

# Informationsabend zum Thema Photovoltaik



**Stöttlen, Albert-Munz-Saal, 16.12.2024**

Michael Gerdung & Bettina Rohmund | [photovoltaik@hs-aalen.de](mailto:photovoltaik@hs-aalen.de)



# **Das Photovoltaik-Netzwerk Ostwürttemberg**

# Das Photovoltaik-Netzwerk Ostwürttemberg stellt sich vor

- Förderprojekt vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
- Besteht seit dem 01.08.2018 an der Hochschule Aalen
- Wir sind eines von 12 regionalen PV-Netzwerken in Baden-Württemberg
- Landesweite Koordination über
  - das Solar Cluster Baden-Württemberg und
  - die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg



# Ziel des Photovoltaik-Netzwerks Ostwürttemberg

- Erhöhung des PV-Zubaus in der Region durch:
  - Kostenlose und neutrale Beratungen
  - Fachliche Unterstützung
  - Vermittlung und Vernetzung von Akteuren
  - Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen
  
- Unsere Zielgruppen:
  - Unternehmen
  - Kommunen



*Bild: 13 MWp Dachanlage der Fa. Kessler + Co.GmbH+Co.KG in Abtsgmünd*



ENERGIE  
KOMPETENZ  
**OSTALB**

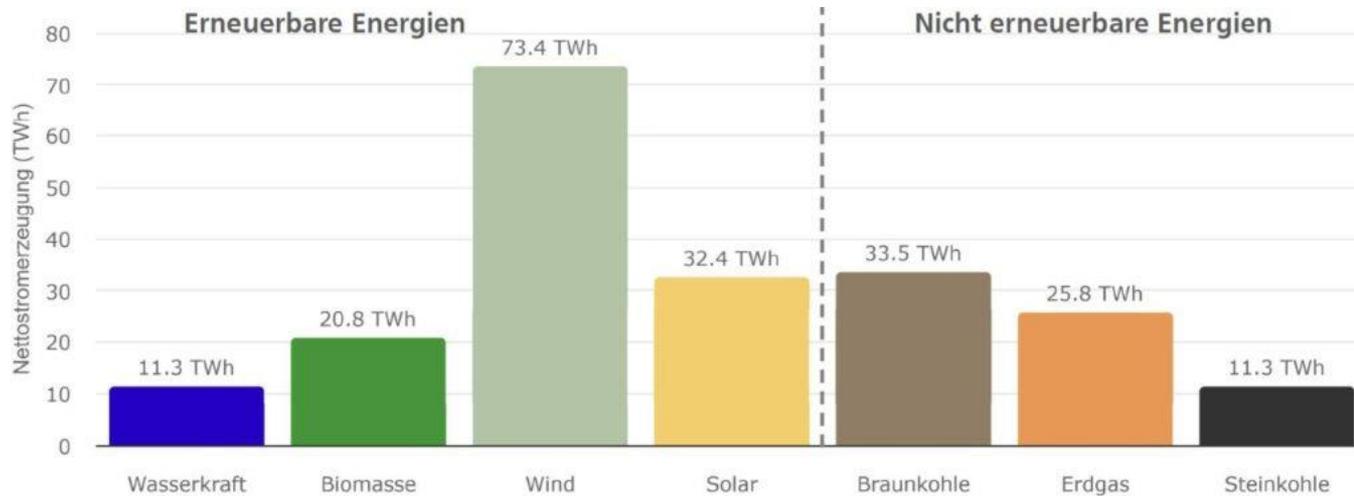
**EKO** **ENERGIE- UND KLIMASCHUTZ-  
BERATUNG DES OSTALBKREISES**  
kostenlos – neutral – unabhängig

[www.energiekompetenzostal.de](http://www.energiekompetenzostal.de)  
Terminvereinbarung unter Telefon: 07173 185516

**Der Ausbau der  
Erneuerbaren Energien ist  
auf einem guten Weg...**

# Anteil Erneuerbarer Energien bei 65% an der öffentlichen Nettostromerzeugung im 1. Halbjahr 2024

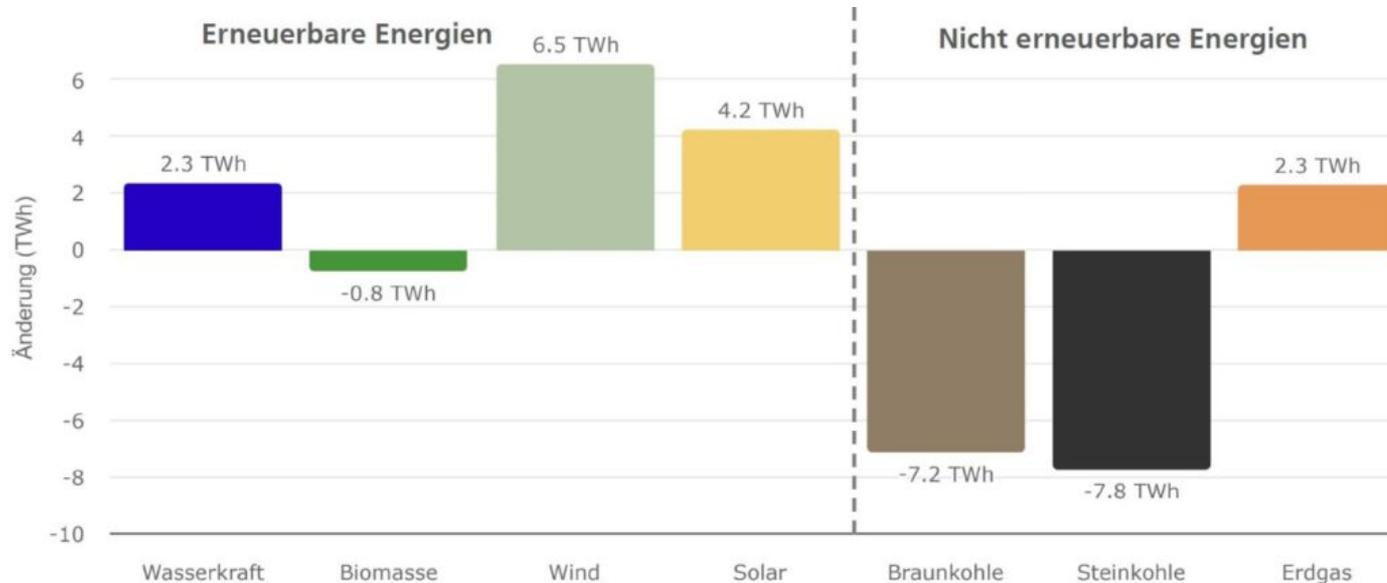
- **Noch nie** wurde im 1. Halbjahr **so viel Strom aus Erneuerbaren Energien** erzeugt
- Erzeugung aller **Erneuerbaren Energien** im 1. Halbjahr 2024: **140 Terawattstunden**
- **PV-Anlagen** als **drittgrößte Erzeugungsquelle**



Quellen: <https://www.energy-charts.info/index.html?l=de&c=DE>

# Anteil Erneuerbarer Energien bei 65% an der öffentlichen Nettostromerzeugung im 1. Halbjahr 2024

- **Stärkster Anstieg** bei **Wind** (+ 9,7%) und **Solar** (+ 14,9%)
- **Seit 2015**: Erzeugung aus **Erneuerbaren + 56%**, **fossile Quellen - 46%**



Quellen: <https://www.energy-charts.info/index.html?l=de&c=DE>

**...aber so kann es trotzdem  
nicht weitergehen!**



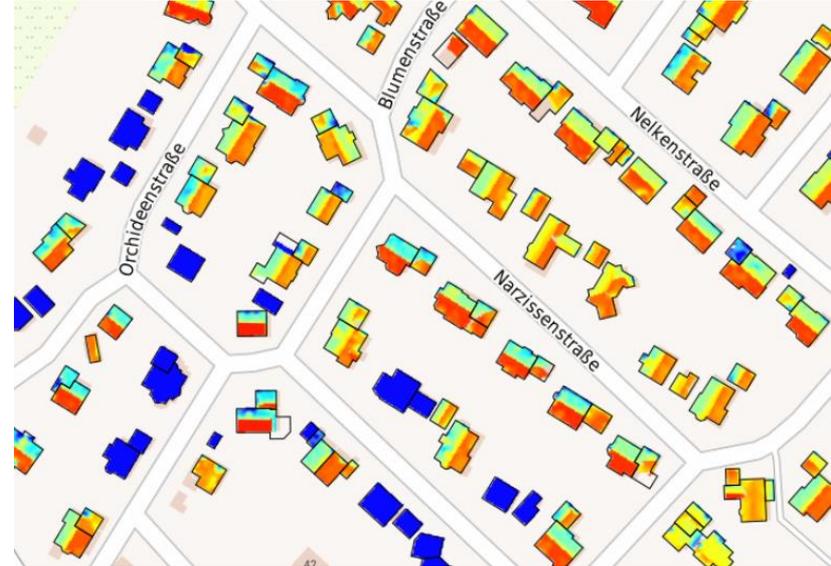
Link: <https://www.youtube.com/watch?v=lq9GcQIRO70>

# **Photovoltaik-Pflicht Baden-Württemberg**



## ■ Grund für die Einführung der PV-Pflicht:

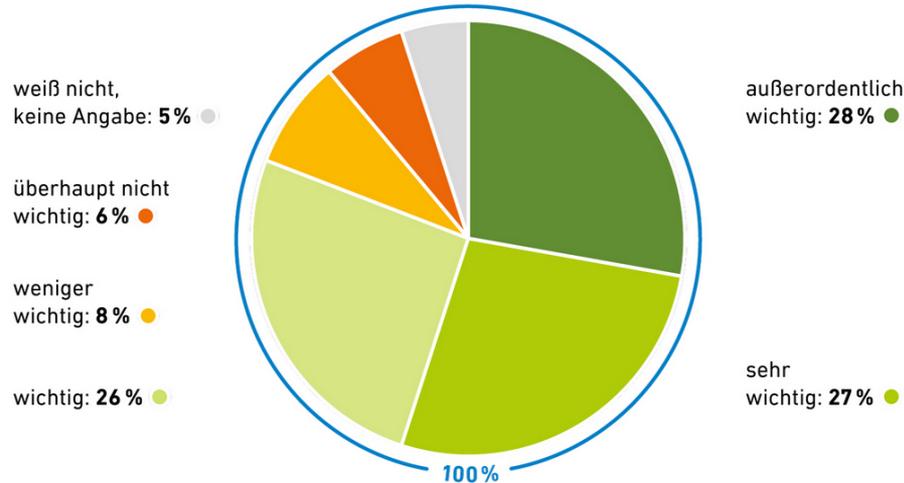
- Es besteht noch **großes Potenzial auf den Dachflächen** zur nachhaltigen Energieerzeugung
- Es werden **lediglich 10 %** des PV-Potenzials auf Gebäudedächern **genutzt** (Stand 12/2020)<sup>1</sup>



Quellen: <https://google.com/maps/>, <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/pv-potenziale-auf-gebietezebene>

### 81 Prozent der Deutschen unterstützen den Ausbau der Erneuerbaren Energien

Die stärkere Nutzung und der Ausbau von Erneuerbaren Energien sind ...



Quelle: Umfrage von YouGov im Auftrag der  
Agentur für Erneuerbare Energien, n=1.012; Stand: 11/2023  
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Quelle: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/aee-akzeptanzumfrage-2023>

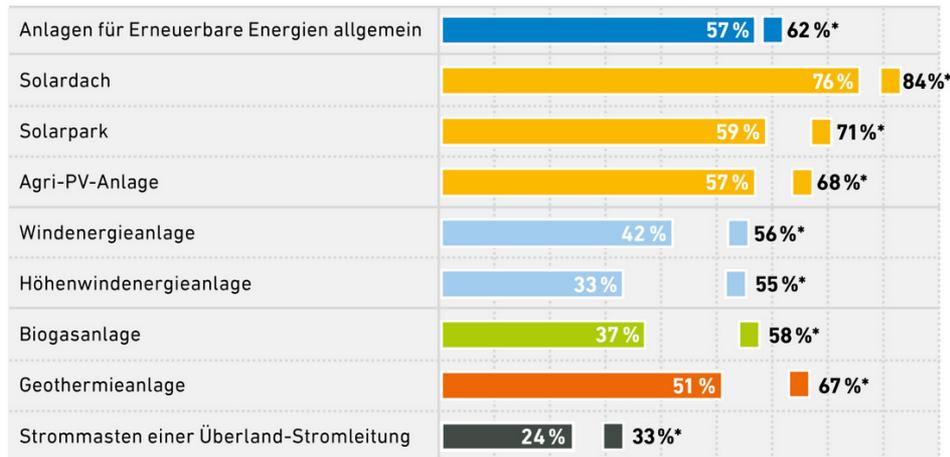
# Akzeptanz von Erneuerbaren Energien

## AEE Akzeptanzumfrage 2023

- **Höchste Zustimmung** bei PV-Dachanlagen
- **In allen Fällen steigt die Akzeptanz**, wenn sich eine entsprechende Anlage bereits in der **Umgebung des eigenen Wohnortes** befindet

### Zustimmung zu Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts

Zur Stromerzeugung in der Nachbarschaft bis 5 km finden eher gut bzw. sehr gut...

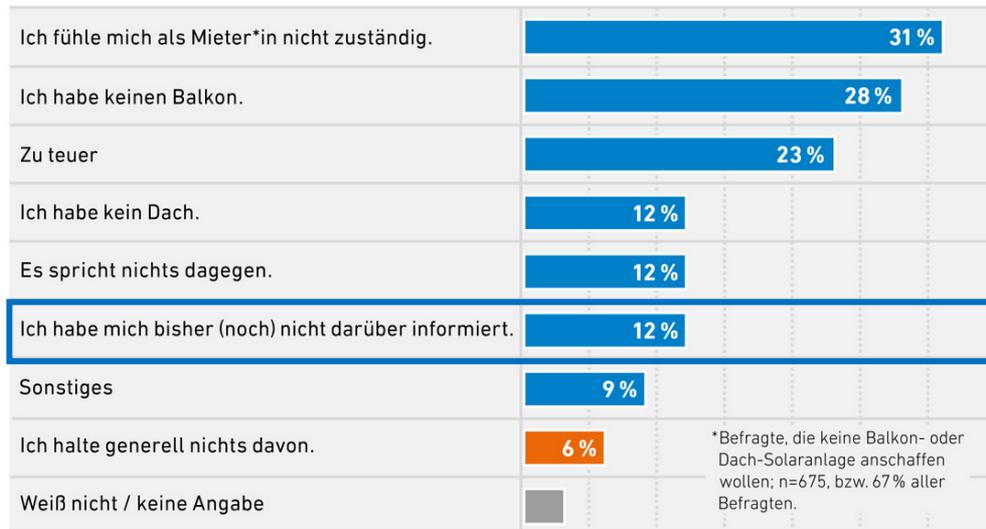


\* Befragte mit entsprechenden Anlagen in der eigenen Nachbarschaft.

Quelle: Umfrage von YouGov im Auftrag der  
Agentur für Erneuerbare Energien, n=1.012; Stand: 11/2023  
© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

### Gründe gegen eine Solaranlage

Was spricht aus Ihrer Sicht gegen eine Balkon- oder Dach-Solaranlage?\*



\*Mehrfachantworten möglich

Quelle: Umfrage von YouGov im Auftrag der  
Agentur für Erneuerbare Energien, n=1.012; Stand: 11/2023

© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN

Quelle: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/ae-akzeptanzumfrage-2023>

- Die **Grundzüge der PV-Pflicht** werden seit 01.02.2023 im **§ 23 des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz** Baden-Württemberg ([KlimaG BW](#)) festgelegt
- **Konkretisiert** wird Sie durch die **Photovoltaik-Pflicht-Verordnung** ([PV-Pflicht-VO](#)) des Umweltministeriums Baden-Württemberg

## ➔ Fragen und Antworten zur Photovoltaik-Pflicht:

- [FAQ des Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg](#)
- [FAQ der Architektenkammer Baden-Württemberg](#)

## ➔ Themenseite zur PV-Pflicht des Photovoltaik-Netzwerk Baden-Württemberg

## ➔ Praxisleitfaden zur PV-Pflicht des Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg



Quelle: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz-in-bw/klimaschutzgesetz-baden-wuerttemberg>

Die PV-Pflicht gilt grundsätzlich für Bauherrinnen und Bauherren

- Seit **01.01.2022** (Stichtag: Eingangsdatum des Bauantrags)
  - Beim **Neubau** von **Nichtwohngebäuden**
  - Beim **Neubau** von **offenen Parkplätzen** (mindestens 35 Stellplätze)
- Seit **01.05.2022** (Stichtag: Eingangsdatum des Bauantrags)
  - Beim **Neubau** von **Wohngebäuden**
- Seit **01.01.2023** (Stichtag: Baubeginn der Sanierung)
  - Bei **grundlegender Dachsanierung** (*geschätztes jährliches Potenzial: ca. 34.000 neue PV-Anlagen*)<sup>1</sup>  
„Grundlegende Dachsanierungen sind Baumaßnahmen, bei denen die **Abdichtung** oder die **Eindeckung** eines Daches **vollständig erneuert** wird. Gleiches gilt **auch bei einer Wiederverwendung von Baustoffen**. **Ausgenommen** sind Baumaßnahmen, die ausschließlich zur **Behebung kurzfristig eingetretener Schäden** vorgenommen werden.“ (§ 2 Abs. 3 PV-Pflicht-VO)

Quellen: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Photovoltaikpflicht, <https://www.um.baden-wuerttemberg.de>  
<sup>1</sup><https://www.pv-magazine.de/2023/01/09/34-000-daecher-jaehrlich-fallen-unter-erweiterte-photovoltaik-pflicht-in-baden-wuerttemberg/>

Die PV-Pflicht gilt grundsätzlich für Bauherrinnen und Bauherren

- Seit **01.01.2022** (Stichtag: Eingangsdatum des Bauantrags)
  - Beim **Neubau** von **Nichtwohngebäuden**
  - Beim **Neubau** von **offenen Parkplätzen** (mindestens 35 Stellplätze)
- Seit **01.05.2022** (Stichtag: Eingangsdatum des Bauantrags)
  - Beim **Neubau** von **Wohngebäuden**
- Seit **01.01.2023** (Stichtag: Baubeginn der Sanierung)

Pflicht entfällt, wenn die **Ergänzung** der **Statik/Elektrik** mehr als 70 % der Kosten für die Photovoltaikanlage ausmachen

Bei grundlegender Sanierung („Grundlegen der Eindeckung, Wiederverwendung der Behebung kurzfristig eingetretener Schäden vorgenommen werden.“ (§ 2 Abs. 3 PV-Pflicht-VO) (neue PV-Anlagen)<sup>1</sup> oder die ... ausschließlic

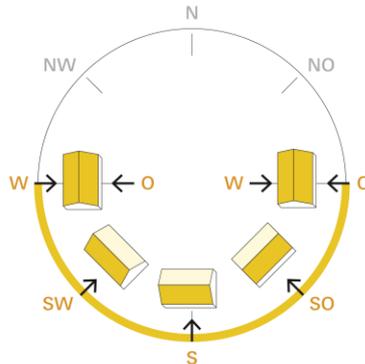
Quellen: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Photovoltaikpflicht, <https://www.um.baden-wuerttemberg.de>  
<sup>1</sup><https://www.pv-magazine.de/2023/01/09/34-000-daecher-jaehrlich-fallen-unter-erweiterte-photovoltaik-pflicht-in-baden-wuerttemberg/>

## Umsetzung der PV-Pflicht:

1. Es muss eine **geeignete Fläche** für die PV-Anlage vorliegen
  - Dachflächen über 50 m<sup>2</sup> Nutzfläche, mit einer zusammenhängende Dachfläche von mind. 20 m<sup>2</sup>
2. PV-Anlage muss **wirtschaftlich** betrieben werden können
  - Dies ist in der Regel der Fall, wenn **mind. 60 %** der für die Solarnutzung **geeigneten Fläche** mit Photovoltaikmodulen **bestückt** werden kann, bei einer **Jahreseinstrahlungsmenge** von **mind. 75%**

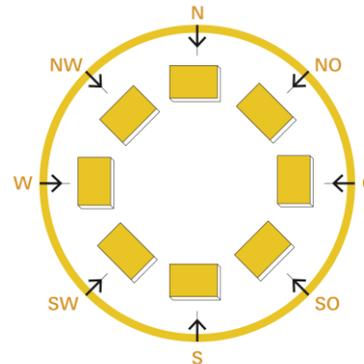
### Schrägdach

Neigung 20° - 60°



### Flachdach

Neigung < 20°



Quelle: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Photovoltaikpflicht, <https://www.um.baden-wuerttemberg.de> | Bildquelle: triolog-freiburg

## PV-Pflicht ermöglicht auch **Umsetzungsalternativen**:

- Installation der PV-Anlage an anderer Stelle
  - Beispielsweise an Gebäudefassade oder Gebäude in unmittelbarer Nähe
- Solarthermieanlage zur Wärmeerzeugung
- Verpachtung der Dachfläche an Dritte zur Vermeidung von Kosten

## Es gibt **Ausnahmen** von der PV-Pflicht:

- Allgemeine Ausschlusskriterien: bei temporären Installationen, Gefahr, kein Netzanschluss
- Denkmalgeschützte Gebäude (besondere Einzelfälle)
- Realisierung der PV-Anlage nur mit unverhältnismäßig hohem wirtschaftlichen Aufwand (**Unzumutbarkeitsklausel**)
  - Anpassung der Größe, wenn PV-Kosten >10 % der Baukosten bei Wohngebäuden betragen
- Bei Dachbegrünungspflicht: Reduzierung der Mindestfläche der PV-Module um die Hälfte

Quelle: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Photovoltaikpflicht, <https://www.um.baden-wuerttemberg.de>

# **Gesetzliche Neuerungen**

- **Abschaffung der EEG-Umlage** seit 01.01.2023
- **Nullsteuersatz** bei der **Umsatzsteuer**
  - **Seit 01.01.2023:** Reduzierung der MwSt. von 19 % auf 0 % von **PV-Anlagen** und **Speicher**
  - Für **Neuanlagen** oder **Nachrüstung von wesentlichen Komponenten / Speicher**
  - Gilt für **alle Gebäude** mit einer PV-Anlage **bis 30 kWp**, auch für Gewerbegebäude
  - PV-Anlagen **über 30 kWp fallen nicht unter die Befreiung**, außer die PV-Anlage ist auf Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden oder Gebäuden mit Tätigkeiten die dem Gemeinwohl dienen installiert



FAQ des Bundesministerium der Finanzen:

<https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/FAQ/foerderung-photovoltaikanlagen.html>

Quellen: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Pressemitteilungen/Finanzpolitik/2022/09/2022-09-14-vereinfachungen-des-steuerrechts-und-weitere-entlastungen.html>,  
<https://www.pv-magazine.de/2022/09/23/photovoltaik-und-steuer-neue-regeln-neue-fragen/>, <https://www.wegatech.de/ratgeber/eeg-2023/>

## ▪ Erweiterung der Ertragssteuerbefreiung

- PV-Anlagen **bis 30 kWp** werden von der Einkommens- & Gewerbesteuer befreit
- Auf gemischt genutzten Häusern **bis 15 kWp** pro Wohn- oder Gewerbeeinheit
- Bis **maximal 100 kWp** für PV-Anlagenbetreibende von **mehrere PV-Anlagen**
- Die Steuerbefreiung gilt **rückwirkend** für alle betreffenden PV-Anlagen für das Steuerjahr **2022**
  
- **Steuerbefreit sind:**
  - Einnahmen / Entnahmen aus der Erzeugung / Weitergabe des Solarstroms
  - der privaten Eigenverbrauch des Solarstroms
  
- **Voraussetzung:** Der gesamt erwirtschaftete Gewinn darf nicht mehr als 22.000 €/Jahr betragen

Quellen: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Pressemitteilungen/Finanzpolitik/2022/09/2022-09-14-vereinfachungen-des-steuerrechts-und-weitere-entlastungen.html>,  
<https://www.pv-magazine.de/2022/09/23/photovoltaik-und-steuer-neue-regeln-neue-fragen/>, <https://www.wegatech.de/ratgeber/eeg-2023/>

## Einspeisevergütung für Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäude

- Bei der Einspeisevergütung gibt es für den erzeugten Solarstrom neuerdings unterschiedliche Vergütungssätze bei
  - 1) **Überschusseinspeisung** und
  - 2) **Volleinspeisung**
- **Monatliche Degression** der Einspeisevergütungssätze **wurde** bis 31.01.2024 **ausgesetzt**
  - Anschließend gibt es eine **halbjährliche Degression** zum **01.02.** und **01.08.** um **fixe 1 %**

Quelle: <https://www.wegatech.de/ratgeber/eeg-2023/>

## Übersicht EEG-Vergütungssätze (in ct/kWh) bei Inbetriebnahme zwischen 01.08.24 bis 31.01.25

- In Klammer die ursprünglichen Vergütungssätze gem. EEG 2021 bei Inbetriebnahme zum 07/2022
- Die Einspeisevergütung gilt für 20 volle Kalenderjahre zzgl. dem (anteiligen) Jahr der Inbetriebnahme

Einspeisemodell	Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäude (§ 48 Abs. 2 EEG)		
	bis 10 kWp	bis 40 kWp	bis 100 kWp
<b>Überschusseinspeisung</b> Feste Einspeisevergütung (PVA <100 kWp)	8,03 (6,24)	6,95 (6,06)	5,68 (4,74)
<b>Volleinspeisung</b> Feste Einspeisevergütung (PVA <100 kWp)	12,73 (6,24)	10,68 (6,06)	10,68 (4,74)

$$\text{Berechnung der Einspeisevergütung für 30 kWp} = \frac{8,03 \text{ ct} \times 10 + 6,95 \text{ ct} \times 20}{30} = 7,31 \text{ ct/kWh}$$

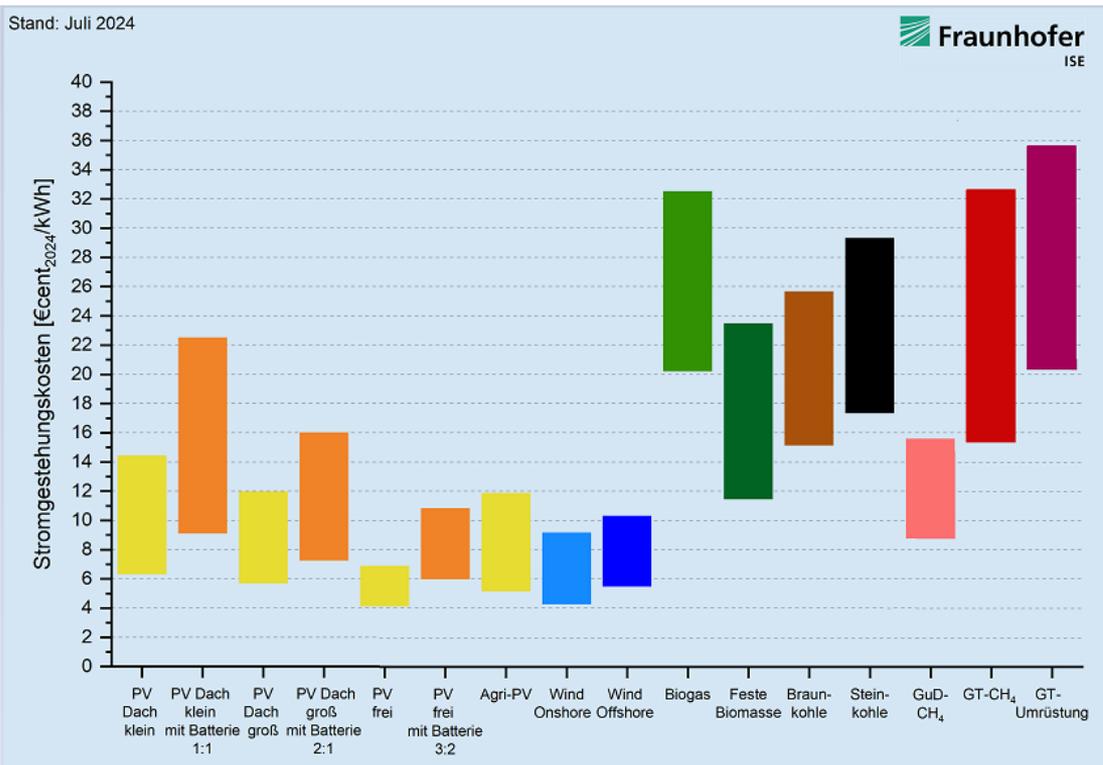
<sup>1</sup>Quelle: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/09/20220914-habeck-weitere-starkung-der-vorsorge.html>

## Übersicht EEG-Vergütungssätze (in ct/kWh) bei Inbetriebnahme zwischen 01.08.24 bis 31.01.25

- In Klammer die ursprünglichen Vergütungssätze gem. EEG 2021 bei Inbetriebnahme zum 07/2022

Einspeisemodell		Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäude (§ 48 Abs. 2 EEG)				
		bis 10 kWp	bis 40 kWp	bis 100 kWp	bis 400 kWp	bis 1.000 kWp
Überschuss-einspeisung	<b>Feste Einspeisevergütung</b> ➤ PV-Anlagen <100 kWp	8,03 (6,24)	6,95 (6,06)	5,68 (4,74)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)
	<b>Marktprämienmodell</b> ➤ PV-Anlagen >100 kWp	8,43 (6,64)	7,35 (6,46)	6,08 (5,14)	6,08 (5,14)	6,08 (5,14)
Volleinspeisung	<b>Feste Einspeisevergütung</b> ➤ PV-Anlagen <100 kWp	12,73 (6,24)	10,68 (6,06)	10,68 (4,74)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)
	<b>Marktprämienmodell</b> ➤ PV-Anlagen >100 kWp	13,13 (6,64)	11,08 (6,46)	11,08 (5,14)	9,21 (5,14)	7,94 (5,14)

# Stromgestehungskosten der Energieträger im Vergleich Studie des Fraunhofer ISE (07/2024)



## Definition der PV-Anlagegröße in der Studie:

- kleinere PV-Dachanlagen (bis 30 kWp)
- großen PV-Dachanlagen (über 30 kWp)
- PV-Freiflächenanlagen (über 1 MWp)

Gestehungskosten Atomenergie: 13 - 50 ct/kWh

## Begriffserläuterungen aus der Grafik:

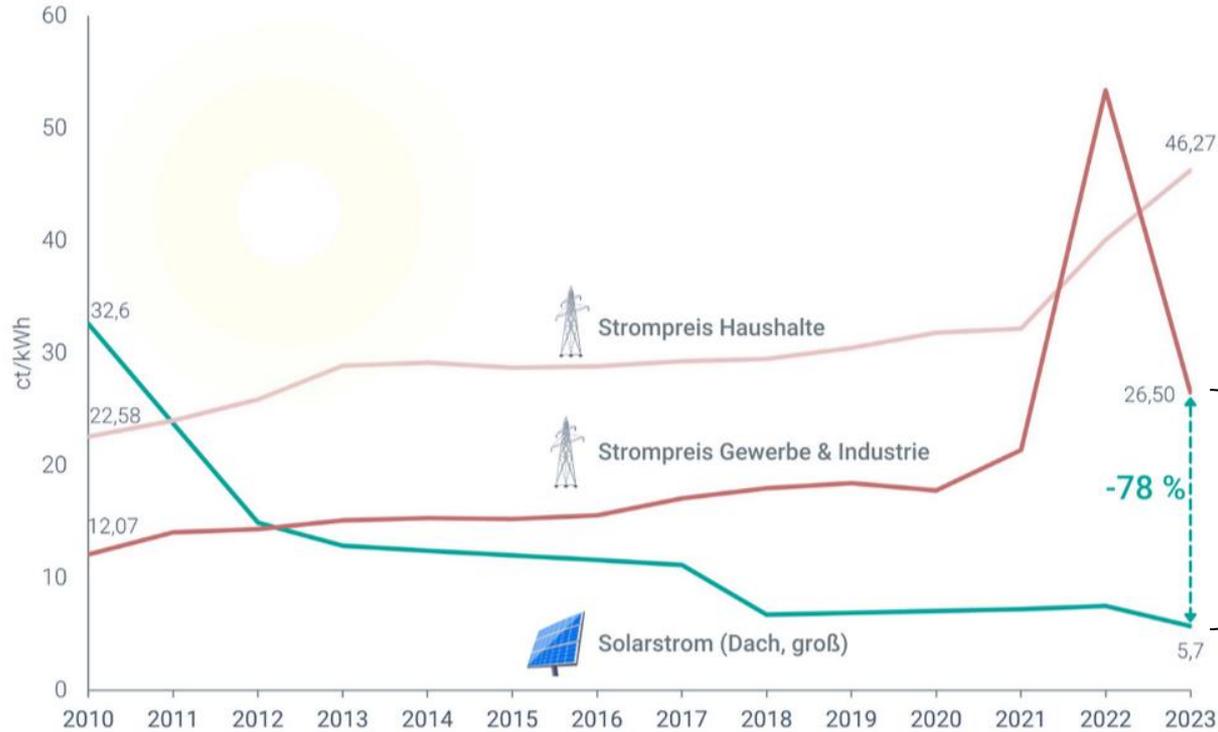
GuD-CH<sub>4</sub> = Methan Gas-und-Dampf-Kombikraftwerk (Erdgas)

GT-CH<sub>4</sub> = Methan Gasturbine (Erdgas)

GT-Umrüstung = Umrüstung von Erdgas auf Wasserstoff im Jahr 2035

Quelle: [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2024\\_ISE\\_Studie\\_Stromgestehungskosten\\_Erneuerbare\\_Energien.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2024_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf)

# Strombezugskosten vs. PV-Stromgestehungskosten



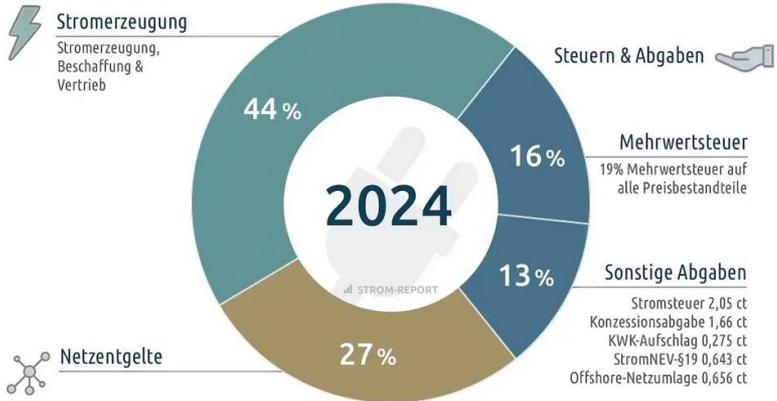
Kostenvorteil durch  
Eigenverbrauch

Bildquelle: <https://www.node.energy/blog/die-3-hufigsten-betreibermodelle-fur-pv-auf-gewerbedachern>

# Strompreiszusammensetzung für das Jahr 2024

## STROMPREISZUSAMMENSETZUNG 2024

Zusammensetzung des Strompreises für private Haushalte in Deutschland\*



\* Preis pro Kilowattstunde bei 4.000 kWh Jahresverbrauch, Daten & Download <https://strom-report.com/strompreise>

STROM-REPORT

Daten: BNetzA, BDEW Stand 05|2024



## Durchschnittlicher Strompreis 2024: 41,34 ct/kWh

- 18,19 ct/kWh Strombeschaffung (inkl. Gewinnmarge)
- 11,99 ct/kWh Steuern & Abgaben
- 11,16 ct/kWh Netzentgelte
  - Stromtransport, Messstellenbetrieb, Abrechnung

## Das Wichtigste zur Zusammensetzung des Strompreises 2024

- Strompreis: Anfang 2024: 28 - 47 ct/kWh (je nach Vertragsart)
  - -30,5% im Vergleich zum 01/2023
- Grund: **gesunkene Beschaffungskosten (-72%)**
- Steuern und Abgaben +3,9% im Vergleich zum Vorjahr
- **Netzentgelte** für private Haushalte betragen durchschnittlich 12,06 ct/kWh (**+26,7%**) bei einem Verbrauch von 4.000 kWh pro Jahr.

Quelle: <https://strom-report.com/strompreis-zusammensetzung/>

- Gilt **jetzt** für PV-Anlagen bis zu **30 kWp** (früher bis 10,8 kWp)
- Netzbetreiber muss **innerhalb von 4 Wochen Rückmeldung** geben und
  - Entweder einen sog. Zeitplan für sein weiteres Vorgehen übermitteln
  - Oder weitere erforderliche Informationen für die Bearbeitung des Anschlussbegehrens einfordern
- **Keine Rückmeldung, dann kann die PV-Anlage angeschlossen und in Betrieb genommen werden**
- Gilt allerdings nur dann, wenn bereits ein Netzverknüpfungspunkt auf dem Grundstück besteht

Quelle: <https://www.green-energy-law.com/?p=1100>

- Falls der Netzbetreiber weitere **Informationen** für die Bearbeitung des Anschlussbegehrens angefordert hat
  - Beginnt eine weitere **8-Wochen-Frist** für die Bearbeitung zu laufen
    - **Keine Rückmeldung**, dann kann die PV-Anlage angeschlossen und in Betrieb genommen werden
- Gilt diesmal sogar für PV-Anlagen bis **100 kWp**
- Gilt allerdings nur dann, wenn bereits ein Netzverknüpfungspunkt auf dem Grundstück besteht
- Dies gilt für Neuanlagen und für Erweiterungen bestehender Anlagen

Quelle: <https://www.green-energy-law.com/?p=1100>!

- Speicher können jetzt **flexibel** genutzt werden: Ladung mit **PV-Strom** oder mit **Netzstrom** möglich
- Nur interessant bei Nutzung von **variablen Stromtarifen** (ab 01.01.2025)
  - Stichwort **Handel mit Netzstrom**
  - **Beispiel:** Im Winter wird nachts bei Sturm der Speicher mit günstigen Netzstrom aufgeladen (z. B. 5 Cent) und später zeitversetzt an die Verbraucher abgegeben, wodurch der teurere Strombezug aus dem Netz vermieden wird (z. B. 30 Cent)
- Es wird dabei sichergestellt, dass nur der PV-Strom eine EEG-Förderung erhält; keine Förderung von Netzstrom

Quelle: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Solarpaket/faq-solarpaket.html>

- **Wechselrichterleistung:** von 600 Watt auf **800 Watt** erhöht
- Insgesamt dürfen die **PV-Module** eine **Leistung** von bis zu **2.000 Watt** haben
- Meldepflicht beim **Netzbetreiber (!) entfällt**
- **Anmeldepflicht** im **Marktstammdatenregister** bleibt bestehen
- Einbau eines digitalen Stromzählers nicht mehr erforderlich
  - alte Zähler dürfen rückwärts laufen
  - eingespeister Solarstrom wird nicht vergütet
- keine Wielandstecker mehr erforderlich, einfacher Schuko-Stecker reicht aus

Quelle: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/Solaranlagen/faq\\_Balkon.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/Solaranlagen/faq_Balkon.html)

## Hinweis:

Hat ein **Wechselrichter** eine **Ausgangsleistung** von über 800 Watt handelt es sich **nicht** mehr um ein **Balkonkraftwerke**, sondern um eine PV-Anlage und muss

- von einer **Elektrofachkraft** **angeschlossen** werden und
- es muss **neben** einer Anmeldung im Marktstammdatenregister auch eine Anmeldung beim **Netzbetreiber** durch die **Elektrofachkraft** erfolgen



Quelle: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/Solaranlagen/faq\\_Balkon.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/Solaranlagen/faq_Balkon.html)

## Was ist Repowering?

- Die Modernisierung der Photovoltaik-Anlage

## Wie erfolgt das Repowering?

- Meist findet ein leistungsbedingter Austausch von Solarmodulen, Wechselrichtern oder anderen Komponenten statt

## Warum ist ein Repowering notwendig?

- Nach 25 Jahren ist nur noch etwa 70% der ursprünglichen Leistung vorhanden
- Leistungsverluste durch Verschleiß, Verschmutzung, Alterung der Zellen

Quelle: <https://www.aceflex.de/magazin/repowering-neue-energie-fuer-ihre-pv-anlage/>

**Bisher** musste für ein PV-Modulaustausch ein **Nachweis** über einen

- technischen Defekt,
- eine Beschädigung oder
- einen Diebstahl

beim **Netzbetreiber eingereicht** werden, um den Vergütungsanspruch für die Leistung der ausgetauschten Module aufrechtzuerhalten.

**Mit dem Solarpaket I** ist dieser **Nachweis entfallen**:

- Anlagenbesitzer können Module ohne Nachweis austauschen, ohne dass der Vergütungsanspruch davon betroffen wird.

Quelle: <https://www.intersolar.de/neuigkeiten/repowering-photovoltaik-dachanlagen>

Alte Module können nun durch leistungsfähigere Module **bis zur ursprünglichen Nennleistung** der PV-Anlage ersetzt werden → für die Restlaufzeit bleibt die „ursprüngliche“ Einspeisevergütung erhalten

**Hinweis:** Bei einer Leistungserhöhung **über die ursprüngliche Nennleistung** handelt es sich um eine **PV-Anlagen Erweiterung** und muss

- beim **Netzbetreiber** angefragt und genehmigt werden
- ins **Marktstammdatenregister** aufgenommen werden
- gilt als **Neuanlage** und wird mit den **aktuellen Vergütungssätzen** vergütet
- Die Aufteilung der Vergütungssätze erfolgt mathematisch im Verhältnis der Anlagenleistung alt/neu.

Quelle: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Solarpaket/faq-solarpaket.html>

- Förderzeitraum für Ü20-Anlagen wird verlängert
- Die Anschlussvergütung mit dem Jahresmarktwert Solar (derzeit ca. 6 Ct/kWh) für PV-Anlagen bis zu 100 kWp wird um weitere 5 Jahre verlängert von Ende 2027 auf Ende 2032 (§ 25 Absatz 2 EEG 2023neu).
- Dem Netzbetreiber stehen 0,4 Ct Direktvermarkterpauschale zu; allerdings reduziert sich die Pauschale auf 0,2 Ct beim Vorliegen intelligenter Messsysteme zu.

Quelle: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Solarpaket/faq-solarpaket.html>

## Ziel der Neuerung:

- Vereinfachung der Versorgung von Wohnungen in Mehrfamilienhäusern mit Photovoltaik-Strom

## Vorteile:

- die Stromlieferantenpflichten für den PV-Anlagen-Betreibenden entfallen
- über einen Gebäudestromnutzungsvertrag können die Mieter Solarstrom vom PV-Anlagen-Betreibenden beziehen
- alle Mieter können ihren (Rest-)Stromlieferanten frei wählen

Für den PV-Anlagen-Betreibenden gibt es keinen Mieterstromzuschlag von ca. 2,5 Ct/kWh, vgl. [§ 42b Abs. 1 EnWG – Energiewirtschaftsgesetz](#).

Quelle: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Solarpaket/faq-solarpaket.html>; Solarenergie Förderverein Deutschland e.V.

Wie erfolgt die Abrechnung des verbrauchten Solarstroms im Mehrfamilienhaus?

- **Bedingung** ist eine 15 minütige Messung mit einem **intelligenten Messsystem** (Digitale Zähler und Smart Meter Gateway)
- Die Strommengen je Haushalt werden durch den Messstellenbetreiber erfasst und an den jeweiligen Reststromlieferanten weitergegeben
- Die Zuteilung der PV-Strommengen erfolgt nach einem **frei zu vereinbarem Zuteilungsschlüssel** (statisch oder dynamisch)
  - **Statisch:** Der im 15 min.-Zeitintervall erfasste Solarstrom wird zu gleichen Teilen (z.B. in Abhängigkeit zur Haushaltsgröße, Wohnungsgröße etc.) auf die teilnehmenden Haushalte verteilt.
  - **Variable:** Der im 15 min -Zeitintervall erfasste Solarstrom wird entsprechend dem im 15 min. -Zeitintervall erfassten Verbrauch der teilnehmenden Haushalte verteilt.

Quelle: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Solarpaket/faq-solarpaket.html>; Solarenergie Förderverein Deutschland e.V.

# **Grundlegender Aufbau einer Photovoltaik-Anlage**



# Komponenten einer Photovoltaik-Anlage

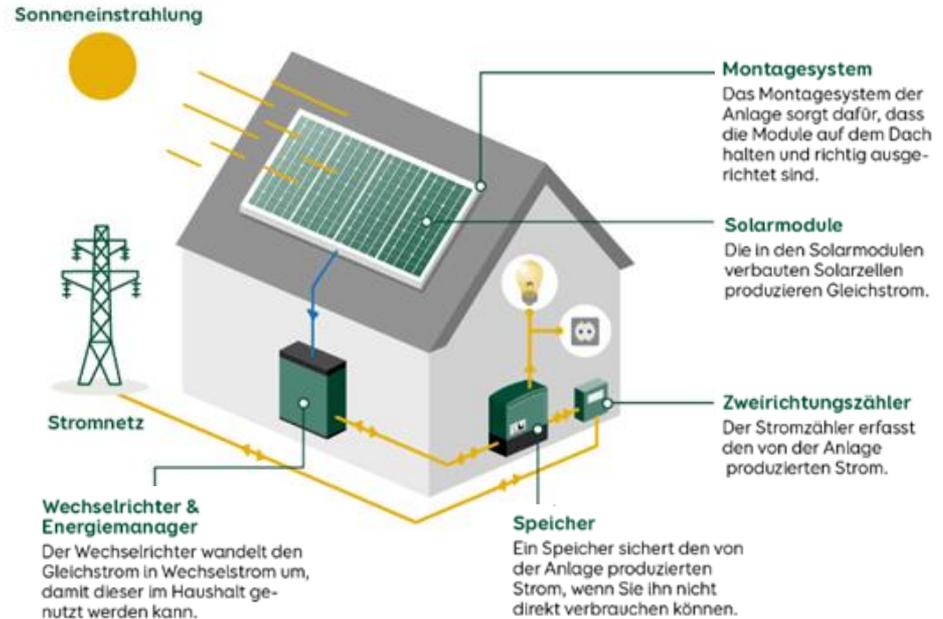
Eine PV-Anlage ist eine Anlage, die Sonnenlicht direkt in elektrischen Strom umwandelt. Solaranlagen sind in den unterschiedlichsten Varianten und Größen installierbar und nach individuellen Bedürfnissen und Verbräuchen gestaltbar.

## Grundsätzliche Komponenten einer PV-Anlage:

1. Solarmodule
2. Unterkonstruktion/Montagesystem
3. Wechselrichter
4. Zähler

## Optional weitere Komponenten:

4. Energiespeicher
5. Energiemanagementsystem
6. Ladesäule



Bildquelle: <https://www.aroundhome.de/solaranlage/photovoltaik/montage-aufbau/>

# **Einsatzmöglichkeiten der Photovoltaik**





Bildquellen: PV Netzwerk Baden-Württemberg



Foto – Fa. Walter Solar GmbH

Bildquelle: Fa. Walter Solar GmbH



Bildquellen: Fa. Walter Solar GmbH



Bildquellen: [Bundesverband GebäudeGrün e. V.](https://www.bundesverband-gebueudegruen.de)

# Photovoltaik-Fassadenanlagen



Bildquellen: PV Netzwerk Baden-Württemberg, Fa. Walter Solar GmbH



Bildquellen: Fa. e.systeme21 GmbH, Gemeinde Ellenberg

# Photovoltaik-Freiflächenanlagen



Bildquellen: PV Netzwerk Baden-Württemberg



Bildquellen: [Fraunhofer ISE](#)



Bildquelle: PV Netzwerk Baden-Württemberg



Bildquellen: EARF / Johannes Jung

# Photovoltaik-Parkplatzüberdachungen



Bildquellen: PV Netzwerk Baden-Württemberg, [www.ClickCon.eu](http://www.ClickCon.eu)



Bildquelle: PV Netzwerk Baden-Württemberg



Foto – Fa. Walter Solar GmbH



Foto – Fa. Walter Solar GmbH

Bildquellen: Fa. Walter Solar GmbH



Bildquelle: PV Netzwerk Baden-Württemberg



Bildquellen: PV Netzwerk Baden-Württemberg



Bildquelle: [www.enerix.de](http://www.enerix.de), [www.glasvordach.de](http://www.glasvordach.de)



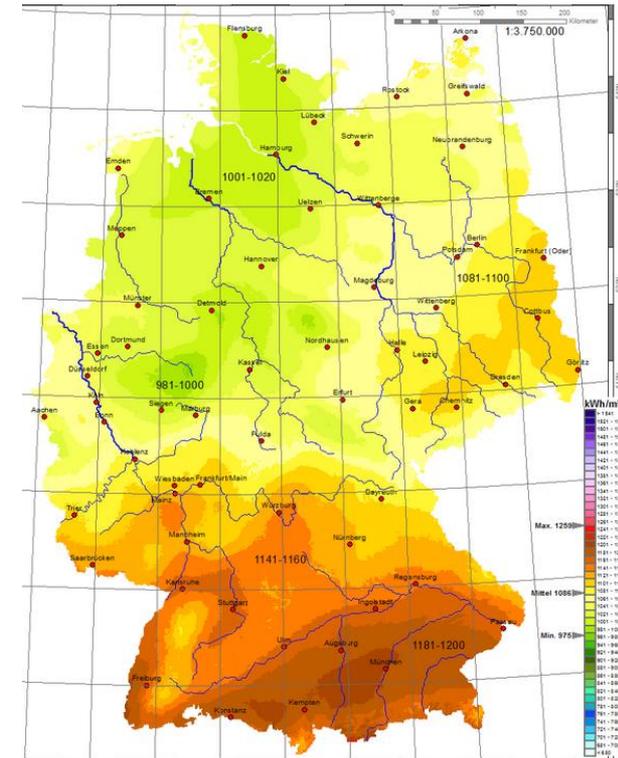
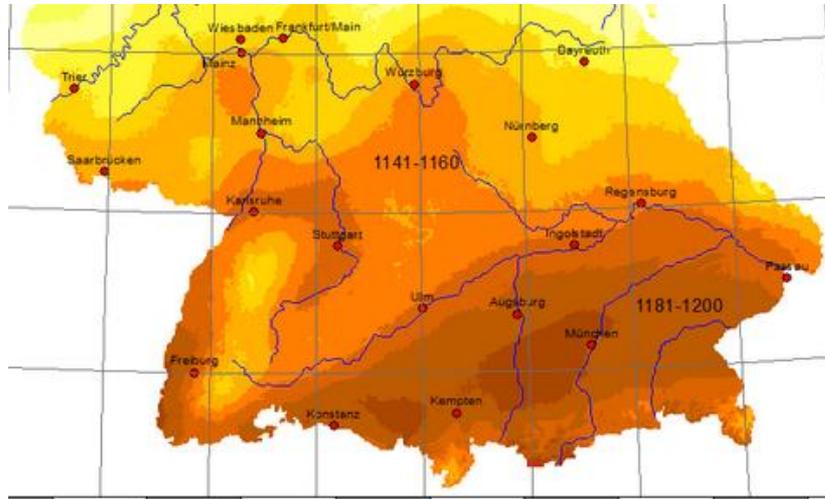
Bildquelle: [www.next2sun.com](http://www.next2sun.com)

# Photovoltaik Grundlagen

A large white circle is positioned on the right side of the slide, partially overlapping the yellow background. The circle is empty and serves as a design element.

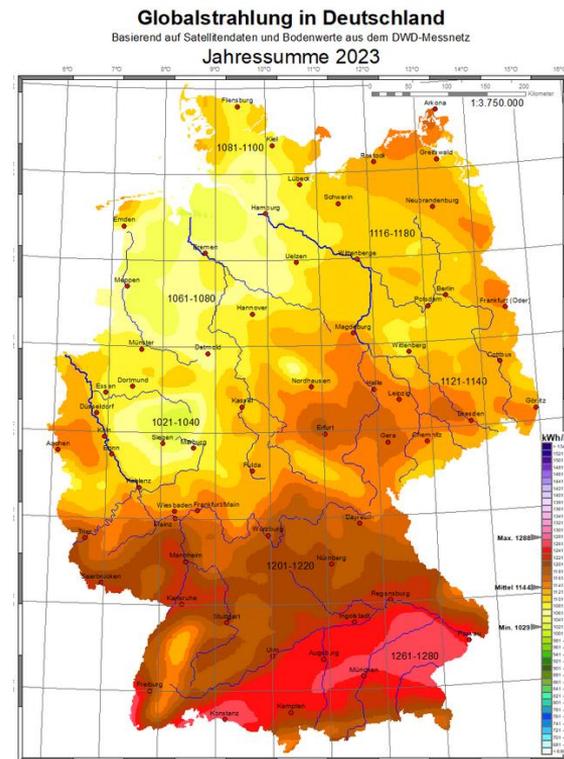
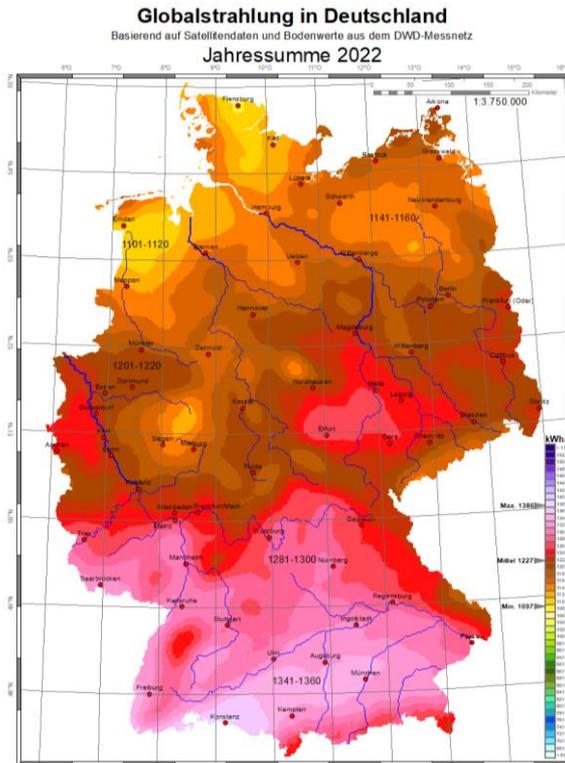
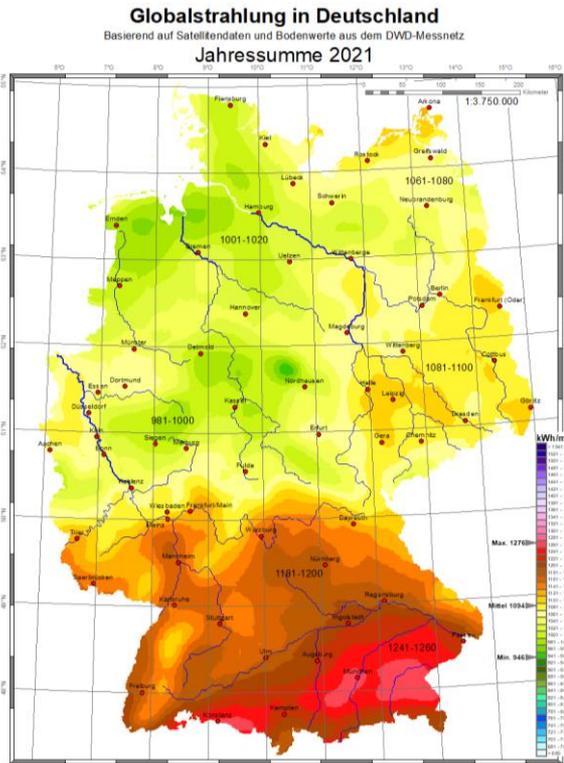
# Daten zur Globalstrahlung in Deutschland des Deutschen Wetterdiensts (DWD) als Mittlere Jahressumme

- Mittlere Jahressumme im Zeitraum 1991-2020
- Höhere Strahlungswerte im Süden Deutschlands
- Strahlungswerte in Ostwürttemberg: 1141-1160 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr



Quelle: [https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten\\_mv.html;jsessionid=4D52BA7FACF85FBC31DF35AF26D375C4.live21072?nn=16102](https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten_mv.html;jsessionid=4D52BA7FACF85FBC31DF35AF26D375C4.live21072?nn=16102)

# Daten zur Globalstrahlung in Deutschland des Deutschen Wetterdiensts (DWD) im Jahresvergleich



Quelle: [https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten\\_mv.html;jsessionid=4D52BA7FACF85FBC31DF35AF26D375C4.live21072?nn=16102](https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten_mv.html;jsessionid=4D52BA7FACF85FBC31DF35AF26D375C4.live21072?nn=16102)

# Auch die Nordseite Ihres Daches kann durchaus für eine Photovoltaik-Anlage geeignet sein

- **Ertragsoptimum** bei Südausrichtung (Azimutwinkel 0°) mit 30° bis 40° Dachneigung
- Bei hohem **Eigenverbrauch** ist eine **Ost-West-Ausrichtung** der PV-Anlage optimal
- Je geringer der Neigungswinkel, desto weniger beeinflusst die Ausrichtung den Ertrag

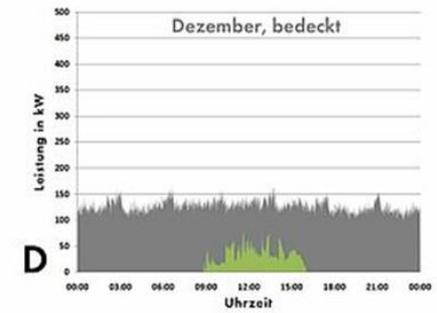
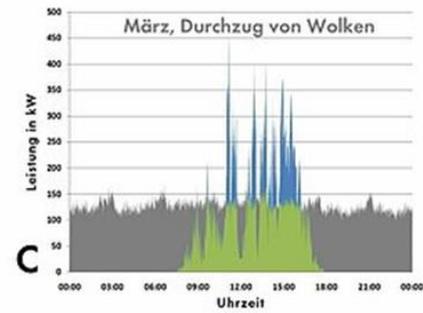
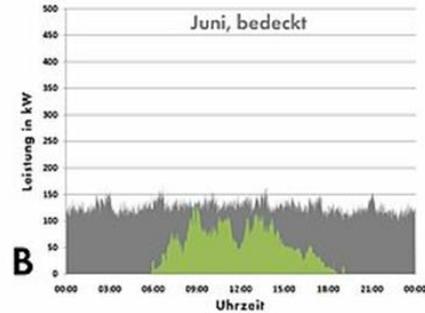
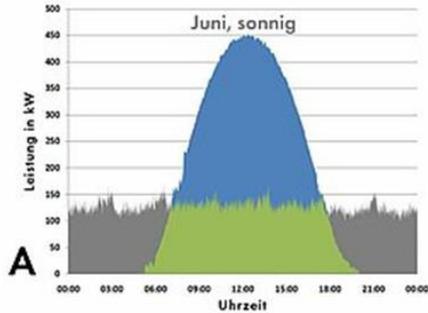
		Dachausrichtung																		
		Süd		Südost						West				Nordost				Nord		
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
Dachneigung	0°	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	
	10°	93%	93%	93%	92%	92%	91%	90%	89%	88%	86%	85%	84%	83%	81%	81%	80%	79%	79%	79%
	20°	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	87%	85%	82%	80%	77%	75%	72%	71%	70%	70%	70%
	30°	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	88%	85%	82%	79%	75%	72%	69%	66%	64%	62%	61%	61%
	40°	100%	99%	99%	97%	95%	93%	90%	86%	83%	79%	75%	71%	67%	63%	59%	56%	54%	52%	52%
	50°	98%	97%	96%	95%	93%	90%	87%	83%	79%	75%	70%	66%	61%	56%	52%	48%	45%	44%	43%
	60°	94%	93%	92%	91%	88%	85%	82%	78%	74%	70%	65%	60%	55%	50%	46%	41%	38%	36%	35%
	70°	88%	87%	86%	85%	82%	79%	76%	72%	68%	63%	58%	54%	49%	44%	39%	35%	32%	29%	28%
	80°	80%	79%	78%	77%	75%	72%	68%	65%	61%	56%	51%	47%	42%	37%	33%	29%	26%	24%	23%
	90°	69%	69%	69%	67%	65%	63%	60%	56%	53%	48%	44%	40%	35%	31%	27%	24%	21%	19%	18%

Quellen: <https://gruenes.haus/photovoltaik-nordseite/>, <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/planung/ausrichtung>

- Einstrahlung: Ø 1.000 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr
- Benötigte Fläche: ca. 5 - 7 m<sup>2</sup> für 1 kWp (Flachdach: ca. 14 m<sup>2</sup>/kWp)
- Erzeugung: ca. 1.000 kWh/kWp/Jahr
- Kosten PV-Anlage: aktuell ca. 1.500 – 1.800 €/kWp (je nach Größe der PV-Anlage)
- Kosten Speicher: ca. 600 - 800 €/kWh
- Laufzeit von PV-Anlagen: ca. 30 - 40 Jahren
- Amortisationszeit: ca. 8 - 12 Jahren (ohne Speicher)  
ca. 14 - 18 Jahren (mit Speicher)
- E-Mobilität
  - Verbrauch E-Auto: 15 - 22 kWh/100 km (abhängig von Größe, Fahrweise und Jahreszeit)
    - ➔ 10.000 km Fahrleistung/Jahr = Strombedarf 1.500 - 2.200 kWh/Jahr
    - ➔ 2 kWp PV-Anlage ausreichend = Parkplatzüberdachung mit ca. 12m<sup>2</sup>

# Tageserträge einer Photovoltaik-Anlage

- Bei optimaler Einstrahlung: max. 7 kWh/kWp
- Im Sommer bei Bewölkung: ca. 2 - 6 kWh/kWp
- Im Winter bei Bewölkung: ca. 0,1 kWh/kWp



Bildquelle: <https://www.sma.de/partner/expertenwissen/gewerblicher-eigenverbrauch-von-solarstrom>

# Die Wertigkeit von einer Kilowattstunde elektrischem Strom



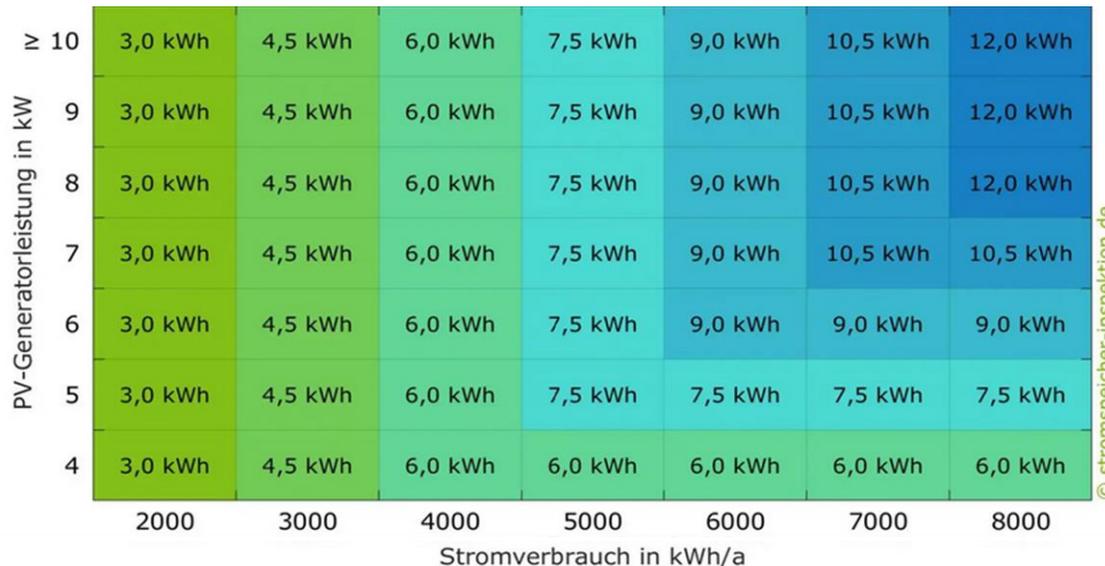
Quelle: [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/013\\_Postkarte\\_Strom.png](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/013_Postkarte_Strom.png)

- **Wie viele Kilowattstunden** würdet benötigt werden, um einen **10l Eimer Wasser** von **Höhe des Meeresspiegels** auf den **Gipfel des Mount Everest** hochzuheben?
  - a) < 1 kWh ← Es sind physikalisch ca. 0,25 kWh
  - b) 1 kWh
  - c) 10 kWh
  - d) 100 kWh
  - e) 1.000 kWh
  - f) > 1.000 kWh

Quelle: <https://www.deutschlandfunkkultur.de/es-ist-unfasslich-wie-viel-kraft-in-so-einer-kilowattstunde-100.html>

# Empfehlung zur Speicherauslegung in Einfamilienhäusern aus der Studie Stromspeicher-Inspektion 2022

- Die maximal empfohlene Batteriegröße hängt vor allem von der **vorhandenen PV-Generatorleistung** (Nennleistung der PV-Anlage) und von dem **jährlichen Stromverbrauch** ab
- Nur geringfügige Steigerung des Autarkiegrads bei der Wahl eines größeren Batteriespeichers



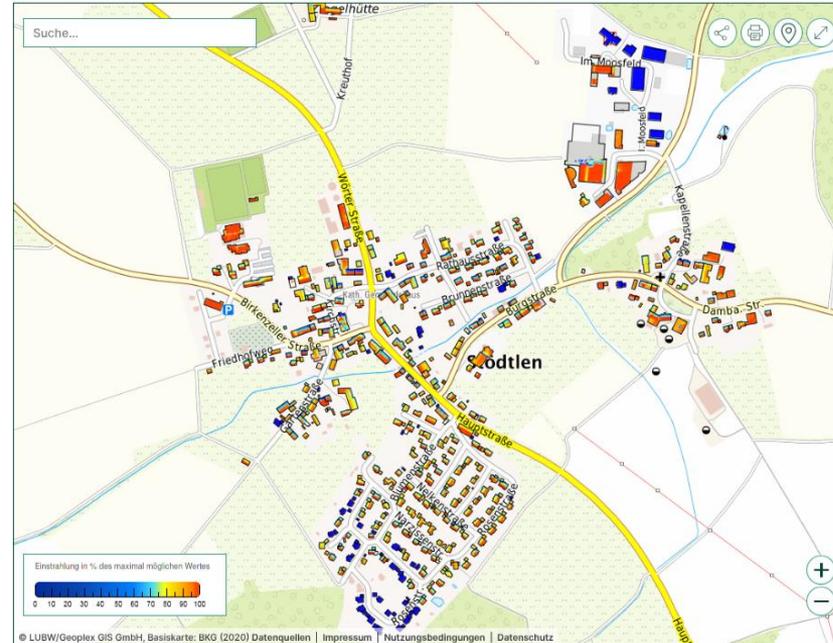
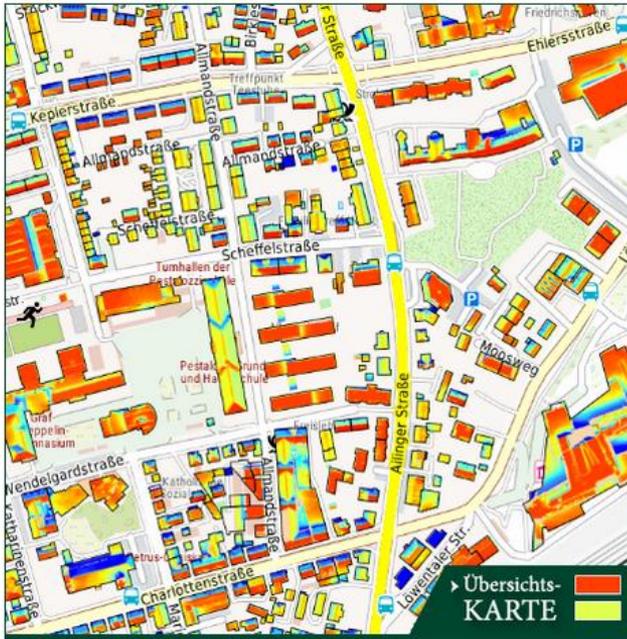
Quelle: <https://solar.htw-berlin.de/studien/speicher-inspektion-2022/>

- Förderung:
  - Größtenteils keine Förderung der Investition (ggf. kommunale Förderungen)
    - Gute Wirtschaftlichkeit der Anlagen durch vorhandene Marktreife und Technologie gegeben
  - Förderung im laufenden Betrieb durch die EEG-Einspeisevergütungen
  
- Einspeisung:
  - PV-Anlagen mit einer Leistung bis 10 kWp sind i.d.R. immer möglich
  - PV-Anlagen bis 30 kWp können i.d.R. immer über den Hausanschluss einspeisen
  - **Zögern Sie nicht bei der Planung und der Netzanschlussanfrage Ihrer PV-Anlage!**

# **Vorstellung Energieatlas Baden-Württemberg**

## Energieatlas Baden-Württemberg:

<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>

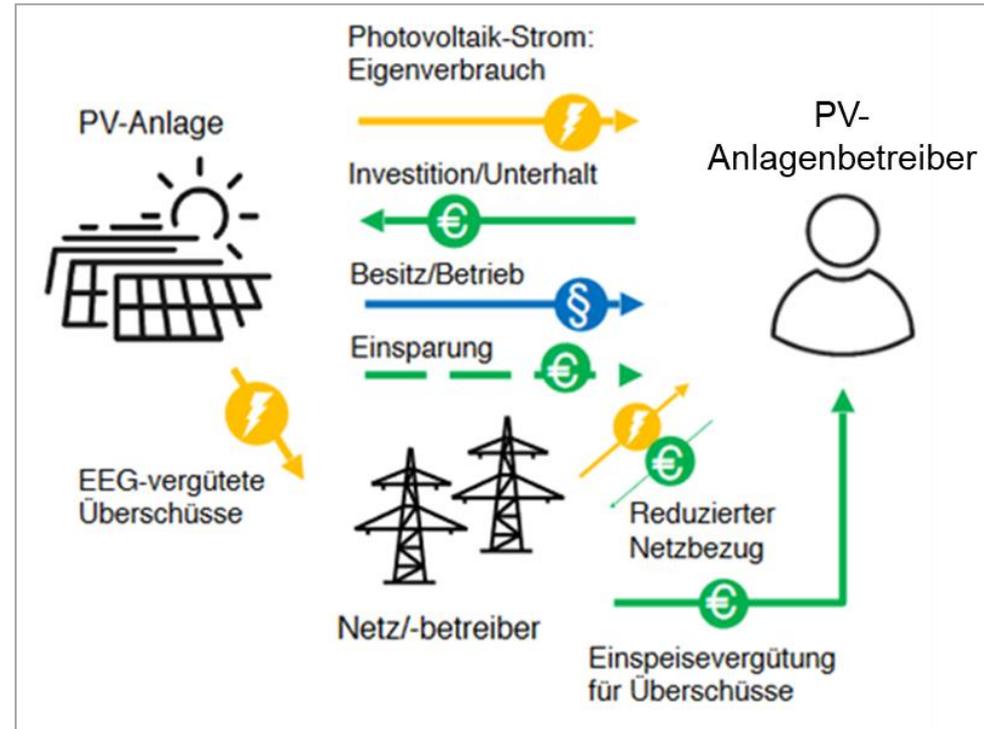


# **Betreibermodelle für Photovoltaik-Anlagen**



## a) Eigenstromverbrauch mit Überschusseinspeisung

- Der erzeugte Solarstrom wird **direkt vor Ort vom Betreiber** genutzt
- **Überschüssiger Solarstrom**, der vor Ort nicht genutzt werden kann, wird **ins öffentliche Stromnetz eingespeist** und entsprechend **vergütet**



Quelle und Icons: Fraunhofer ISE (Darstellung abgewandelt)

## a) Eigenstromverbrauch mit Überschusseinspeisung

### ▪ Vorteile:

- Verringerung der Strombezugskosten
  - Ohne Speicher: Nur ein Teil des erzeugten Stroms kann selbst verbraucht werden (ca. 10-30 %)\*
  - Mit Speicher: Der Eigenverbrauch kann deutlich erhöht werden (ca. 60-70 %)\*
- (Teil-)Autonomie von Strombezug
- I.d.R. bereits bei mittlerem Stromverbrauch und geringer geeigneter Dachfläche wirtschaftlich rentabler als alle folgenden Betreibermodelle

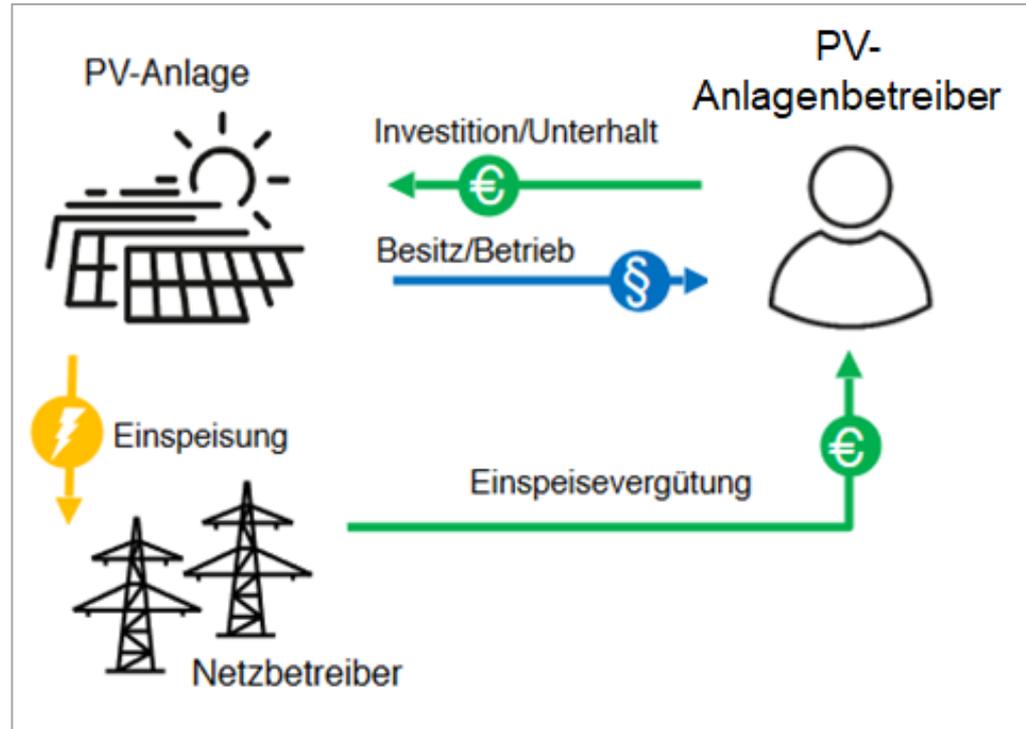
### ▪ Nachteile:

- Ggf. Einverständnis des Eigentümers der Gewerbeimmobilie erforderlich
- Kapitalbedarf für Investition notwendig

\*Quelle: <https://www.photovoltaik-bw.de/fileadmin/Suedlicher-Oberrhein/Dateien/Infomaterial/03-PV-unabhaengig-2020September-web.pdf>

## b) Volleinspeisung

- Der erzeugte Solarstrom wird **vollständig** ins öffentliche Stromnetz eingespeist
- Für den **eingespeisten Strom** erhält der PV-Anlagenbetreiber die entsprechende **Einspeisevergütung**



Quelle und Icons: Fraunhofer ISE (Darstellung abgewandelt)

## b) Volleinspeisung

- Vorteile:
  - Investition mit geringem Risiko
    - Feste Vergütung durch das EEG über 20 Jahre garantiert
  - Erhöhter Vergütungssatz im Vergleich zur Überschusseinspeisung
- Nachteil:
  - In der Regel geringere Rendite im Vergleich zur Überschusseinspeisung
    - Lohnt sich i.d.R. nur bei großen PV-Anlagen und geringem Stromverbrauch (z.B. Lagerhallen)
- Zu beachten:
  - Erzeugter Strom darf nicht selbst verwendet werden

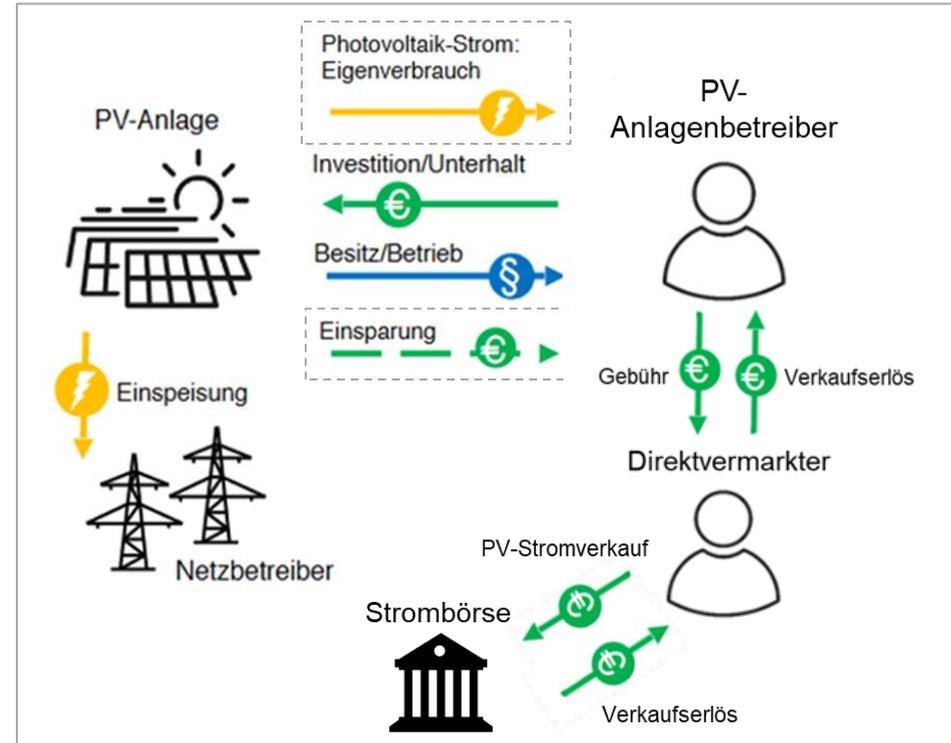
### Mögliche Varianten:

- I. Wechsel zwischen Eigenverbrauch und Volleinspeisung möglich („Flexi-Modell“)
    - Zu beachten: Ggf. sind technische Anpassungen an den PV-Anlagen erforderlich
      - ✓ Volleinspeiseanlagen benötigen einen Einspeisezähler
      - ✓ Überschusseinspeiseanlagen benötigen einen Zweirichtungszähler
  - II. Installation von zwei separaten PV-Anlagen auf einem Dach
    - 1) Überschusseinspeiseanlage
      - ✓ Zur Verwendung des selbsterzeugten Stroms (eigenverbrauchsoptimiert)
    - 2) Volleinspeiseanlage
      - ✓ Erhalt der erhöhten Einspeisevergütung
- Voraussetzung: Gesonderte Messeinrichtung für beide PV-Anlagen notwendig

Quelle: <https://www.wegatech.de/ratgeber/eeg-2023/>

## c) Direktvermarktung

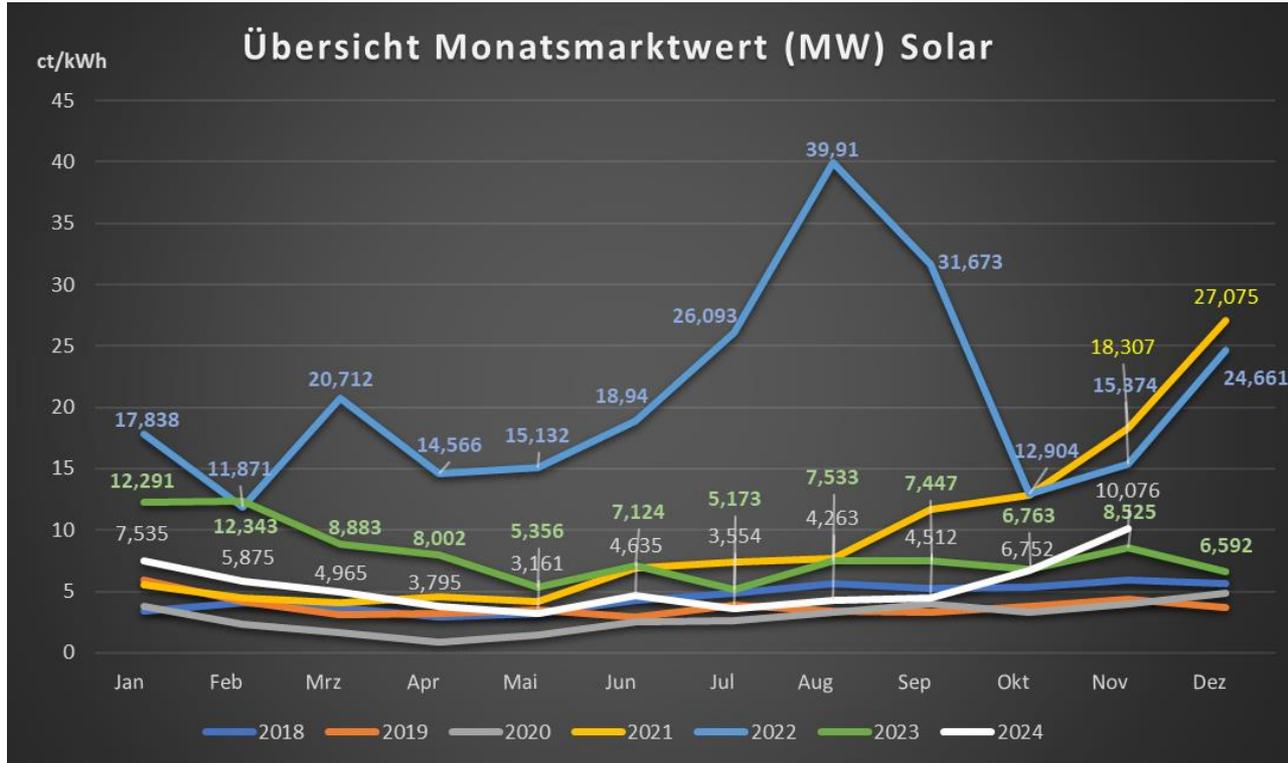
- Die **vollständige Stromerzeugung, oder der überschüssige Solarstrom** der vor Ort nicht genutzt werden kann, wird **ins öffentliche Stromnetz eingespeist**
- Der **ingespeiste Strom** wird **an der Strombörse i.d.R. durch einen Dienstleister** (Direktvermarktungsunternehmen) **zum Marktpreis verkauft**
- Der **Anlagenbetreiber erhält** vom Direktvermarkter den resultierenden **Verkaufserlös**



Quelle und Icons: Fraunhofer ISE (Darstellung abgewandelt)

- Vorteile:
  - Eigenverbrauch des selbsterzeugten Stroms ist möglich
  - Höhere Erlöse als gesetzlich festgelegte EEG-Vergütung möglich
- Zu beachten:
  - Für PV-Anlagen mit einer Leistung >100 kWp ist die Direktvermarktung verpflichtend
- Voraussetzungen:
  - Die PV-Anlage muss zur Netzregelung **fernsteuerbar**, z.B. über einen Rundsteuerempfänger, betrieben werden
  - EEG § 21b (3) „Die Zuordnung einer Anlage oder eines prozentualen Anteils des erzeugten Stroms einer Anlage zur Veräußerungsform einer Direktvermarktung ist nur dann zulässig, wenn die gesamte Ist-Einspeisung der Anlage **in viertelstündlicher Auflösung gemessen und bilanziert** wird.“

# Entwicklung des Monatsmarktwert Solar im Jahresvergleich



Bildquelle: Eigene Darstellung, Datenbasis <https://www.netztransparenz.de/EEG/Marktpraemie/Marktwerte>

## c) Direktvermarktung - Beispielrechnung

- Nennleistung der PV-Anlage: 200 kWp
- Erzeugung pro Jahr: 200.000 kWh
- EEG-Vergütung durch Marktprämienmodell mit Überschusseinspeisung

Einspeisemodell		Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäude (§ 48 Abs. 2 EEG) EEG-Vergütungssätze bei Inbetriebnahme zwischen 01.01.2023 bis 31.01.2024				
		bis 10 kWp	bis 40 kWp	bis 100 kWp	bis 400 kWp	bis 1.000 kWp
Überschuss- einspeisung	<b>Feste Einspeisevergütung</b> ➢ PV-Anlagen <100 kWp	8,2 (6,24)	7,1 (6,06)	5,8 (4,74)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)
	<b>Marktprämienmodell</b> ➢ PV-Anlagen >100 kWp	8,6 (6,64)	7,5 (6,46)	6,2 (5,14)	6,2 (5,14)	6,2 (5,14)
Volleinspeisung	<b>Feste Einspeisevergütung</b> ➢ PV-Anlagen <100 kWp	13,0 (6,24)	10,9 (6,06)	10,9 (4,74)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)	Marktprämienmodell (Direktvermarktung)
	<b>Marktprämienmodell</b> ➢ PV-Anlagen >100 kWp	13,4 (6,64)	11,3 (6,46)	11,3 (5,14)	9,4 (5,14)	8,1 (5,14)

$$\text{Berechnung der Einspeisevergütung für 200 kWp} = \frac{8,6 \text{ ct} \times 10 + 7,5 \text{ ct} \times 30 + 6,2 \times 160}{200} = 6,52 \text{ ct/kWh}$$

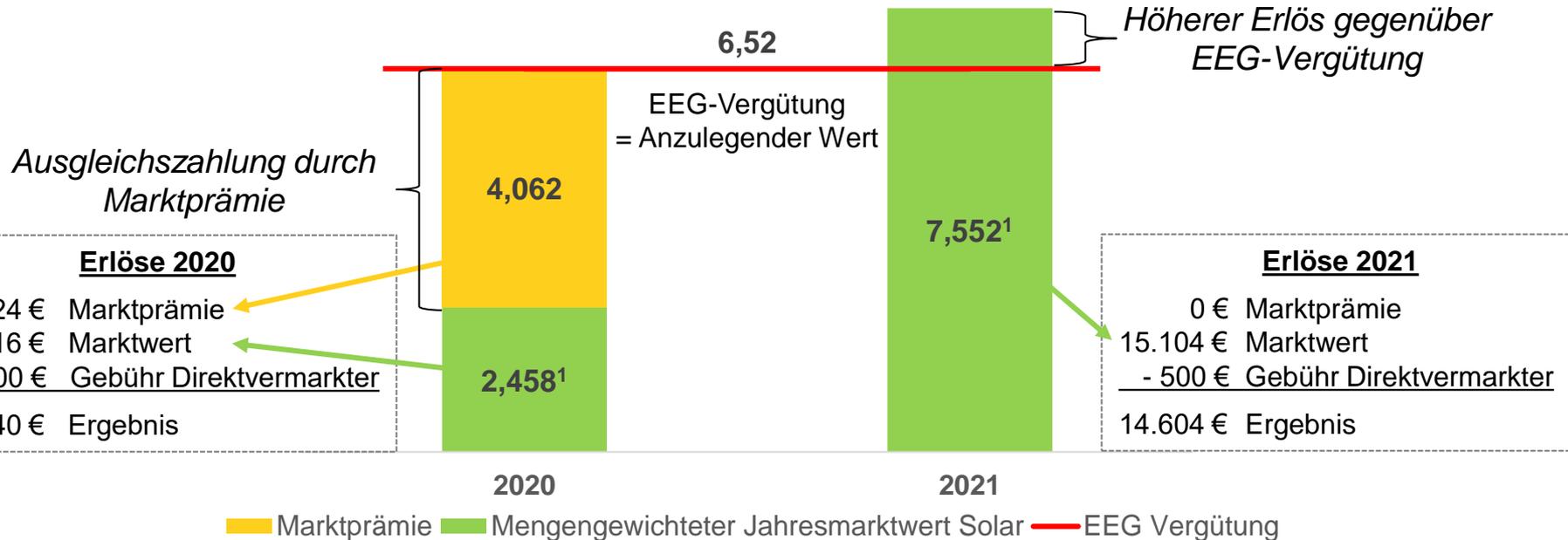
# c) Direktvermarktung - Beispielrechnung

## Variante 1:

Marktwert < EEG-Vergütung

## Variante 2:

Marktwert > EEG-Vergütung



Quelle: <https://www.pv-magazine.de/2022/01/10/offiziell-jahresmarktwert-solar-2021-bei-7552-cent-pro-kilowattstunde/>

## d) PV-Anlagenmiete Gebäudeeigentümer nutzt Immobilie selbst

- Beschreibung:
  - Ein **Dritter errichtet** eine PV-Anlage auf dem Gebäude des Gebäudeeigentümers
  - Der **Gebäudeeigentümer** wird **Besitzer (nicht Eigentümer)** der PV-Anlage (Mietvertrag)
  
- Vorteile:
  - Geringer bis kein eigener Planungsaufwand
  - Wegfall der (hohen) Anfangsinvestition sowie ggf. Wartung, Instandhaltung und Versicherung
  - Als Betreiber\*In der PV-Anlage ist **Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung möglich**

Quelle: <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/energie/erneuerbare-energien/photovoltaik-was-bei-der-planung-einer-solaranlage-wichtig-ist-5574>

## d) PV-Anlagenmiete Gebäudeeigentümer nutzt Immobilie selbst

- Nachteile:
  - Die über 20 Jahre summierten monatlichen **Mietkosten übersteigen** die **Anschaffungskosten** deutlich, **teils um das Zwei- bis Dreifache**
  - Mietverträge laufen bis zu 20 Jahre und sind praktisch nicht kündbar => Hausverkauf
- Zu beachten:
  - Sehr unterschiedliche Ausgestaltung der Angebote => Prüfung der Vertragsbedingungen

Quelle: <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/energie/erneuerbare-energien/photovoltaik-was-bei-der-planung-einer-solaranlage-wichtig-ist-5574>

- Beschreibung:
  - Ein **Dritter** pachtet die **Dachfläche** des Gebäudeeigentümers und **errichtet** eine **PVA**
  - Der **Pächter/Anlagenbetreiber** kann **über** den **erzeugten Strom** verfügen
  - Der **Gebäudeeigentümer** **erhält** vom Pächter die **vertraglich vereinbarte Dachflächenpacht**
- Vorteile:
  - Gebäudeeigentümer: Pachteinahmen
  - Möglichkeit der günstigeren **Direktstromlieferung** vom Anlagenbetreiber/Pächter
  - Pächter bieten oft eine Berechnung der Dachstatik und Auslegung der PV-Anlage an

- Nachteil:
  - Deutlich geringere Einnahmen als beim Eigenverbrauch
- Zu beachten:
  - I.d.R. nur für größere Dachflächen ohne hohen Stromverbrauch (z.B. Lagerhallen, etc.) relevant
  - Ob die Verpachtung grundsätzlich wirtschaftlich ist, muss im Einzelfall genau kalkuliert werden



## Homepage Photovoltaik-Netzwerk Baden-Württemberg:

➤ <https://www.photovoltaik-bw.de/>



## Homepage Photovoltaik-Netzwerk Ostwürttemberg:

➤ <https://www.photovoltaik-bw.de/regionale-pv-netzwerke/ostwuerttemberg/>



**MICHAEL GERDUNG**

 Photovoltaik-Netzwerk Ostwürttemberg

 +49 7361 576 5712

 [Photovoltaik@hs-aalen.de](mailto:Photovoltaik@hs-aalen.de)



**BETTINA ROHMUND**

 Photovoltaik-Netzwerk Ostwürttemberg

 +49 7361 576 5721

 [Photovoltaik@hs-aalen.de](mailto:Photovoltaik@hs-aalen.de)

### Infomaterialien für Kommunen, Privatpersonen, Unternehmen und Fachpersonen:

- <https://www.photovoltaik-bw.de/themen>

### Schritt für Schritt zur Photovoltaik Anlage:

- <https://www.photovoltaik-bw.de/schritt-fuer-schritt-zur-photovoltaik-anlage>

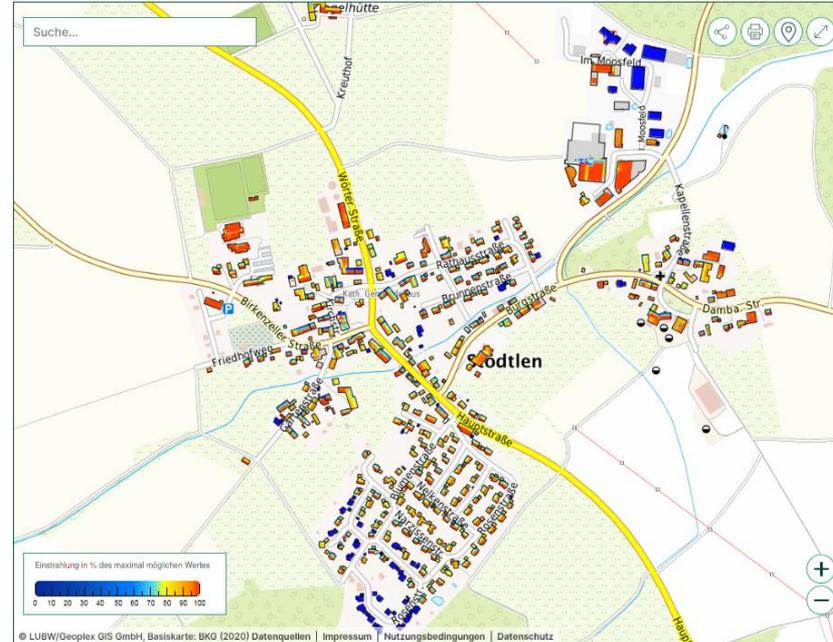
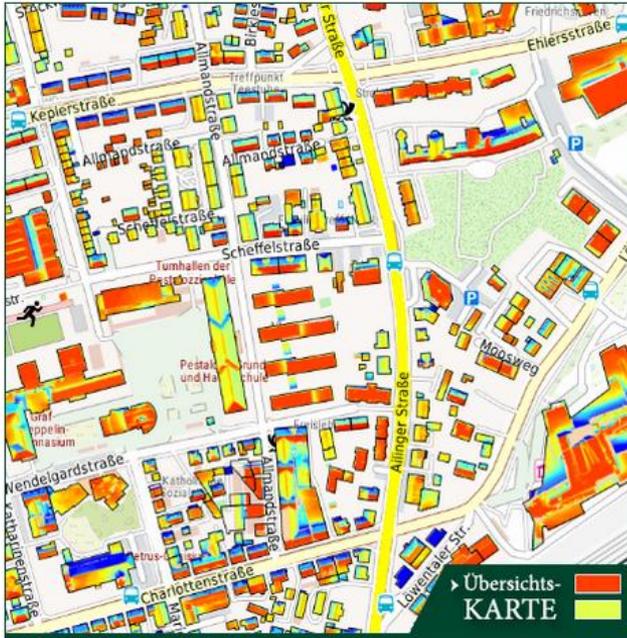
### Datenbank der PV-Installationsbetriebe in Baden-Württemberg:

- <https://www.photovoltaik-bw.de/pv-netzwerk/solarteurbetriebe>

# Viel Spaß bei der Planung und Umsetzung Ihrer PV-Anlage!

## Energieatlas Baden-Württemberg:

<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>



# Geben Sie Ihrem Dach eine Aufgabe!



*Hochschule Aalen*

**Hochschule Aalen**

Beethovenstraße 1

73430 Aalen

Mail: [photovoltaik@hs-aalen.de](mailto:photovoltaik@hs-aalen.de)

Web: [www.photovoltaik-bw.de/regionale-pv-netzwerke/ostwuerttemberg](http://www.photovoltaik-bw.de/regionale-pv-netzwerke/ostwuerttemberg)