

# Energiewende effizient voranbringen

Vorstellung und Anwendung  
Energieatlas und Wirtschaftlichkeitsrechner  
zu „Photovoltaik Dachanlagen“

Donnerstag 07.05.2026, 13 – 17 Uhr, Landratsamt Tübingen



# DAS TEAM DER KLIMASCHUTZAGENTUR

Bunt, dynamisch, kompetent und erfahren!



Als **gemeinnützige und unabhängige** Beratungsagentur unterstützen wir Privathaushalte, Unternehmen, Kommunen und Bildungseinrichtungen auf dem Weg zu verbessertem, **nachhaltigen Klimaschutz!**

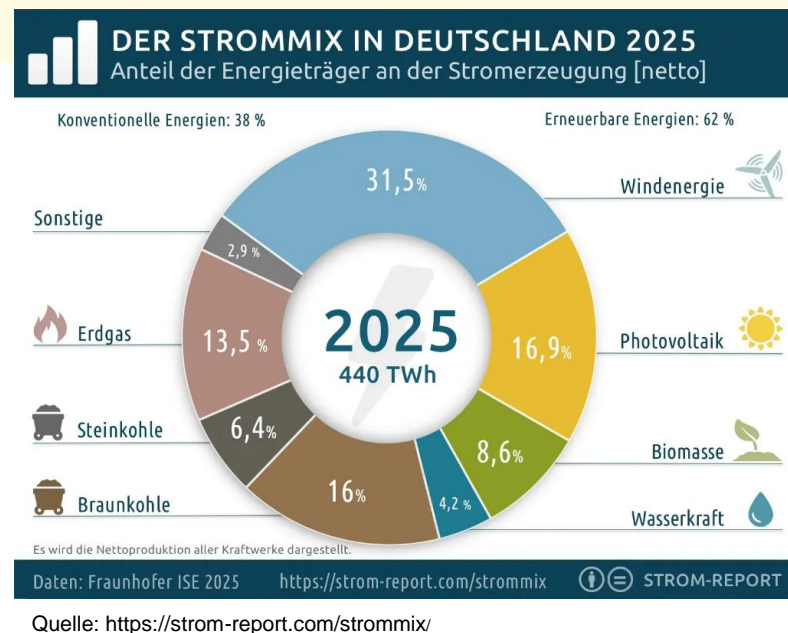


# DIENSTLEISTUNGSPORTFOLIO

 <p>Energieberatung</p>	 <p>Kommunales Energiemanagement</p>	 <p>Kommunaler Klimaschutz</p>	 <p>European Energy Award</p>	 <p>Information &amp; Vernetzung</p>
 <p>Fördermittel-support</p>	 <p>Veranstaltungen, Messen, Workshops</p>	 <p>Bürgerinfo</p>	 <p>Quartierskonzept &amp; Wärmeplanung</p>	 <p>Nahwärmelösungen</p>
 <p>Photovoltaik</p>	 <p>Bildungsprojekte</p>	 <p>Energiefachbetriebe</p>	 <p>Sonderprojekte</p>	 <p>Hochschulkooperationen</p>

# Motivation für forcierten PV-Ausbau

- Ist-Stand
  - Klimawandel schreitet voran, unter anderem durch Verbrennung fossiler Brennstoffe und dem damit verbundenen Freisetzen von CO<sub>2</sub>
  - Steigender Ressourcenverbrauch durch stetig wachsende Weltbevölkerung
- Lösungsansatz
  - Energieerzeugung ohne klimaschädlichen Verbrennungsprozess, beziehungsweise die Verwendung von Erneuerbaren Energien
- => **Einsatz von Photovoltaik zur Stromerzeugung**



Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien steigt auf 269,2 TWh

Photovoltaik **zweitstärkste** Energiequelle im deutschen Strommix: **In 2025: 74,36 TWh** erzeugt

# Was sind die Bedenken bei Installation einer Photovoltaik-Anlage?

## 1. Wirtschaftlichkeit & Finanzierung

- Hohe Anfangsinvestitionen bei knappen Haushalten
- Konkurrenz zu anderen Pflichtaufgaben (Schulen, Infrastruktur etc.)
- Unsicherheit über Amortisationszeiten und Förderkulisse

## 2. Organisatorische Hürden

- Fehlende personelle Kapazitäten in der Verwaltung
- Komplexe Abstimmungsprozesse zwischen Ämtern
- Mangel an standardisierten Prozessen / Zuständigkeiten unklar

## 3. Technische & bauliche Einschränkungen

- Dachstatik, Denkmalschutz, Verschattung
- Ungeeignete Gebäude oder Sanierungsbedarf vor PV
- Netzanschluss und Einspeisekapazitäten begrenzt

## Was sind die Bedenken bei Installation einer Photovoltaik-Anlage?

### 4. Rechtliche & regulatorische Unsicherheiten

- Vergaberechtliche Anforderungen
- Betreibermodelle (Eigenbetrieb, Contracting etc.) unklar
- Änderungen im Erneuerbare-Energien-Gesetz

### 5. Informationsdefizite

- Fehlende Datengrundlage zu geeigneten Flächen
- Unsicherheit bei Erträgen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen
  - Schwierigkeit, Potenziale schnell zu identifizieren

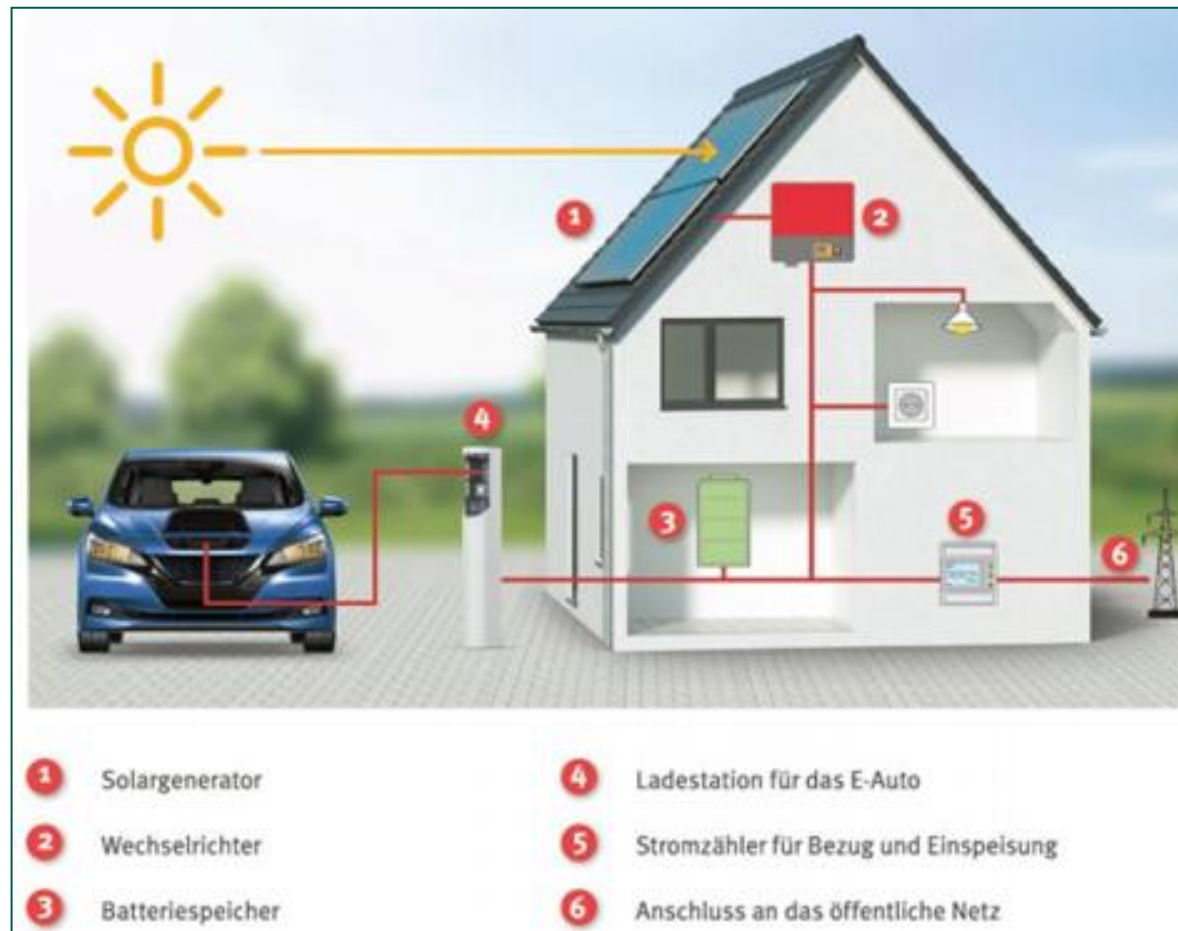
### 6. Politische & gesellschaftliche Faktoren

- Unterschiedliche Prioritäten im Gemeinderat
- Akzeptanzfragen (z. B. bei Freiflächenanlagen)
- Risikoaversion gegenüber neuen Modellen

## Was sind die Bedenken bei Installation einer Photovoltaik-Anlage?

„Viele dieser Herausforderungen beginnen mit fehlender Transparenz – genau hier setzt der Energieatlas Baden-Württemberg an“

## Funktion einer Photovoltaik-Anlage

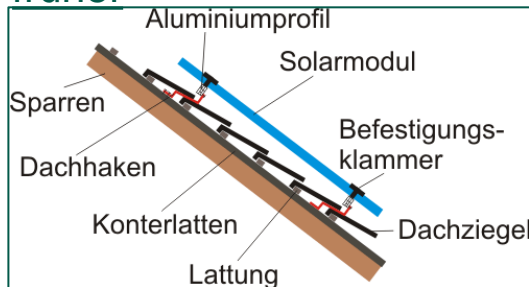


# Komponenten einer Photovoltaik-Anlage

## Unterkonstruktion:

- Funktion: Befestigung der Module auf dem Dach

früher



heute



## Module:

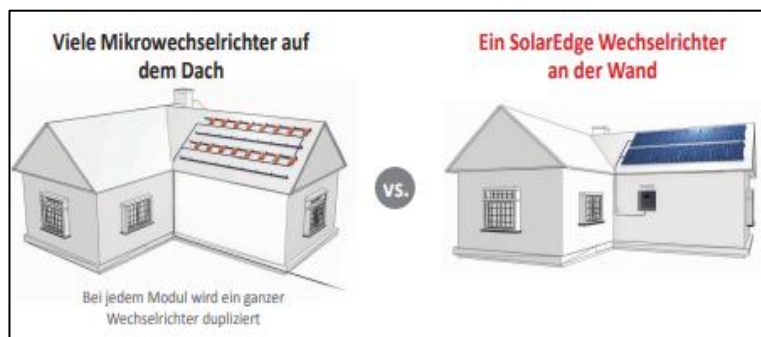
- Aufbau: Reihenschaltung in sogenannten Strings
- Funktion: Umwandlung Sonnenlicht in elektrische Energie



# Komponenten einer Photovoltaik-Anlage

## Wechselrichter:

Funktion: Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom



## Netzanschluss :

Funktion: Erfassung Netzeinspeisung und Stromverbrauch.



# Vorstellung Energieatlas Teil 1 – Potenzial Photovoltaik - Dachanlagen

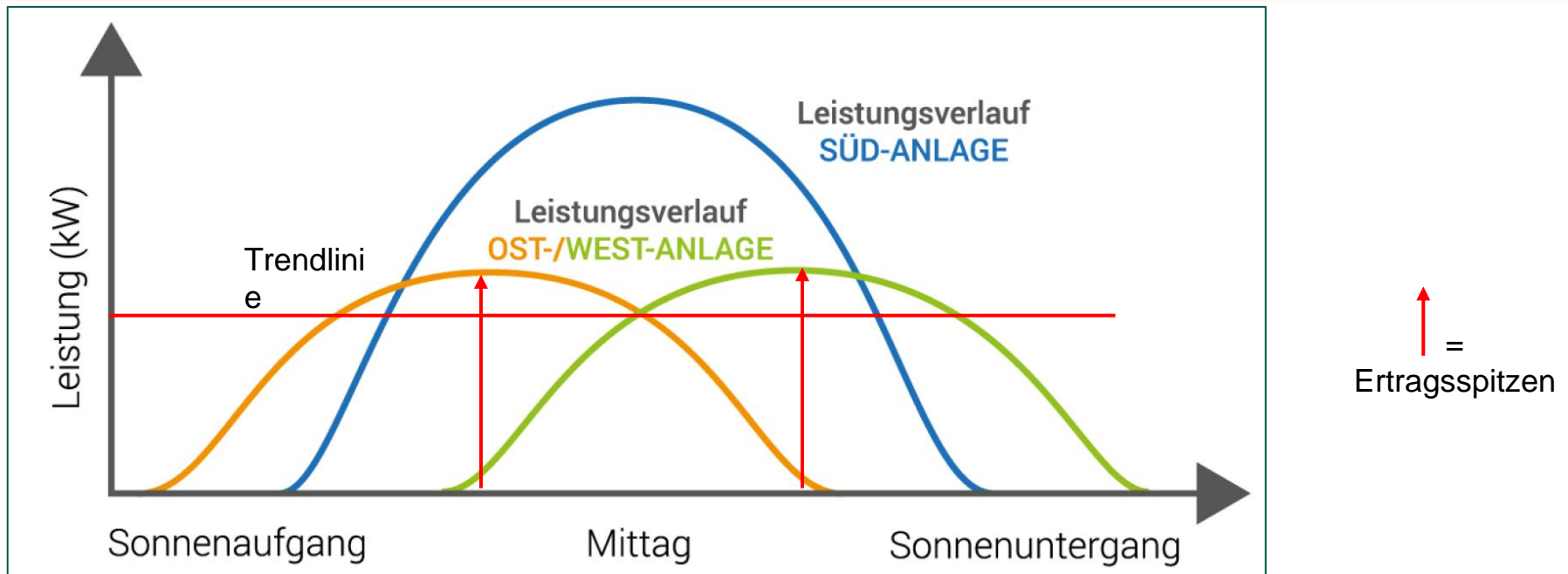
- Adressspezifisch unter „Ortssuche“
  - Was sieht man?
    - Detailinformationen (Klick auf Gebäude)
    - Einstrahlungsintensitäten
    - Verschattungssituation
  - Wirtschaftlichkeitsrechner ausfüllen
    - Daten zum Haushalt
    - Stromverbrauch – Detailkonfiguration (Wärmepumpe, E-Auto?)
    - Konfiguration Solaranlage
    - Ergebnis (Einschätzungsgrundlage – Wann ist meine Anlage lohnenswert?)

# Einfluss von Neigung und Ausrichtung

	Süd	Südost/Südwest								Ost/West	Nordost/Nordwest								Nord	
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	
0°	87%	87%	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%	79%
20°	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	87%	85%	82%	80%	77%	75%	73%	71%	70%	70%	70%	70%
30°	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	88%	85%	82%	79%	75%	72%	69%	66%	64%	62%	61%	61%	61%
40°	100%	99%	99%	97%	95%	93%	90%	86%	83%	79%	75%	71%	67%	63%	59%	56%	54%	52%	52%	52%
50°	98%	97%	96%	95%	93%	90%	87%	83%	79%	75%	70%	66%	61%	56%	52%	48%	45%	44%	44%	43%
60°	94%	93%	92%	91%	88%	85%	82%	78%	74%	70%	65%	60%	55%	50%	46%	41%	38%	36%	36%	35%
70°	88%	87%	86%	85%	82%	79%	76%	72%	68%	63%	58%	54%	49%	44%	39%	35%	32%	29%	29%	28%
80°	80%	79%	78%	77%	75%	72%	68%	65%	61%	56%	51%	47%	42%	37%	33%	29%	26%	24%	24%	23%
90°	69%	69%	69%	67%	65%	63%	60%	56%	53%	48%	44%	40%	35%	31%	27%	24%	21%	19%	19%	18%

**! Auch nördliche Dachausrichtungen mit geringen Dachneigungen können gute Ertragsquoten haben !**

## Süd Dach vs. Ost-West Ausrichtung



Durch den kontinuierlicheren Ertragsverlauf über den Tag verteilt bei einer Ost-West Ausrichtung, kann **der oft differenziert anfallende Verbrauch viel besser abgedeckt werden**, als bei einer Südausrichtung.

## Einfluss Der Verschattung (1/2)

- **Wodurch kann Verschattung auftreten?**
  - Durch Verschmutzung, z.B. verstärkt in landwirtschaftlich Gebieten
    - Zu beachten ist die Selbstreinigung
  - Standortbedingte Verschattung
    - z.B. durch Antennen, höher stehende Gebäude, Bäume, od. Kamine
  - Eigenverschattung
    - Durch zu geringe Reihenabstände auf Flachdächern od. Freiflächen, können sich die Module gegenseitig verschatten.
- **Verschattungsarten:**
  - Jahresbedingte Verschattungen
    - durch die entsprechende Änderung des Sonnenstandes
  - Wandernde Verschattungen
    - die je nach Sonnenstand & Einstrahlung vorhanden sind oder nicht

## Einfluss Der Verschattung (2/2)

### **Was passiert bei einer Verschattung?:**

„Wird nun eine Solarzelle verschattet, verhält sich der Stromfluss ähnlich wie Wasser, das durch einen Knick im Gartenschlauch gestaut wird. Der gesamte Stromfluss wird in seinem Weg behindert und ist nur noch so hoch wie an seiner schwächsten Stelle, der Stelle der Verschattung.“

(Quelle: <https://www.wegatech.de/ratgeber/photovoltaik/planung-und-installation/anlagenplanung-bei-verschattung/>)

### Lösung für Verschattungsprobleme:

1. **Bypassdioden** in den Modulen und
2. Wechselrichterverschaltung mit **Modul-Leistungsoptimierern**

## Einspeisemodelle

- **Überschusseinspeisung + Eigenverbrauch** (möglichst hoher Eigenverbrauch für eine gute Wirtschaftlichkeit)
  - ~ bedeutet, dass der Betreiber den überschüssigen Strom, den er nicht selbst verbrauchen kann, ins Netz einspeist.
  - Eigenverbrauchsoptimierung durch Verwendung eines stationären Speichers
- **Volleinspeisung:** Der gesamte Strom, der durch die PV Anlage erzeugt wird, wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist

# Vorstellung Energieatlas Teil 2 – Potenzial Photovoltaik - Dachanlagen

- Adressspezifisch unter „Ortssuche“
  - Was sieht man?
    - Detailinformationen (Klick auf Gebäude)
    - Einstrahlungsintensitäten
    - Verschattungssituation
- Wirtschaftlichkeitsrechner ausfüllen
  - Daten zum jeweiligen Gebäude
  - Stromverbrauch – Detailkonfiguration (Wärmepumpe, E-Auto?)
  - Konfiguration Solaranlage
  - Ergebnis (Einschätzungsgrundlage – Wann ist meine Anlage lohnenswert?)

## Praxiswerkstatt mit eigenem Gebäude

- Kenntnis über die „ertragsbeeinflussenden Faktoren“ zur Einordnung des Ergebnisses ist vorhanden
  - Funktionen vom Wirtschaftlichkeitsrechner sind klar
- 
- Konfigurieren Sie eine Solaranlage für ein Gebäude Ihrer Kommune oder Ihrer Wahl. **Folgende Informationen sind hilfreich** (gemäß E-Mail an Teilnehmende):
    - Adresse des Gebäudes / der Gebäude
    - Jahresstromverbrauch
    - Sofern vorhanden: Daten zu einem elektrischen Fuhrpark (z.B. Anzahl Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur)



# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Wir freuen uns über Ihre Fragen und Feedback

## KONTAKTDATEN



**Projektmanager Photovoltaik**

[nico.schneider@klimaschutzagentur-reutlingen.de](mailto:nico.schneider@klimaschutzagentur-reutlingen.de)



**KlimaschutzAgentur**  
**Landkreis Reutlingen gGmbH**  
Lindachstraße 37 | 72764 Reutlingen

[www.klimaschutzagentur-reutlingen.de](http://www.klimaschutzagentur-reutlingen.de)  
[info@klimaschutzagentur-reutlingen.de](mailto:info@klimaschutzagentur-reutlingen.de)