

Wärme und Strom von der Sonne - Geht das auch bei mir?

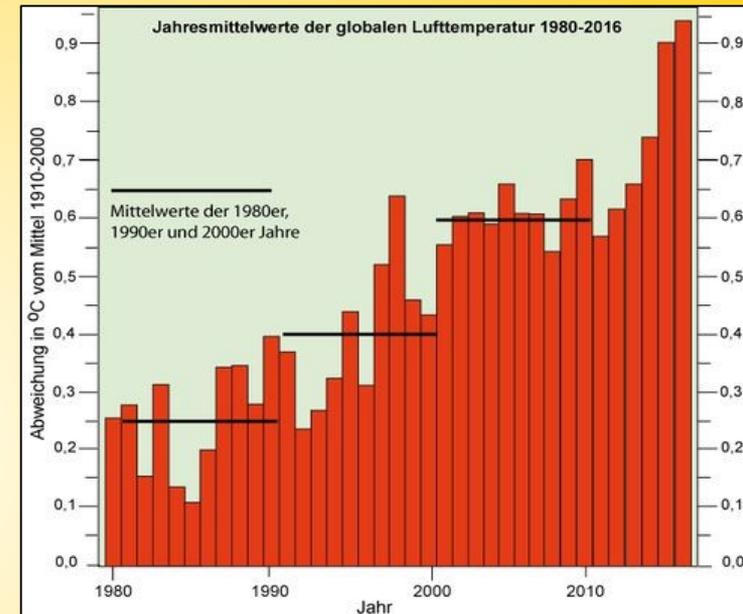
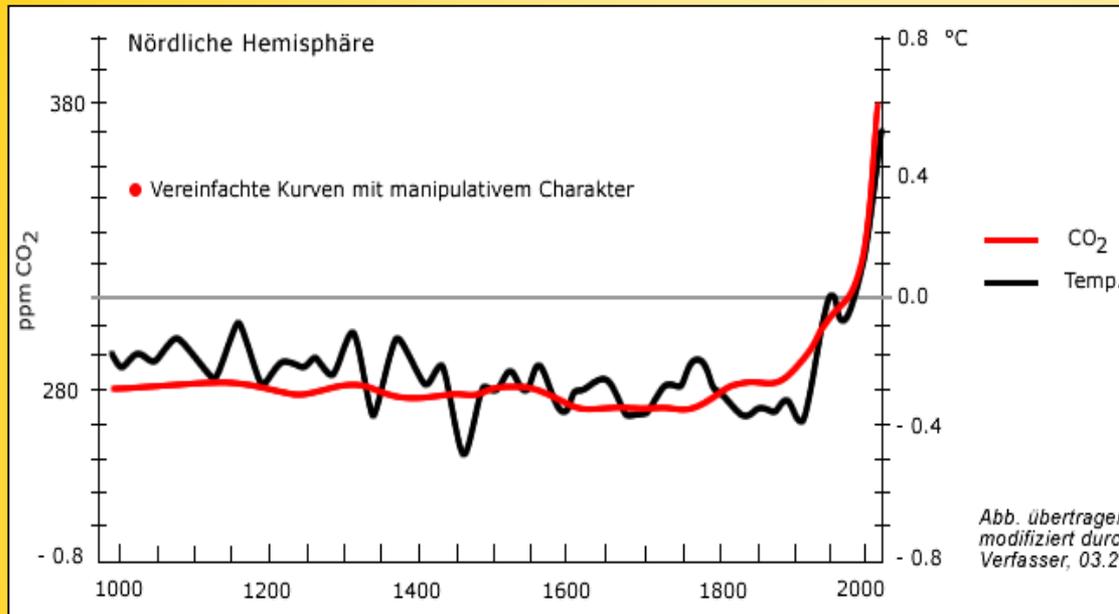
Solarenergie – Energie im Überfluss für jedermann

Hans Stanglmair, Solarfreunde Moosburg

Selbsttest für zuhause mit dem kostenlosen Solarpotenzialkataster

Moritz Strey, Landratsamt Freising

Klimawandel



Bildquelle: Bildungsserver Klimawandel

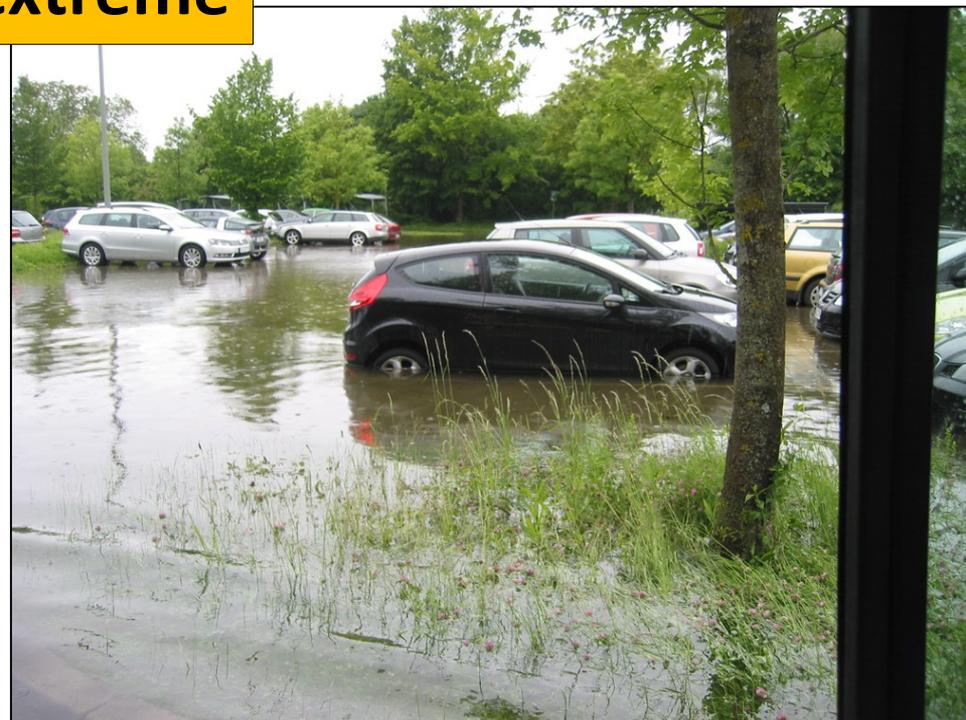
Die globalen Durchschnittstemperaturen haben im Lauf des 20. Jahrhunderts stetig zugenommen. Am auffallendsten ist die Erwärmung in den letzten 40 Jahren.

Fast jedes Jahr werden neue Temperaturrekorde gemeldet. Inzwischen liegt die globale Lufttemperatur um rund 1°C höher als vor der Industrialisierung.

Diese Erwärmung ist von zum Teil drastischen Folgen begleitet, die sich mit zunehmender Erwärmung weiter verstärken werden.

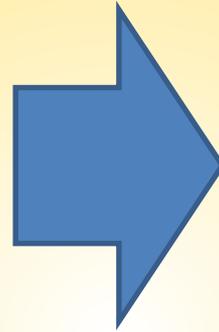


Wetterextreme





Bildquelle: pixabay.com

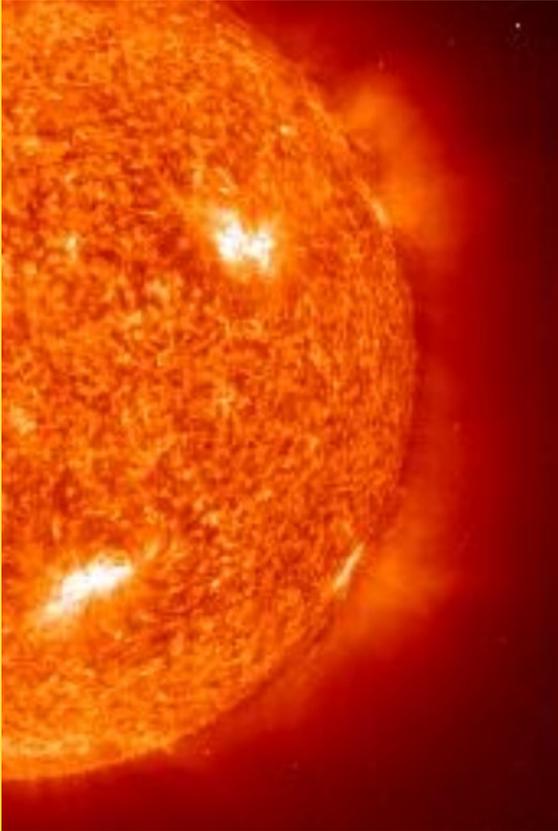


Bildquelle: bewusst es sein.at

Hauptursache ist die Verbrennung fossiler Rohstoffe und die damit einhergehende CO² Freisetzung.

Aufgrund der Klimaproblematik, der Endlichkeit und der Konflikte um fossile Energieträger muss die Energieversorgung sehr rasch auf erneuerbare Energien umgestellt werden.

Die Solarenergie als unerschöpfliche Quelle wird dabei die zentrale Rolle spielen.

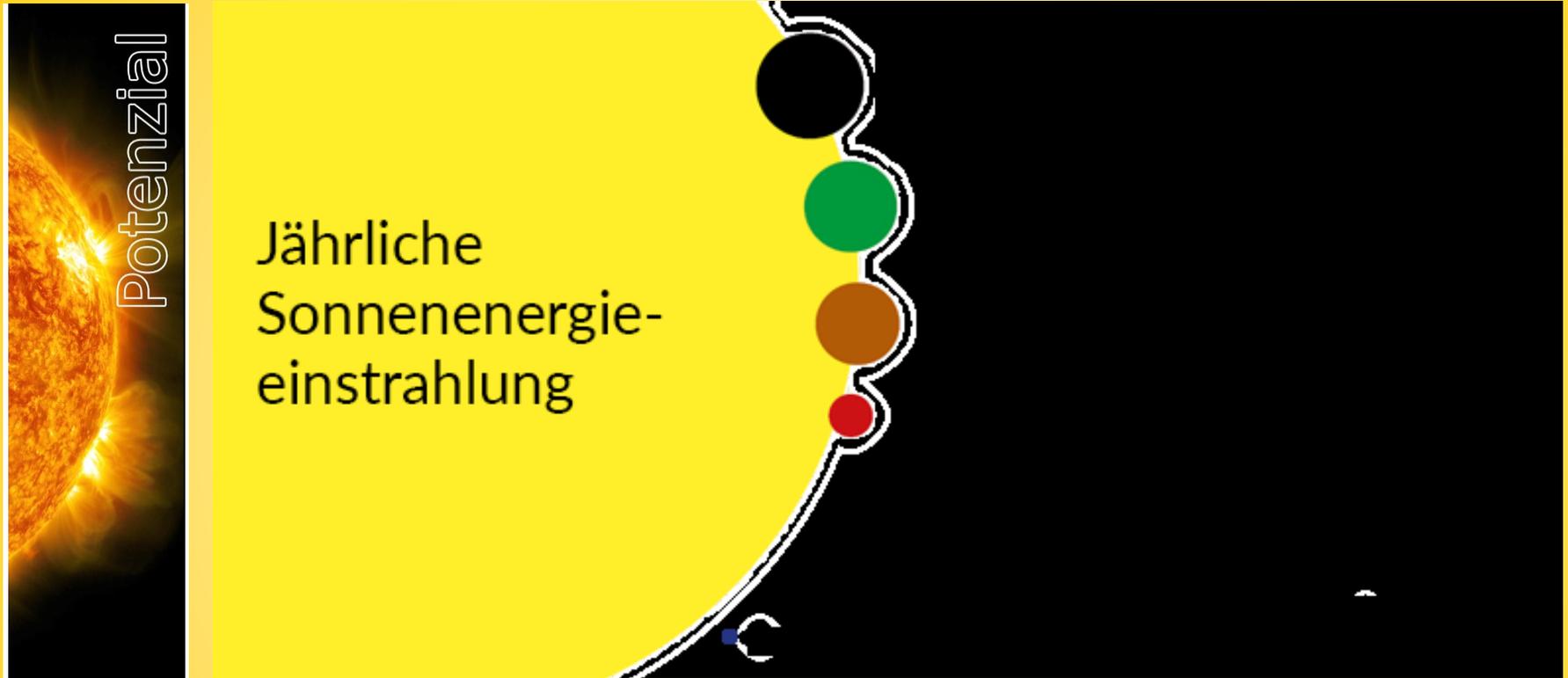


Bildquelle: planet-wissen.de

Energie von der Sonne

- Durchmesser 1,39 Mio. km (109 x Erddurchm.)
- Masse $1,989 * 10^{30}$ kg (330.000 x Erdmasse)
- Entfernung zur Erde rund 150 Mio. km
- ständige Fusion von Wasserstoff zu Helium im Innern der Sonne (4,5 Mio. Tonnen Materie/Sec.)
- Rund 15 Millionen Grad Celsius im Kern
- Rund 6.000 Grad Celsius an der Oberfläche
- Strahlungsleistung 63 MW je m² Oberfläche.
- Energieabstrahlung in Form von Licht und Wärme

Es dauert noch ca. 4,5 Mrd. Jahre bis sämtliche Materie durch den Fusionsprozess in Energie umgewandelt ist.



Bildquelle: suntec-energiesysteme

Die Sonne schickt täglich 10.000 Mal mehr Energie zur Erde, als alle Menschen weltweit an diesem Tag verbrauchen.

Wie wird Solarenergie genutzt?

Solarenergie kann passiv (Architektur, Wintergarten, etc.) genutzt werden oder aktiv mit technischen Anlagen zur Erzeugung von Strom oder Wärme.



Bildquelle: Badische Zeitung.de

Zur **Stromerzeugung** werden Solarzellen in Photovoltaikanlagen eingesetzt. Diese wandeln die Sonnenenergie um in elektrischen Gleichstrom.

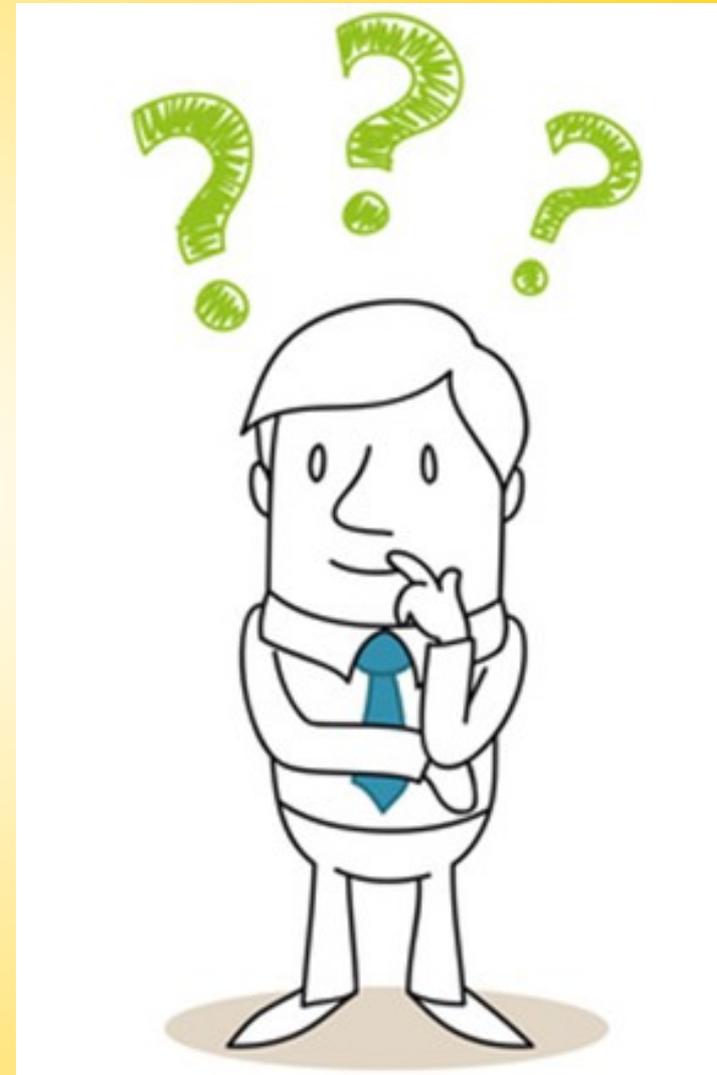


Bildquelle: www.stromseite.de

Zur **Wärmeerzeugung** werden Sonnenkollektoren in Solarthermieanlagen eingesetzt. Sie sammeln die Solarenergie und erhitzen Wasser welches dann im Haus genutzt werden kann.

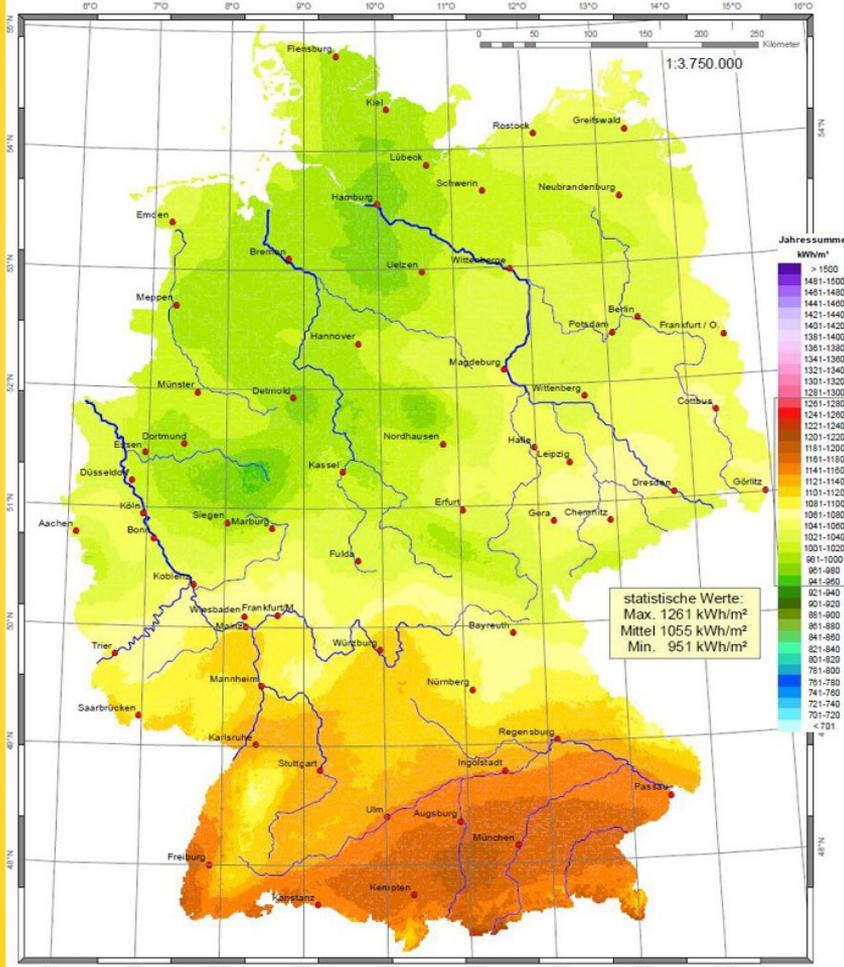
Solarenergie für mich nutzen:

- wie geht denn das?
- Was ist da zu bedenken?
- Welche Möglichkeiten gibt es?



Bildquelle: online.nexlab.pro

Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland
Mittlere Jahressummen, Zeitraum: 1981 - 2010



Wissenschaftliche Bearbeitung:
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg
Tel.: 040 / 66 90-19 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Globalstrahlung in Deutschland

Die geografische Lage hat einen entscheidenden Einfluss auf die jährliche Strahlungsmenge der Sonne.

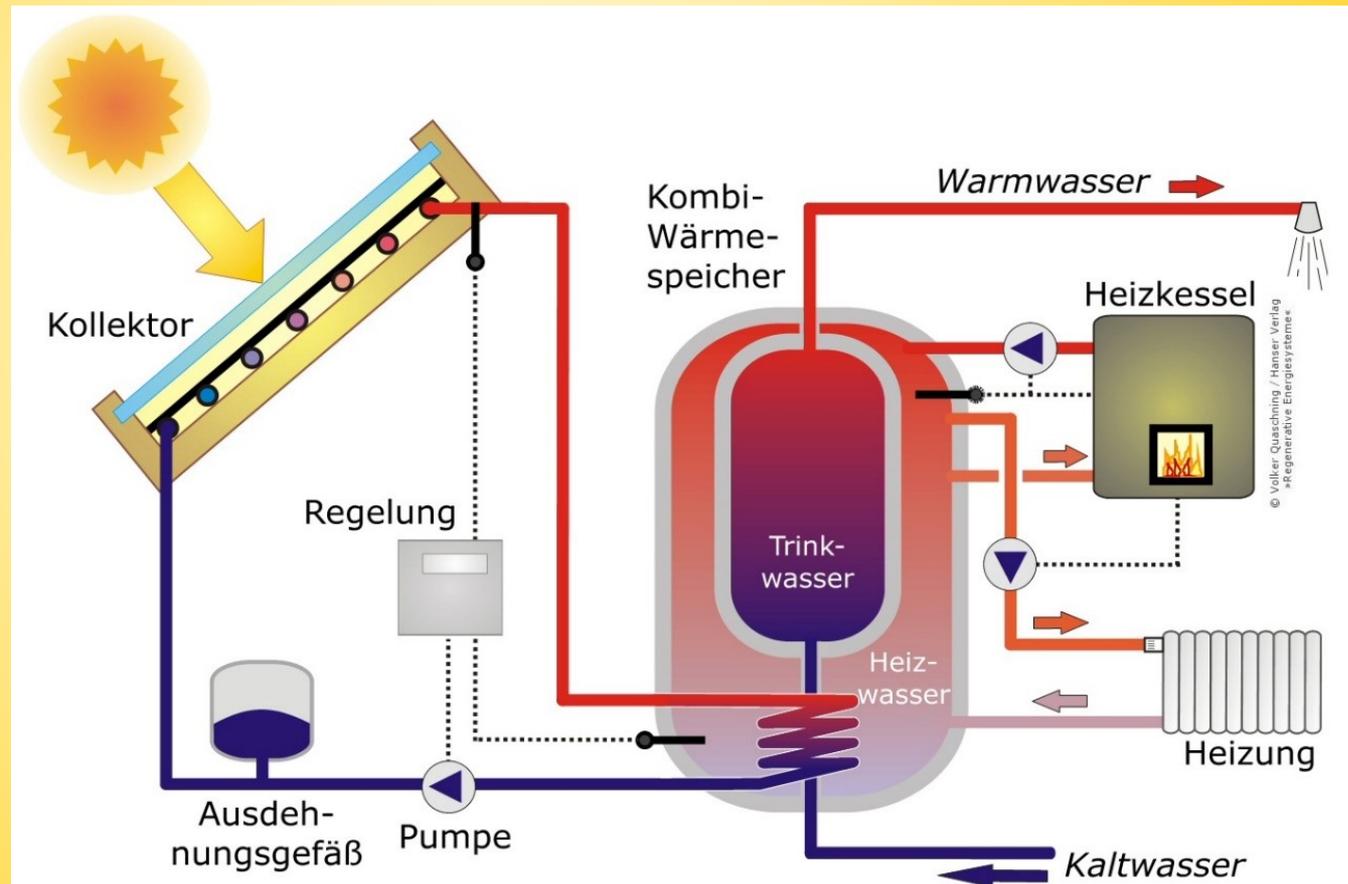
Der süddeutsche Raum ist bezogen auf Deutschland vom Solarstrahlungsangebot begünstigt.

Die gemittelten Strahlungswerte liegen bei rd. 900 kWh/m² im Norden und rd. 1200 kWh/m² im Süden.

Prinzipieller Aufbau einer Solarthermieanlage

Eine solarthermische Anlage besteht im Wesentlichen aus:

- Kollektor
- Wärmespeicher
- Regelung



Quelle: Volker Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, 2015

Flachkollektor

- Der Sonnenkollektor ist das wesentlichste Element einer solarthermischen Anlage.
- Er besteht aus einem Absorber, der mit Hilfe des Wirkungsgrads die Solarstrahlung aufnimmt und an die Wärmeträgerflüssigkeit überträgt.
- Er hat einen einfachen, robusten Aufbau und relativ geringe Systemkosten.
- Der Flachkollektor kommt vor allem bei der Warmwasserbereitung und auch zur Heizungsunterstützung zum Einsatz.
- In Deutschland hat er mit knapp 90% den größten Anteil bei den thermischen Solaranlagen.



Bildquelle: ratiotherm

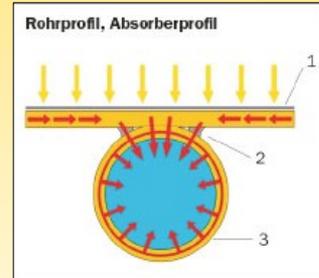
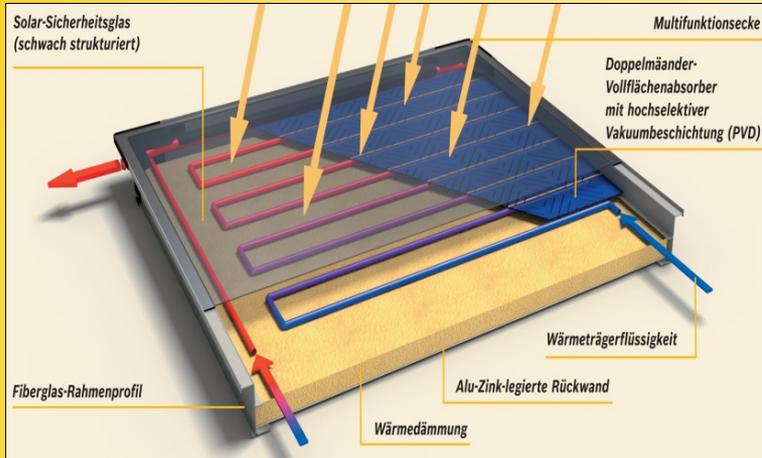
Vakuurröhrenkollektor

- Ein Vakuurröhrenkollektor besteht aus mehreren nebeneinander liegenden Röhren, in denen ein Vakuum herrscht.
- Durch das Vakuum werden die Wärmeverluste deutlich reduziert.
- Der Aufbau ähnelt dem einer Thermoskanne.
- Mit einem Vakuurröhrenkollektor lässt sich gegenüber einem Flachkollektor mehr Leistung auf gleicher Fläche erzeugen und auch höhere Temperaturen erreichen.



Bildquelle: Paradigma





Bildquelle: Junkers

Flachkollektor

- Ertrag bis 550 kWh/m²/a
- einfach und robust
- gut und günstig
- hoher Marktanteil

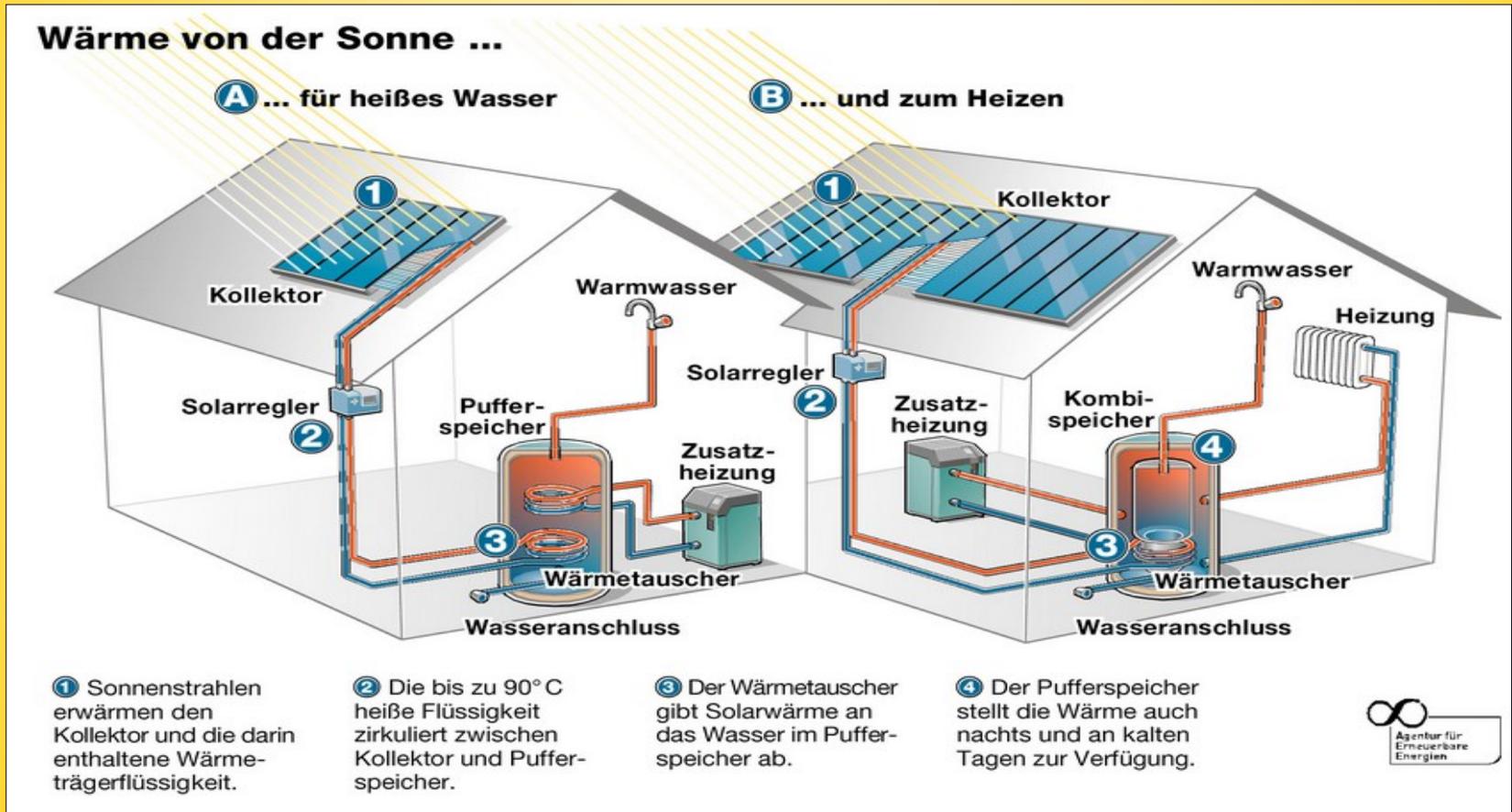


Bildquelle: Paradigma

Vakuum-Röhrenkollektor

- Ertrag bis 700 kWh/m²/a
- weniger Fläche nötig
- höhere Temperatur möglich
- springt früher an
- deutlich teurer
- Vereisung im Winter möglich

Solarthermische Anlagen können zur Trinkwassererwärmung aber auch zusätzlich zur Heizungsunterstützung genutzt werden.



Eine Solarthermieanlage kann mit allen Heizsystemen sehr gut kombiniert werden.

Solarthermie-Beispielanlagen



Warmwassererzeugung
(ca. 60 % des WW-Bedarfs)

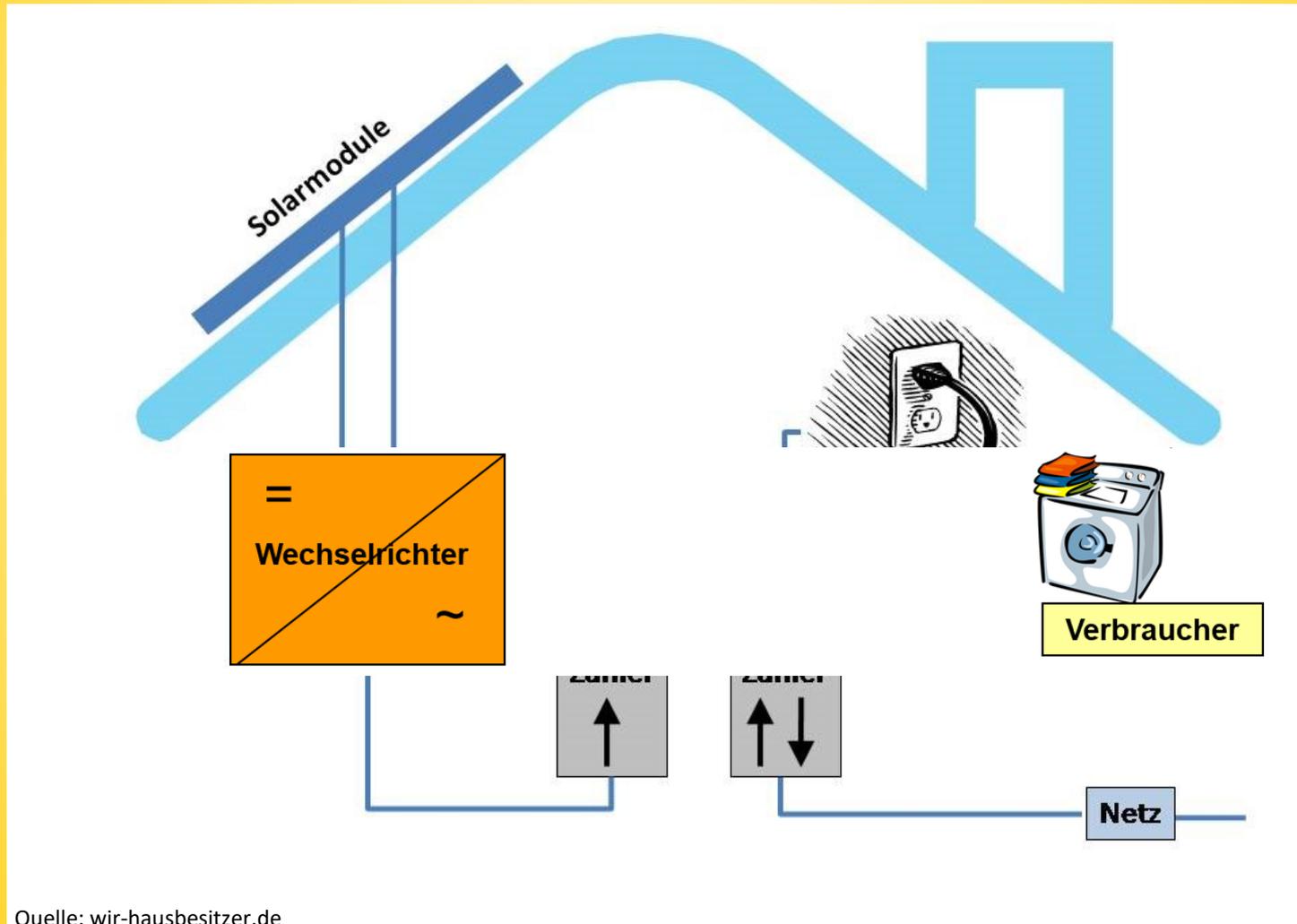


**Warmwassererzeugung +
Heizungsunterstützung**
(ca. 60 % des WW-Bedarfs +
20-40% des Heizenergiebedarfs)



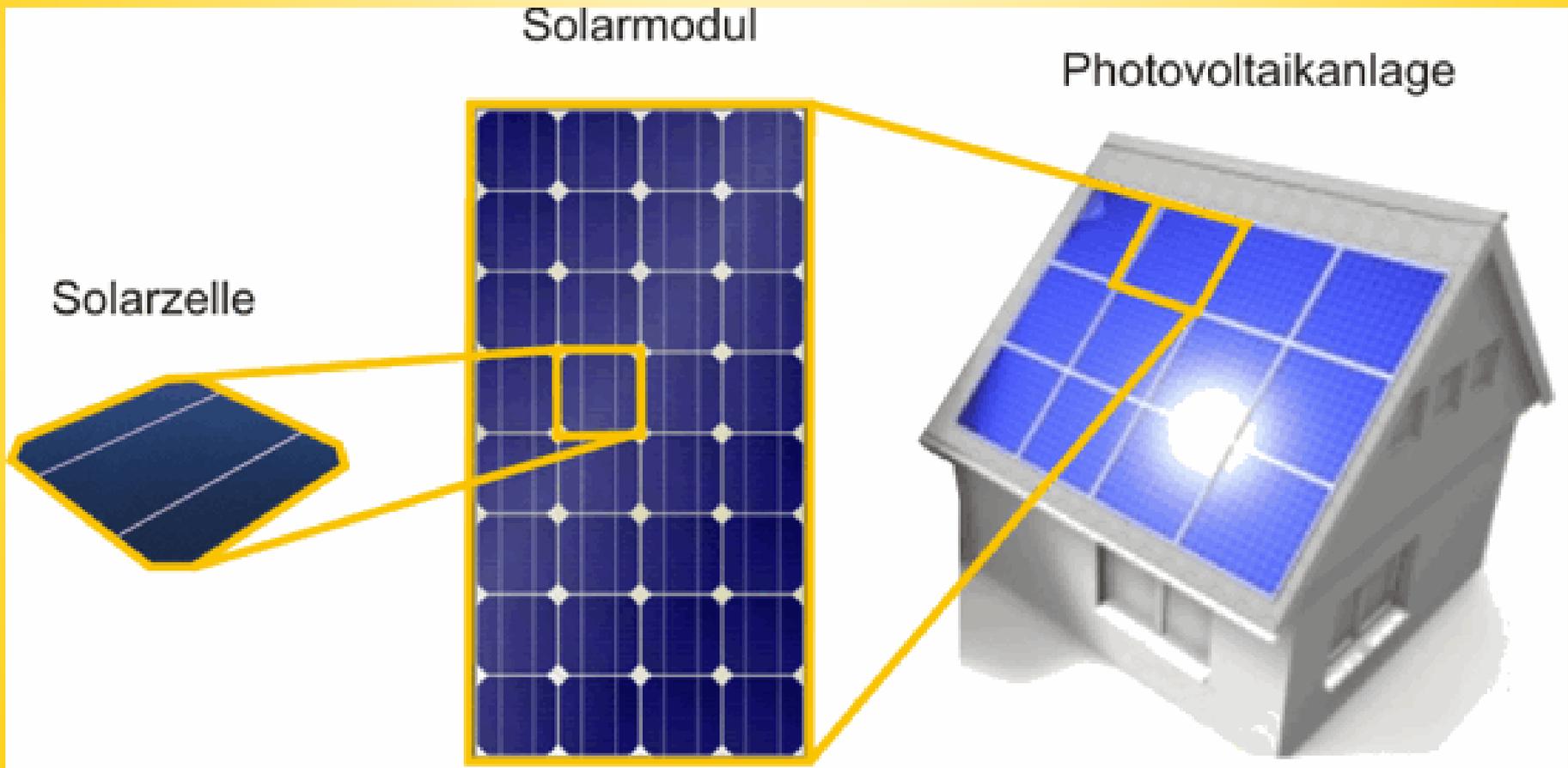
Sonnenhaus
(ca. 70 % des Gebäude-
wärmebedarfs einschl. WW)

Prinzipieller Aufbau einer Photovoltaikanlage



Quelle: wir-hausbesitzer.de

Von der Solarzelle zum Solargenerator



Quelle: Solaranlage.eu



Bildquelle: www.energie-experten.org

Solarmodul (Standard)

- 60 Solarzellen
- Leistung 275 – 315 Wp
(STC: 1000 W/m², 25 °C, AM 1,5)
- Leistungsgarantie 25 Jahre
- Abmessungen (L/B/H)
1670 / 1000 / 40 mm
- Gewicht 18-20 kg

Wechselrichter

Kleine Größe (Hausanlage)

- 3,0 kWp
- 1-phasige Einspeisung (<5 kWp)
- $\eta_{\text{Euro}} = 96,4 \%$
- Abmessungen (B/H/T)
490 / 519 / 185 mm
- Gewicht 26,0 kg



Mittlere Größe

- 17 kWp
- 3-phasige Einspeisung
- $\eta_{\text{Euro}} = 97,3 \%$
- Abmessungen (B/H/T)
700 / 500 / 265 mm
- Gewicht 48,5 kg



Photovoltaik; Beispielanlagen

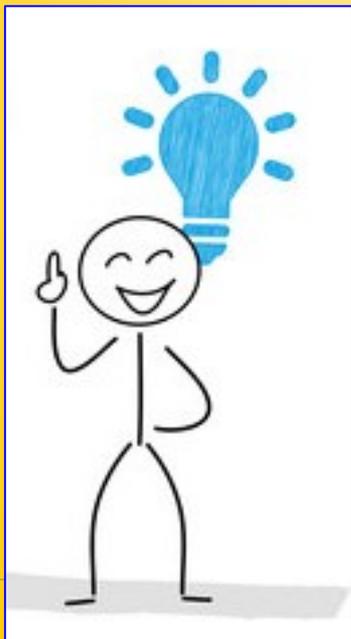


Photovoltaikanlagen werden i.d.R. als Eigenverbrauchsanlagen konzipiert. Der natürliche Eigenverbrauch liegt bei rd. 20-25% des erzeugten Solarstroms.

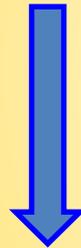
Um die Eigenverbrauchsquote zu steigern gibt es u.a. folgende Möglichkeiten:

❖ Anpassung des Nutzerverhaltens

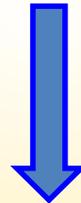
(Verbraucher dann einschalten wenn Solarstrom verfügbar)



❖ Einbau einer Speicherbatterie



❖ Thermische Nutzung mittels Heizstab oder den Betrieb einer Wärmepumpe



❖ Nutzung für Mobilität
(Pedelec, Elektroauto)



Wesentliche Punkte zur Errichtung einer PV-Anlage:

- Dachfläche mit Südausrichtung bringt die höchsten Erträge. Aber auch Ost-, Westausrichtung ist prinzipiell gut geeignet
- Verschattung ist ungünstig und beeinträchtigt den Ertrag
- Notwendige Dachfläche für eine PV-Anlage mit einer installierten Leistung von 1 kWp beträgt rund 6-7 m²
- Jahresertrag pro kWp installierter Leistung beträgt ca. 1000 – 1200 kWh
- Solarstrom-Einspeisevergütung aktuell (ab 01.10.2019 < 10 kWp = 10,18 ct/kWh)
- Optionen zur Erhöhung der Eigenverbrauchsquote sollten bedacht werden

Eine gute Möglichkeit im kleinen Maßstab Solarstrom zu erzeugen und selbst zu nutzen stellt ein Stecker-Solargerät oder sog. „Balkonkraftwerk“ dar.

Das sind kleine Photovoltaiksysteme, die im einfachsten Fall an einer Steckdose im Gebäude angeschlossen werden.



Sie bestehen typischerweise aus einem bis mehreren Solarmodulen (max. 600 Watt).

Der Wechselrichter ist als sogenannter Mikro-Wechselrichter bzw. Modul-Wechselrichter mit eigener Sicherheitseinrichtung ausgelegt.

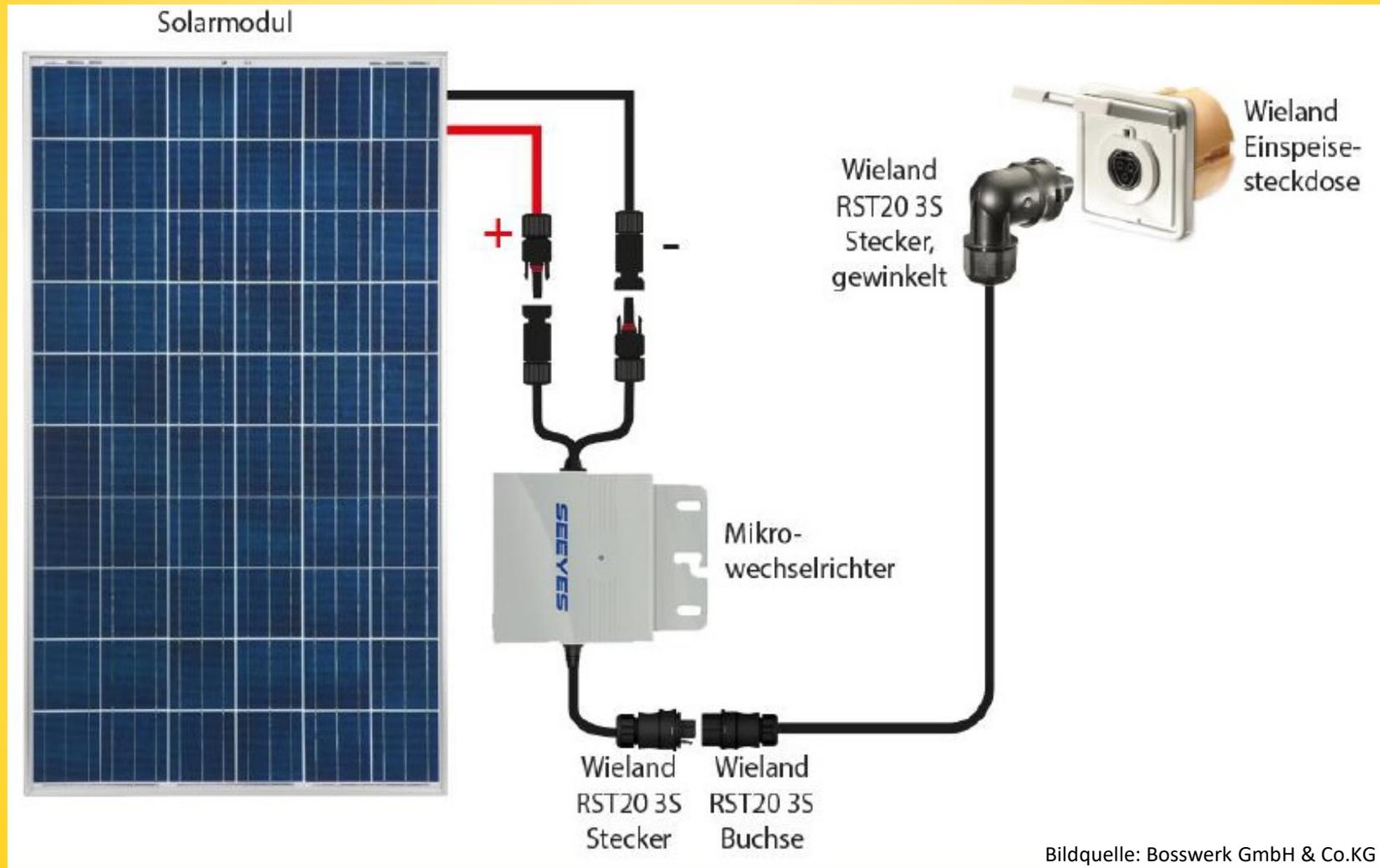
Die Verbindung zwischen Solarmodul und Stromnetz im Haushalt wird über spezielle Stecker hergestellt.

Wesentliche Komponenten



Bildquellen: greenakku.de, manomano.de,
indielux, ferra-tech

Prinzipieller Aufbau



Bildquelle: Bosswerk GmbH & Co.KG

Beispiele



Grundsätzliches:

- Stecker-Solargeräte sind legal.
In der DIN VDE 0100-551 sind unter „Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel -Andere Betriebsmittel- Abschnitt 551: Niederspannungsstromerzeugungseinrichtungen“ die Anforderungen für die Einrichtung von Kleinst-Anlagen zur Stromerzeugung geregelt.
- Der erzeugte Strom wird per Steckverbinder und eine dafür geeignete Steckdose (Einspeisesteckdose) in das Haus- bzw. Wohnungsnetz eingespeist. Alternativ kann eine Festverdrahtung vorgenommen werden. (Elektrofachkraft!)
- Es dürfen max. 600 Watt angeschlossen werden (VDE-AR-N 4105, „Laie“).
- Es muss ein Zähler mit Rücklauf Sperre eingebaut sein/werden. (Netzbetreiber!)
- Wenn bereits eine PV-Anlage mit Eigenstromverwendung existiert ist der Anschluss nicht erlaubt.
- Es ist eine sturmsichere Befestigung notwendig.
- Bei einem Mietverhältnis oder eine WEG-Gemeinschaft ist Rücksprache mit dem Vermieter oder der Hausverwaltung zu halten.

Meldepflicht

Weil es zu mehr Stromerzeugung als Selbstverbrauch kommen kann, ist ein Zähler mit Rücklaufsperrung notwendig.

Eine Meldung beim Netzbetreiber ist daher erforderlich.

Die Installation und den Betrieb ablehnen kann der Netzbetreiber nicht.



Symbol für Rücklaufsperrung

SWM Infrastruktur

Ein Unternehmen
der Stadtwerke München / SWM

Anmeldung einer steckerfertigen Photovoltaik Erzeugungsanlage

bis 600 W Modulleistung

Bitte zurücksenden an:

SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG
Netzanschlüsse
80287 München

Für Fragen stehen wir Ihnen zur Verfügung unter:

Telefon: +49 89 2361-2670
Telefax: +49 89 2361-2672
E-Mail: netzanschluss@swm.de

1. Gegenstand der beantragten Leistung

Diese Anmeldung betrifft das Aufstellen und Anschließen einer Photovoltaik Erzeugungsanlage über eine spezielle Energiesteckdose an das Stromnetz der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG bis zu einer Modulleistung von 600 W.

2. Objektrelevante Daten

Anlagenstandort				
Straße, Hausnummer, Stockwerk		PLZ, Ort		
Zählernummer ¹				
Anlagendaten				
Nutzung	Anzahl ²		Modulleistung [W] ³	
	Bestand	Neu / Zusätzlich	Bestand	Neu / Zusätzlich
Module:				
Modulanzahl gesamt [Stück]				
Modulleistung gesamt [W]				

3. Daten zum Anschlussnehmer / Hausverwaltung

Weitere Informationen zu Bau und Betrieb gibt es unter www.pv-plug.de

Vorteile eines Stecker-Solargerätes:

- Einfache Möglichkeit, selbst Solarstrom zu erzeugen und zu nutzen
- Pro Jahr ist im Schnitt ein Ertrag von etwa 70 bis 100 Kilowattstunden je 100 Watt Nennleistung zu erwarten.
Ein 300-Watt-Solarmodul erzeugt also ca. 200 bis 300 Kilowattstunden im Jahr
- Damit lassen sich tagsüber Kleinverbraucher im Haushalt wie Kühlschrank, Telefonanlage, Standby-Verbrauch, etc. oder auch eine Spülmaschine betreiben
- Man wird zu einem gewissen Teil Selbstversorger und reduziert damit seine Stromkosten
- Bei einem Preis für ein 300 Watt-Gerät von rund 400 Euro und einem Strom-Bezugspreis von 30 ct/kWh ist die Amortisation nach weniger als 6 Jahren erreicht
- Ein Mieter kann das Stecker-Solargerät bei einem Umzug leicht mitnehmen und in der neuen Wohnung weiter verwenden.

Lohnt sich Solarenergie?

Die Sonne ist die einzige Energiequelle die gratis bis ans Haus geliefert wird.

Mit einer Solaranlage lässt sich Sonnenenergie relativ einfach in Strom oder Wärme umwandeln. Die Technik dazu ist ausgereift und in der Praxis bestens bewährt.

Energie wird in Zukunft noch kostbarer und teurer werden.

Klug ist es also, die reichhaltigste und günstigste Energiequelle - die Sonne- für sich zu nutzen.

Das hilft,

dem Klimawandel etwas entgegen zu stellen und die Energiekosten zu reduzieren.

Bis es sich finanziell lohnt brauchen Sie Geduld...



Das gute Gefühl gibt es sofort.

Für den Klimaschutz zählt jeder Sonnenstrahl

Vorteile von Solarenergie:

- zuverlässig und unendlich verfügbar (noch 4,5 Mrd. Jahre)
- schadstofffrei, schont die Umwelt und Ressourcen
- preisstabil und gratis (kostet nichts)
- kommt überall hin (keine Transportwege, sehr sozial)
- macht unabhängiger von zukünftigen Energiepreisen
- ist technisch ausgereift und einfach
- schafft Lebensqualität und innere Wärme

Die Sonne ist die größte, sicherste und günstigste Energiequelle überhaupt!

Danke für das Interesse!

Hans Stanglmair

Solarfreunde Moosburg e.V., Haydnstr. 6, 85368 Moosburg

Tel: 08761/9870

E-Mail: anfrage@solarfreunde-moosburg.de

Web: www.solarfreunde-moosburg.de

<https://www.facebook.com/solarfreunde.moosburg>