

Allgäu

KLIMA
NEUTRAL



PHOTOVOLTAIK – SCHLÜSSEL ZUR ENERGIEWENDE FÜR JEDERMANN (HAUS, BALKON UND GARTEN)

Robert Immler, eza!-Energieberater

eza!
Energie- und
Umweltzentrum Allgäu



AGENDA

- ▶ Technische und Regulatorische Grundlagen PV
- ▶ Autarkie und Eigenverbrauchsgrad
- ▶ Batteriespeicher
- ▶ PV-Bestandsanlagen
- ▶ Anlagenbeispiele
- ▶ Solarkataster

BAULICHE VORGABEN

- genehmigungsfrei wenn dachparallel
- Genehmigungspflichtig auf denkmalgeschützten Häusern oder Gebäudeensembles

Art. 57

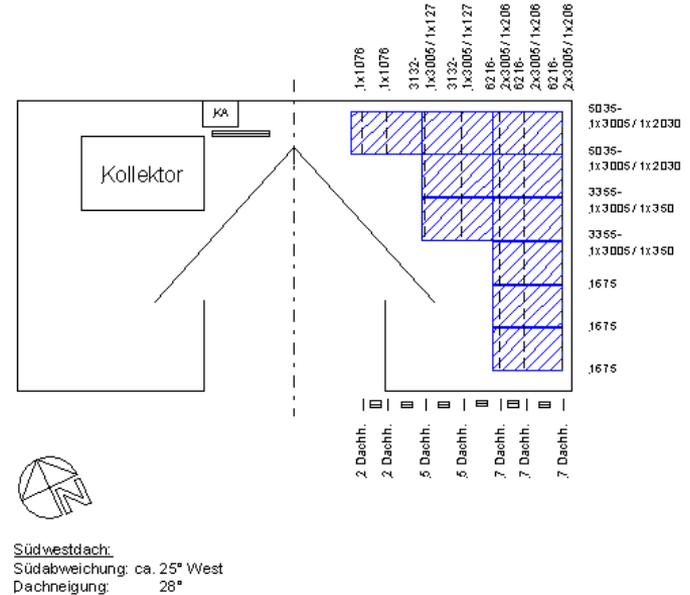
Verfahrensfreie Bauvorhaben „

a) Solarenergieanlagen und Sonnenkollektoren

aa) in, auf und an Dach- und Außenwandflächen sowie

bb) gebäudeunabhängig mit einer Höhe bis zu 3 m und einer Gesamtlänge bis zu 9 m,

b) Kleinwindkraftanlagen mit einer freien Höhe bis zu 10 m,



© SOLUX

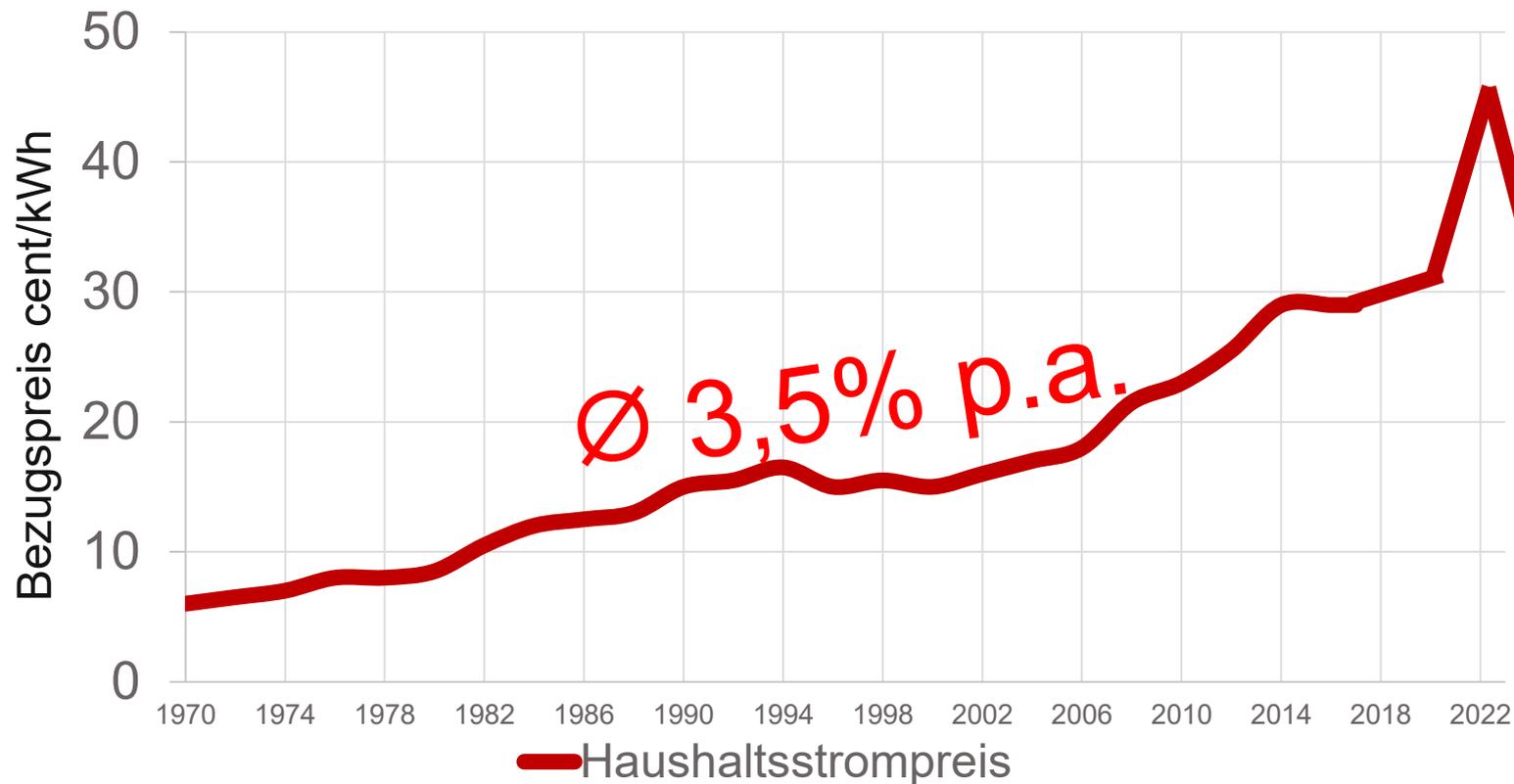
STEUERÄNDERUNGEN AB 2023

- ▶ Änderungen in drei Bereichen:
 - ▶ Lohnsteuerhilfevereine dürfen Betreiber von PV-Anlagen wie der beraten
 - ▶ Einkommensteuerbefreiung für kleine Anlagen
 - ▶ Umsatzsteuersatz „0 %“ bei Kauf und Installation bestimmter PV-Anlagen

EINSPEISEVERGÜTUNG FÜR PV-STROM AUF GEBÄUDEN (CENT/KWH)

bis 10kWp	>10 bis 40kWp	>40 bis 100kWp
Überschussanlagen		
8,1	7,0	5,7
Volleinspeiseanlagen		
12,9	10,8	10,8

STROMPREISENTWICKLUNG



STROMVERBRAUCH IM HAUSHALT

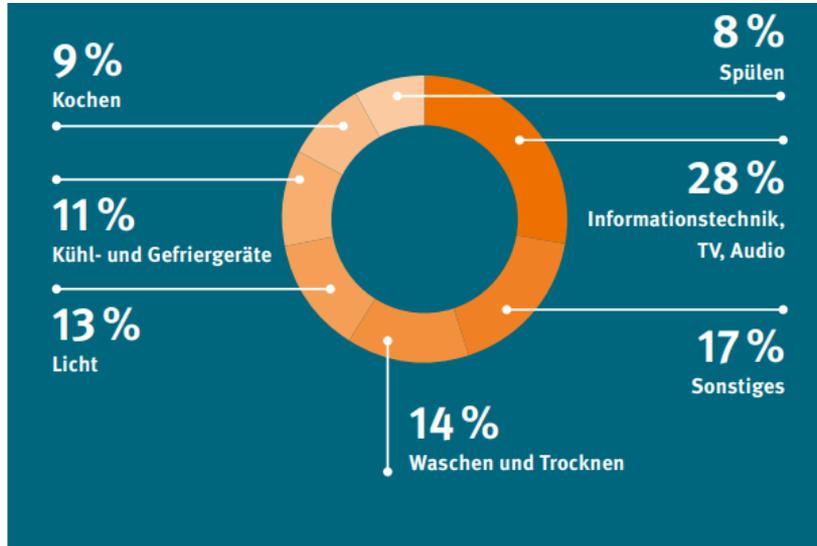
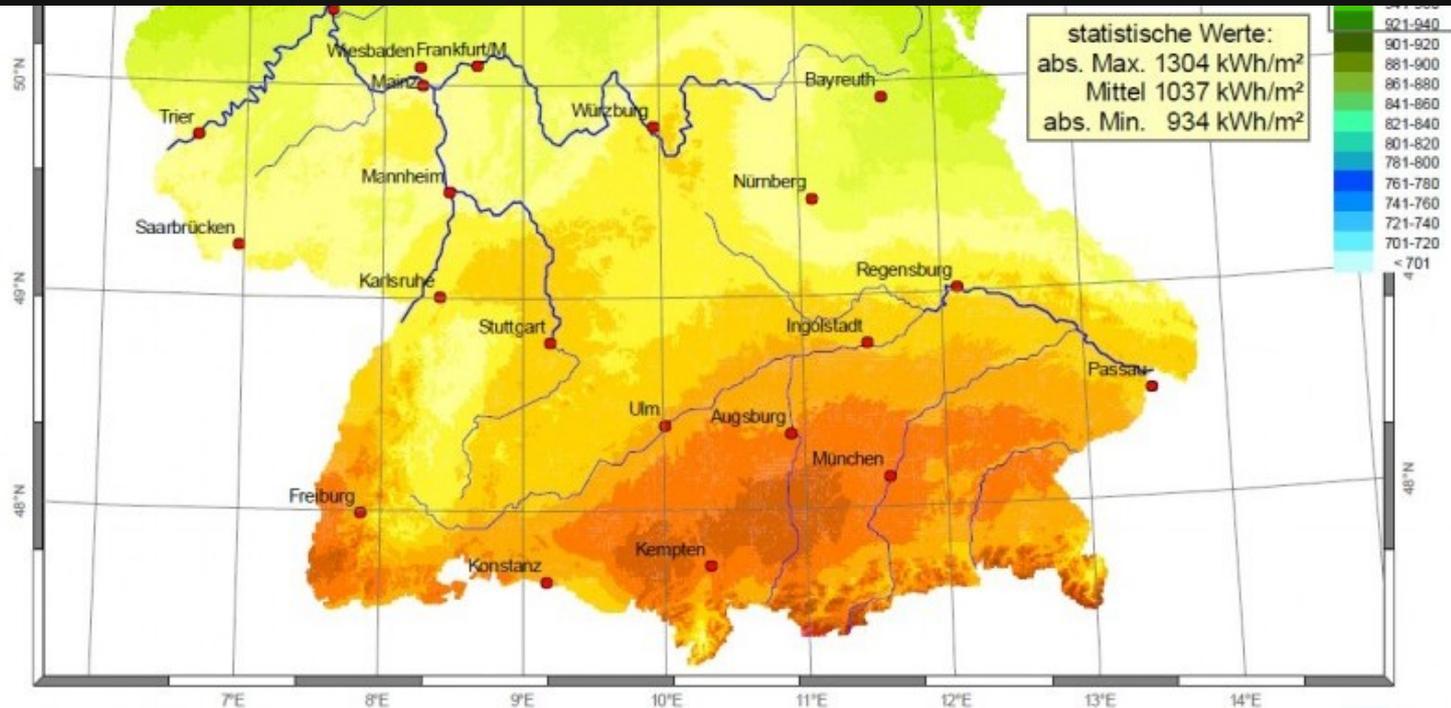


Abb. 6: Durchschnittliche Aufteilung des Stromverbrauchs im Haushalt.

HAUSHALTS-GRÖSSE	STROMVERBRAUCH	
	ohne elektr. erzeugtes Warmwasser	mit elektr. erzeugtem Warmwasser
1 Person	2.300	2.500
2 Personen	3.000	3.500
3 Personen	3.500	4.500
4 Personen	4.000	5.000
5 Personen	5.000	6.100

Abb. 7: Durchschnittlicher Stromverbrauch pro Jahr – je nach Haushaltsgröße.

SONNENEINSTRahlung REGIONAL

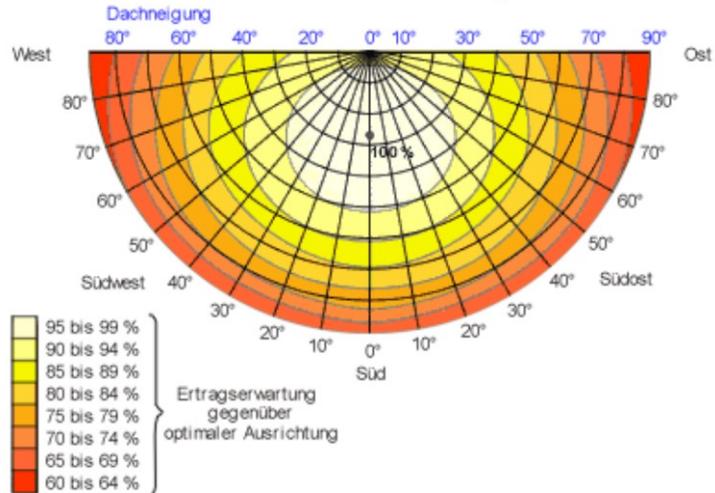
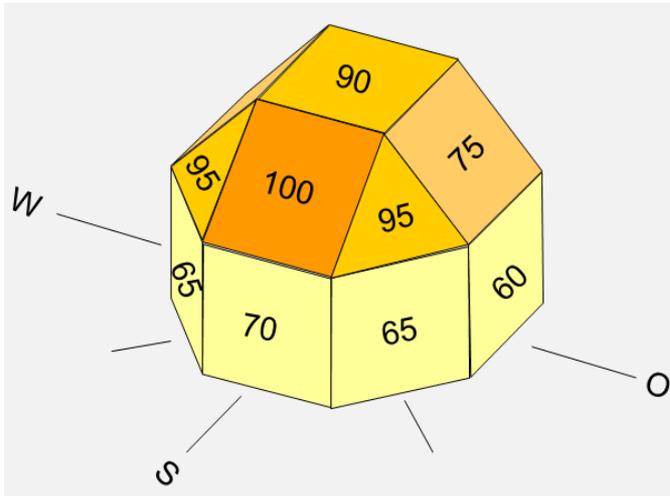


Wissenschaftliche Bearbeitung:
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg
Tel.: 040 / 66 90-19 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

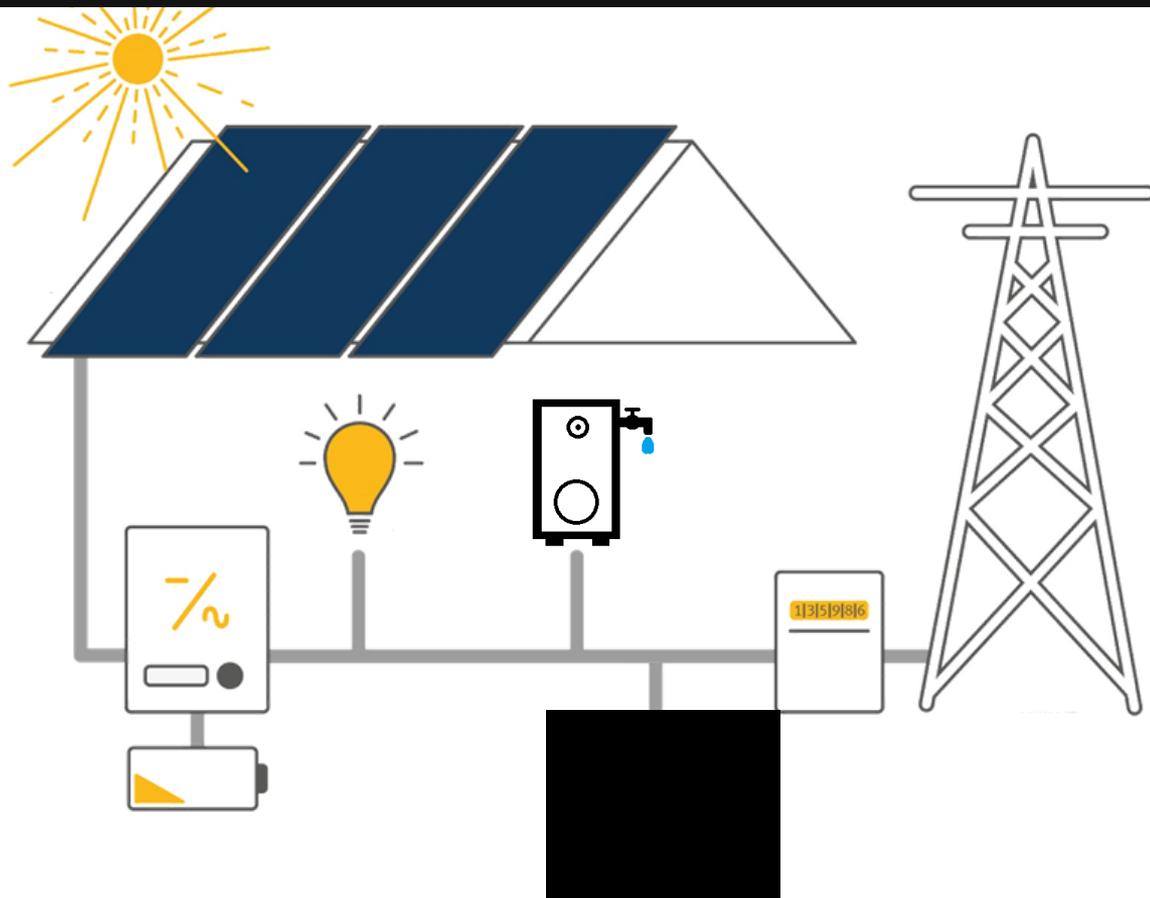


OPTIMALE SOLARAUSTRICHTUNG



- ▶ Optimale Erträge: 25-30° Neigung, Südausrichtung

ANLAGENSCHHEMA PV MIT EIGENVERBRAUCH



KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE – PV-MODULE

Silizium-Solarzellen

- Monokristalline Solarzellen
- Polykristalline Solarzellen

Dünnschicht-Solarzellen



Solarmodul mit 160
monokristallinen Solarzellen



Solarmodul mit 60
polykristallinen Solarzellen



Solarmodule mit
Dünnschichtzellen

KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE - WECHSELRICHTER

- Mit Einrichtung zur Netzüberwachung ENS
- Reduktion der eingespeisten Wirkleistung vorgeschrieben
- Möglichkeiten der Fernwartung



© tig_3gfixabay.com

KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE - STROMZÄHLER

- Zusätzlich: Einspeisezähler
- Häufig als Zweirichtungszähler
- Ggf. Erzeugungszähler erforderlich



© EVB Energie AG/Commons.wikimedia.org

KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE - ANLAGENÜBERWACHUNG („MONITORING“)

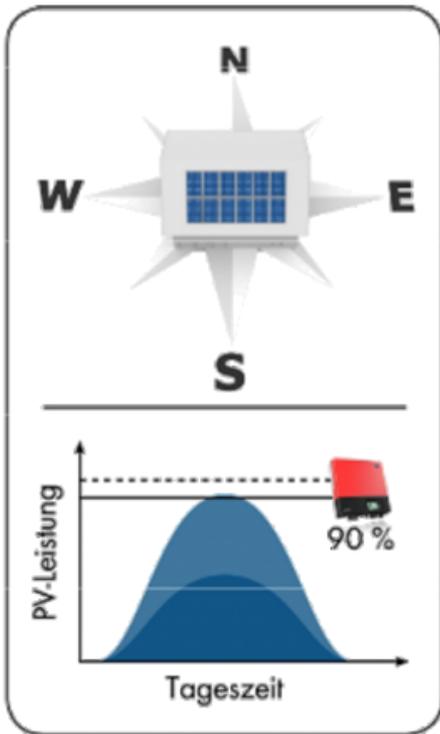
Monitoring von Leistung und Ertrag der Anlage

- Höhe von Eigenverbrauch und Einspeisung
- Energie- und Speichermanagement
- Intelligentes Zu- und Abschalten von Verbrauchern
- Fehlermeldungen

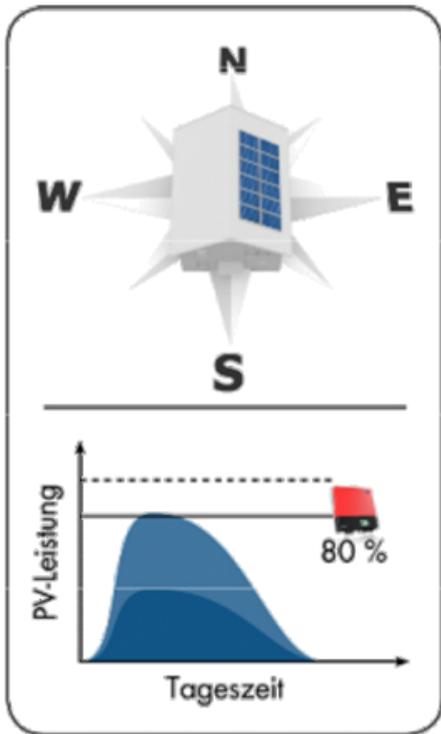


PV-STROM ERTRAGSPROFIL

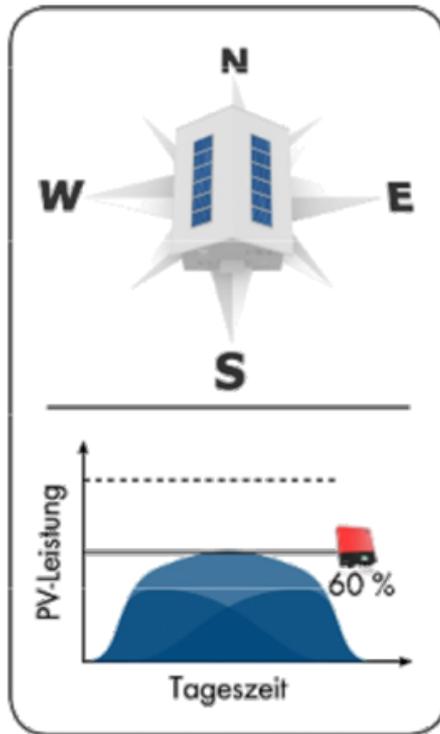
Süd



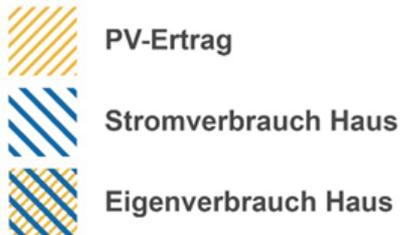
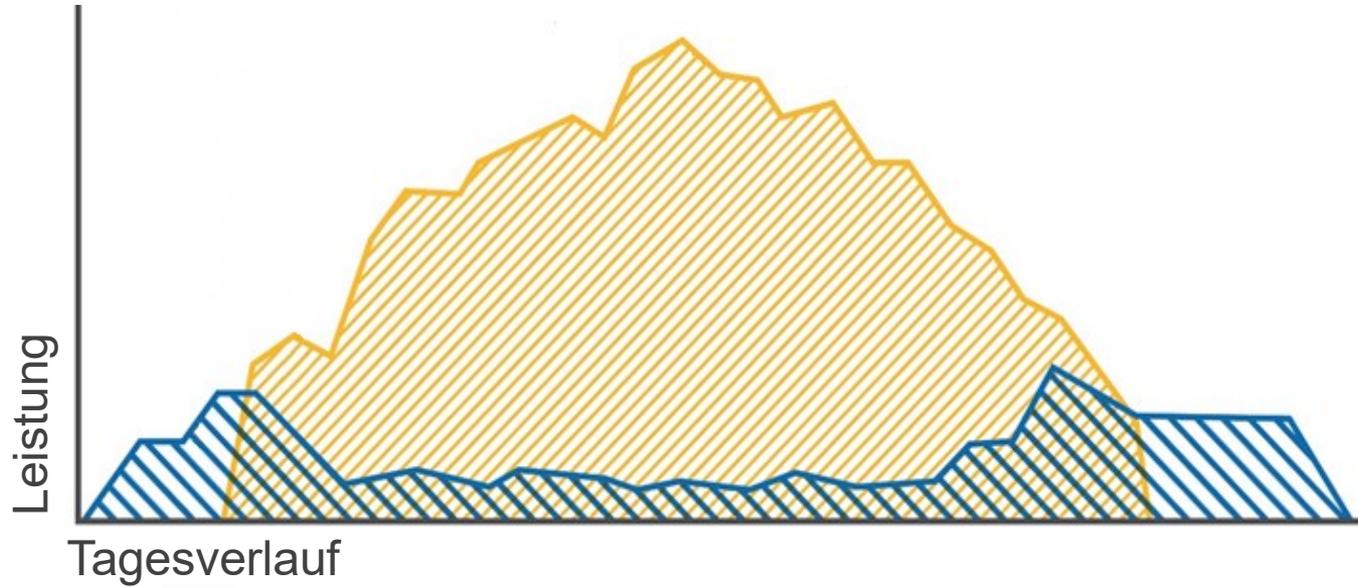
Ost



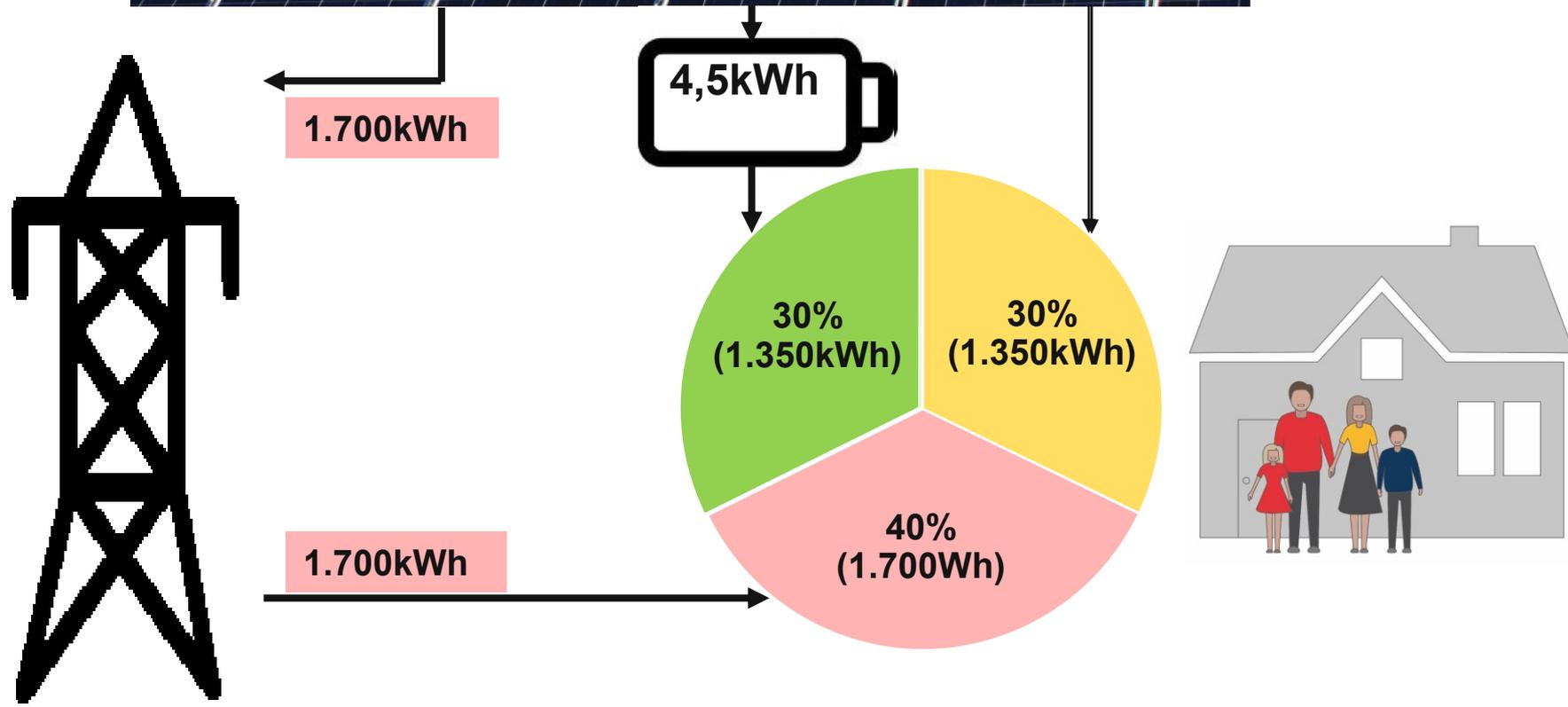
Ost/West



AUTARKIEGRAD = EIGENVERBRAUCH : VERBRAUCH



PV 4,5kWp Ertrag 4.500kWh



ERHÖHEN DER EIGENVERBRAUCHSQUOTE

Quelle: SMA

- **Nutzerverhalten + 5 bis 10 %**

Bsp. Wäsche waschen

- **Smart Home + 5 bis 10 %**

Automatisierte Weiße Ware

- **Ausrichtung des Generators + 5 bis 10 %**

Ost / West statt Süd

- **Power-to-Heat + 20 bis 40 %**

direkt-elektrisch, Wärmepumpe

- **Power-to-Power + 20 bis 35 %**

instationär (E-Bike, E-Mobility), stationär (Home-Speicher)



DIMENSIONIERUNG VON **BATTERIESPEICHERN** BEI PV-ANLAGEN

- Nach Stromverbrauch
Nutzbare Kapazität $\approx 1 \text{ kWh}/1.000 \text{ kWh}$
- Nach Stromverbrauch pro Nacht
Differenz am Stromzähler zwischen
20:00 Uhr Abends bis 8:00 Uhr Morgens



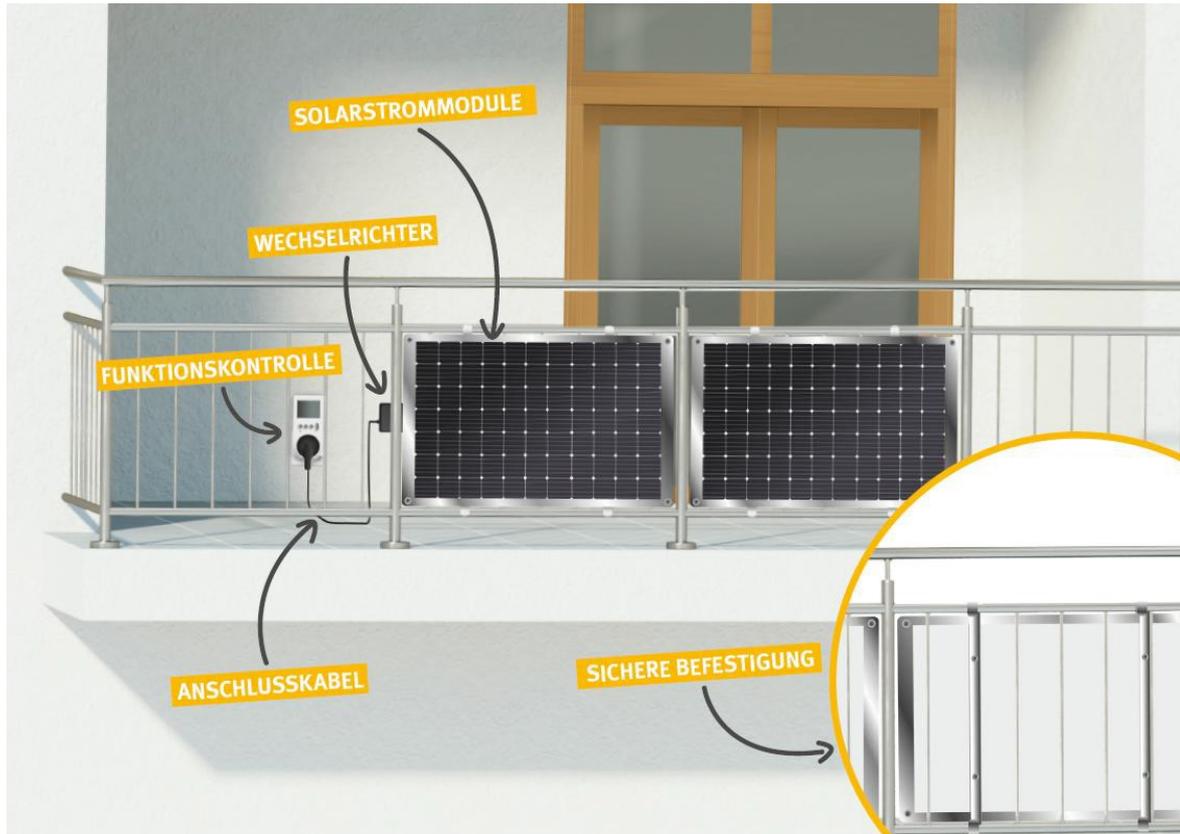
PRIVATHAUS 6KWP



SÜDDACH, SÜDFASSADE, OST-WESTDACH



BALKON-PV



- ▶ Keine Meldepflicht beim Finanzamt
- ▶ EEG-Vergütung Optional
- ▶ Max. 600Wp



TANKSTELLE AUF DEM DACH

- PV auf Carport mit 20m²
2500kWh/Jahr = 15.000km/Jahr
- Energiekosten bei
Eigenstromnutzung ca. 2€/100km

FLACHDACH PV

Süd



Flachdach-Systeme

10 m² / kWp

Ost-West



7 m² / kWp



PV-ZAUN

- ▶ max. 9m Länge
- ▶ max. 3m hoch
- ▶ Förderung bis max 20kWp falls das Dach nicht für PV geeignet ist
- ▶ Weitere Rahmenbedingungen müssen beim zuständigen Bauamt erfragt werden

PV AUF FLACHDACH, CARPORT, FREIFLÄCHE



Abb. 17: Solarmodule auf einem Flachdach.



Abb. 18: Hier werden Glas-Glas-Solarmodule über einer Terrasse als Verschattung eingesetzt.



Abb. 19: Solar-Carports sind in unterschiedlichen Ausführungen erhältlich.



Abb. 20: Auch eine Kombination aus Solarmodulen und Dachbegrünung ist möglich.



GLASFASSADE UND FASSADE

**Nur ca. 30% ErtragseinbuÙe gegenüber
einem 30°-Süddach!**

Anfällig für Verschattung

INDACH PV-DACHZIEGEL

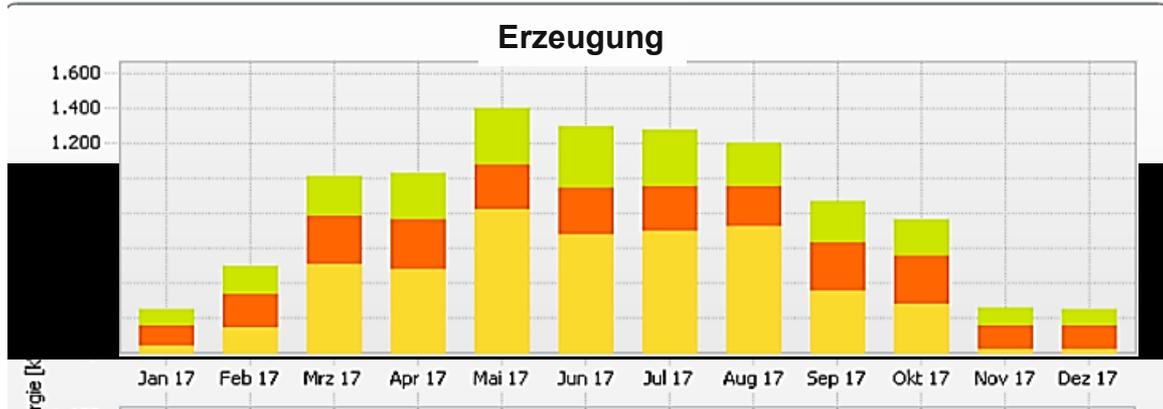


PV MIT SPEICHER



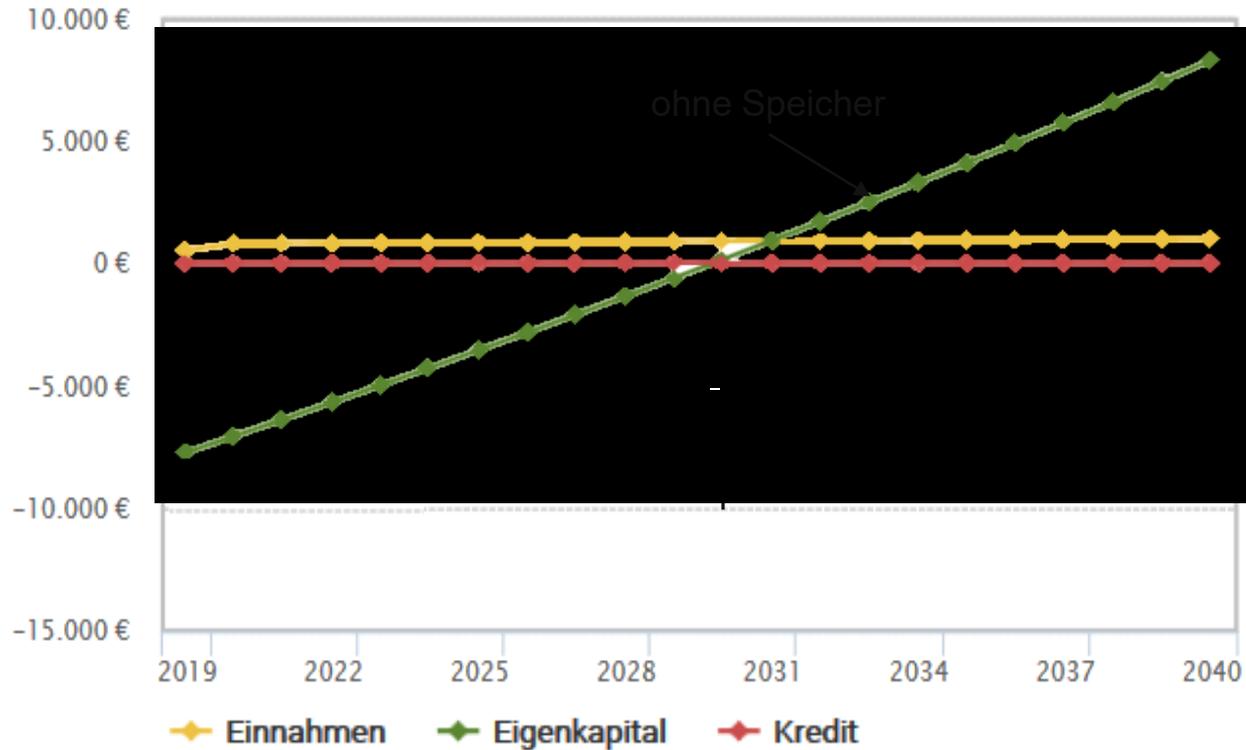
**10kWp Photovoltaik
9,6kWh Speicher,
8,64 kWh Nutzkapazität**

ANLAGENMONITORING



Grafik aus
der
Fernüber-
wachung zur
Kontrolle des
Systems

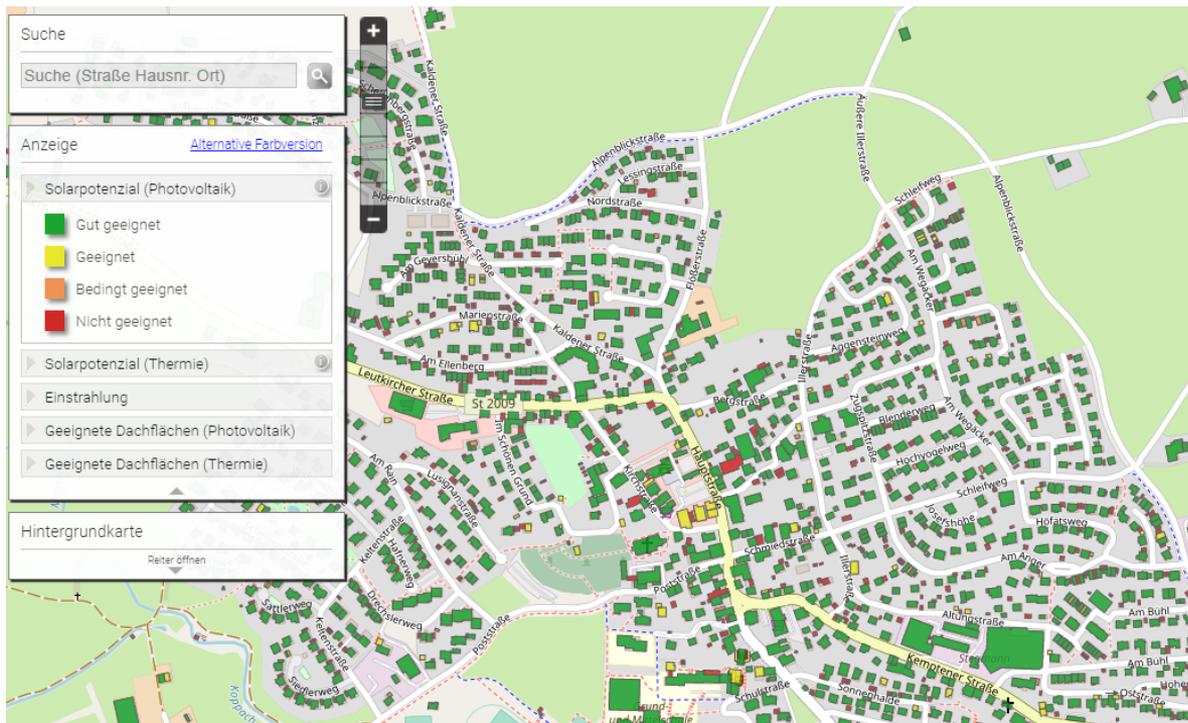
INVESTITIONSRECHNUNG



Annahmen: Stromverbrauch: 4.500kWh
Photovoltaik: 4,5kWp
(Speicher: 4,5kWh)

SOLARPOTENZIALKATASTER

<https://www.solare-stadt.de/landkreis-dillingen/Solarpotenzialkataster>



WAS KOSTET EINE PV-ANLAGE?

Was kostet eine Photovoltaikanlage?

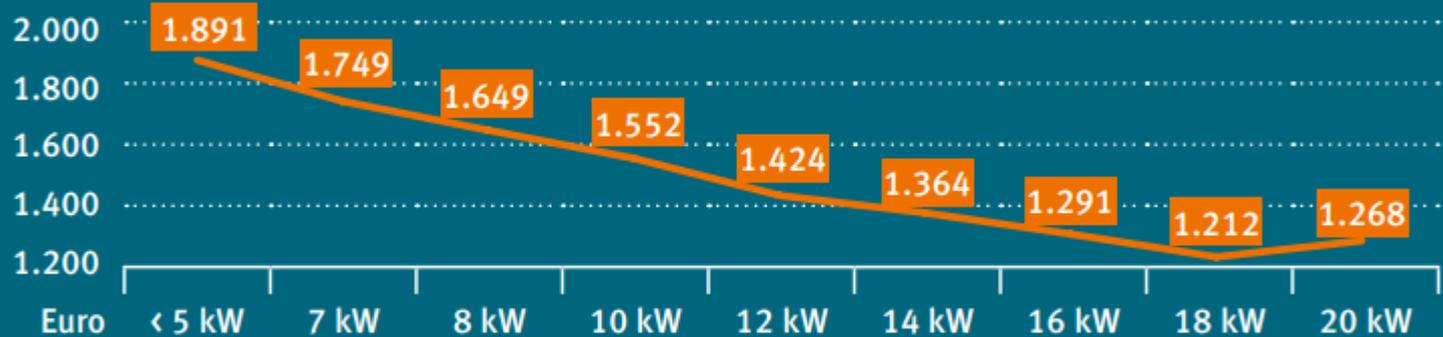
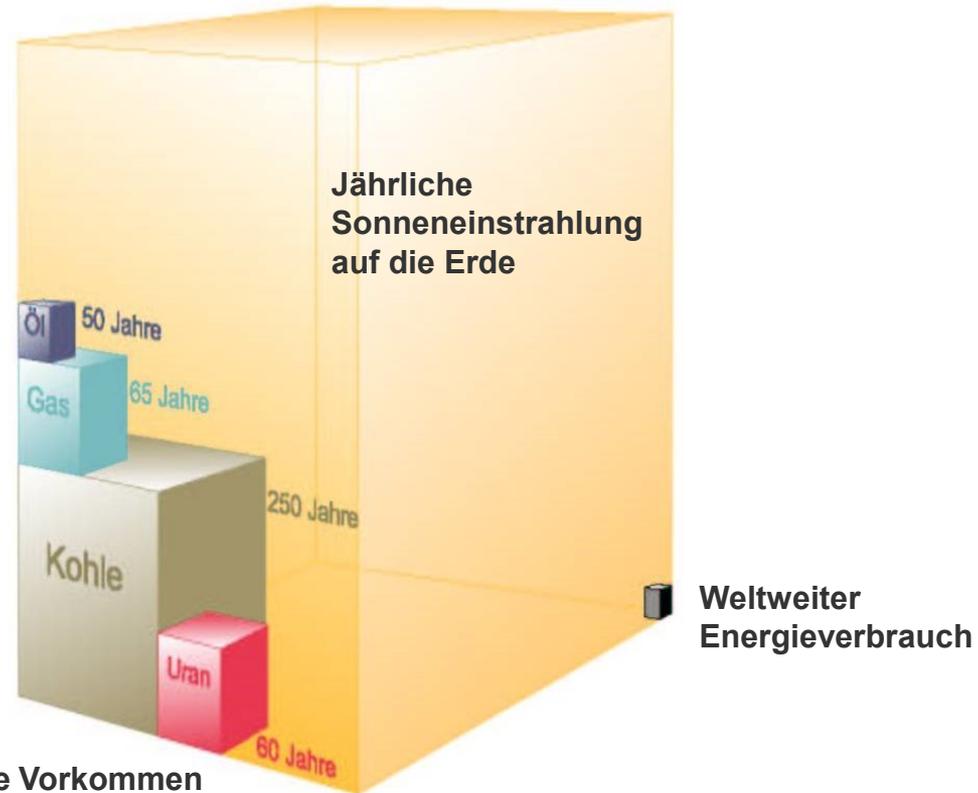


Abb. 1: Anlagenpreise pro Kilowatt in Euro (netto) im Jahr 2021 bei verschiedenen Anlagengrößen zwischen 5 und 20 Kilowatt gemäß einer Untersuchung der EuPD Research.



Energievorkommen - Energiebedarf



**Fossile Energien
Weltweit geschätzte Vorkommen**



FAZIT

- ▶ Solarstrom lohnt sich!
- ▶ Für den eigenen Geldbeutel und die Umwelt

Unabhängigkeit vom
Stromversorger

NOCH FRAGEN?

Energie- und Umweltzentrum Allgäu
87435 Kempten (Allgäu)
Telefon 0831 960286-0

www.eza-allgaeu.de
info@eza-allgaeu.de

