

# „Solartechnik auf und im Haus der Demokratie Leipzig - Solarthermie zur Warmwasserbereitung und Photovoltaik zur Stromerzeugung - Eigenverbrauch und Netzeinspeisung,,

Ein(e) Führung zu den erneuerbaren Energiequellen des Hauses

## Herzlich Willkommen!

Dipl.-Ing. Lutz Unbekannt

Dipl.-Phys. Helmut Thoma

Verein für ökologisches Bauen Leipzig e.V.

Bernhard-Göring-Str. 152

04277 Leipzig

Tel./ Fax: 0341/3065220

Mobil: 0177/2005726

Email: [voeb.leipzig@gmail.com](mailto:voeb.leipzig@gmail.com)

Web: [www.voeb-leipzig.de](http://www.voeb-leipzig.de)



# Verein für ökologisches Bauen Leipzig e. V.

04277 Leipzig Bernhard-Göring-Str. 152

Tel.: 0341/ 3065220 voeb@nexgo.de

## Vorstellung:

- Gegründet: 15.05 1990
- Gemeinnütziger Verein
- Mitglieder: 20
  
- Zweck laut Satzung:



## §2 Vereinszweck

(1) Zweck des Vereins ist die **Förderung des Umweltschutzes.**

(2) Der Verein erfüllt nach seinen Möglichkeiten diese Aufgaben durch Öffentlichkeitsarbeit, **Bildungs- und Schulungsveranstaltungen**, Beratungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes und der Durchführung anderer geeigneter Maßnahmen.

# Verein für ökologisches Bauen Leipzig e. V.

## Unser Anliegen:

### Förderung des ökologischen Bauens und rationeller Energieanwendung durch folgende Dienstleistungen:

- Beratung zu ökolog. Bauweisen und zum Einsatz umweltgerechter Baustoffe
- Beratung zum Einsatz von regenerativer Energien und umweltschonender Technologien
- Beratung zu staatlichen Fördermöglichkeiten, einzuhaltender Gesetze u. Verordnungen
- Beratung zu Fragen des solaren Bauens
- Erstellung von Energiediagnosen und –konzepten
- Beratung zu energiesparenden Haushaltsgeräten
- Berechnung von Solaranlagen, Planung, Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- **Neutrale unabhängige Angebotsvergleiche für Solaranlagen**
- Durchführung von Selbstbaukursen für die Herstellung von Sonnenkollektoren
- Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen
- Durchführung von Schulprojekten
- .....

# Verein für ökologisches Bauen Leipzig e. V.

## Projekte:

- **Sonnenkollektor-Selbstbau-Station** in 04177 Leipzig, Helmholtzstr. 6 (Helmholtzschule)
- **Schulprojekte**
  - Durchführung einer Projektwoche und fachliche Betreuung von Schülern bei ihrer fachlichen Hausarbeit in Arwed-Rosbach-Schule (BSZ 6) **2011/ 2012**,  
Gemeinsame Projekte „Jugend forscht“ **2014 + 2015 + 2016**,
  - Unterstützung GTA im Wilhelm-Ostwald-Gymnasium + Solar-Projektwoche im Juli **2013**,  
Solarprojekte Wilhelm-Ostwald-Tage **2014, 2018**, Fächerübergreifender Unterricht zu erneuerbaren Energien (Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft **2015 – 2019 mehrere Tage/ a**)
  - „Peak Oil – Den Ausstieg aus dem Ölzeitalter lernen“ Projekttage am Friedrich-Schiller- Gymnasium Leipzig mit Schülern der 6. Klasse (April bis Juni **2013**)
  - Evang. - Schulzentrum Muldental: Projektunterricht „ Peak Oil- das Leben nach dem Ölzeitalter lernen“ **2014**
  - Karl-Schubert-Schule Leipzig (**Dezember 2018**), Workshop zum ökologischen Bauen
- **Workshops** und Vorträge auf Anfrage (z.B. im Umweltinformationszentrum, im H.d.D. u.a.)
- **Öko-soziale Solarprojekte** mit der Caritas in Temeswar (Timisoara/ Rumänien) **seit 2007** fortlaufend (**bis heute 180,4 m<sup>2</sup> Kollektorfläche** (82 Kollektoren) im Selbstbau mit Caritas Timisoara (Temeswar) hergestellt und installiert)

# Klimawandel weltweit – in Fakten

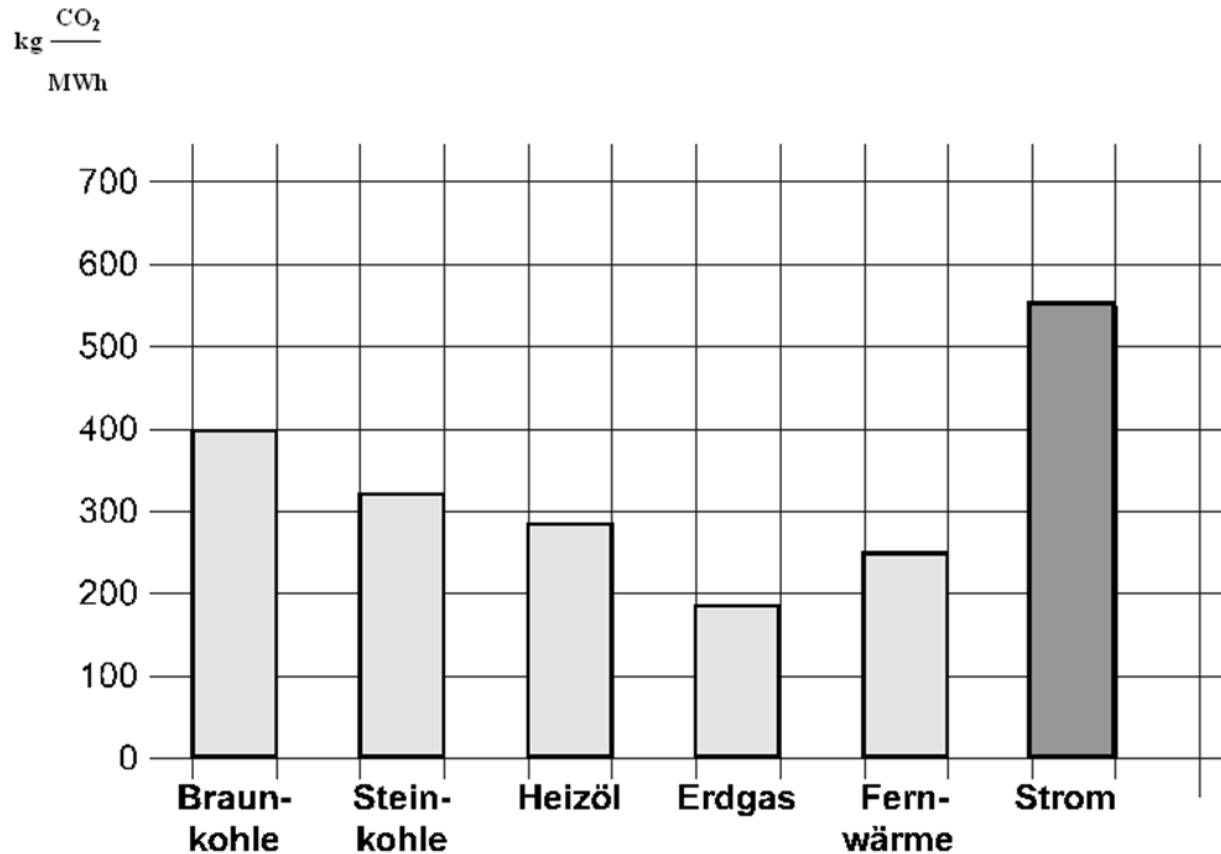
Der Mensch verändert das Klima „durch Fällen der Wälder [...] und durch die Entwicklung großer Dampf- und Gasmassen an den Mittelpunkten der Industrie“.

Alexander von Humboldt, 1843



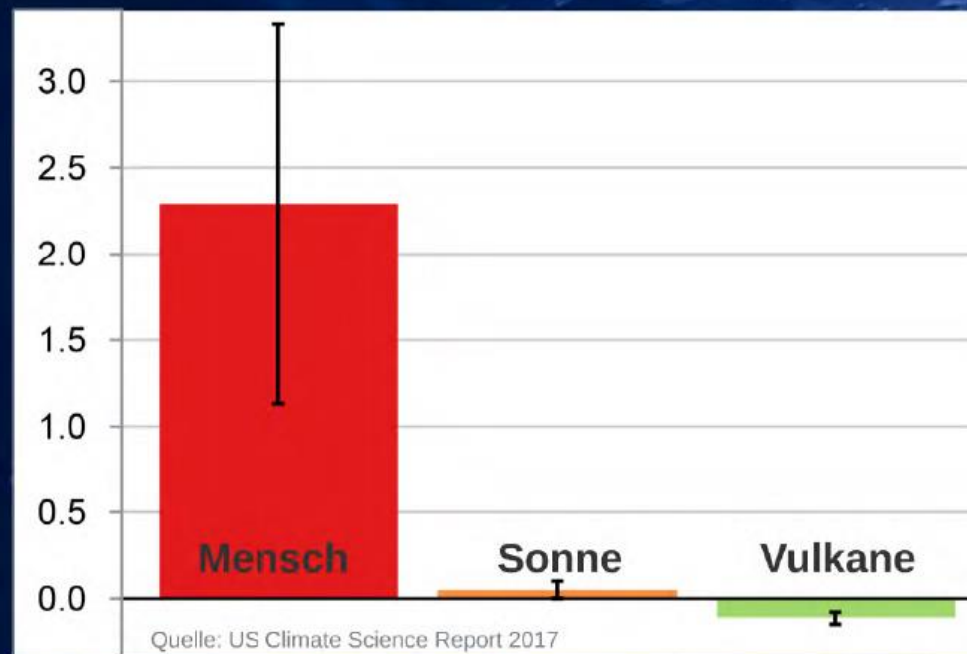
Alexander von Humboldt: Central-Asien, Untersuchungen über die Gebirgsketten und die vergleichende Klimatologie

# CO<sub>2</sub>-Ausstoss verschiedener Energieträger



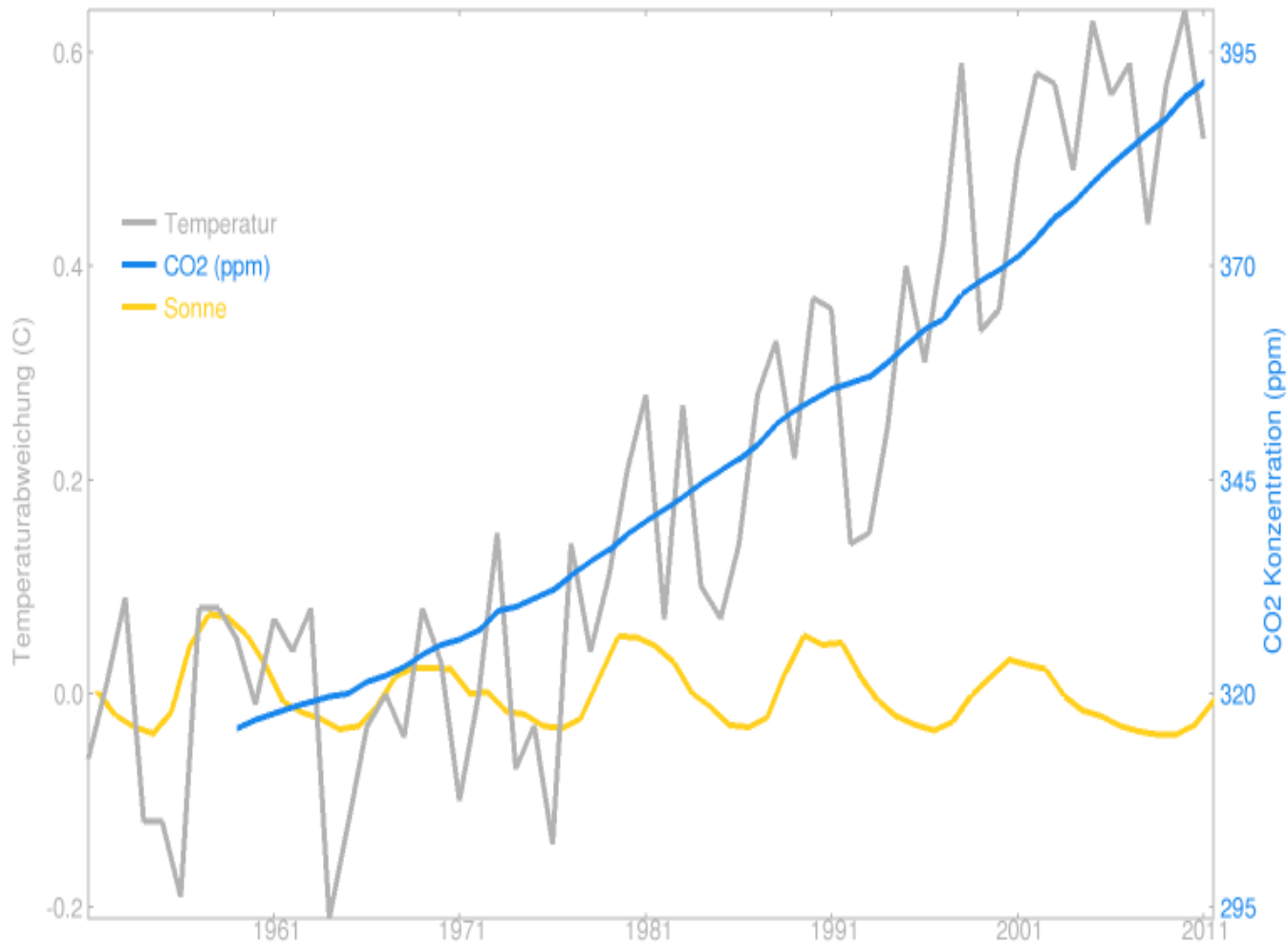
# Klimawandel weltweit – in Fakten

## Strahlungsantrieb: die Ursache der Erwärmung



Strahlungsantrieb in Watt pro Quadratmeter seit 1750

# Klimawandel weltweit – in Fakten





# Klimawandel in Sachsen – in Fakten

## Einige Folgerungen

Die Klimakrise ist real, von uns verursacht und dringend

Die Folgen für uns Menschen in Form von Extremereignissen, Ernteaussfällen usw. sind heute schon spürbar und werden massiv zunehmen

Die Ziele des Pariser Klimaabkommens müssen daher konsequent umgesetzt werden

Sie bedeuten Nullemission weltweit bis spätestens 2050!

**Weltweit und auch in Deutschland reicht das Tempo der Emissionsreduktion noch lange nicht aus.**

# Die drei E's des Klimaschutzes

bis 2020 in Deutschland:

**20 % Energie einsparen**

(nicht vergeuden)

**20 % Energieeffizienz steigern**

(höhere Wirkungsgrade, weniger Verluste)

**20 % Erneuerbare Energie  
in Strom, Wärme und Verkehr**

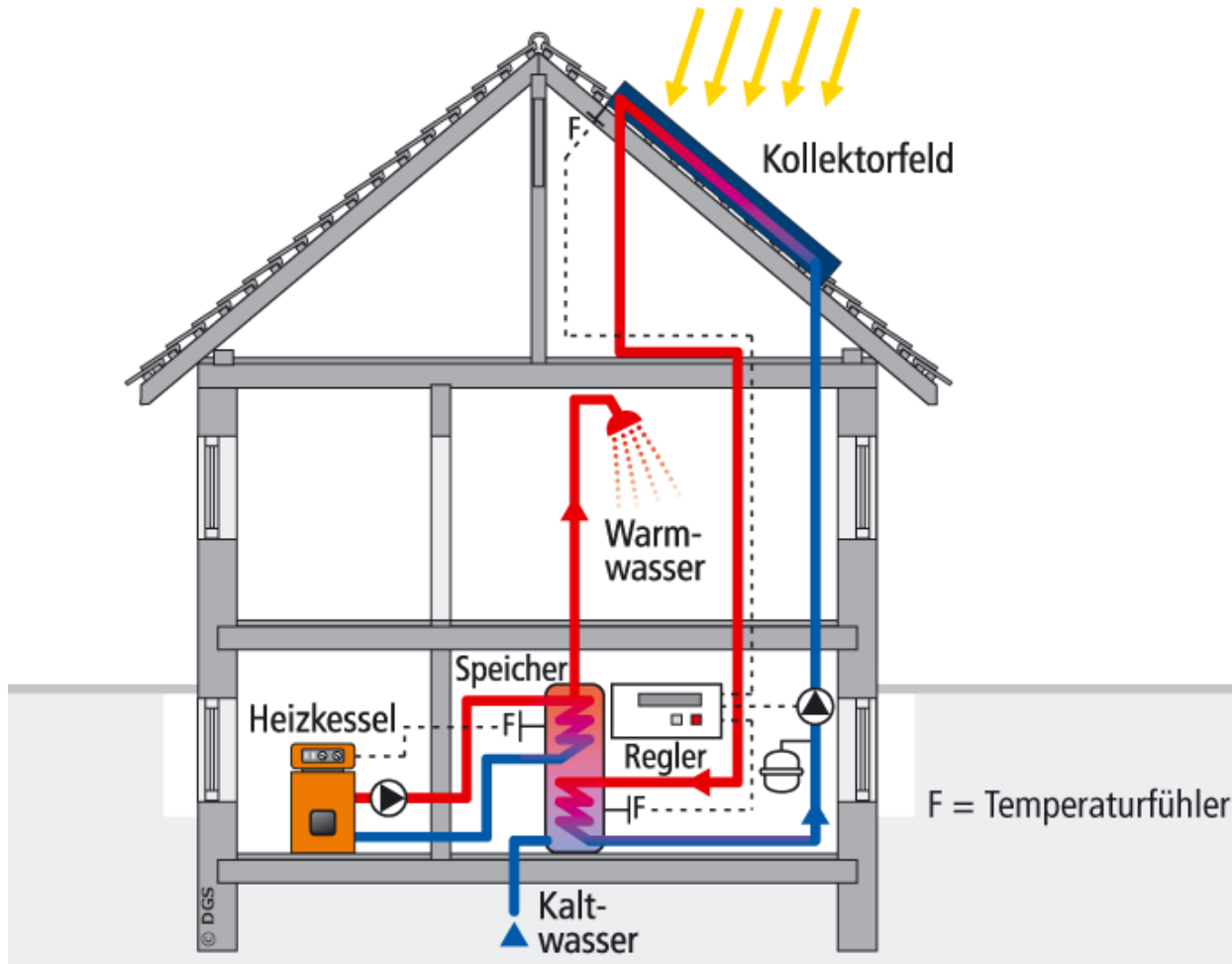
(neue Energieträger [Biomasse, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Strom aus EE, neue Technologien mit EE {z.B. Brennstoffzelle mit H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, u.a.}], neue Speichersysteme einsetzen)

## Beginn unseres Rundganges mit der Präsentation

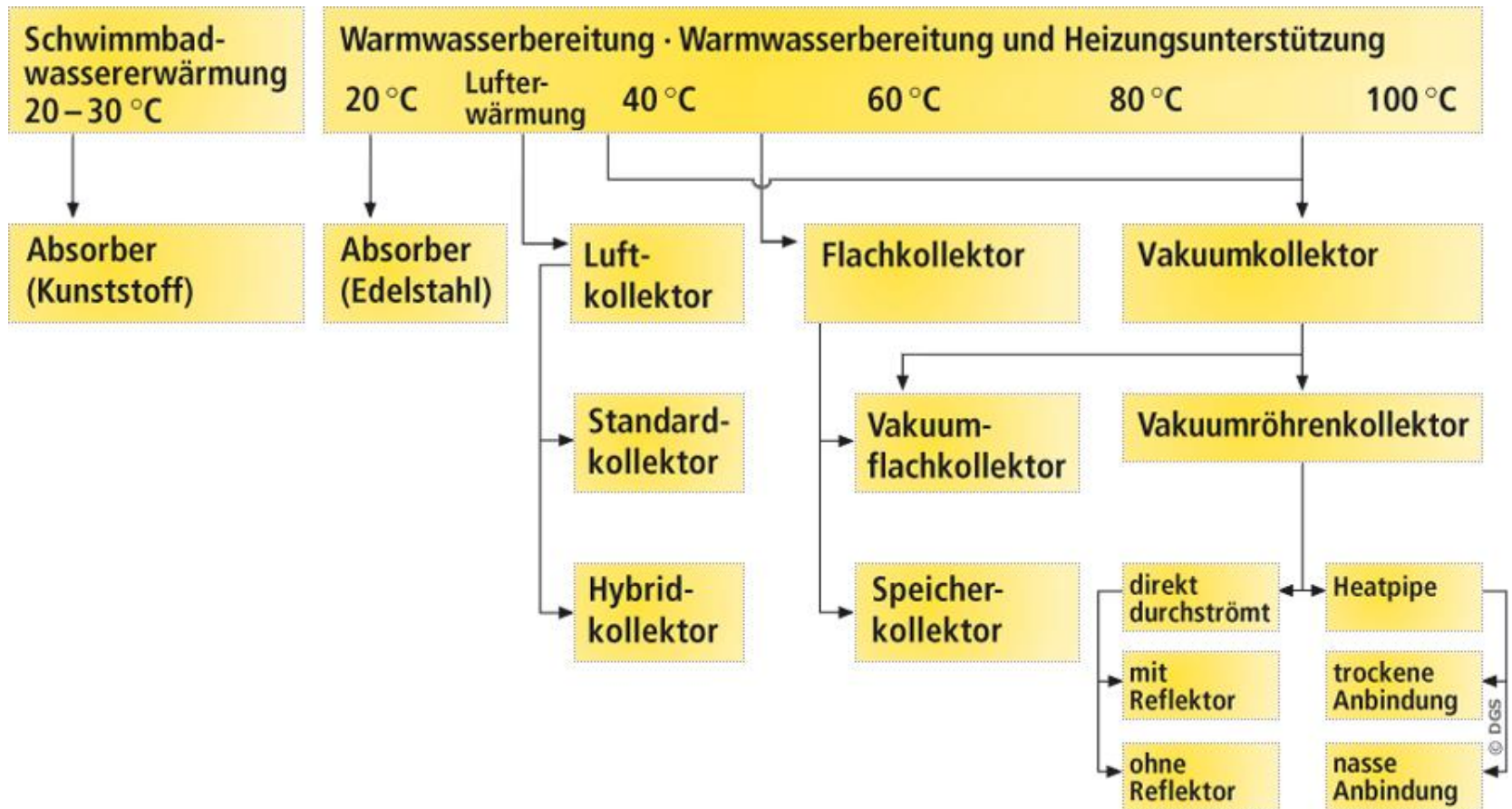
„Solartechnik auf und im Haus der Demokratie Leipzig –  
Solarthermie zur Warmwasserbereitung und  
Photovoltaik zur Stromerzeugung - Eigenverbrauch und Netzeinspeisung,“



# Standardsolaranlage mit Heizkessel für die Nachheizung



# Übersicht über die Kollektorarten



# Solarthermische Anlage H.d.D. Leipzig



## Trinkwarmwasserbereitung:

Kollektorbruttofläche: **20 m<sup>2</sup>**

$Q_{th} = 20 \times 500 \text{ kWh/m}^2\text{a} =$

**10.000 kWh th/ a = 10 MWh th /a**

**(Einsparung von Fernwärme: 7,2 ct/kWh)**

**Einsparung:**

**10.000 kWh x 7,2 ct/ kWh = 720 € /a**

**Solarspeicher: 800 Liter**

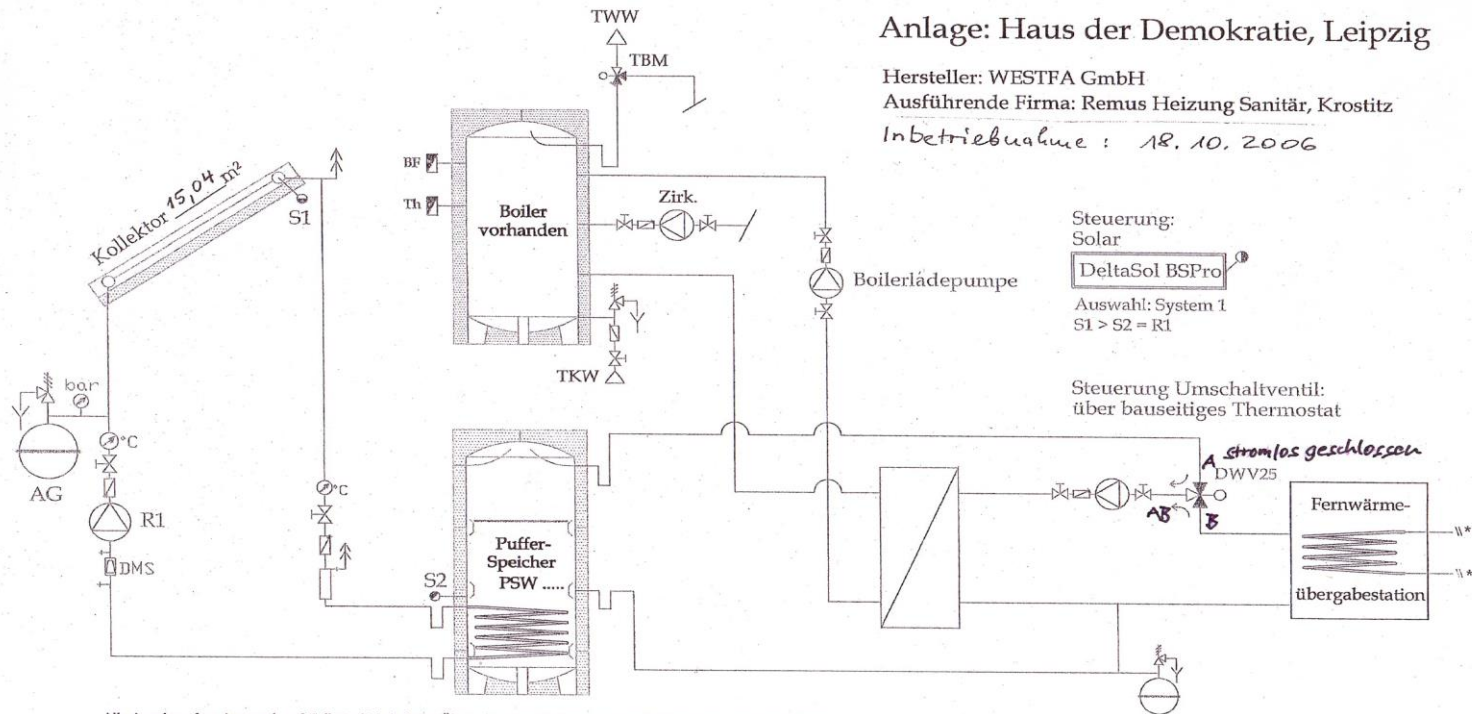
**Trinkwasserspeicher: 300 Liter**

## Gesamtwärmeverbrauch für WW + Heizung:

**224.415 kWh (2019) (10.000 kWh = 4,46 %)**

**Deckungsanteil ca. 40 % am WW-Verbrauch  
(inkl. 100 % Deckung d. Zirkulationsverluste)**

# Solarthermische Anlage im Haus der Demokratie Leipzig für die Warmwasserbereitung mit Fernwärme für die Nachheizung



Anlage: Haus der Demokratie, Leipzig

Hersteller: WESTFA GmbH

Ausführende Firma: Remus Heizung Sanitär, Krostitz

Inbetriebnahme: 18.10.2006

Steuerung:  
Solar

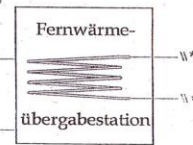
DeltaSol BSPPro

Auswahl: System I  
S1 > S2 = R1

Steuerung Umschaltventil:  
über bauseitiges Thermostat

stromlos geschlossen

DWV25



Alle Angaben ohne Anspruch auf Vollständigkeit, keine Übernahme von Haftungen, vorbehaltlich Satz- und Druckfehler.  
Diese Anlagenkonfiguration ist ein Beispiel und ersetzt nicht die detaillierte Planung des Installateurs entsprechend örtlicher Gegebenheiten.

# Solarthermische Anlage im Haus der Demokratie Leipzig für die Warmwasserbereitung mit Fernwärme für die Nachheizung



Blick in den Speicherkeller mit 800 Liter und 300 Liter – Speicher, Solarstation mit Solarkreisumpfen, Regelung und Fernwärmestation



# Solarthermische Anlage im Haus der Demokratie Leipzig für die Warmwasserbereitung mit Fernwärme für die Nachheizung



Blick in den Solarboden mit Kollektorverrohrung (innen) und Sammelleitung zum Solarspeicher

# Kennwerte für Solaranlagen mit Flachkollektoren



## Solaranlagen zur Warmwasserbereitung

- ▶ **Jahresnutzungsgrad:** 35 – 40 %
- ▶ **Jährlicher Energieertrag:** 350 – 400 kWh/(m<sup>2</sup>·a)
- ▶ **Spezifische Kollektorkosten:** ca. 200 – 350 €/m<sup>2</sup>
- ▶ **Spezifische Systemkosten:** 800 – 1.000 €/m<sup>2</sup> inkl. MWSt
- ▶ **Anlagenkosten für ein EFH bei 5 m<sup>2</sup>/300 l:** 4.000 – 5.000 € inkl. Montage und MWSt

© DGS

# Kennwerte für Solaranlagen mit Flachkollektoren

© DGS

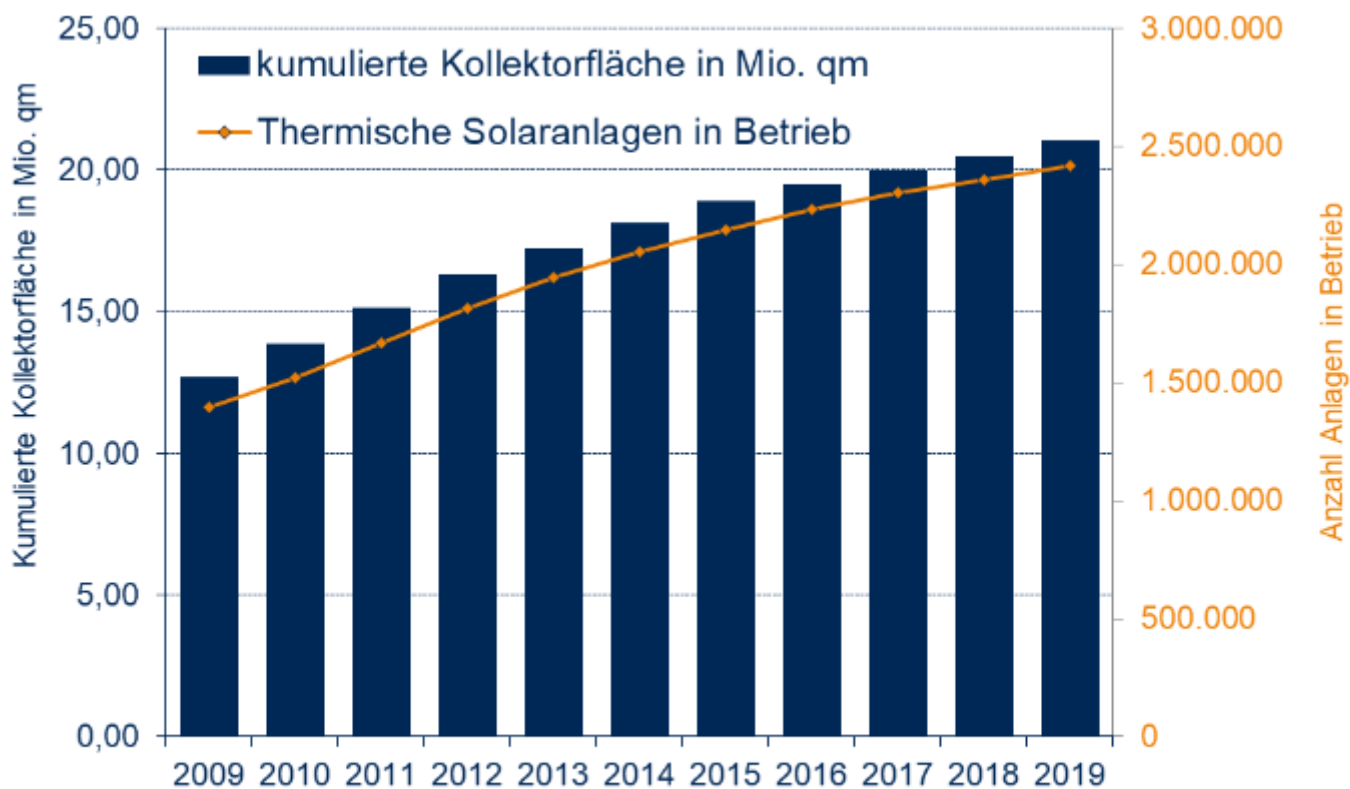


## Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

- ▶ Jahresnutzungsgrad: 25 – 30 %
- ▶ Jährlicher Energieertrag: 250 – 300 kWh/(m<sup>2</sup>·a)
- ▶ Anlagenkosten für ein EFH bei 10 m<sup>2</sup>/800 l: 8.000 – 10.000 € inkl. Montage und MWSt

© DGS

# Zubau an Solarwärmesystemen in Deutschland (Stand: Februar 2020)



Quelle: BDH, BSW-Solar; Stand 02/2020

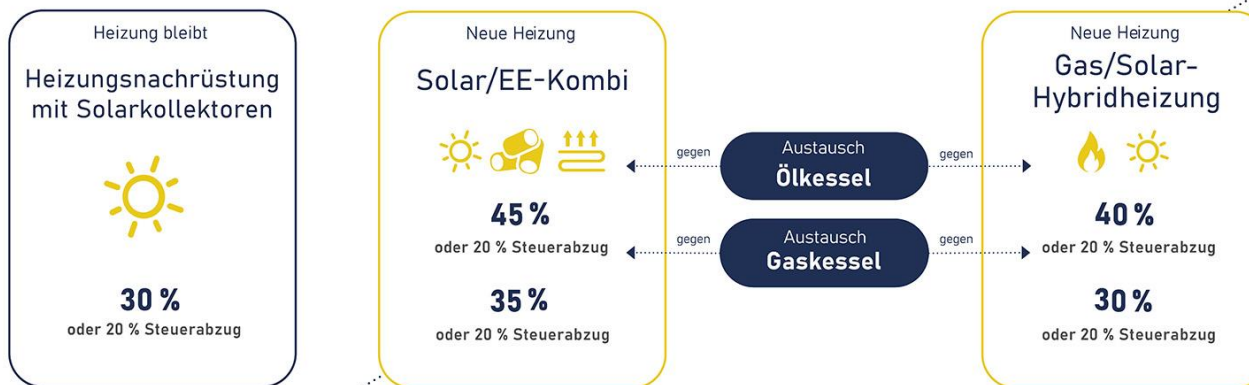
# Solarthermie in Zahlen in Deutschland (Stand: Dezember 2019)

Solarthermie (Solarwärme)-Branche in Deutschland	Kurzprofil zum Ende 2019 (gerundet)
Anzahl der im Jahr 2019 neu installierten Solarwärme-Anlagen <sup>1</sup>	rd. 71.000
Insgesamt installierte Solarwärme-Anlagen bis Ende 2019 <sup>1</sup>	rd. 2,4 Mio.
Im Jahr 2019 neu installierte Solarkollektorfläche (brutto) <sup>1</sup>	rd. 0,51 Mio. qm
Insgesamt installierte Solarkollektorfläche 2019 (brutto) <sup>1</sup>	rd. 21 Mio. qm
Im Jahr 2019 neu installierte Solarwärme-Leistung <sup>2</sup>	rd. 360 MW (th)
Insgesamt installierte Solarwärme-Leistung 2019 <sup>2</sup>	rd. 14,8 GW (th)
Solarwärmeerzeugung durch Solarwärme-Anlagen im Jahr 2019 <sup>2</sup>	rd. 8,5 TWh (th)
CO <sub>2</sub> -Vermeidung 2019 <sup>3</sup>	rd. 2,1 Mio. Tonnen

# Förderungen für Solarwärmesysteme in Deutschland

(Stand: März 2020)

## Mehr Geld für Solarheizungen

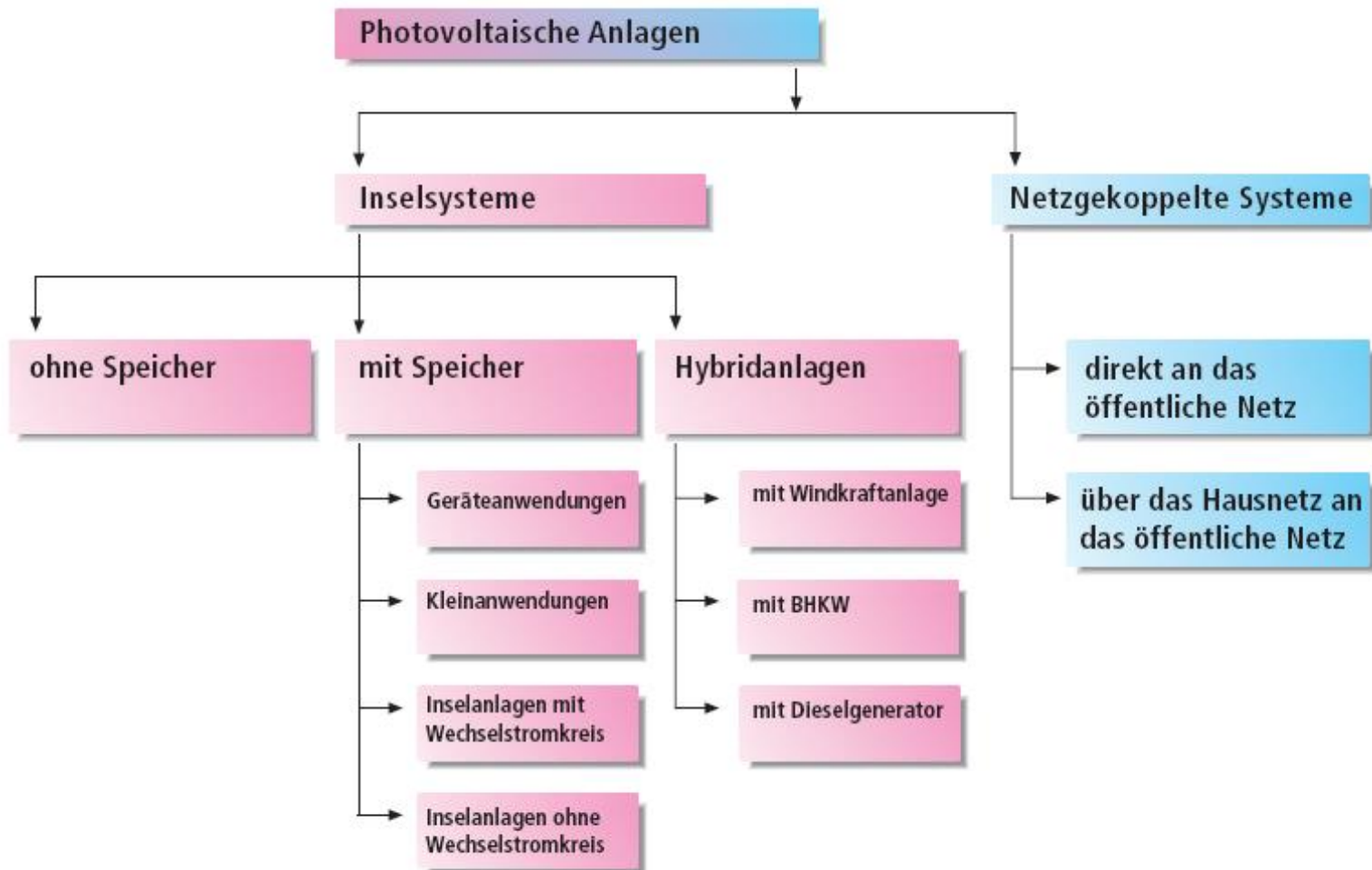


Fördersätze in Prozent der Investitionskosten (inkl. Montage- und Nebenkosten)  
Flankierend können zinsgünstige Kredite über 100% der Investitionskosten genutzt werden

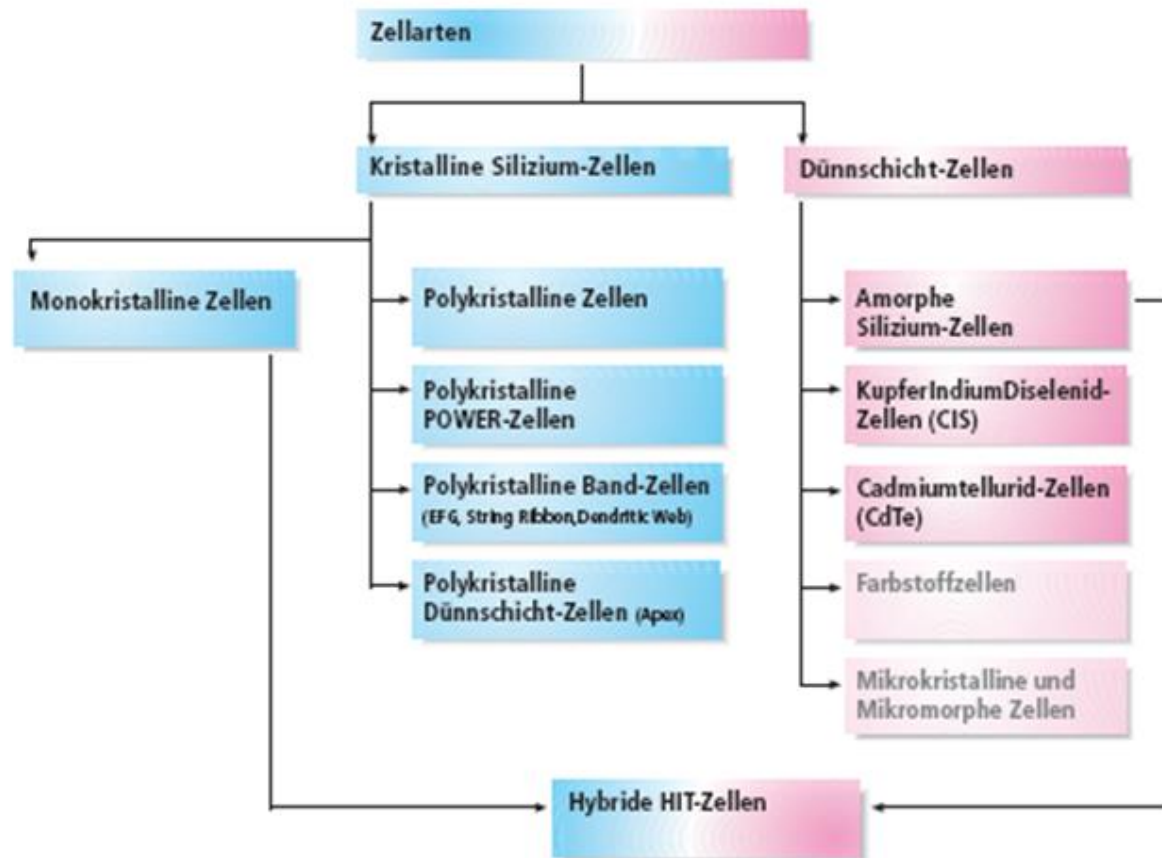
Weitere Informationen auf [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)

# Überblick








# Solarzellenarten

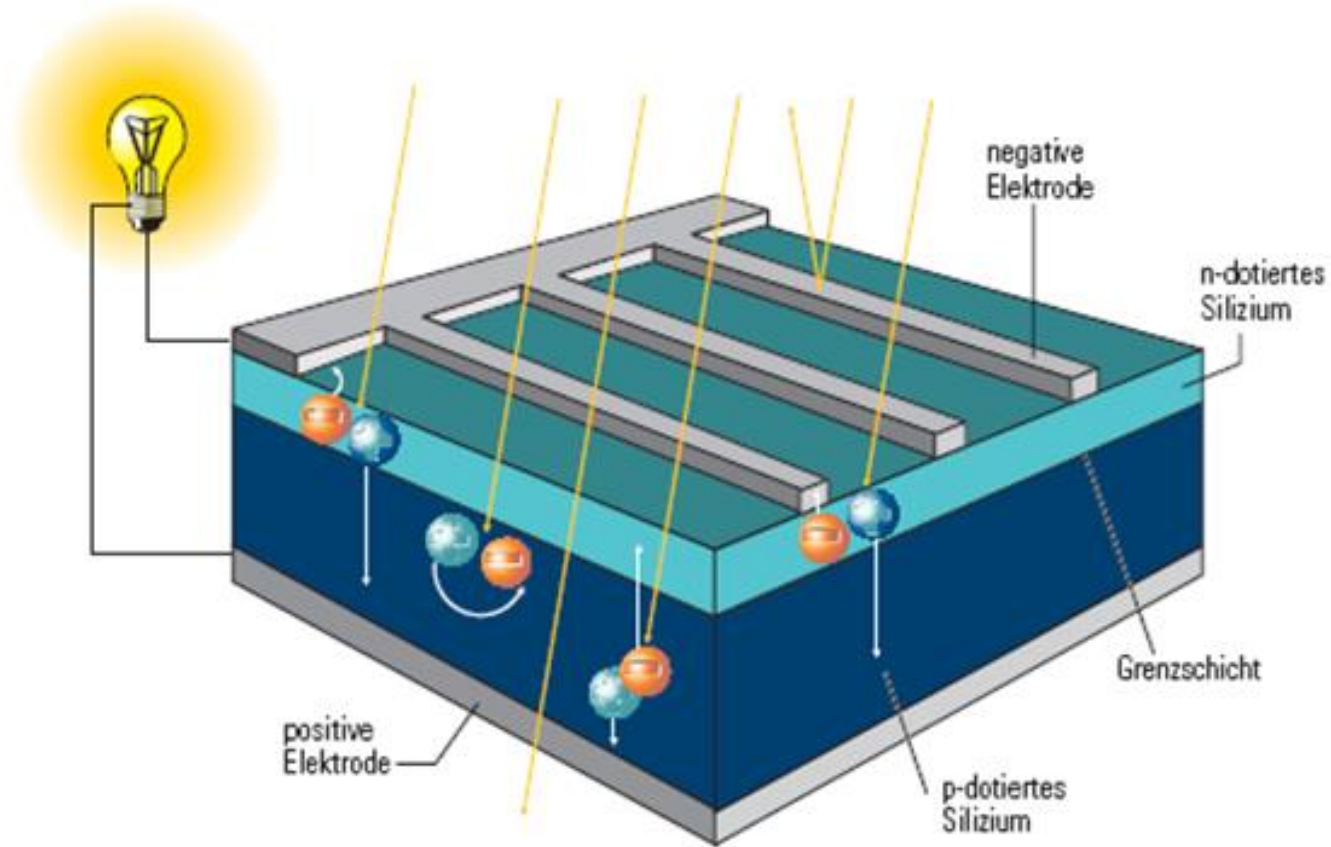




# Flächenbedarf von PV-Anlagen

Zellmaterial	Benötigte PV-Fläche für 1 kW <sub>p</sub>
Monokristallin	7 - 9 m <sup>2</sup> 
Polykristallin	8 - 11 m <sup>2</sup> 
Dünnschicht: Kupfer-Indium- Diselenid (CIS)	11 - 13 m <sup>2</sup> 
Cadmiumtellurid (CdTe)	14 - 18 m <sup>2</sup> 
Amorphes Silizium	16 - 20 m <sup>2</sup> 

# Aufbau und Funktionsweise einer kristallinen Solarzelle



# Was kann die Photovoltaik ?

Eine 1 kWp-Anlage produziert je nach Standort und Ausrichtung im Mittel in Deutschland zwischen 900 und ca. 1000 kWh elektrische Energie im Jahr.

(Die Abkürzung kWp steht für kW peak –

also die vergleichbare Spitzenleistung verschiedener Module unter normierten Bedingungen)

Ein durchschnittlicher 4 Personenhaushalt verbraucht je nach Komfort im Jahr zwischen 2000 und 5000 kWh.

Mit ca. 2– 5 kWp könnte also rechnerisch der Strombedarf eines 4 Personenhaushalts im Jahr gedeckt werden.

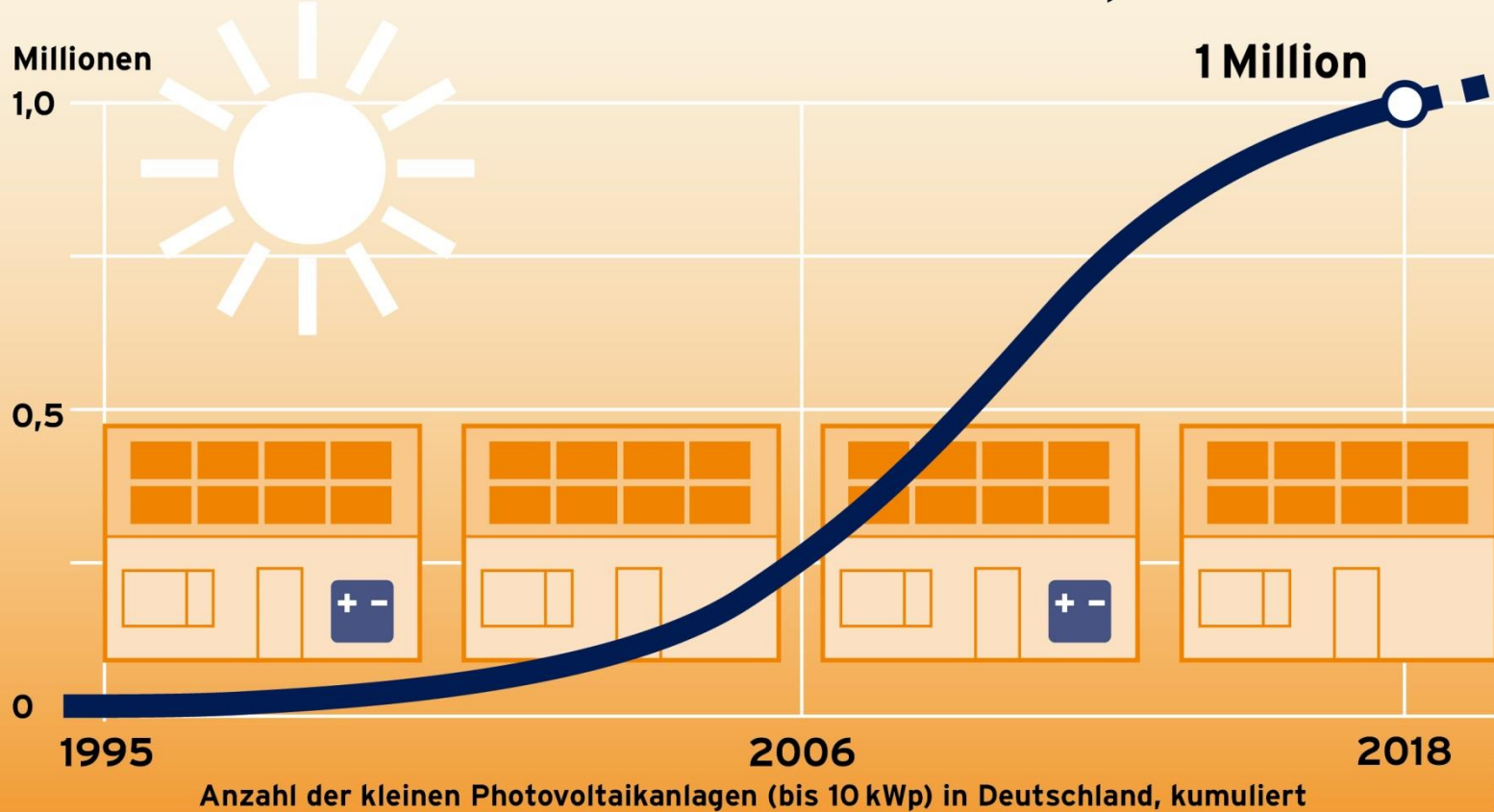
## Lebensdauer:

Hochwertige Solarmodule altern praktisch nicht und haben eine Lebensdauer von mehr als 20 bis 40 Jahren.

Die Netzeinspeisung von Solarstrom ist die zukunftsweisende Möglichkeit auch für Privatpersonen die Photovoltaik als CO<sub>2</sub>-freie und erneuerbare Energie zu nutzen.

# 1 Million Eigenheime ernten Solarstrom

Jeder zweite PV-Käufer bestellt heute Solarspeicher dazu



[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)

Quelle: BNetzA, BSW-Solar, Stand: 6/2018

SOLARGRAFIK.de

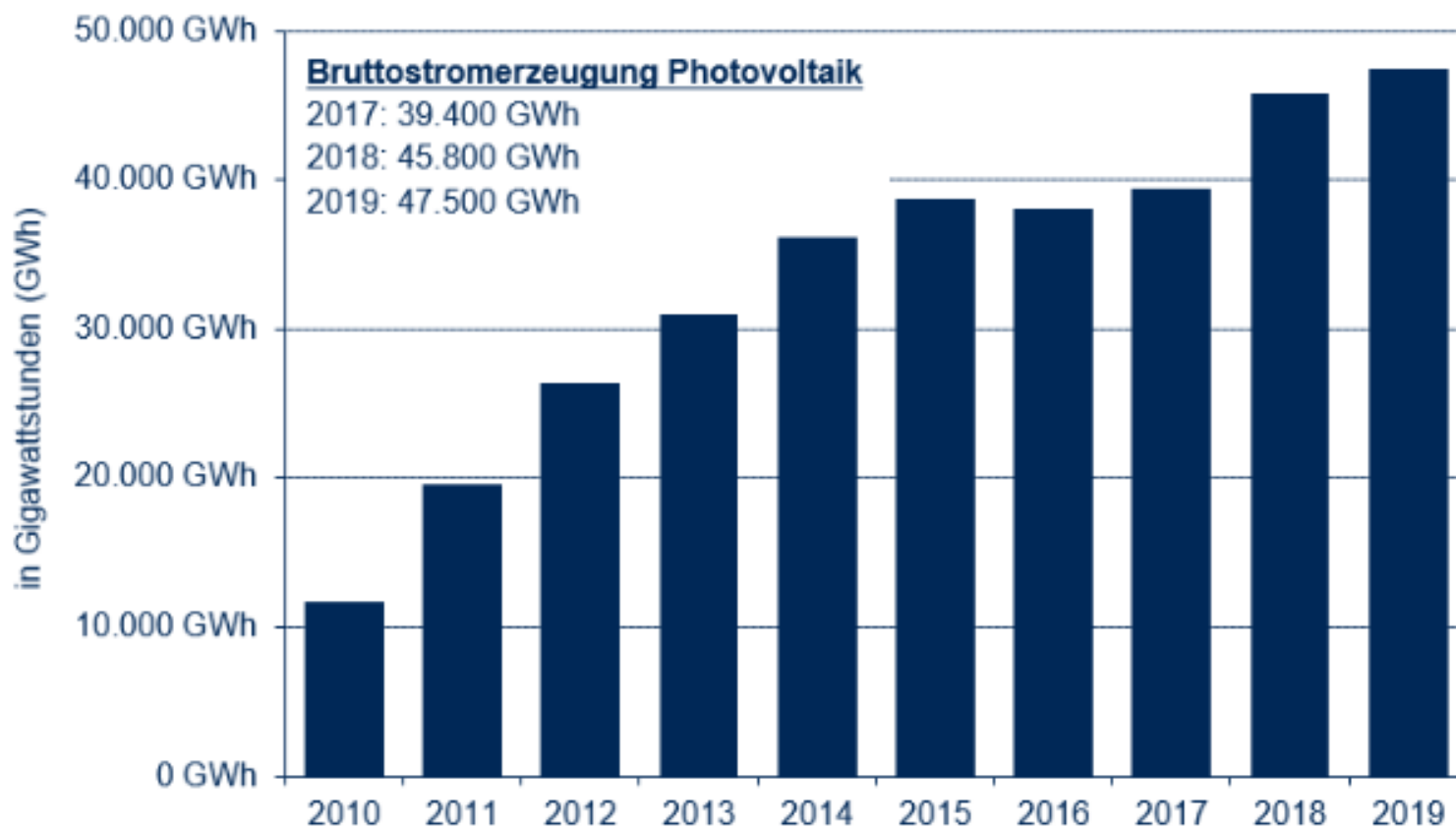
# Steckersolargeräte

Wer kein eigenes Haus besitzt, kann die Photovoltaik auch in Form von „Steckersolargeräten“ oder sogenannten „Balkonkraftwerken“ nutzen und damit einfach seinen Strom selber machen – ganz offiziell und legal!



Wer dazu Fragen hat, kann sich gern bei uns beraten lassen!

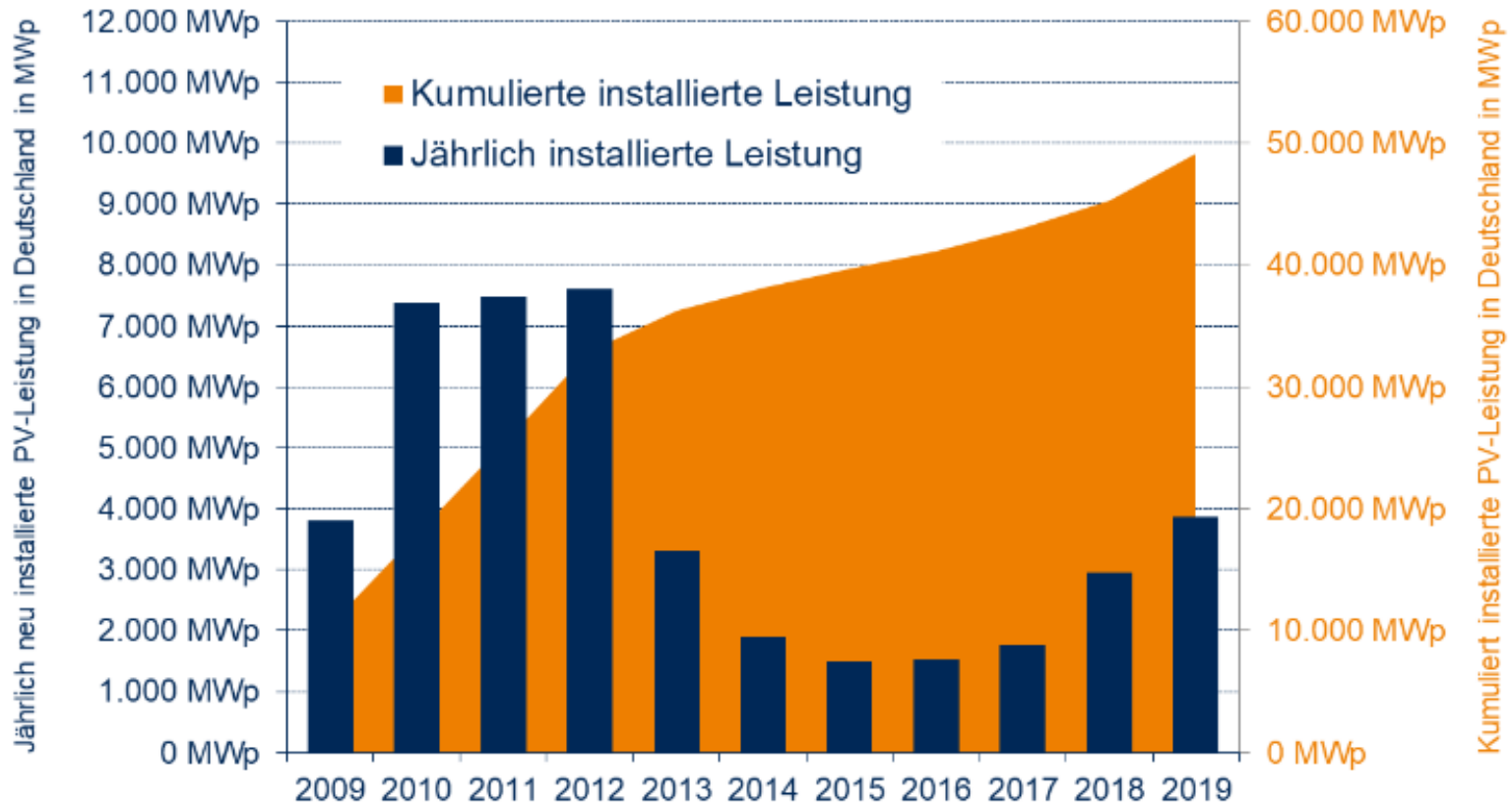
## Entwicklung der Solarstrom-Produktion in Deutschland



Quelle: AGEB, BSW-Solar; Stand 06/2020

Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2020):  
„Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik)“, Berlin:

Anstieg der installierten PV-Kapazität in Deutschland bis Ende 2019



Quelle: Bundesnetzagentur, BSW-Solar; Stand 02/2020 nach Bereinigung der BNetzA in 02/2020

## Photovoltaik (Solarstrom)-Branche in Deutschland

## Kurzprofil zum Ende 2019 (gerundet)

Im Jahr 2019 neu installierte Photovoltaik (PV)-Kapazität <sup>1</sup>	3,9 GWp
Im Jahr 2019 neu installierte Photovoltaik-Anlagen <sup>1</sup>	100.800
Ende 2019 installierte PV-Kapazität insgesamt <sup>1</sup>	49,2 GWp
Anzahl installierter Photovoltaik-Anlagen bis Ende 2019 <sup>2</sup>	1,8 Mio.
Stromerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen im Jahr 2019 (brutto) <sup>3</sup>	47,5 TWh
Anteil am deutschen Bruttostromverbrauch 2019 <sup>3</sup>	8%
Anzahl der bis Ende 2019 installierten Solarstrom-Speicher <sup>2</sup>	rund 180.000
Einsparung des Klimagases CO <sub>2</sub> in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten im Jahr 2019 <sup>4</sup>	mehr als 29 Mio. t

<sup>1</sup> Bundesnetzagentur, Ende 2019 installierte PV-Kapazität und Anlagen nach Bereinigung der BNetzA in 02/2020, siehe hier: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/ErneuerbareEnergien/ZahlenDatenInformationen/EEG\\_Registerdaten/EEG\\_Registerdaten\\_node.html;jsessionid=8D54DE747D28339BCD2EAB134C0CA130](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/ZahlenDatenInformationen/EEG_Registerdaten/EEG_Registerdaten_node.html;jsessionid=8D54DE747D28339BCD2EAB134C0CA130)

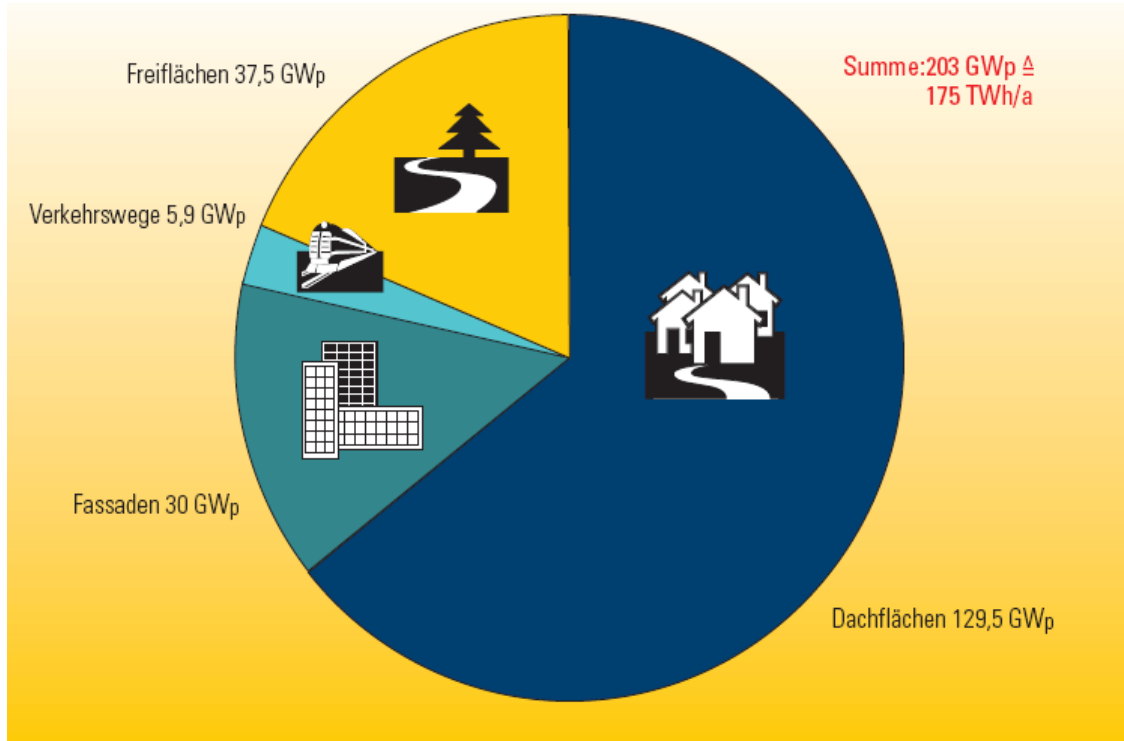
<sup>2</sup> BSW-Solar, eigene Schätzung; vorläufig

<sup>3</sup> AGEB, siehe hier: [www.ag-energiebilanzen.de/4-0-Arbeitsgemeinschaft.html](http://www.ag-energiebilanzen.de/4-0-Arbeitsgemeinschaft.html)

<sup>4</sup> BSW-Solar, eigene Berechnung des BSW-Solar auf Basis historischer CO<sub>2</sub>-Vermeidungsfaktoren; vorläufig



# Installierbare Photovoltaikleistung in Deutschland bei einem Systemnutzungsgrad von 13,5 %



**Bis Ende Mai 2020**  
installierte PV-Leistung in  
Deutschland:

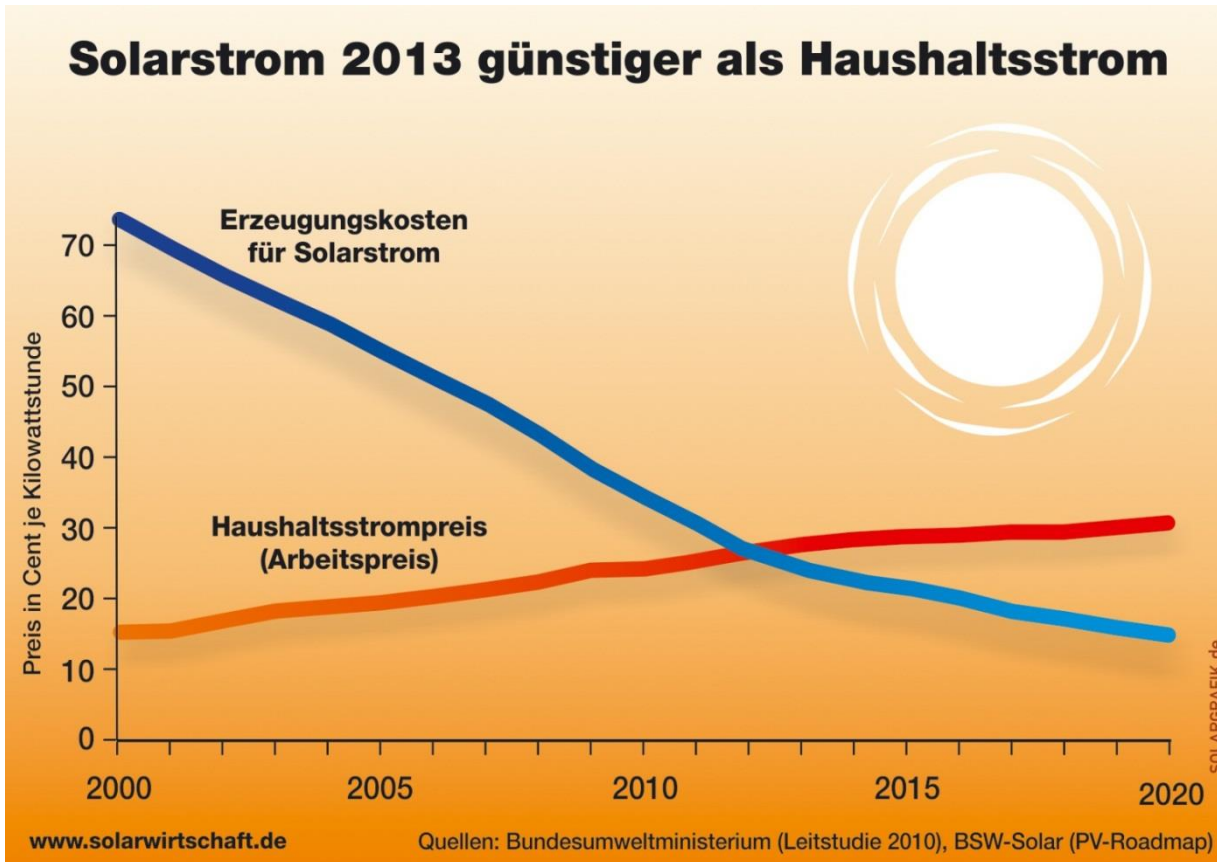
**50,88 GWp**

Solarstromerzeugung:

**47,5 TWh / 2019**

**8 % am deutschen  
Bruttostromverbrauch**

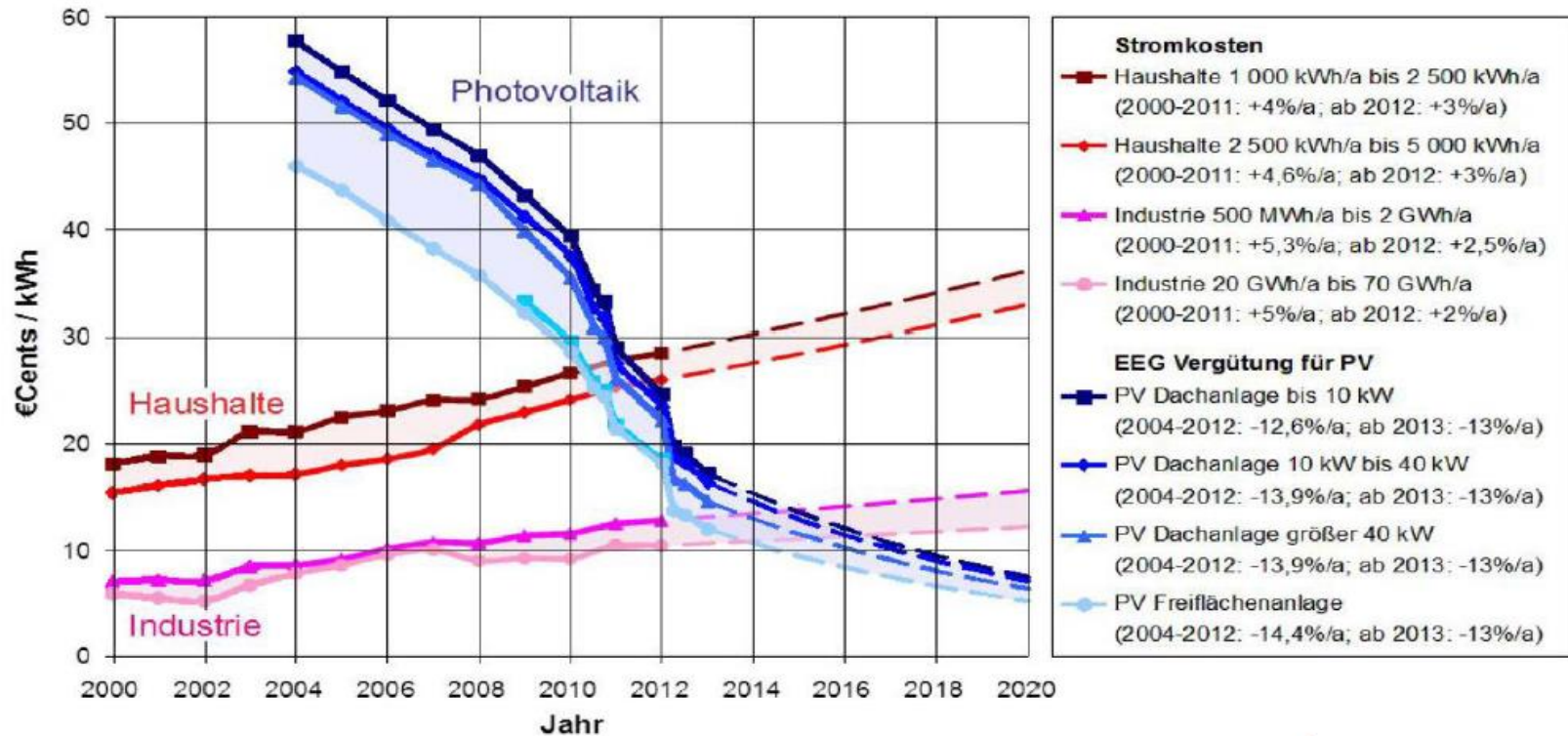
# Solarstrom seit 2012 günstiger als Haushaltsstrom



Solarstrom ist durch sinkende Systempreise bereits in den letzten Jahren weiterhin spürbar günstiger geworden. Die Wettbewerbsfähigkeit von Photovoltaik-Strom ist dadurch in allen Bereichen in Sichtweite: Bereits **2012** kann dieser saubere Strom preiswerter beschafft werden als herkömmlicher Haushaltsstrom, wie diese Infografik zeigt.

# Kostenentwicklung von Solarstrom

Seit 2012 ist Solarstrom billiger als Haushaltsstrom



Quelle: ISE

→ Beratertelefon: 0351 - 4910 3179 - info@saena.de - www.saena.de

Seite 7

# EEG – Einspeisevergütungen ab 01. Januar 2019,

für Anlagen, die keine Erlöse aus der Direktvermarktung (für größere Anlagen) erzielen

Vergütungssätze in Cent/kWh - Feste Einspeisevergütung:				
Inbetriebnahme	Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäude nach § 48 Absatz 3 EEG			Sonstige Anlagen bis 100 kWp
	bis 10 kWp	bis 40 kWp	bis 100 kWp	
ab 01.01.2019 <sup>4</sup>	11,47	11,15	9,96	7,93
ab 01.02.2019 <sup>4</sup>	11,35	11,03	9,47	7,84
ab 01.03.2019 <sup>4</sup>	11,23	10,92	8,99	7,76
ab 01.04.2019 <sup>4</sup>	11,11	10,81	8,50	7,68
ab 01.05.2019 <sup>4</sup>	10,95	10,65	8,38	7,57
ab 01.06.2019 <sup>4</sup>	10,79	10,50	8,25	7,45
ab 01.07.2019 <sup>4</sup>	10,64	10,34	8,13	7,34
ab 01.08.2019 <sup>4</sup>	10,48	10,19	8,01	7,24
ab 01.09.2019 <sup>4</sup>	10,33	10,04	7,89	7,13
ab 01.10.2019 <sup>4</sup>	10,18	9,90	7,78	7,02
ab 01.11.2019 <sup>4</sup>	10,08	9,79	7,70	6,95
ab 01.12.2019 <sup>4</sup>	9,97	9,69	7,62	6,88
ab 01.01.2020 <sup>4</sup>	9,87	9,59	7,54	6,80
ab 01.02.2020 <sup>4</sup>	9,72	9,45	7,42	6,70
ab 01.03.2020 <sup>4</sup>	9,58	9,31	7,31	6,60
ab 01.04.2020 <sup>4</sup>	9,44	9,18	7,21	6,50
ab 01.05.2020 <sup>4</sup>	9,30	9,04	7,10	6,41
ab 01.06.2020 <sup>4</sup>	9,17	8,91	7,00	6,31
ab 01.07.2020 <sup>4</sup>	9,03	8,78	6,89	6,22



4) Degressionsberechnung nach § 49 EEG 2017 (anzulegender Wert abzüglich 0,4 Cent/kWh nach § 53 EEG 2017)

# Photovoltaische Anlage H.d.D. Leipzig (Baujahr 2010)

## SOLARMODULE

der Typenreihe ZRE198-203GEF- 50M (monokristalline-6(+)-Zellen)



144 Module

ca. 500 m Gleichstromkabel 6 mm<sup>2</sup>

**Gesamtstromverbrauch: 66.131 kWh (2019)**

**Eigenverbrauch am erzeugten Strom: 78,8%**

## Wechselrichter Fronius IG Plus 150



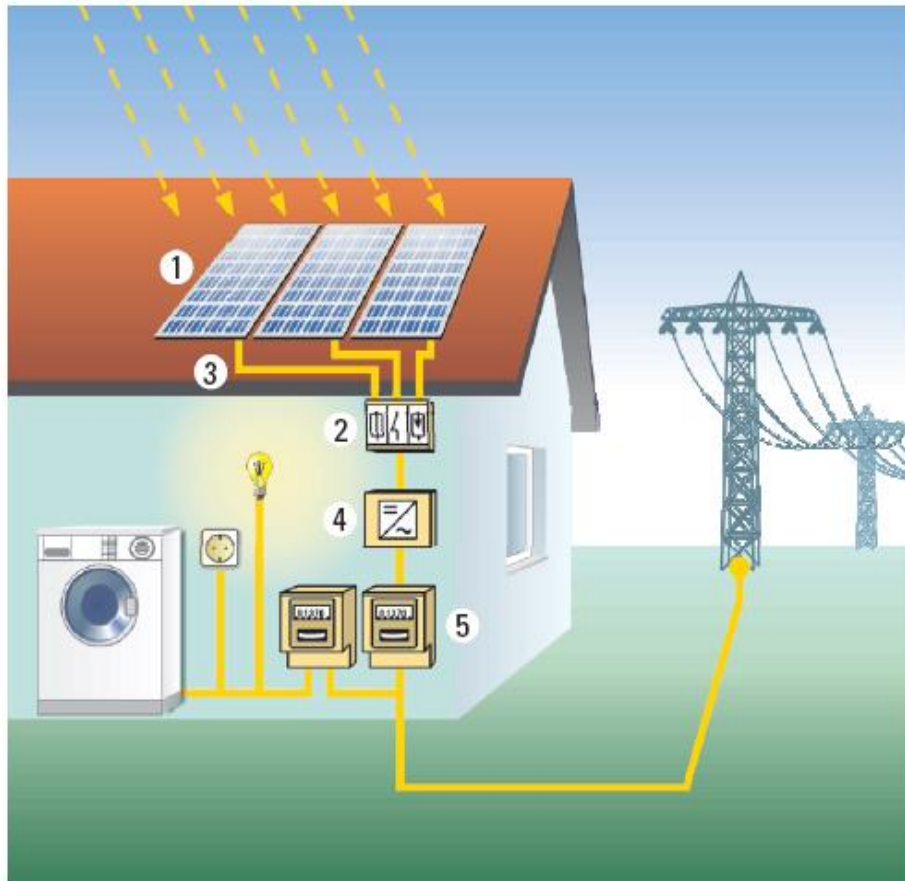
2 Wechselrichter

ca. 50 m Wechselstromkabel

**Deckungsanteil : 38,4 % am gesamten  
Stromverbrauchs des H.d.D. L.**

# Prinzip einer netzgekoppelten PV-Anlage

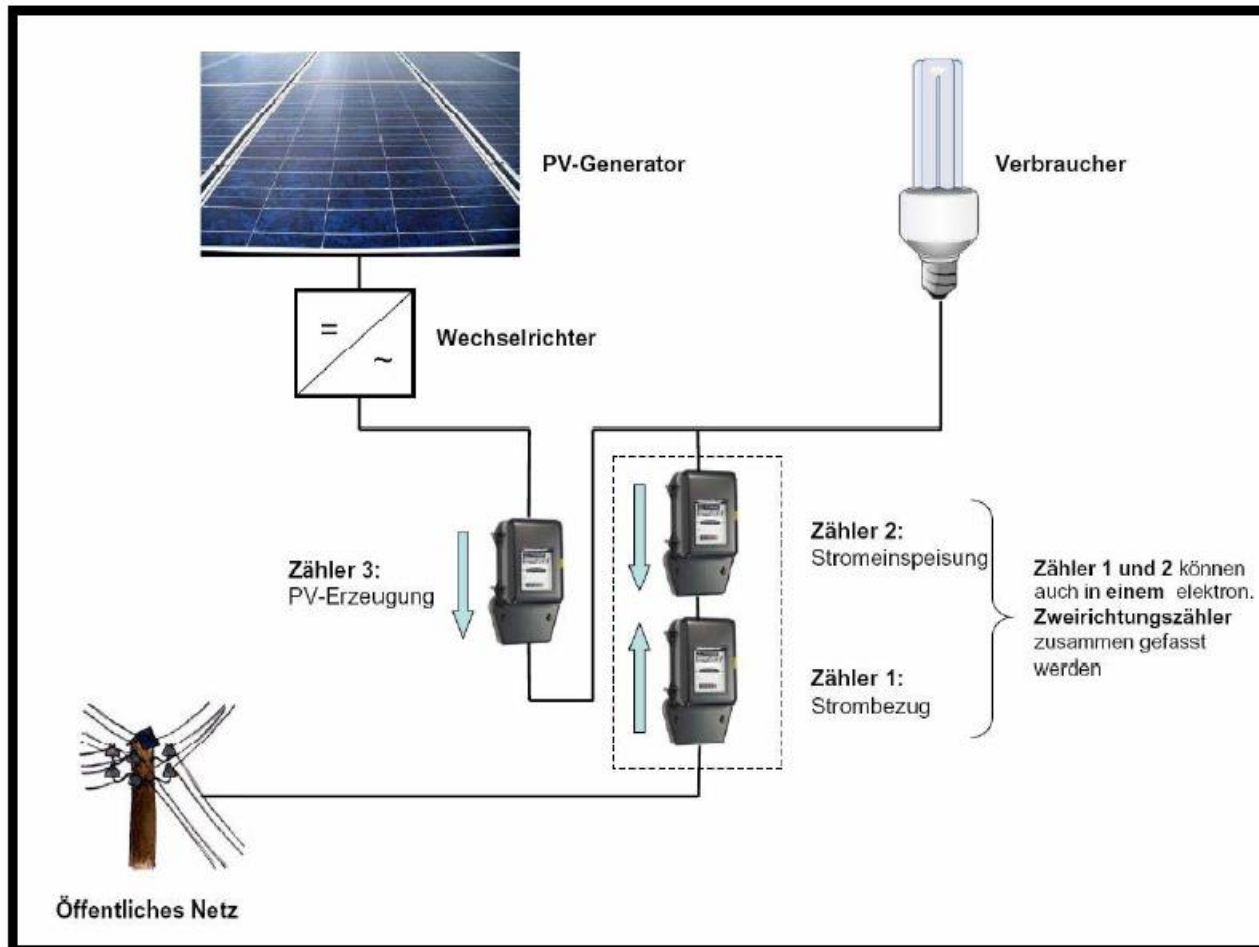
- mit Volleinspeisung bis ca. 2010



1. PV-Generator
2. Generatoranschlusskasten (mit Schutztechnik und DC-Hauptschalter)
3. Gleich- und Wechselstromverkabelung
4. Wechselrichter
5. Schutz- und Zähl-einrichtungen

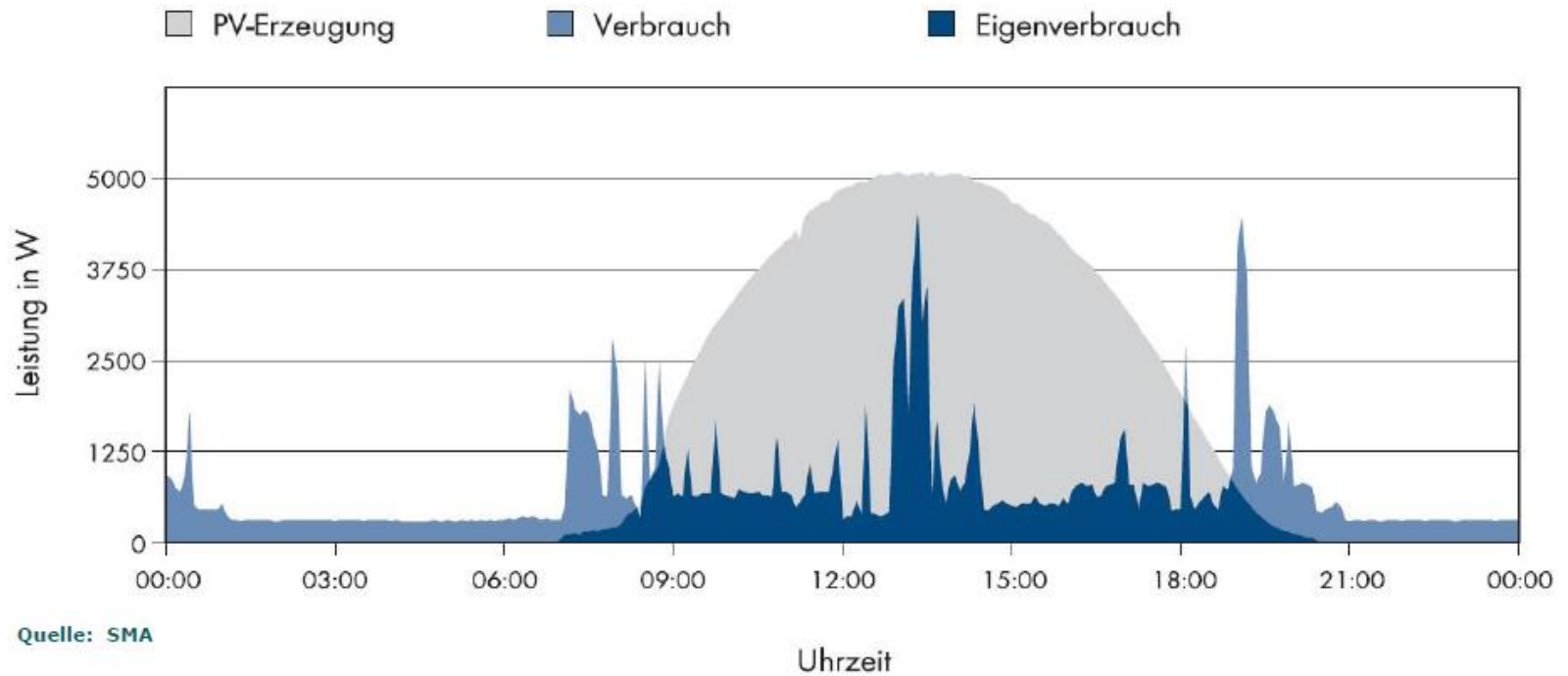
# Direktnutzung von selbsterzeugtem Solarstrom

- heute der Normalfall



# Direktnutzung von selbsterzeugtem Solarstrom

Eigenverbrauchsquote? Autarkiegrad?

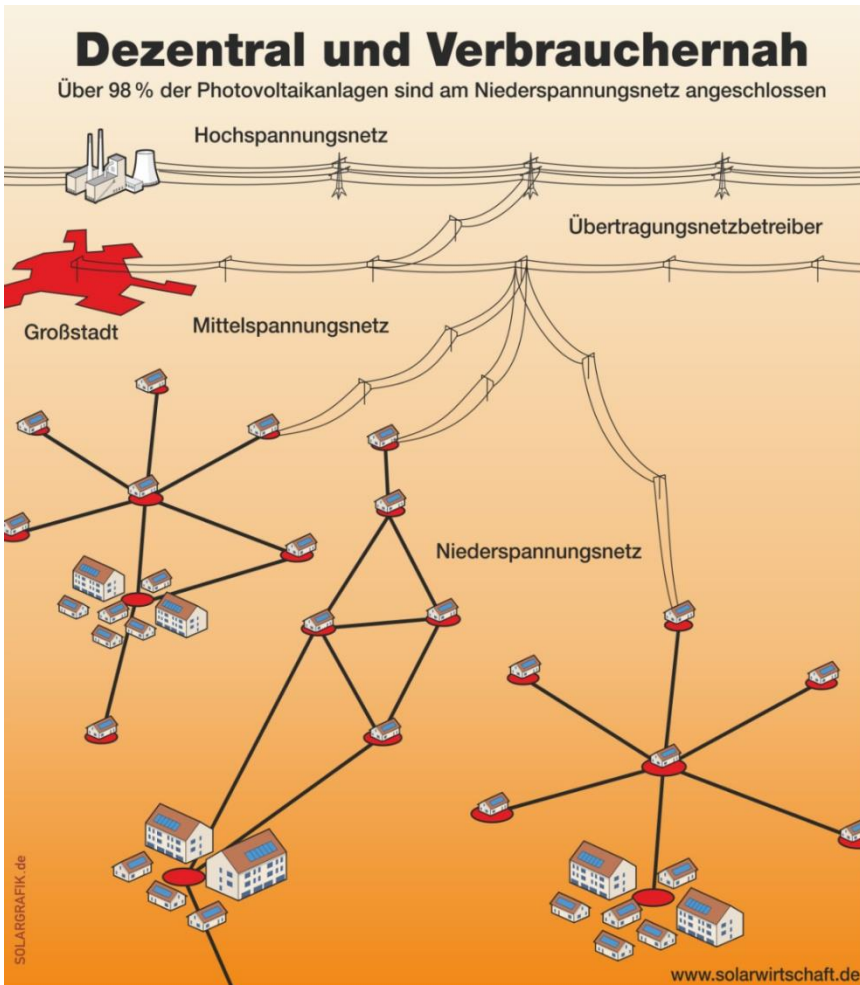


Eigenverbrauchsquote =  $\text{Eigenverbrauch} / \text{PV-Erzeugung}$

Autarkiegrad =  $\text{Eigenverbrauch} / \text{Verbrauch}$



# Photovoltaik entlastet die Netze



Über 98 Prozent der Solarstromanlagen in Deutschland sind an das dezentrale Niederspannungsnetz angeschlossen und erzeugen saubere Energie verbrauchsnahe.

**Damit trägt die Photovoltaik zur Entlastung der Netze bei.**

# Photovoltaische Anlage H.d.D. Leipzig Ostseite (Straßenseite)



## Stromerzeugung:

Teilgeneratorfläche: 99 m<sup>2</sup>

Modul: ZRE 203 GEF -50M (6+) =203 Wp

1 Wechselrichter Fronius: IG Plus 150

(PAC = 12 kW - AC-Nennleistung)

6 Strings zu je 12 Module = 72 Module

Pel = 72 x 203 Wp = 14,616 kWp

Qel = 14,616 kWp x 800 kWh el /kWp x a

= 11.692,8 kWh /a ( **tatsächlich: 12.689 kWh,**  
**868 kWh el / kWp**)

Stromverbrauch 2019:

66.131 kWh

Eigenverbrauch am erzeugten Strom: **39,4 %**

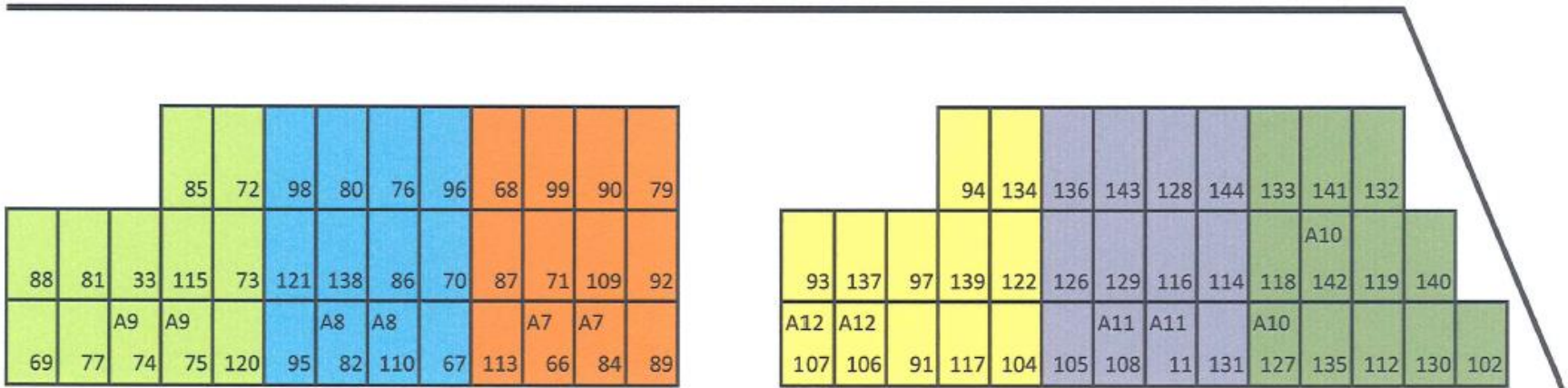
Deckungsanteil (Ostseite) **ca. 19,2 % (2019)**

**des gesamten Stromverbrauchs des H.d.D.**

# Ostdach (Straßenseite) - Stranganschlussplan

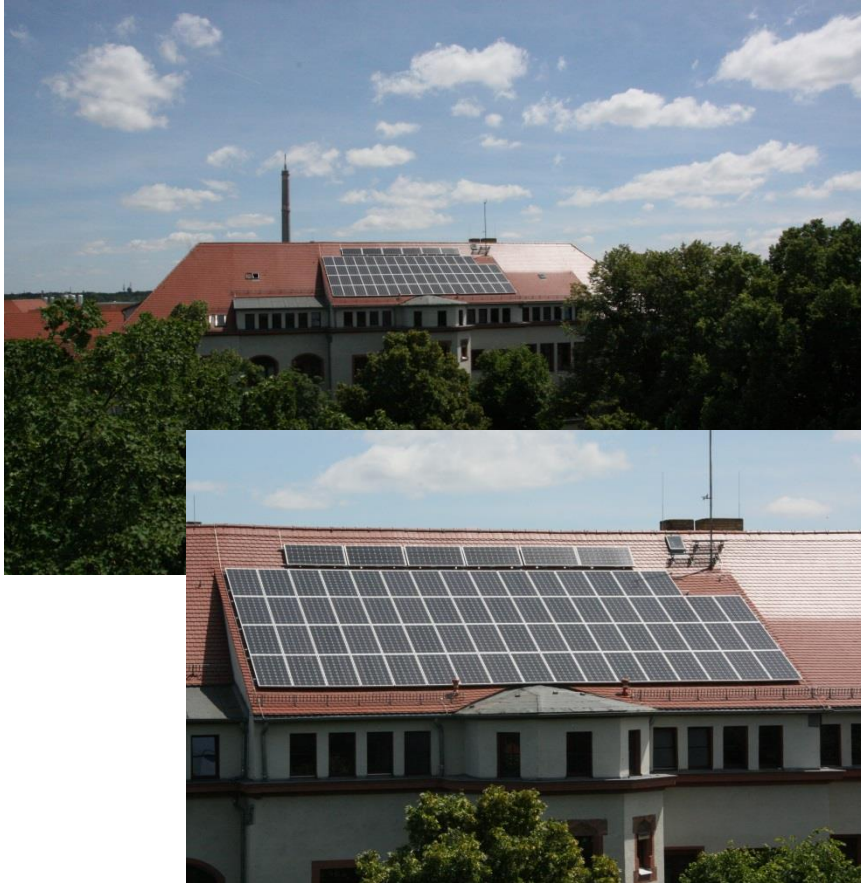
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13  
 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  
 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



Ostdach - Strings, Anschlussplan, Modulkennung

# Photovoltaische Anlage H.d.D. Leipzig Westseite (Hofseite)



## Stromerzeugung:

Teilgeneratorfläche: 99 m<sup>2</sup>

Modul: ZRE 203 GEF -50M (6+) =203 Wp

1 Wechselrichter Fronius: IG Plus 150

(PAC = 12 kW - AC-Nennleistung)

6 Strings zu je 12 Module = 72 Module

Pel = 72 x 203 Wp = 14,616 kWp

Qel = 14,616 kWp x 800 kWh el /kWp x a

= 11.692,8 kWh /a ( **tatsächlich: 12.689 kWh,**  
**868 kWh el / kWp**)

Stromverbrauch 2019:

66.131 kWh

Eigenverbrauch am erzeugten Strom: **39,4 %**

Deckungsanteil (Westseite) **ca. 19,2 % (2019)**

**des gesamten Stromverbrauchs des H.d.D.**

# Photovoltaische Anlage H.d.D. Leipzig



Solarboden mit Wechselrichter für die PV-Anlagen und Ausstieg zur PV-Anlage

# Photovoltaische Anlage H.d.D. Leipzig



Elektro-Keller:  
Erzeugungszähler und innerer Blitz- und Überspannungsschutz für das H.d.D.

# Photovoltaische Anlage H.d.D. Leipzig



## Elektro-Keller:

Vier-Quadranten-Wandlerzähler mit Einspeiseanzeige und die elektrische Hausverteilung für das H.d.D.

# Westdach (Hofseite) - Stranganschlussplan

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

103	16 A6	41	36	44	50 A5
-----	-------	----	----	----	-------

				A6			A5		A3								
37	60	59	1	7	48	39	35	40	17	18	53	5	29	28			
38	25	124	123	101	45	21	58	55	A3 52	12	46	43	42	24	22	49	
				A4	A4		A2	A2				A1					
15	78	4	100	32	14		31	11	83	9	64	6	26	51	19	25	
												A1					
2	10	54	57	61	56		27	20	13	47	3	23	8	65	62	63	

Westdach - Strings, Anschlussplan, Modulkennung



# Stromspeicher

## Solarstromspeicher - wichtiger Baustein für die Energiewende



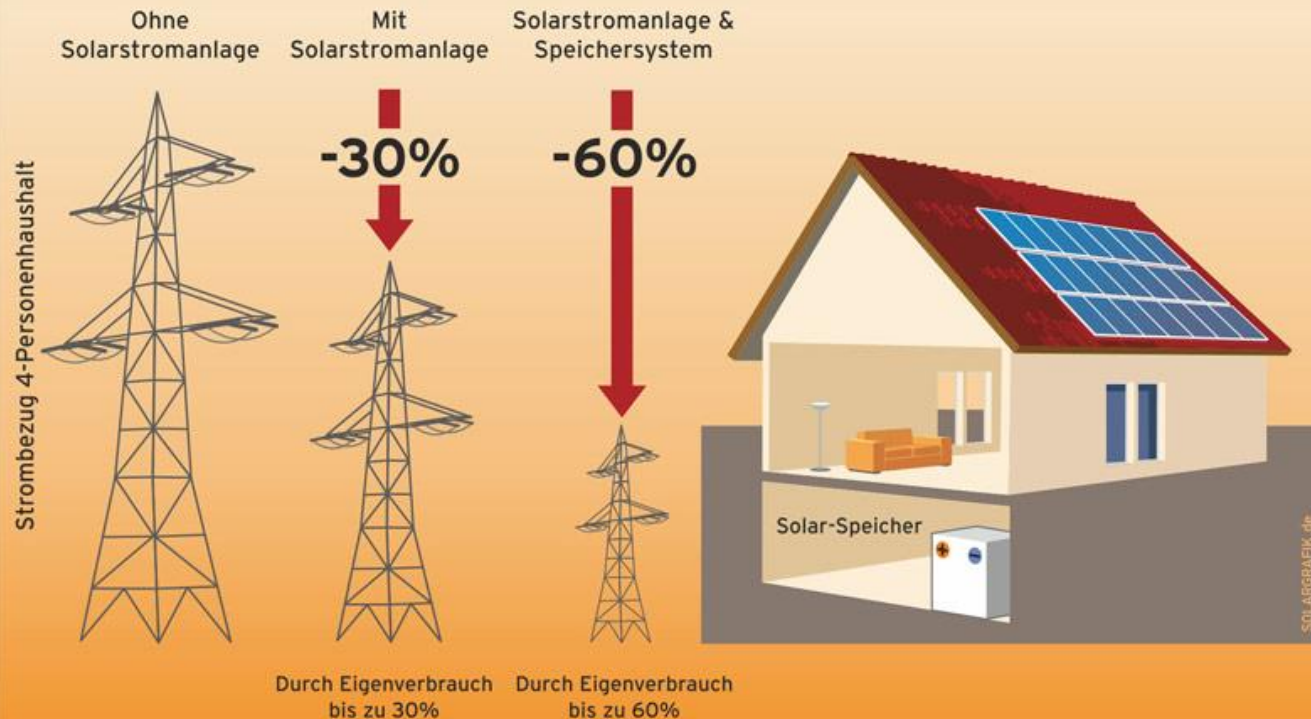
SOLARGRAFIK.de

Solarstromspeicher entlasten und stabilisieren in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage das Stromnetz vor Ort. Werden Batteriespeicher vernetzt, können sie auf allen Spannungsebenen das Stromnetz stützen und sogar Funktionen von konventionellen Kraftwerken übernehmen.

[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)

# Speicher erhöhen den Eigenverbrauch

## Kleine Solarstromspeicher: Bis zu 60% weniger Strom aus dem Netz

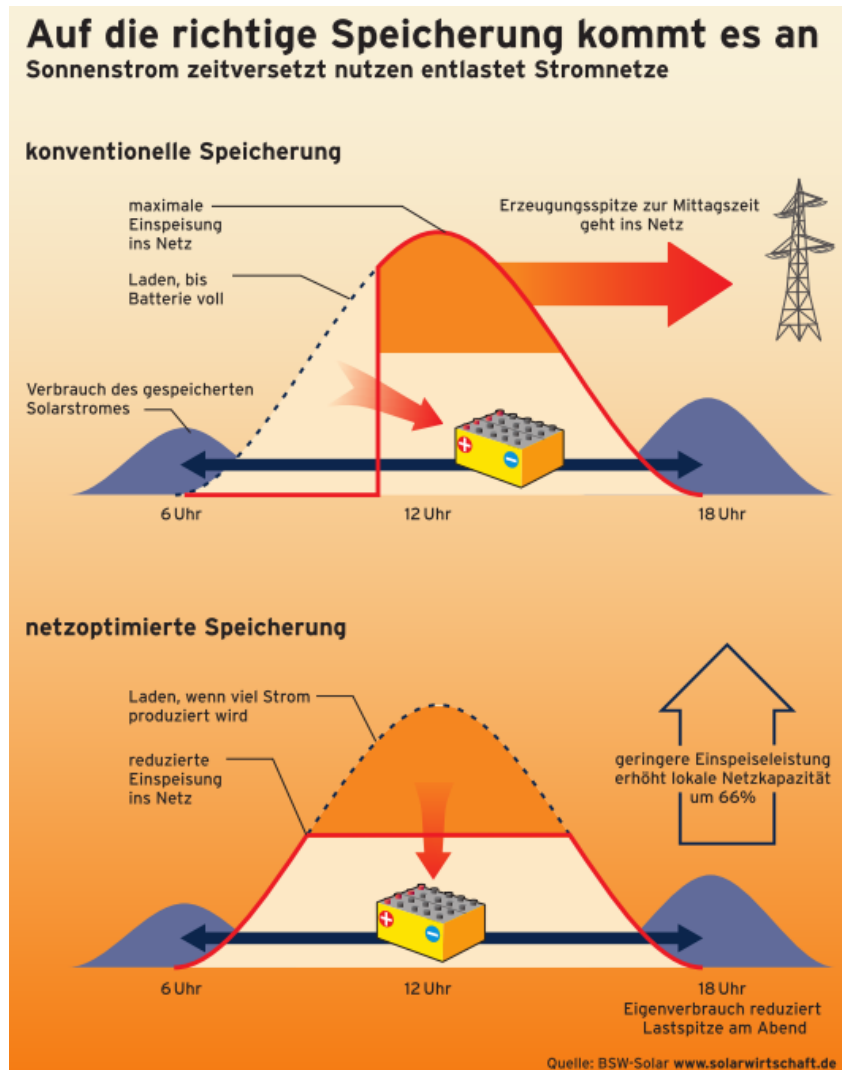


Annahmen: Jahresverbrauch 4-Personenhaushalt von 4500 kWh/a, PV-Anlage 5kWp, nutzbare Speicherkapazität 4kWh

[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)

Quelle: Fraunhofer ISE, Quaschnig HTW Berlin, BSW-Solar

# Netzoptimierte Speicherung bringt Vorteile für alle



# Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2020): „Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Speicher/Mobilität)“, Berlin:

## Speicherbranche in Deutschland

## Kurzprofil zum Ende 2019 (gerundet)

Im Jahr 2019 neu installierte Solarstromspeicher <sup>1</sup>	rd. 60.000
Anzahl der bis Ende 2019 installierten Solarstromspeicher <sup>1</sup>	rd. 180.000
Durchschnittliche Kapazität der installierten solaren Heimspeicher <sup>2</sup>	7 - 8 kWh
Batteriekapazität aller solaren Heimspeicher <sup>1</sup>	> 1 GWh
Anteil neu installierter PV-Anlagen (bis 30 kWp) in Kombination mit Heimspeicher <sup>1</sup>	rd. 55 %
Anteil nachgerüsteter Heimspeicher an Speicherinstallationen <sup>2</sup>	rd. 15 %
Entwicklung des durchschnittlichen Systempreises pro kWh seit Beginn 2014 <sup>2</sup>	Ø Minus 6 % p.a.
In Deutschland gemeldete Fahrzeuge mit Elektro-Antrieb <sup>3</sup>	rd. 133.000
Anzahl Ladepunkte für Elektrofahrzeuge Ende 2019 <sup>4</sup>	rd. 24.100
Zusätzlicher Strombedarf bei 1 / 5 / 10 Millionen Elektrofahrzeugen <sup>5</sup>	3 / 15 / 30 Mrd. kWh
Notwendige zusätzliche Photovoltaik-Leistung, um Strombedarf von einer Million Elektrofahrzeugen decken zu können <sup>6</sup>	3 Gigawattpeak (GWp)

<sup>1</sup> BSW-Solar, eigene Schätzung; vorläufig

<sup>2</sup> BSW-Solar, eigene Erhebung

<sup>3</sup> ZSW, vorläufige Schätzung, siehe: <https://www.zsw-bw.de/mediathek/datenservice#c8590t>

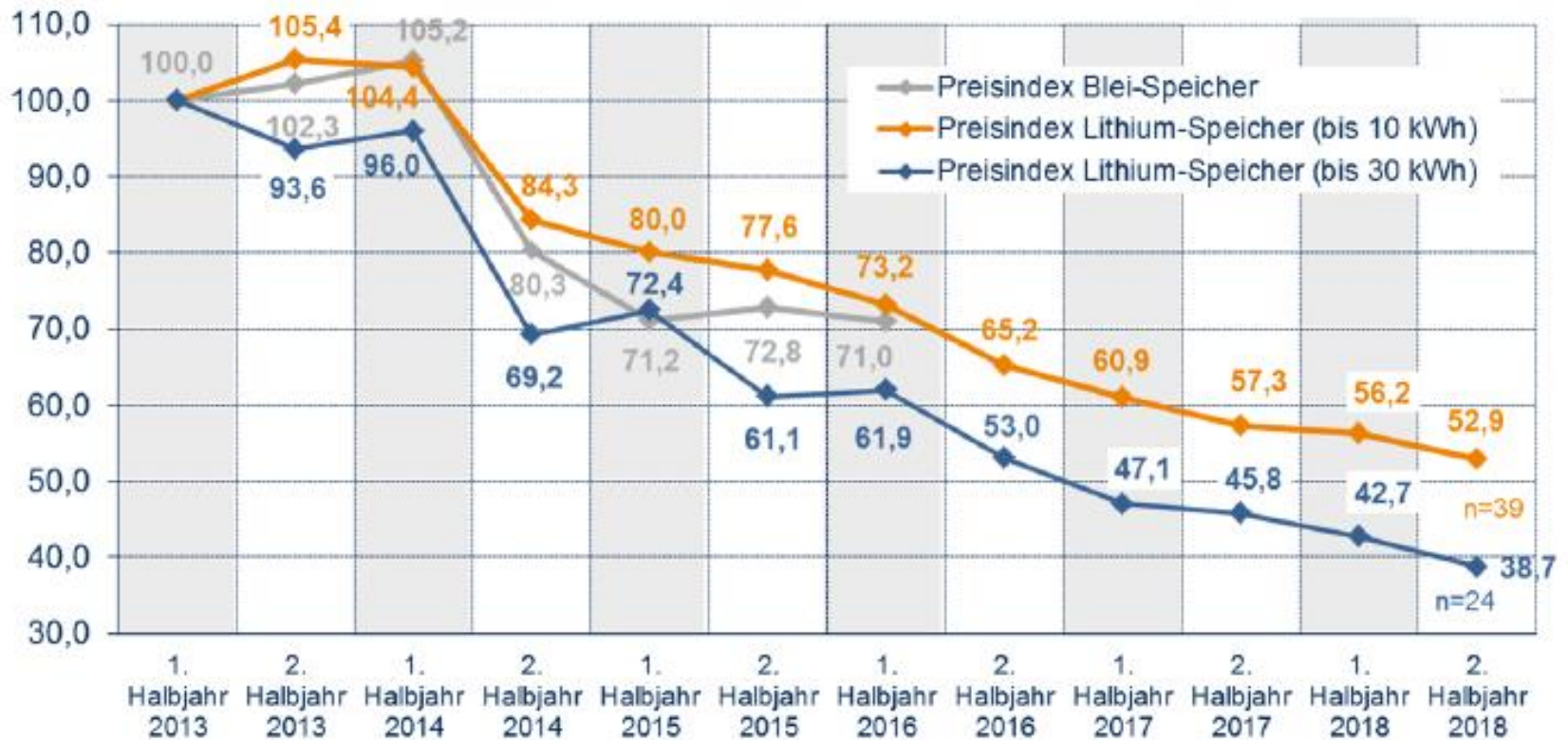
<sup>4</sup> BDEW, siehe: <https://www.bdew.de/energie/elektromobilitaet-dossier/energiewirtschaft-baut-ladeinfrastruktur-auf/>

<sup>5</sup> BSW-Solar, eigene Berechnungen; Annahmen: 15.000 km Fahrleistung pro Jahr / Durchschnittsverbrauch 20 kWh pro 100 km Fahrleistung

<sup>6</sup> BSW-Solar, eigene Berechnungen, bilanzielle Betrachtung: Annahmen siehe Fußnote 5

## 6) Halbierung der Kosten bei Solarstromspeichern

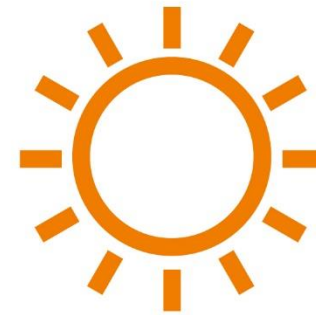
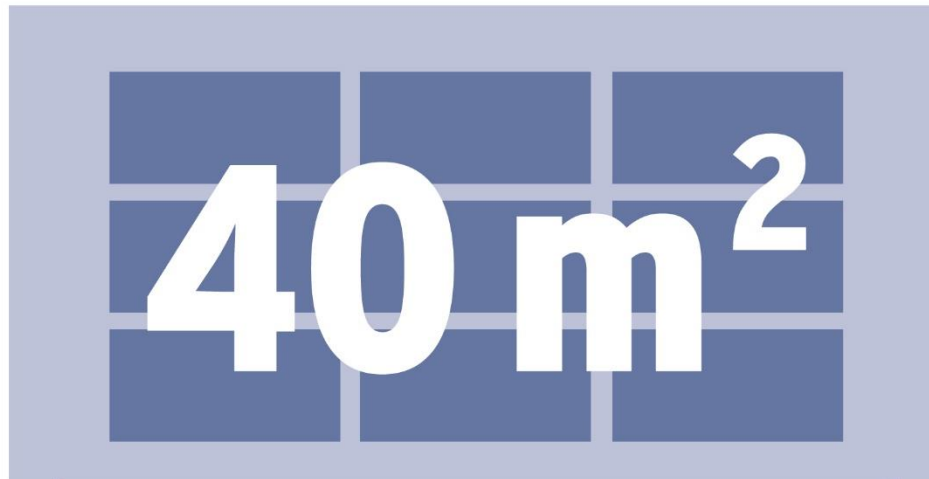
Preisindex Batteriespeicher nach Technologie - Speicher bis 10 kWh und bis 30 kWh



Hinweis: Der Preisindex der jeweiligen Speicher-Technologie wird auf Basis des durchschnittlichen Speicherpreises (Größenklassen bis 10 kWh bzw. bis 30 kWh) ermittelt.

Quelle: BSW-Solar, Stand 11/2018

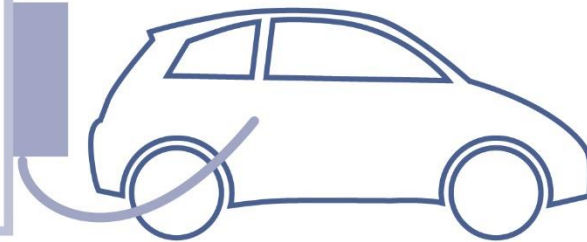
# Solardach sichert sauberen Strom und Mobilität



**Strom für  
durchschnittliche  
Fahrleistung**



**Strom für vier  
Personen**



Eine 40 qm große Photovoltaikanlage mit einer Nennleistung von 7 Kilowatt produziert im Jahr rund 6.650 Kilowattstunden. Damit sichert sie rechnerisch den durchschnittlichen Strombedarf einer vierköpfigen Familie und liefert zudem genug Strom für rund 15.000 Kilometer Reichweite im Elektroauto.

[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)

Quelle: Bundesverband Solarwirtschaft

# Geldanlagen in Regenerative Energietechniken

» Ich würde mein Geld in die Sonnenenergie stecken.  
Was für eine Energiequelle!

Ich hoffe, wir müssen nicht warten, bis uns Öl und  
Kohle ausgehen, um die Sache anzupacken! «

Thomas Alva Edison (1847 – 1931)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Bild: RWE Schott Solar