mit Viessmann Systemtechnik

Beispiel 1

- Zweifamilienhaus
- Baujahr: 1916
- 7 Bewohner
- Wohnfläche: 240 m²
- Südausrichtung der Dachfläche
- Dachneigung: 45°
- Warmwasserbedarf/Tag: 300 Liter
- Warmwassertemperatur: 45°C

Anlagendaten:

- Bivalente Trinkwassererwärmung mit
- Tieftemperatur-Öl-Heizkessel Vitola 200: 33 kW
 - Vitocell-B 300 Speicher-Wassererwärmer mit 500 Litern Inhalt
 - 4 Vitosol 100 Flachkollektoren mit 6,8 m² Kollektorfläche (Aufdachmontage)

Betriebsergebnis:

Der solare Deckungsanteil an der Trinkwassererwärmung beträgt ca. 55%. Damit werden die CO₂-Emissionen um ca. 1000 kg pro Jahr gemindert.



Bild 38: Zweifamilienhaus mit Vitosol 100 Flachkollektoren

Beispiel 2

- Schule mit Schwimmbad
- Modernisierung 1998
- Geforderte Warmwassertemperatur: 45 °C
- Südausrichtung der Dachfläche
- Dachneigung: 0°, Aufständigung der Kollektoren mit 45° Neigung

Anlagendaten

- Vitosol 300 Vakuum-Röhrenkollektoren mit 18 m² Kollektorfläche für Trinkwasser- und Schwimmbadwassererwärmung.
- Gas-Brennwertkessel mit 720 kW Nenn-Wärmeleistung
- MAN-Blockheizkraftwerk.



Bild 39: Schule in Siegen-Wenden mit 18 m² Vitosol 300 Vakuum-Röhrenkollektoren



Die Viessmann Werke

Viessmann ist mit rund 6800 Mitarbeitern weltweit einer der bedeutendsten Hersteller von Produkten der Heiztechnik und bei bodenstehenden Heizkesseln europaweit die meistgekauftete Marke. Der Name Viessmann steht für Kompetenz und Innovation. So bietet die Viessmann Gruppe ein komplettes Programm technologischer Spitzenprodukte und die exakt darauf abgestimmte Systemtechnik. Doch bei aller Vielfalt haben unsere Produkte eines gemeinsam: den durchgängig hohen Qualitätsstandard, der sich in Betriebssicherheit, Energieeinsparung, Umweltschonung und Bedienkomfort ausdrückt.

Viele unserer Entwicklungen sind für die Branche richtungweisend sowohl bei konventionellen Heiztechniken als auch im Bereich erneuerbarer Energien, wie etwa der Solar- und Wärmepumpentechnik.

In all unseren Entwicklungen folgen wir unserer Philosophie, jederzeit den größten Nutzen zu erzielen: für unsere Kunden, unsere Umwelt und unsere Partner, die Heizungsfachbetriebe.

Die Viessmann Verkaufsniederlassungen

01458 Dresden · Tel. (03 52 05) 5 26 - 0
 06184 Leipzig · Tel. (03 46 05) 3 03 - 0
 12357 Berlin/Brandenb. · Tel. (0 30) 66 06 66 - 0
 19075 Schwerin · Tel. (0 38 65) 85 01 - 0
 21109 Hamburg · Tel. (0 40) 75 60 33 - 0
 24768 Rendsburg · Tel. (0 43 31) 45 51 - 0
 28309 Bremen · Tel. (04 21) 4 35 11 - 0
 30519 Hannover · Tel. (05 11) 7 28 68 81 - 0
 32051 Herford · Tel. (0 52 21) 93 25 - 0
 34123 Kassel · Tel. (05 61) 9 50 67 - 0
 35107 Allendorf · Tel. (0 64 52) 70 - 22 88
 39167 Magdeburg · Tel. (03 92 04) 7 87 - 0
 40789 Düsseldorf · Tel. (0 21 73) 95 62 - 0
 44388 Dortmund · Tel. (0 23 05) 9 23 50 - 0
 48153 Münster · Tel. (02 51) 97 90 90
 53840 Köln-Bonn · Tel. (0 22 41) 88 30 - 0
 54294 Trier · Tel. (06 51) 8 25 71 - 0
 56218 Koblenz · Tel. (0 26 30) 98 94 - 0
 57080 Siegen · Tel. (02 71) 3 14 51 - 0
 64546 Frankfurt · Tel. (0 61 05) 2 83 11 - 0
 66450 Saarbrücken · Tel. (0 68 26) 92 38 - 0
 68526 Mannheim · Tel. (0 62 03) 92 67 - 0
 70825 Stuttgart · Tel. (0 71 50) 9 13 61 - 0
 76275 Ettlingen · Tel. (0 72 43) 72 69 - 0
 79114 Freiburg · Tel. (07 61) 4 79 51 - 0
 85540 München · Tel. (0 89) 46 23 31 - 0
 86165 Augsburg · Tel. (08 21) 7 47 89 - 0
 89275 Ulm · Tel. (0 73 08) 9 65 01 - 0
 91207 Nürnberg · Tel. (0 91 23) 97 69 - 0
 94447 Plattling · Tel. (0 99 31) 95 61 - 0
 95030 Hof · Tel. (0 92 81) 61 83 - 0
 97084 Würzburg · Tel. (09 31) 61 55 - 0
 99091 Erfurt · Tel. (03 61) 7 40 71 - 0

Viessmann Werke
35107 Allendorf (Eder)
Telefon (06452) 70 - 0 · Fax 70 - 2780
www.viessmann.com

VIESSMANN



Viessmann bietet Ihnen ein vielseitiges und dennoch einheitliches Produktprogramm für jeden Bedarf und jeden Anspruch



Brennwert-Wandgeräte für Öl und Gas

