

**Strom von Ulms Dächern**  
Photovoltaik-Initiative im Rahmen der Klimastadt Ulm  
Herausgeber: AK Energie der lokalen agenda ulm 21 und Agenda-Büro der Stadt Ulm

#### Kontakt

Stadt Ulm - Agenda-Büro,  
Frauenstraße 19, 89073 Ulm  
Tel. 0731-161 1015  
agendabuero@ulm.de  
Weitere Infos zur Klimastadt  
Ulm: www.klimastadt.ulm.de

Mit freundlicher Unterstützung  
des regionalen PV-Netzwerks  
Donau-Iller.



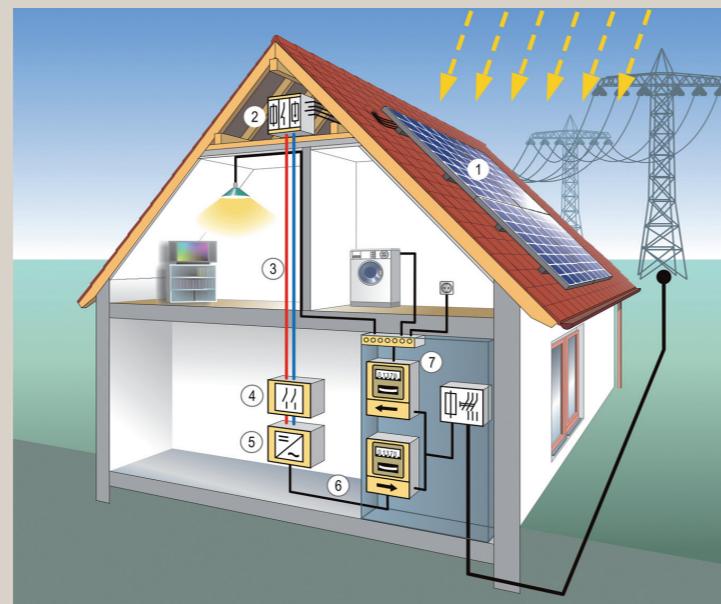
Bilddokumente: AdobeStock.de,  
dgs-berlin.de, buergerenergie-  
ehingen.de, si-module.de, ess-  
kempfle.de;  
Gestaltung: Grafikdesign Lioba  
Schneikart, Ulm;  
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

## Aufbau und Funktionsweise einer Photovoltaik-Anlage

Pro installiertem kW<sub>p</sub> Photovoltaik (p ≙ peak – größtmögliche Leistung) wird eine Dachfläche von rund 6 m<sup>2</sup> benötigt.

Die ideale Dachausrichtung zur Sonne liegt im Bereich zwischen Südost und Südwest. Bei der Dachneigung liegen die besten Werte zwischen 15 - 60 Grad. Auch bei schlechteren Voraussetzungen kann sich die Anlage rechnen, indem die Zahl der Module erhöht wird (Vergrößerung der Anlage pro 1 kW<sub>p</sub> – etwa 700 bis 1.000 Euro)

## Komponenten einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage



- 1 Photovoltaikmodule mit Montagesystem
- 2 Generatoranschlusskasten
- 3 Gleichstromseitige Verkabelung
- 4 Gleichstromseitige Absicherung
- 5 Wechselrichter
- 6 Wechselstromseitige Verkabelung
- 7 Zweirichtungszähler

## Arbeitsschritte

### Vorarbeiten

Das Dach muss vorab bezüglich der Statik von einem Fachkundigen überprüft werden. Der Elektroinstallateur beantragt beim Netzbetreiber den Netzanschluss für die PV-Anlage (max. 8 Wochen bis zu einer Reaktion). Es wird in der Regel ein Gerüst für die Dauer der Arbeiten aufgestellt (entfällt, wenn sowieso Arbeiten an Dach oder Fassade anstehen).

### Montage der Anlage

Das Montagesystem für die PV-Module wird auf dem Dach angebracht (Montagesysteme unterscheiden sich bei verschiedenen Dachformen und Dachhäuten). Die PV-Module werden auf dem Montagesystem angebracht.

### Elektrische Verkabelung

PV-Module werden verkabelt und die Leitungen zum Wechselrichter geführt. (Wechselrichter wandelt Gleichstrom in Wechselstrom) Der Wechselrichter kann entweder außerhalb, oder innerhalb des Hauses montiert werden (Leitungen vom Dach in den Keller können z. B. in einer zusätzlichen Dachrinne oder in vorhandenen Leerrohren geführt werden).

Im elektrischen Schaltschrank wird der bestehende Stromzähler durch einen Zwei-Richtungs-Zähler ersetzt und der aus dem Wechselrichter kommende Strom angeschlossen. Bei zusätzlichem Batteriespeicher: Erhält ebenfalls eine Verkabelung zu Wechselrichter und elektrischem Schaltschrank.

### Inbetriebnahme

Anmeldung der Photovoltaik-Anlage bei der Bundesnetzagentur über das Portal der Bundesnetzagentur im Internet (notwendig, um eine Eiwvnspeisevergütung in Anspruch nehmen zu können) und im Anlagenregister.

Steuerliche Aspekte können bei Bedarf mit dem Steuerberater geklärt werden.

Stadt Ulm

ulm

## Strom von Ulms Dächern Wie Sie selbst zum Klimaretter werden

Infoveranstaltungen 12.02.2019 / 20.02.2019 / 18 Uhr

### Infoveranstaltung zur Photovoltaik

Dienstag, 12. Februar 2019, 18:00 Uhr  
Grundschule Eichenplatz  
Eichengrund 47, 89075 Ulm

Mittwoch, 20. Februar 2019, 18:00 Uhr  
Friedrichsau-Grundschule  
Nagelstraße 6, 89073 Ulm

### Persönliche Beratung durch die Regionale Energieagentur Ulm

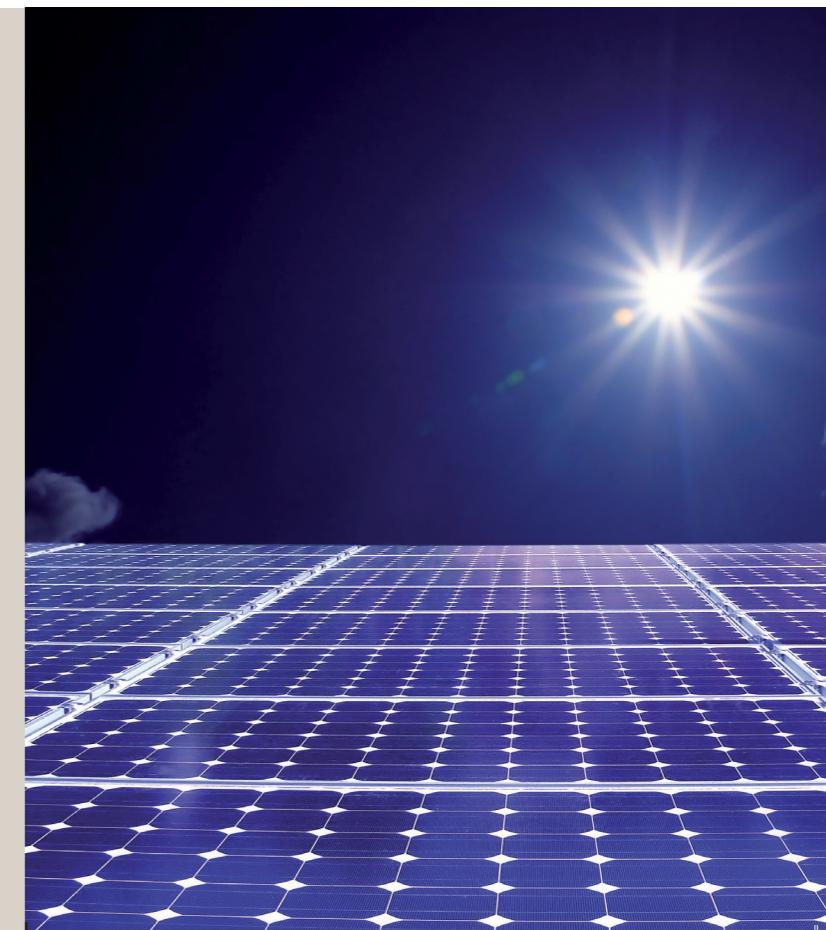
Die unabhängige, neutrale und individuelle Erstberatung ist kostenlos und umfasst auch Fördermöglichkeiten.

Regionale Energieagentur Ulm GmbH  
Olgastraße 95, 89073 Ulm  
Telefon: 0731-173 270

### Beauftragung einer örtlichen Installationsfirma

### Teilnahme an einer Sammel-Beauftragung in der Oststadt

Kosteneinsparungen je nach Anzahl der beauftragten Anlagen möglich.



Liebe Bürgerinnen und Bürger der Oststadt!

Ulm will bis 2030 seine CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40% reduzieren. Die Photovoltaik-Initiative des Arbeitskreis (AK) Energie zielt darauf ab, durch Photovoltaik in unserer Stadt mehr Strom aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen und dadurch dieses Klimaschutzziel zu unterstützen.

Jeder Hauseigentümer kann durch eine Photovoltaikanlage seinen Beitrag für unsere zukünftige, klimafreundliche Energieversorgung leisten und investiert damit gleichzeitig in eine sinnvolle, wirtschaftliche Geldanlage.

Die Initiative startet Anfang 2019 in der Oststadt und wird Zug um Zug auf die anderen Ulmer Stadtteile ausgedehnt. Ich begrüße diese Initiative sehr und wünsche dem AK, dass sie auf große Resonanz stößt.



Oberbürgermeister Gunter Czisch  
Schirmherr lokale agenda ulm 21

Liebe Klimaschützerin, lieber Klimaschützer,

die Energiewende ist in vollem Gange. Die bereits terminierte Abschaltung der Atomkraftwerke sowie das nahe Ende der Verbrennung von Kohle führen zur Frage, woher der zukünftig benötigte Strom kommen soll.

Die umweltfreundliche Gewinnung von Strom auf vorhandenen (Dach-)Flächen ist technisch ausgereift. Es gibt verschiedene Realisierungsmodelle, welche für Sie interessant sein könnten.

Auch im Sinne einer zunehmenden Elektrifizierung, vor allem auch im Fahrzeugbereich, ist Solarstrom eine in die Zukunft gewandte Investition.

Also: Werden Sie selbst zum Stromproduzenten, damit wir gemeinsam die Ulmer Klimaschutzziele erreichen!



Haben Sie Fragen? Auch wir beraten Sie gerne und helfen bei der Umsetzung.

Klaus Eder  
Geschäftsführer Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm

## Ursachen und Folgen des Klimawandels

Durch Verbrennung von fossilen Energieträgern (Kohle, Öl, Gas) in Kraftwerken, Heizungen und Fahrzeugen entstehen große klimaschädliche CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Folgen können wir bereits jetzt beobachten:

- Wetterextreme (Hitzesommer, Starkregen, Trockenheit);
- schmelzendes Eis und ansteigende Meeresspiegel;
- Schäden an Ökosystemen;
- bedrohte Kulturen und Migration;
- Ausbreitung von Krankheiten; ...

### Was wird gegen den Klimawandel unternommen?

Die wissenschaftliche Empfehlung lautet, dass unser Planet sich um nicht mehr als 1,5°C erwärmen darf, damit die Folgen des Klimawandels noch beherrschbar bleiben. Ein paar Beispiele für Maßnahmen, die wir in unserem Alltag umsetzen können:

- Energieeinsparungen im Haushalt und am Arbeitsplatz
- Einsatz von erneuerbaren Energien
- bewusstes Einkaufen: Ökologische Landwirtschaft sowie fairen und regionalen Handel unterstützen
- klimafreundliche Mobilität: öffentlichen Nahverkehr nutzen, kurze Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurücklegen;
- Reduzierung des Fleischkonsums; ...

### Was kann ich persönlich als Hausbesitzer tun?

- Sinnvoll heizen und lüften;
- Haus dämmen;
- sparsame, bzw. CO<sub>2</sub>-neutrale Heizung einbauen;
- Fenster gut abdichten oder neue Fenster einbauen;
- Nutzung von Solarwärme zur Warmwasserbereitung; ...

und ...

**...selbst Strom aus Sonne erzeugen (Photovoltaik)**, mindestens soviel, wie ein durchschnittlicher Haushalt im Jahr verbraucht (inkl. Warmwasser etwa 4.500 Kilowattstunden [kWh]). Wenn an die Anschaffung eines Elektrofahrzeuges gedacht ist, sollte die Leistung der Photovoltaik-Anlage entsprechend höher ausfallen.



## Stand der Stromerzeugung mit Photovoltaik

Weniger als jedes zehnte Dach in Ulm produziert Strom - obwohl es unkompliziert und mittlerweile auch deutlich günstiger ist.

Die Stiftung Warentest (Finanztest 10/2018) hat festgestellt, dass mit Photovoltaikstrom vom eigenen Dach Renditen von bis zu 14% erzielt werden können – das schafft zurzeit bei Weitem keine seriöse Spareinlage. Übers Jahr gesehen lassen sich dabei nur 15 bis 30% des erzeugten Stroms selbst nutzen, der Rest wird in das Stromnetz eingespeist und für 20 Jahre mit zurzeit 11,47 Ct/kWh (01/2019) vergütet.

Weniger Rendite, von 1 bis 5%, aber ein deutlich höherer Eigenverbrauchsanteil von etwa 50 – 70% lässt sich mit einem zusätzlichen Batteriespeicher erzielen (speichert überschüssigen Strom in Batterien, um ihn zu einem späteren Zeitpunkt zu verwenden).



## Kosten für eine PV-Anlage auf dem eigenen Dach

Berechnungen für eine Komplett-Anlage (Photovoltaik-Module, Wechselrichter, Montage, Gerüst, etc.), Produktionsleistung von sechs Kilowatt (kW), über eine Laufzeit von 20 Jahren, 2% Strompreissteigerung/Jahr. Quelle: Finanztest 10/18.

	ohne Batteriespeicher	mit Batteriespeicher
Kosten	7 800 € (1 300 €/kW)	15 000 € (2 500 €/kW)
Ertrag	6 000 kWh	6 000 kWh
Eigenverbrauch	25 %	60 %
Gewinn durch Einspeisung	ca. 500 €/Jahr	ca. 270 €/Jahr
Einsparung durch Minderverbrauch	ca. 380 €/Jahr	ca. 830 €/Jahr
Rendite	8 %	3 %
CO <sub>2</sub> - Einsparung	80 Tonnen	80 Tonnen