



# Solarthermie

## Warmes Wasser für (fast) alle Ansprüche

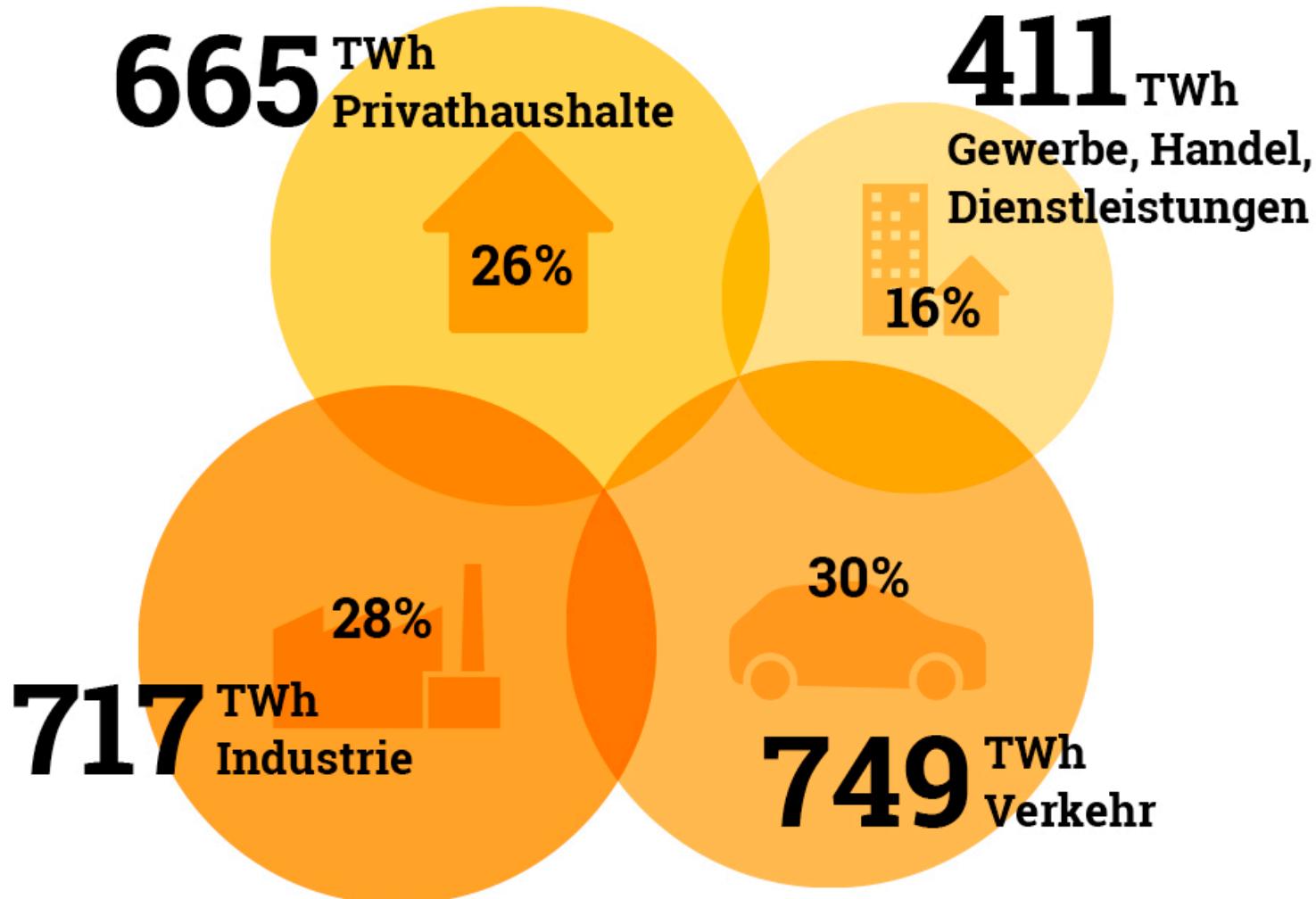
Dr.-Ing. Stefan Remke

Alles über die aktuelle  
Solar-Förderung am Schluß  
der Präsentation



Das Firmengelände der CitrinSolar GmbH  
umfasst 28.000m<sup>2</sup> mit einer Hallenfläche  
von insgesamt 9.000m<sup>2</sup>

# Endenergieverbrauch nach Sektoren (Deutschland)

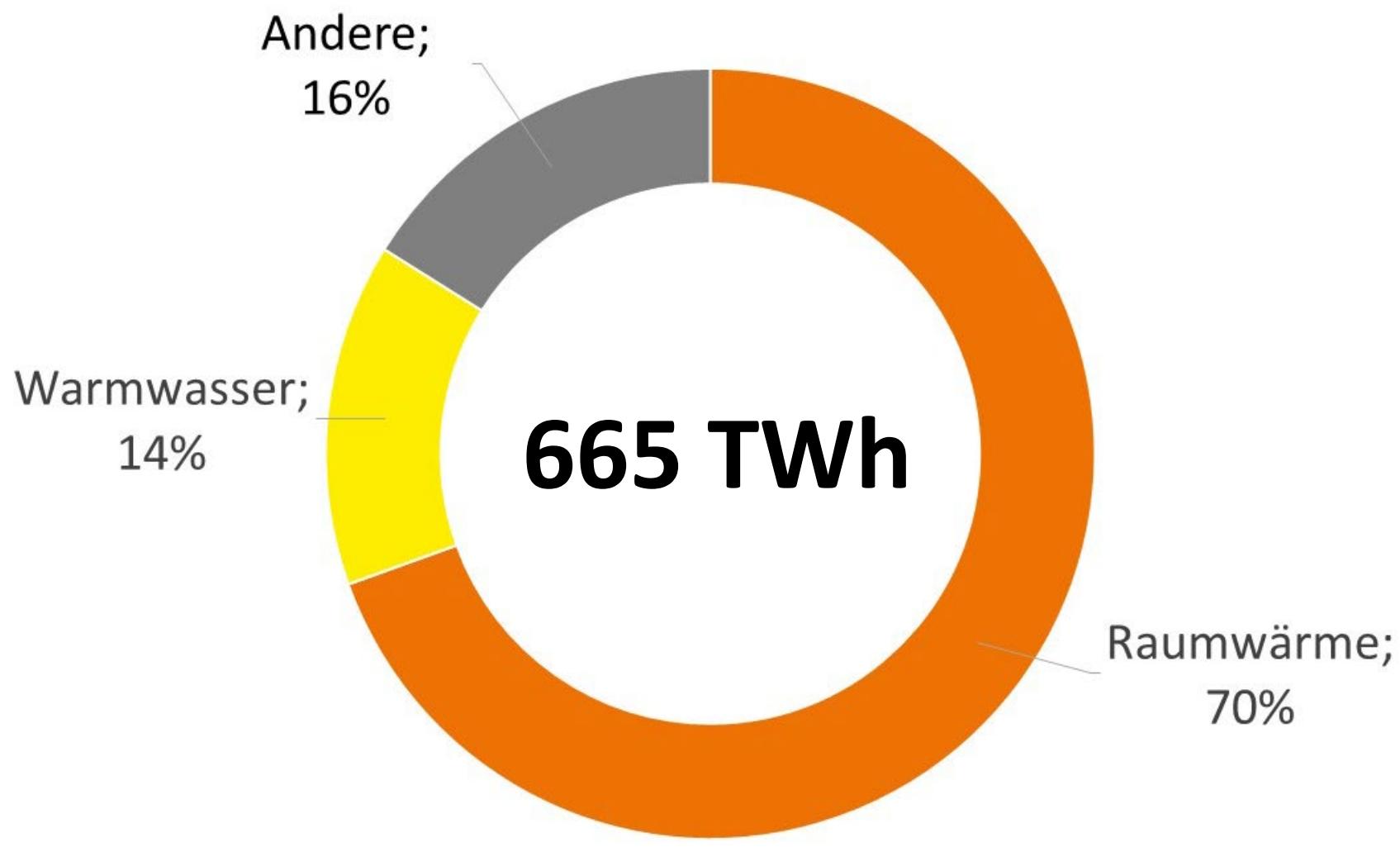


Quelle: BMWi 2017c, Energiedaten: Gesamtausgabe. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

**dena**  
Deutsche Energie-Agentur

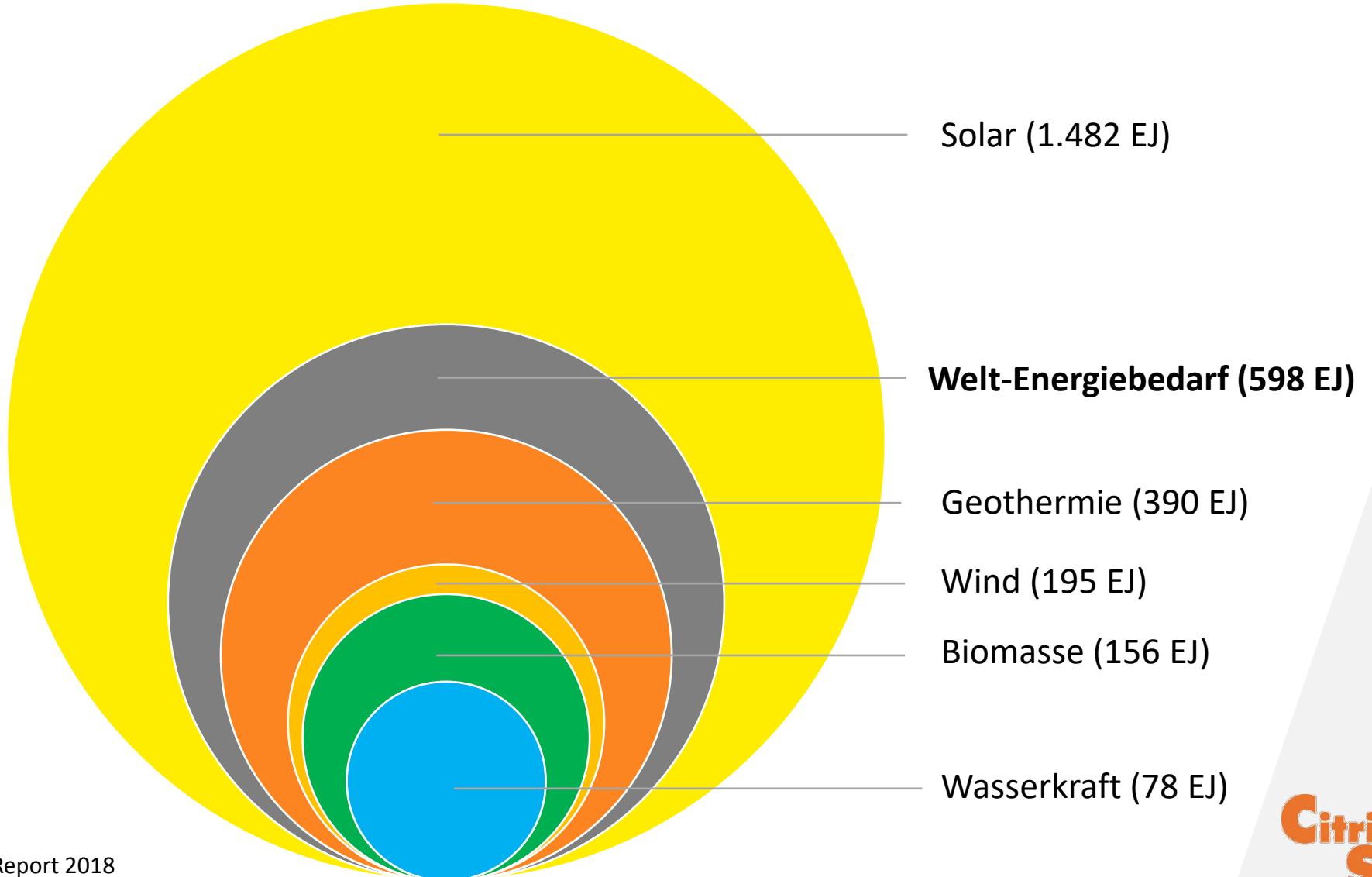
**Citrin  
Solar®**  
positive energie

# Energieverbrauch Haushalte (Deutschland 2016)



Quelle: BMWi: Energieeffizienz in Zahlen 2018

# Technisch nutzbares Potenzial erneuerbarer Energien (Global)

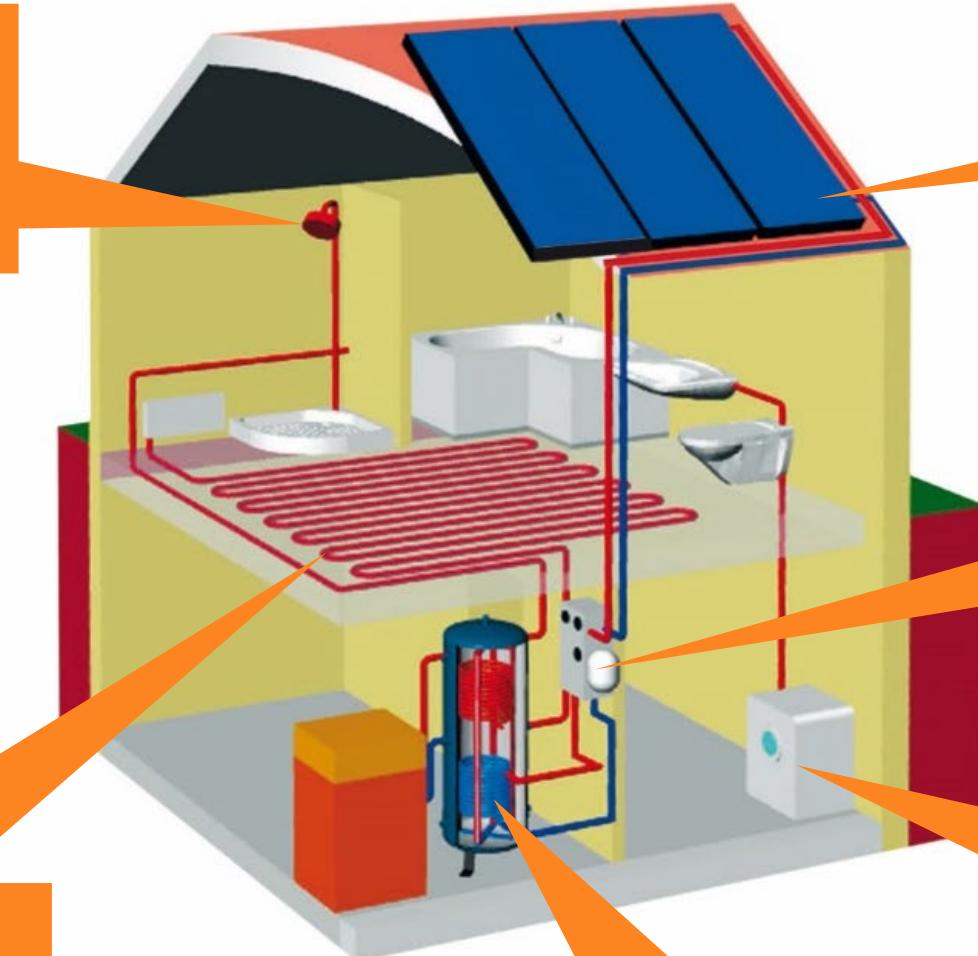


Quelle: Eigene Berechnung mit Daten  
aus IEA: Global Energy & CO2 Status Report 2018

# Wie funktioniert Solarthermie?

Die Unterstützung der **Warmwasserbereitung** mit Solarwärme spart ca. 10% des Wärmebedarfs

**Solarkollektoren** wandeln das Sonnlicht in Wärme um



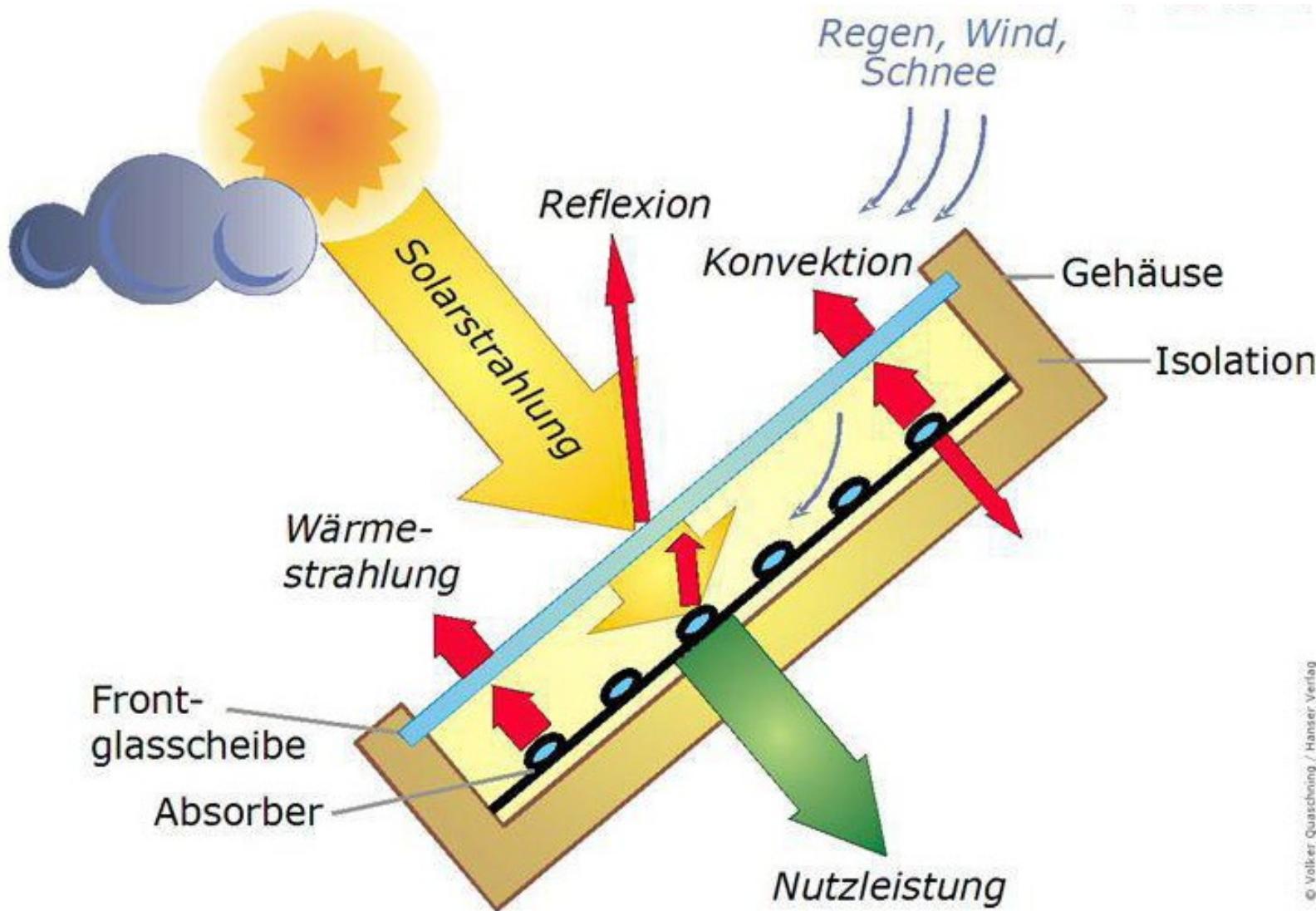
Die Unterstützung der **Raumheizung** mit Solarwärme spart ca. 10-20% des Wärmebedarfs

Der **Solarspeicher** speichert die Wärme über 2-3 Tage

Die **Solarstation** pumpt die Wärmeträgerflüssigkeit von den Solarkollektoren zum Speicher

Der Betrieb von **Wasch- und Spülmaschine** mit warmem Wasser spart Strom

# Wie funktioniert ein Solarkollektor?

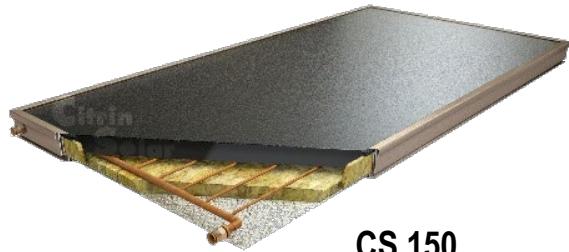


© Volker Quaschning / Hanser Verlag  
»Regenerative Energiesysteme«

# Passende Solarkollektoren für jede Anwendung

## Format 2,07 m<sup>2</sup> Aufdach

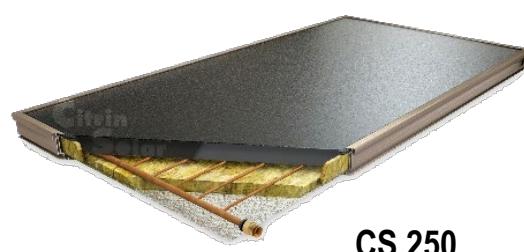
Harfen-Kollektoren  
mit hochselektiver  
Absorberbeschichtung



**CS 150**

Absorber Al-Cu

Für vertikale und horizontale Montage



**CS 250**

Absorber Al-Cu

Für horizontale Montage



## Format 2,57 m<sup>2</sup> Aufdach

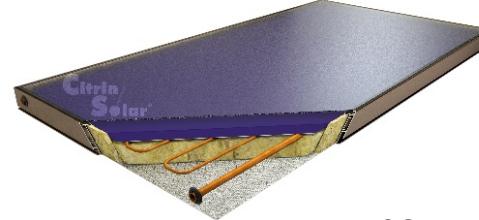
Mäander-Kollektoren  
mit hochselektiver  
Absorberbeschichtung



**CS 500**

Absorber Al-Cu

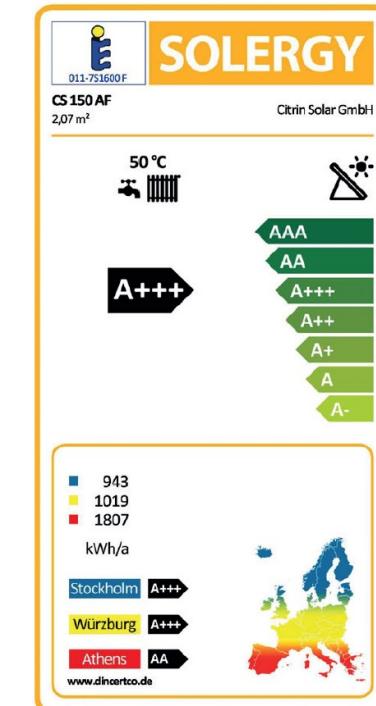
Für vertikale Montage



**CS 550**

Absorber Al-Cu

Für horizontale Montage



## Format 2,02 m<sup>2</sup> Auf- und Indach

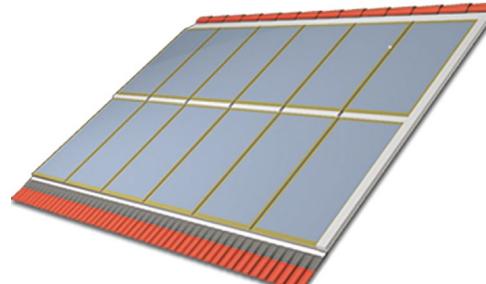
Harfen-Kollektoren  
mit hochselektiver  
Absorberbeschichtung

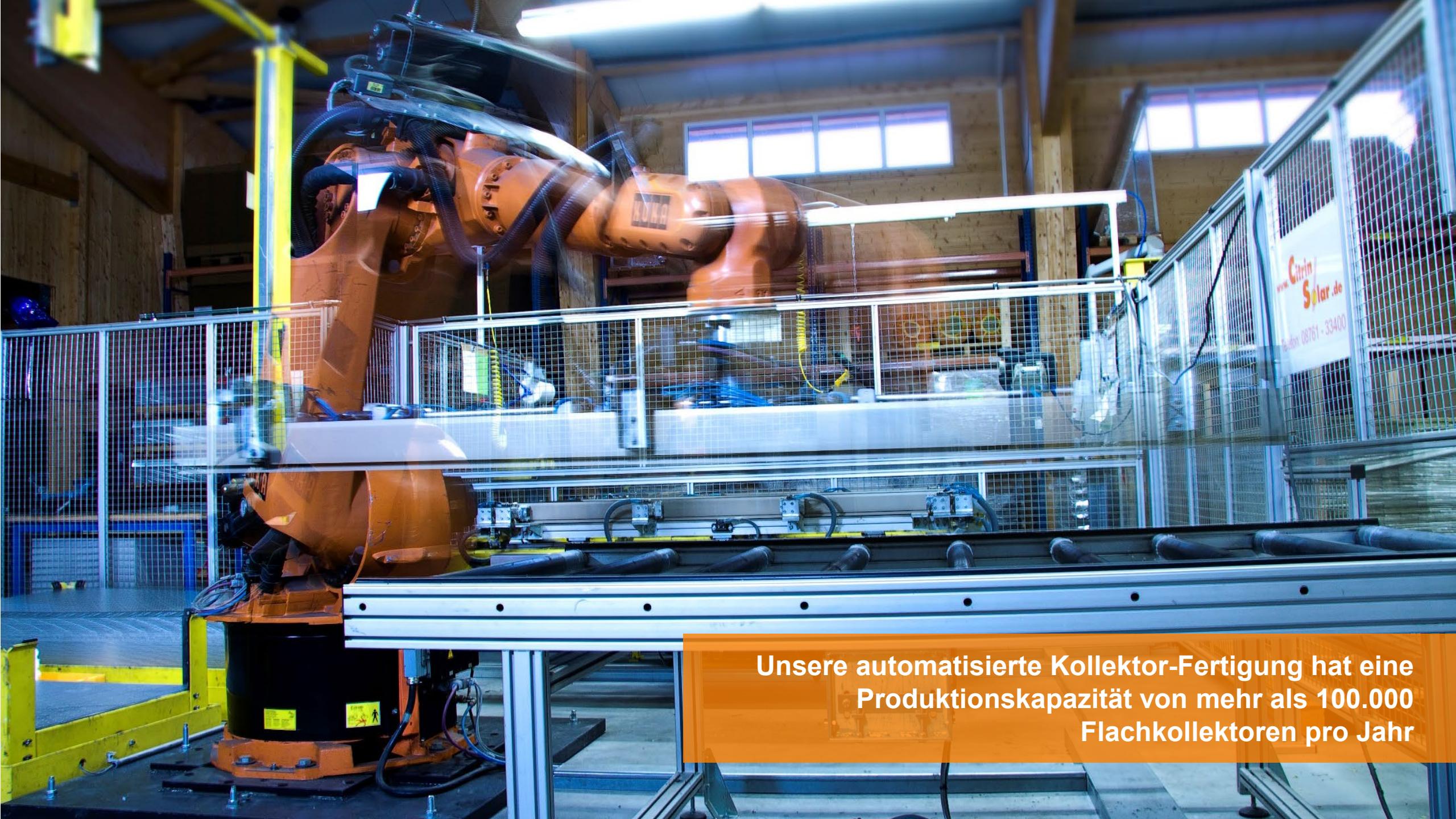


**CS 300**

Absorber Al-Cu

Für Dachintegration und Aufdachmontage





**Unsere automatisierte Kollektor-Fertigung hat eine  
Produktionskapazität von mehr als 100.000  
Flachkollektoren pro Jahr**

# Standardspeicher für die Speicherung von Wärme, Kälte und Trinkwasser

## Pufferspeicher

Wärmespeicherung für Biomasseanlagen, Solaranlagen und konventionelle Wärmeerzeuger



## Wärmepumpenspeicher

Größere Tauscherflächen und Schichtelemente für Niedertemperatur-Wärmequellen



## Schichtspeicher

Energiemanager für die Wärmespeicherung und -verteilung mit ausgeprägter thermischer Schichtung



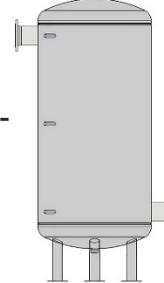
## Systemspeicher

Kompakte, modulare Speichersysteme für solare Heizungsunterstützung und hygienische Warmwasserbereitung



## Kältespeicher

Diffusionsdicht isolierte Kaltwasserspeicher für Kälteanwendungen



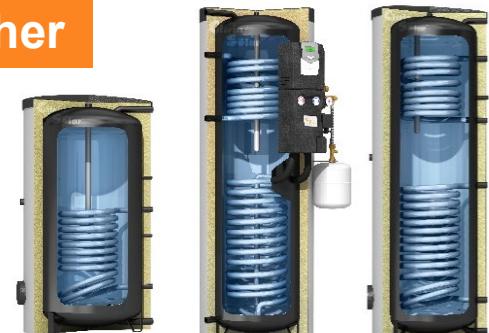
## Kombispeicher

Pufferspeicher in Kombination mit einem Edelstahlwellrohr für zentrale Vorwärmstufen und als Kombilösung für solare Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung.



## Trinkwasserspeicher

Emaillierte Speicher und Solarsysteme für die Warmwasserbereitung



# Warmwasser- und Systemspeicher



## TSS 200 – 500 liter

- ✓ Emaillierung nach DIN 4753
- ✓ 2 Glattrohr-Wärmetauscher
- ✓ Solarstation am Speicher montiert
- ✓ PU-Hartschaumisolierung



## Fresh mit Brauchwassерmodul

- ✓ Solarstation mit Sphären-Wärmetauscher
- ✓ Wärmeerzeuger-Einströmlanze
- ✓ Einströmbremsen und Schichtkanal
- ✓ Brauchwassermduul
- ✓ Bis zu 2 Heizkreise
- ✓ Faservliesisolierung ISO+ 120mm



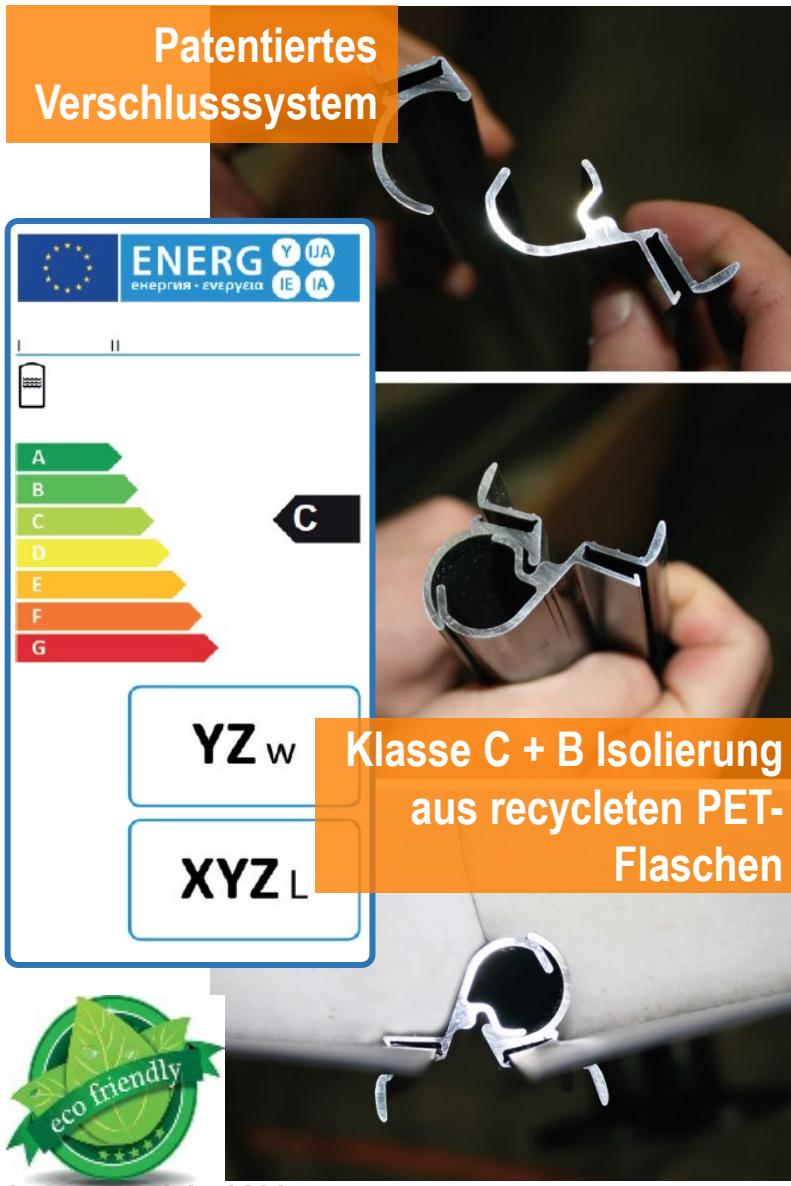
## Hygienic mit Edelstahlwellrohr

- ✓ Solarstation mit Sphären-Wärmetauscher
- ✓ Einströmbremsen und Schichtkanal
- ✓ Edelstahlwellrohr für Warmwasser
- ✓ Bis zu 2 Heizkreise
- ✓ Faservliesisolierung ISO+ 120mm



**Mit unserer robotergestützten Speicherfertigung produzieren  
wir sowohl ein umfangreiches Sortiment an  
Standardspeichern, als auch Sonderspeicher nach  
Kundenvorgaben bis 40.000 ltr.**

# Isolierungen aus eigener Fertigung der Effizienzklassen C-A





Citrin Solar

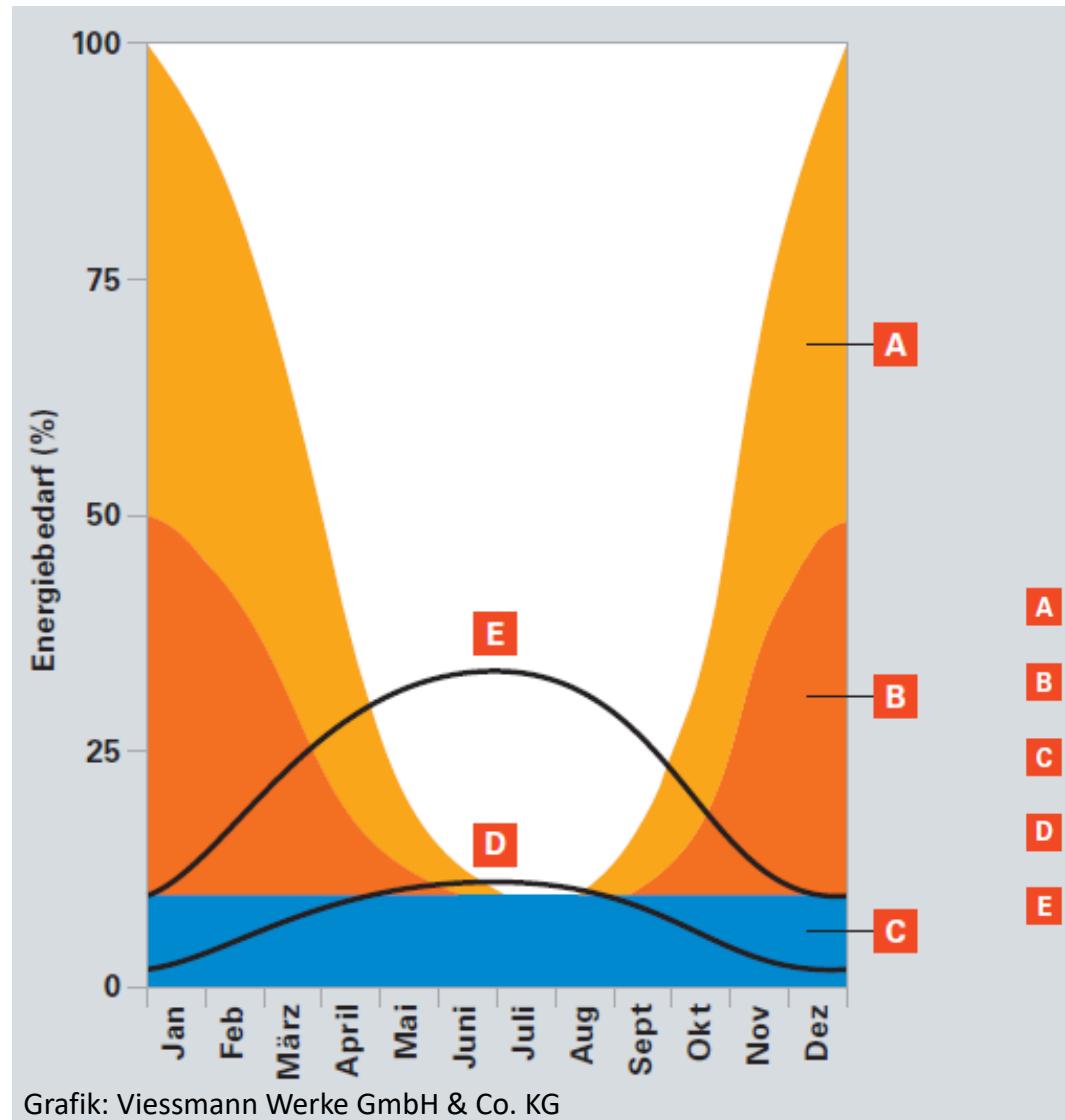
BEI ARBEITEN AM  
SCHNEIDKOPF UND BEI  
MESSER- UND  
SCHLEIFSCHEIBENWECHSEL  
STEUERUNG  
AUSSCHALTEN

Messer Id.-Nr.  
109148

1616545

**Unsere Isolierfertigung schneidet  
den passenden Mantel  
für Standard- und Sonderspeicher.**

# Dimensionierung einer Solarthermieanlage

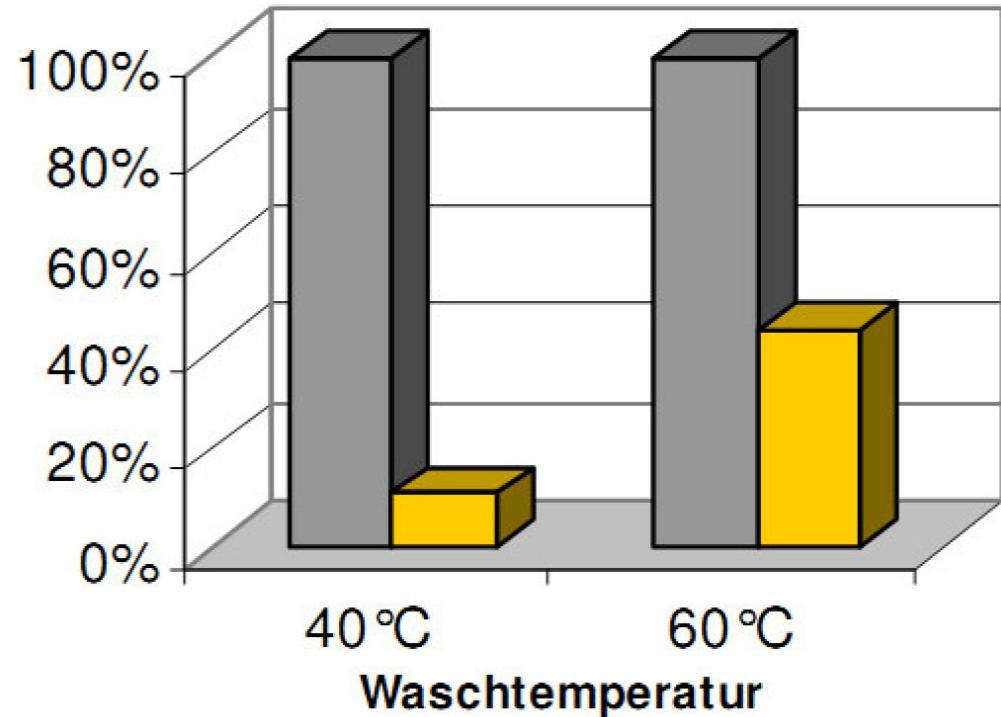


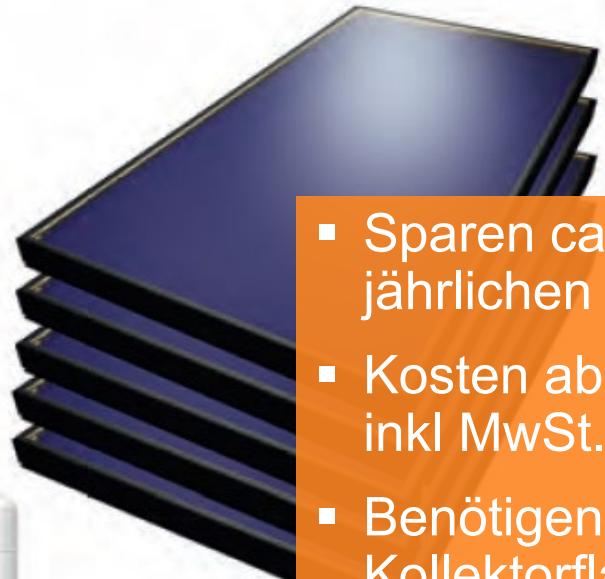
- A - Heizenergiebedarf EFH 1984
- B - Heizenergiebedarf eines KfW 55 - Hauses
- C - Warmwasserbedarf
- D - Solarertrag mit 5m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- E - Solarertrag mit 15m<sup>2</sup> Kollektorfläche

# Warmes Wasser für die Waschmaschine



■ ohne ALFA MIX ■ mit ALFA MIX



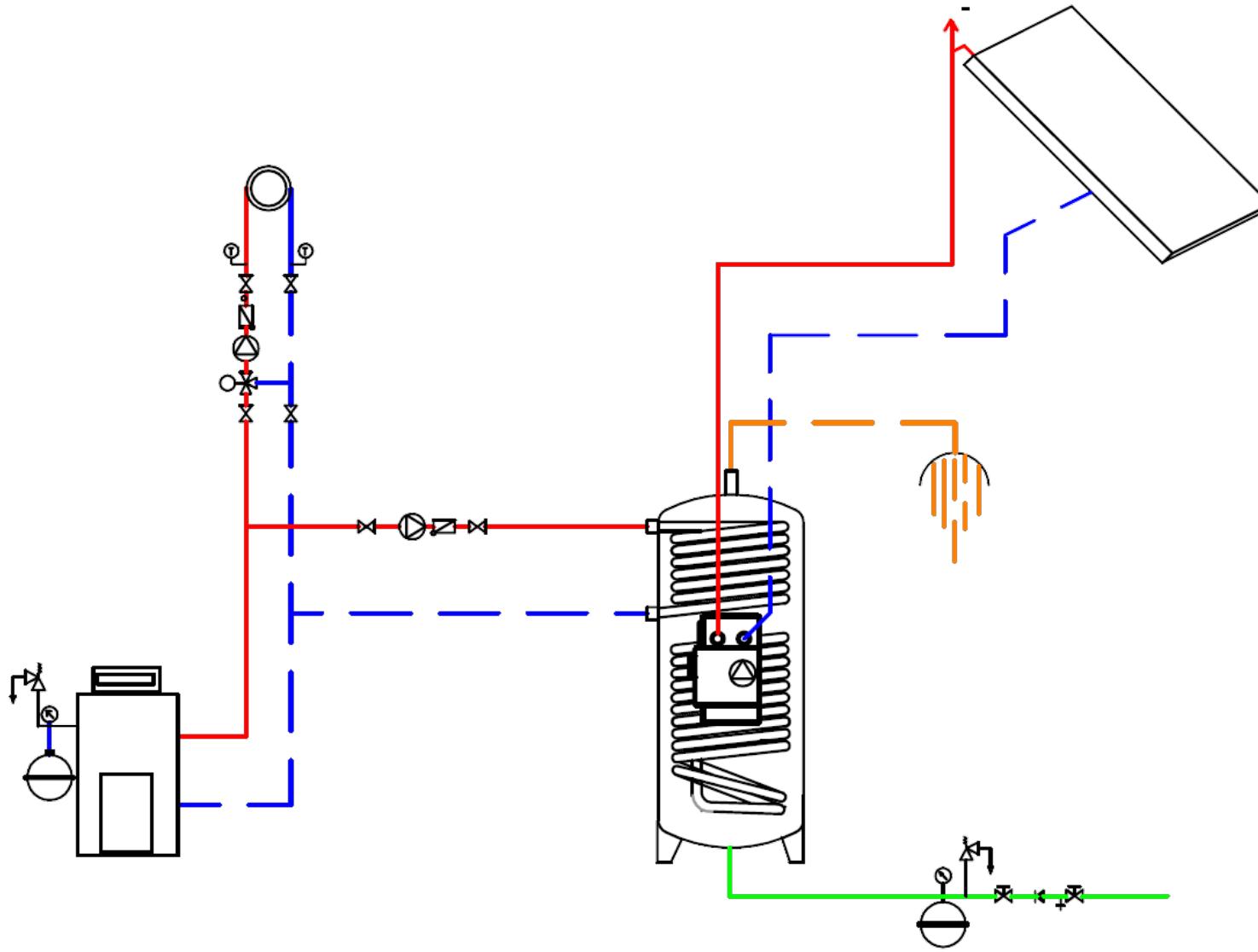


- Sparen ca. 10 – 15% des jährlichen Energieverbrauchs
- Kosten ab ca. 5.000 EUR inkl MwSt., ohne Montage
- Benötigen ca. 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je Bewohner
- Seit Jan. 2020 erhalten Sie 30% auf den Brutto-Rechnungsbetrag (inkl. MwSt.) der Anlagenkosten als Förderung von der BAFA.

Neues  
BAFA  
Förderprogramm!



# Brauchwasser-Solaranlage



# Heizungsunterstützende Solaranlagen

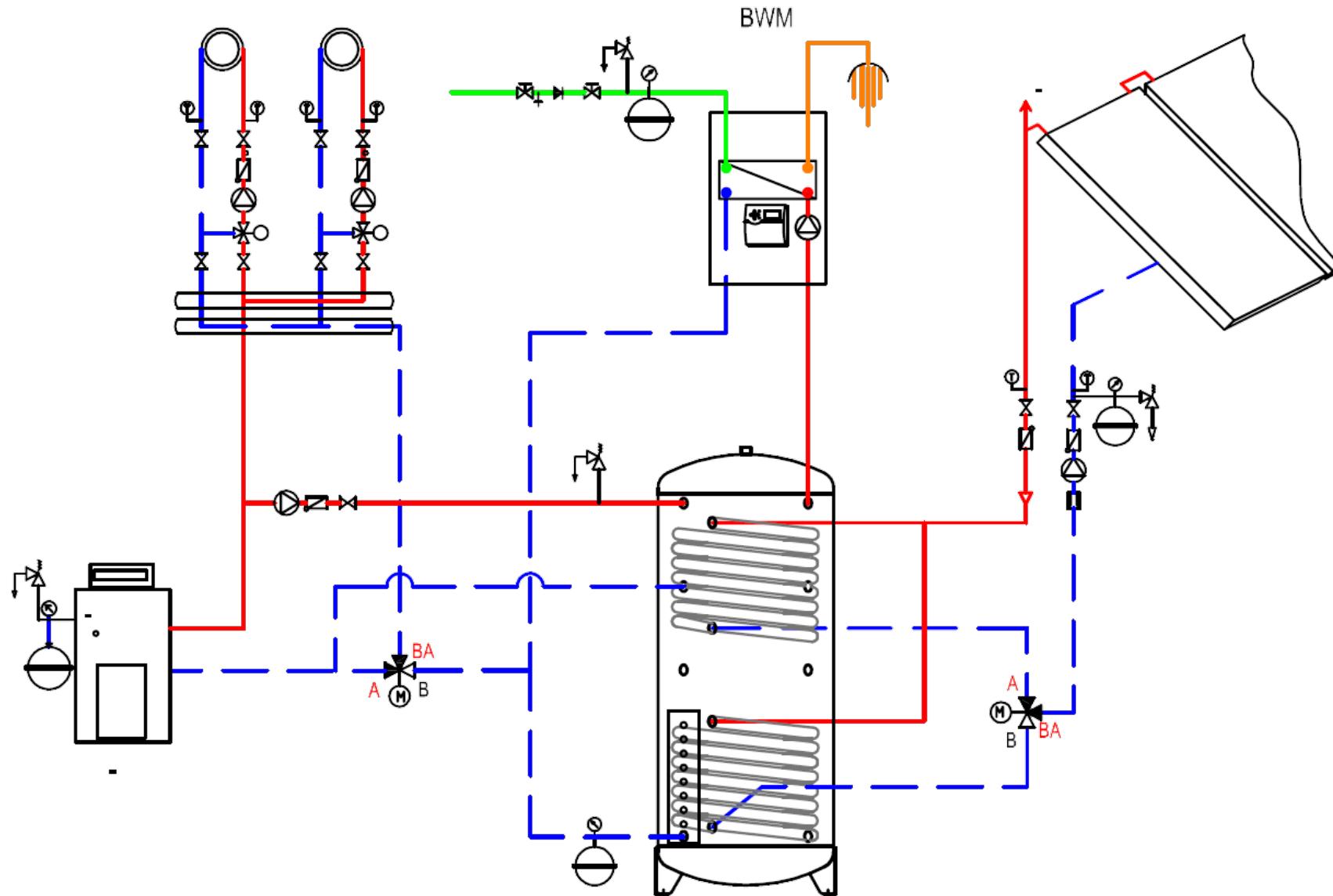


- Sparen ca. 20 – 30% des jährlichen Energieverbrauchs
- Kosten ab ca. 9.000 EUR inkl MwSt., ohne Montage
- Benötigen ca. 0,06 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je m<sup>2</sup> Wfl.
- Seit Jan. 2020 erhalten Sie 30% auf den Brutto-Rechnungsbetrag (inkl. MwSt.) der Anlagenkosten als Förderung von der BAFA.

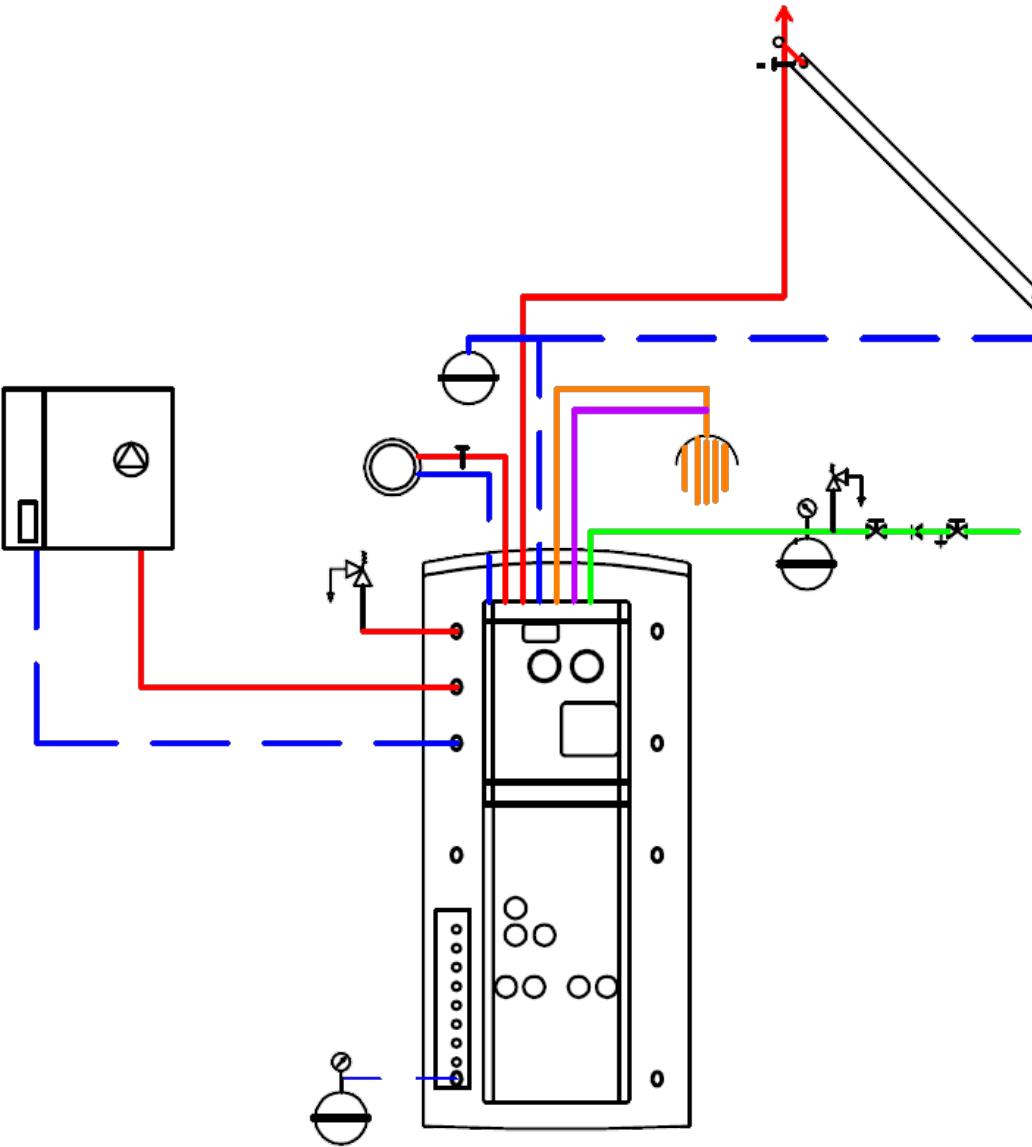
Neues  
BAFA  
Förderprogramm!



# Heizungsunterstützende Solaranlage



# Systemspeicher mit Solaranlage





CitrinSolar GmbH

# BAFA-Förderung für Solarthermie

Dr-Ing. Stefan Remke

# BAFA-Programm „Heizen mit Erneuerbaren Energien“

- Voraussetzung für die Förderung: Es liegt keine Kesseltauschpflicht vor (vgl. nächste Folie)
- Förderfähiger **Brutto-Rechnungsbetrag** ist Bemessungsgrundlage. **max. 50.000 €** pro Wohneinheit bzw. **max. 3,5 Mio €** bei Nichtwohngebäuden
- Gefördert wird max. der beantragte Betrag

Wärmeerzeuger	Gebäudebestand			Neubau Fördersatz
	Fördersatz	Bei Ersatz eines Ölheizkessels		
<b>Solaranlagen &amp; Solar-Hybrid- Anlagen</b>	Solaranlage	30%	---	30%
	Gas-Hybrid	30%	40%	---
	Gas-Brennwert RR	20%	---	---
	EE-Hybrid	35%	45%	35%
Wärmeerzeuger ohne Solaranlage	Biomasse <sup>6</sup>	35%	45%	35%
	Wärmepumpe <sup>6</sup>	35%	45%	35%

- Antragstellung vor Vorhabenbeginn
- **Gebäudebestand:** Gebäude, in denen seit mehr als 2 Jahren ein Heizungssystem in Betrieb genommen war. **Neubau:** alle anderen Gebäude
- Austauschprämie nur für Öl-Kessel, die nicht der **Austauschpflicht** unterliegen

- **Gültige Version:** Letzte Neufassung vom 24. Juli 2007, letzte Änderung vom 24. Oktober 2015
- **Kesseltauschpflicht (§10):** Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden, dürfen nach Ablauf von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Ausnahmen:
  - Niedertemperatur- und Brennwertkessel
  - Eigentümer von Wohngebäuden mit max. 2 Wohnungen, von denen der Eigentümer eine seit 1. Februar 2002 selbst bewohnt
  - Kessel mit einer Nennleistung von < 4 oder > 400 kW
  - Heizkessel, die für den Betrieb mit speziellen Brennstoffen ausgelegt sind
  - Anlagen zur ausschließlichen Warmwasserbereitung
  - Einzelöfen mit Wassertasche



## Grundsätzliche Fördervoraussetzungen

- Anlagen zur Warmwasserbereitung, Raumheizung oder Einspeisung in ein Wärmenetz
- Kollektoren und Anlagen mit Solarkeymark und mind. 525 kWh/m<sup>2</sup> Jahresertrag

## Im Gebäudebestand (30% Förderung)

- Warmwasseranlagen: mind. 3 m<sup>2</sup> Kollektorfläche und 200 Liter Speicher
- Raumheizung: mind. 9 m<sup>2</sup> Kollektorfläche und Speichervolumen 40 Liter/m<sup>2</sup>
- Erweiterung vorhandener Solaranlagen um mind. 4 m<sup>2</sup>

## Im Neubau (30% Förderung)

- Mind. 20 m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- Wohngebäude mit mind. 3 Wohneinheiten
- Nichtwohngebäude mit mind. 500 m<sup>2</sup> beheizbare Nutzfläche
- Solaraktivhaus mit mind. 50% solarer Deckung

## Definition

- Kombination aus Gas-Brennwert mit Solaranlage, Biomasse oder Wärmepumpe
- Der regenerative Wärmeerzeuger darf bereits vorhanden sein oder muss mit der Gas-Brennwertanlage installiert werden

## Technische Voraussetzungen

- Regenerative Wärmeleistung mind. 25% der Heizlast des Gebäudes:
  - Solaranlage: 635 W/m<sup>2</sup> Brutto-Kollektorfläche
  - Heizlast nach VDZ - Verfahren A (< 500 m<sup>2</sup>) bzw. Verfahren B (> 500 m<sup>2</sup>)
- Solaranlagen müssen die Anforderungen für Raumheizung erfüllen
- Gemeinsame, „hybridfähige“ Steuerung für beide Erzeuger
- Raumheizungseffizienz (ETA S) mind. 92% (Herstellernachweis)
- Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage

*Förderung nur im  
Gebäudebestand*

# Wie wird die Heizlast ermittelt?

Spezifische Heizlast bezogen auf die beheizte Gebäudefläche (Quelle: www.energieverbraucher.de)

Gebäudeart	Bis 1958	1959 - 68	1969 - 73	1974 - 77	1978 - 83	1984 - 94	Ab 1995
EFH freistehend	180	170	150	115	95	75	60
Reihenendhaus	160	150	130	110	90	70	55
Reihenmittelhaus	140	130	120	100	85	65	50
MFH < 8 WE	130	120	110	75	65	60	45
MFH > 8 WE	120	110	100	70	60	55	40

KfW-60-Haus: ca. 50 W/m<sup>2</sup>  
KfW-40-Haus: ca. 40 W/m<sup>2</sup>  
Passivhaus: ca. 15 W/m<sup>2</sup>

Spezifische Heizlast bezogen auf die beheizte Gebäudefläche )Quelle: VdZ: Fachregel  
Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand)

Beheizbare Nutzfläche in m <sup>2</sup>	Heizlast in W/m <sup>2</sup>						
	ab 2009	2002 bis 2008	1995 bis 2001	1984 bis 1994	1978 bis 1983	bis 1977	
100	38	45	67	99	115	163	
125	38	45	67	98	114	162	
150	37	44	66	98	114	161	
200	37	44	65	97	113	160	
300	36	43	64	95	110	157	
500	33	40	60	90	105	150	
1000	32	39	59	88	103	148	
1500	31	38	58	87	101	145	
2000	30	37	56	85	99	143	
3000	28	35	54	82	95	138	

Rechner zur Heizlast-Schätzung nach EN 12831 (Quelle: Spezifische Heizlast bezogen auf die beheizte Gebäudefläche (Quelle: <http://www.energieportal24.de/cms1/wissenschaftspartnere/heat-technology/heizlast-calculate/>)

Rechner zur Heizlast-Schätzung nach EN12831

Temperaturdaten

Norm-Außentemperatur °C

Norm-Innentemperatur °C

Transmissionswärmeverluste

m<sup>2</sup> Grundfläche beheizt

U Außenwand

Geschoße

U Fenster

Kellergeschoß

U oberste Geschoßdecke

Fensteranteil in Prozent

U unterste Geschoßdecke

m Geschoßhöhe

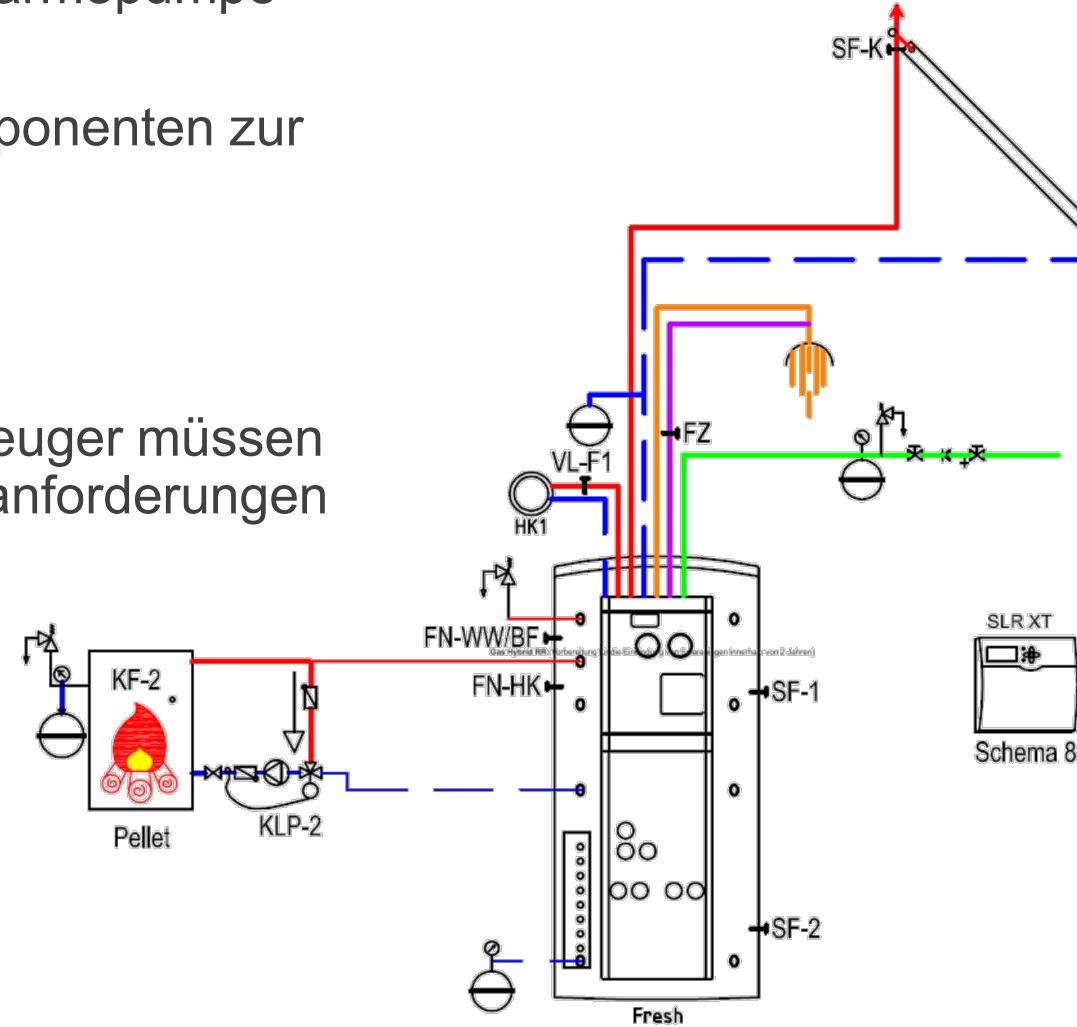
Berechnen

## Definition

- Kombination aus Biomasse oder Wärmepumpe mit Solaranlage
- Auch Ergänzung vorhandener Komponenten zur Erfüllung der Anforderungen

## Technische Voraussetzungen

- Für jeden regenerativen Wärmeerzeuger müssen die jeweiligen technischen Mindestanforderungen separat erfüllt werden.



- **Beispiel 1:** Trinkwasser-Solaranlage, Gebäudebestand

- Einbau einer Trinkwasser-Solaranlage (6 m<sup>2</sup>)



- **Beispiel 2:** Solaranlage zur Raumheizung, Tausch Öl-Kessel gegen Gas

- Einbau einer Solaranlage zur Raumheizung (10 m<sup>2</sup>)
  - Austausch Ölkessel gegen Gas-Brennwert (ETA S > 92%)



- **Beispiel 3:** Trinkwasser-Solaranlage, Tausch Öl-Kessel gegen Pellet

- Einbau einer Trinkwasser-Solaranlage (6 m<sup>2</sup>)
  - Austausch Öl- gegen Pelletkessel



- **Beispiel 4:** Neubau 8 Familienhaus mit Pellet und Solaranlage

- Einbau einer Solaranlage (22 m<sup>2</sup>)
  - Einbau eines Pelletkessels mit Abgasfilter



# Rechenbeispiel „Solaranlage gibt's vom Staat geschenkt“

## RECHENBEISPIEL\* – „SOLARANLAGE GIBT'S VOM STAAT GESCHENKT“

### Fossile Heizungsumstellung Öl → Gas

Gasbrennwertgerät mit Installationsmaterial	4500 €
Warmwasserspeicher	1000 €
Schornstein-Umbau	1500 €
Entsorgungskosten/Heizungskellersanierung	2000 €
Gasanschluss	1500 €
Optimierung des Heizsystems	1500 €
Installation	2000 €

Gesamtkosten (ohne Solaranlage)

14.000 €  
0,- €

Förderung

### Mehraufwand für förderfähige Solarthermieanlage

Flachkollektoren mit Zubehör + Installationsmaterial	5000 €
1000 l Kombispeicher (nur Mehraufwand gegenüber Trinkwasserspeicher)	1500 €
Installationsmaterial + Montage	2500 €

Mehraufwand Solaranlage

9000 €

Gesamtkosten Hybirdanlage

23.000 €

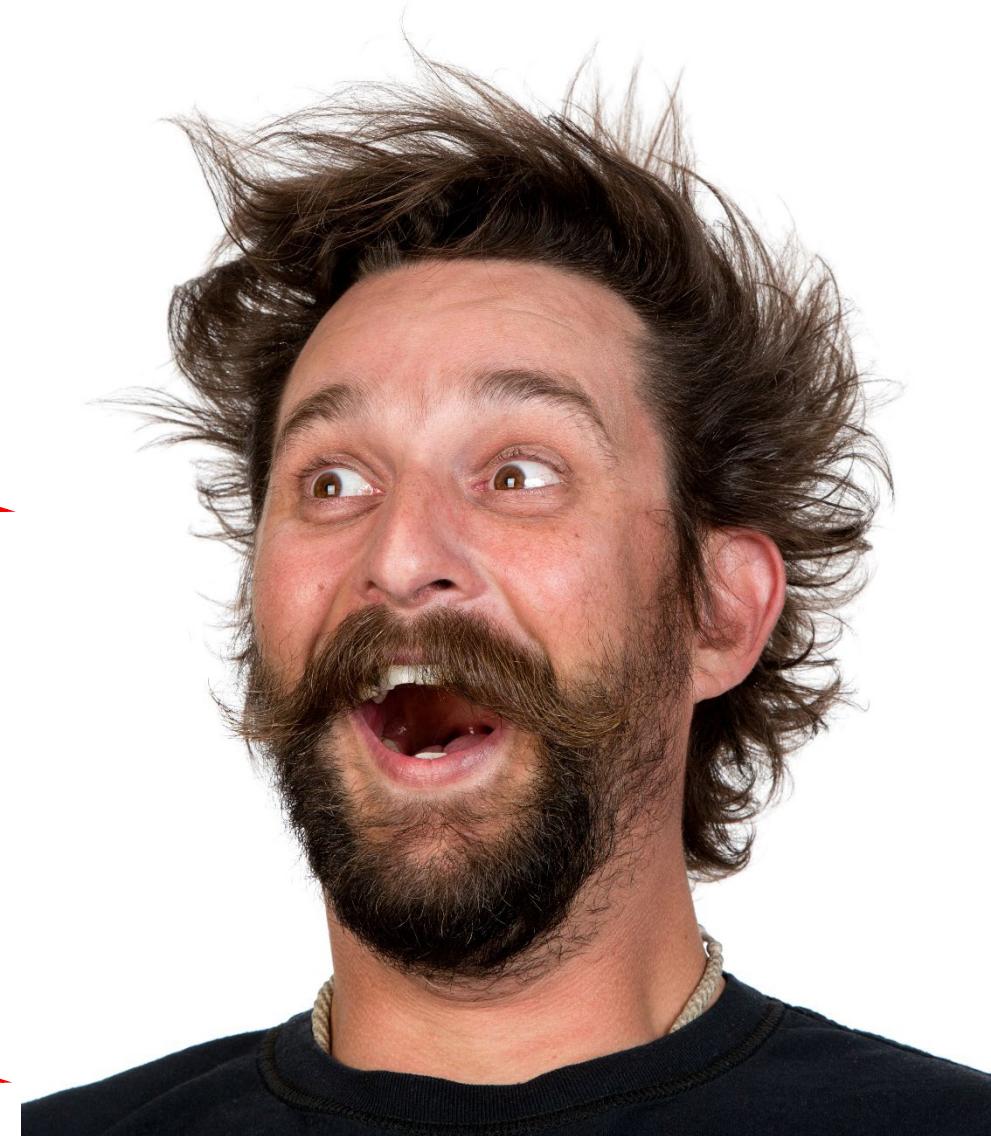
Förderung Gas-Hybridheizung mit Austauschprämie Ölheizung 40 %

- 9200 €

Endkosten Hybirdanlage nach Förderung

13.800 €

\* Alle Zahlen sind fiktiv - es geht hier nur um eine Grobabschätzung zur Veranschaulichung des Rechenweges.



Heizen mit Erneuerbaren Energien

Förderprogramm im Überblick

**Antragsverfahren ab 01.01.2020**

Fördervoraussetzungen

Visualisierung

Nachweise für Anträge bis 31.12.2019

Rohstoffe

Veranstaltungen

## Formular-Übersicht

Formulare

Rechtsgrundlagen

- ↗ Antrag auf Förderung im Programm Heizen mit Erneuerbaren Energien
- ↗ Upload-Bereich
- ⬇ Formular zur Erteilung einer Vollmacht (PDF, 46KB, Datei ist nicht barrierefrei)
- ↗ Datenerhebungsbogen für Systemsimulation großer solarthermischer Anlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Innovation)
- ↗ Anlagedaten für solare Kälteerzeugung (Innovation)
- ↗ Formular: Bestätigung des hydraulischen Abgleichs bei Einzelmaßnahmen

- Für energetische Maßnahmen an einem ... zu eigenen Wohnzwecken genutzten eigenen Gebäude vermindert sich die Einkommensteuer.
- **Steuerermäßigung 20 % der Kosten der Sanierung**, Höchstbetrag € 200.000, Verteilung auf 3 Jahre
- Energetische Maßnahmen sind u.a.:
  - Erneuerung der Heizungsanlage
  - Einbau von digitalen Systemen zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung
  - Optimierung bestehender Heizungsanlagen, sofern diese älter als zwei Jahre sind
- Haus oder Wohnung muss bei der Sanierung älter als 10 Jahren sein
- Maßnahme muss von einem Fachunternehmer durchgeführt werden

Nicht kumulierbar:  
entweder BAFA-  
Förderung oder  
Steuermodell

# Warum Solarthermie?

- Solarthermie ist die effizienteste Nutzung der Sonnenenergie.
- Solarthermieranlagen haben sich nach ca. 1,5 Jahren energetisch amortisiert.
- Solarthermie ist Wärmeerzeugung ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen, Abgase oder Rückstände.
  
- Genießt zur Zeit die höchsten Förderquoten aller Zeiten.
- Der Betrieb von Wasch- und Spülmaschine mit Solarwärme spart Strom.
- Solarthermieranlagen haben eine Lebensdauer von 20 - 30 Jahren.
- Solarthermieranlagen amortisieren sich innerhalb ihrer Lebensdauer.
- Solarenergie ist gratis und vermindert die Nebenkostensteigerung im Alter.
  
- Produktion (überwiegend) in Deutschland – z.B. Moosburg
  
- Solarwärme fühlt sich gut an – Duschen mit Sonnenwärme von Frühjahr bis Herbst.



# Nützliche Links

Strom- und Wärme  
Solaranlagen aus einer  
Hand



<https://www.citrinsolar.de/>

Solarthermieanlagen  
im Test



<https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/solarthermie/solarthermie-anlagen-im-test/>

BAFA-Förderprogramm  
Heizen mit Erneuerbaren  
Energien



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen-mit-Erneuerbaren-Energien/Foerderprogramm-im-Ueberblick/foerderprogramm-im-ueberblick\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen-mit-Erneuerbaren-Energien/Foerderprogramm-im-Ueberblick/foerderprogramm-im-ueberblick_node.html)

Fördermittel-Suche  
Bundesweit



<http://foerderdata.de/foerdermittel-suche>



Vielen Dank für Ihr  
Interesse!

positive energie



Citrin Solar GmbH, Böhmerwaldstraße 32, 85368 Moosburg  
Telefon +49 8761 3340-0, Telefax +49 8761 3340-40

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