



# Schritt für Schritt zur eigenen PV-Anlage

*Photovoltaik-Kampagne Merdingen*

Nils Stannik

*Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald*

# Kurzvorstellung – Nils Stannik

- Ausgebildeter Elektrotechniker (Schwerpunkt Strom/Energie), Abschluss 2013
- ~8 Jahre Arbeitserfahrung in der Energieindustrie (Privatwirtschaft, Forschung, Verwaltung)
  - u.a. Ingenieur bei einer Solarfirma in Kalifornien
- Seit Anfang 2022 Photovoltaikfachberater beim Landratsamt

# Agenda

- Basis-Information zu Photovoltaik
  - *Technik, Stromverbrauch, Wirtschaftlichkeit + Kosten, hilfreiche Tools*
- Eigene Vorbereitung
  - *Welche Gedanken sollte man sich im Voraus machen und weshalb?*
- Schritt für Schritt zur eigenen PV-Anlage
  1. *Was ist meine Motivation bezüglich PV?*
  2. *Gebäudedaten*
  3. *Strom- und Energieverbrauchsdaten*
  4. *Anlagen- und Systemplanung*
- Wie finde ich eine Fachfirma?
- Abschluss (inkl. Fragerunde) bis 20:30

# Fragen

- Gerne kurze Verständnisfragen zwischendurch, Zeit für Fragerunde am Ende
- Fokus heute auf Einholung von Angeboten
  - Für „Basisfragen“ zu PV bitte auf mich zukommen oder für eines unserer Webinare ([lkbh.de/pv](https://lkbh.de/pv)) anmelden
- Bitte Fragen für alle relevant halten



# Basis-Information zu Photovoltaik

# Kennzahlen Photovoltaik

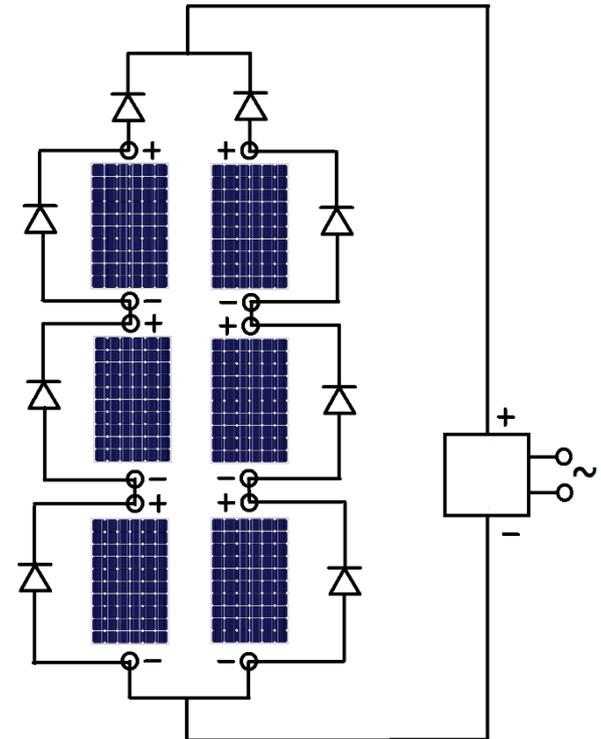
- **Größe und Gewicht:**  
1,7m x 1,0m x 35mm  
15 – 20kg
- **Leistung:**  
~400 – 425W
- **Hauptmaterialien:**  
Glas, Aluminium, Stahl, Silizium
- **Flächenbedarf:**  
5-6 m<sup>2</sup> pro kWp
- Aktuelle Daten für Standard-Module; es gibt Unterschiede zwischen Herstellern und Modultypen



Quelle: eigene Aufnahme

# Wie funktioniert Photovoltaik?

- Elektronen in Solarzellen werden durch Sonnenlicht (Photonen) angeregt
- Bewegung von Elektronen = elektrischer Strom, der genutzt oder gespeichert werden kann
- Erzeugter Strom fließt erst ins Hausnetz, dann in den Speicher, dann ins öffentliches Netz
- Weitere Erklärungen:
  - <https://de.wikipedia.org/wiki/Photovoltaik#Funktionsprinzip>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=HH4NJs8sOCY>
  - <https://www.solaranlagen-abc.de/funktion-photovoltaik/>



Vereinfachtes Schaltbild einer Solaranlage

Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photovoltaic\\_Diode\\_Connections.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photovoltaic_Diode_Connections.png)

# Umwelt- und Klimaauswirkungen

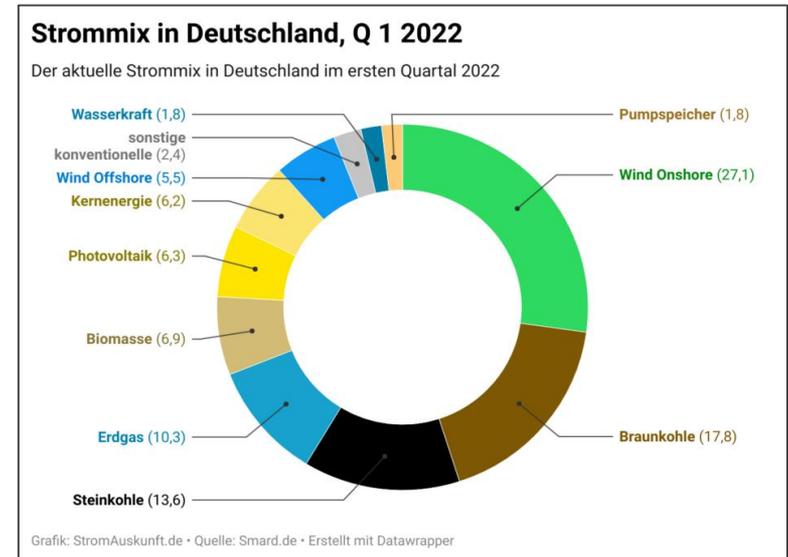
- Strommix Deutschland (2022):
  - Fossile: 45%+ (Tendenz steigend)
  - Stromengpässe nach Süddeutschland

- Eine 10 kWp Anlage spart im Jahr ~3,5T CO<sub>2</sub>

- Energetische Amortisierung nach ~2 Jahre

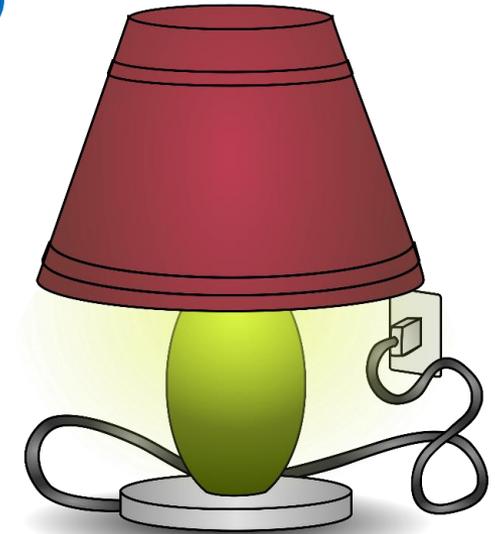
- Systeme sind sehr langlebig, 20+ Jahre

- Umweltgerechte Entsorgung oder Wiederverwendung möglich



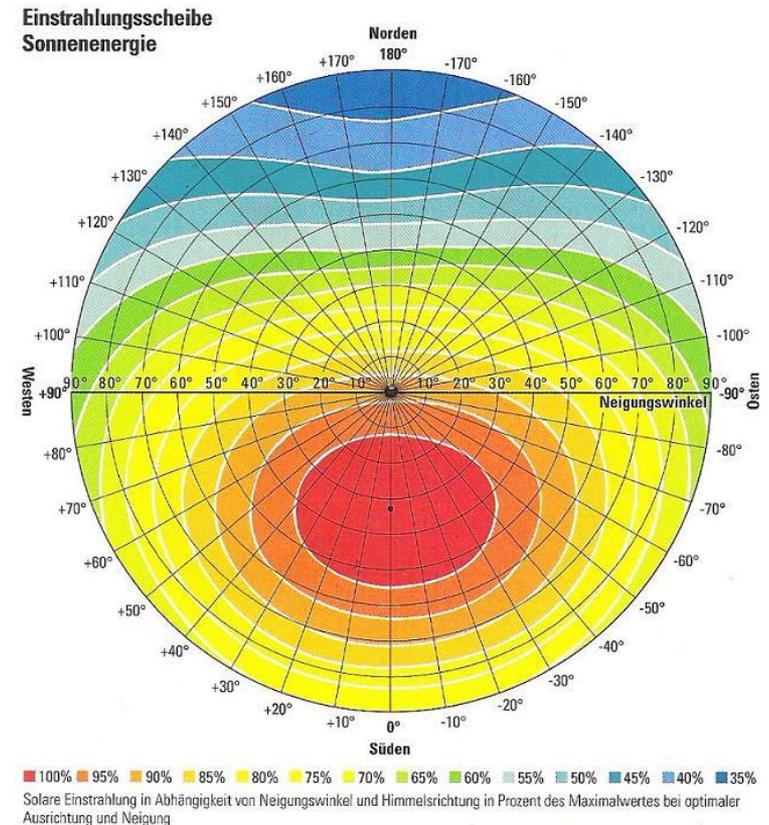
# Strom-Verbrauch und -Erzeugung

- **Strommenge** ist **Leistung (Watt)** mal **Zeit (Stunde)**
  - **1000W = 1 Kilowatt (kW)**
- Ein PV-System, dass für **1 Stunde** konstant **500W** erzeugt, produziert **500 Watt-Stunden (Wh) = 0,5 kWh**
- **kWp** (kilowatt-peak) = maximale Leistung bei idealen Normkonditionen
- Verbrauch im Durchschnittshaushalt: 2.500 kWh (2-Personen), 4.500 (4-Personen) pro Jahr
- **Energiesparen ist immer die beste Lösung, egal wie gut Ihr Strom-Tarif oder PV-System ist!**



# PV Erzeugungsbeispiele

- Bei optimaler Ausrichtung erzeugt 1 kWp im Jahr **~1100 kWh**
  - *Optimal = Richtung Süden, 20 bis 50° Neigung*
  - *Ost-West ~85-90% von optimal*
  - *Nord ~60-80% von optimal*
- Süden + senkrecht (z.B. Fassaden, Balkon-Module) ~70-80%
- Flachdach ist ideal, Module können aufgeständert werden
- Wichtig ist nicht nur der Ertrag, sondern auch Tages- und Jahreszeit



# Wann lohnt sich Photovoltaik?

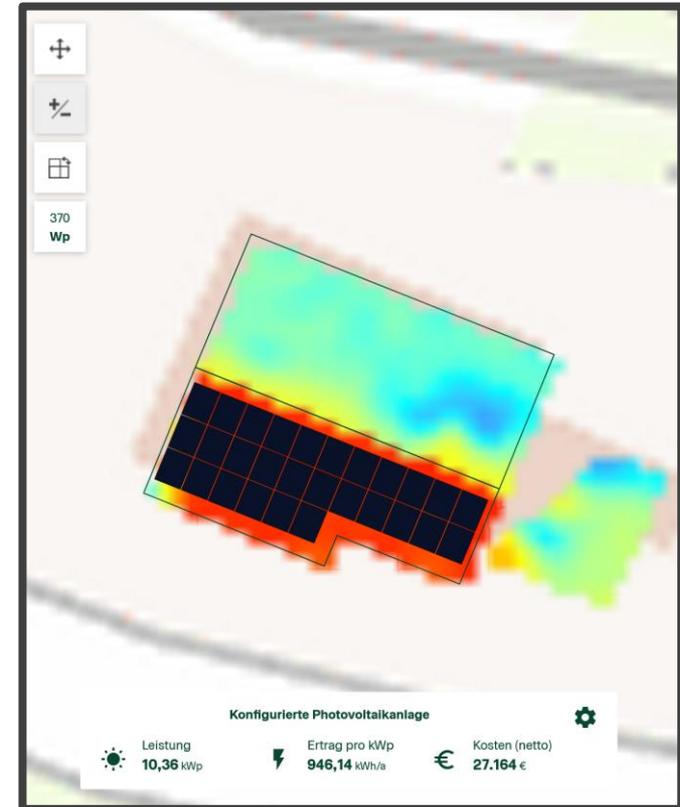
- Kosten: Anlagenkauf, Installation und Wartung
- Rückzahlung: Ersparnisse durch Eigenverbrauch + Vergütung für eingespeisten Strom
- Für nicht-gewerbliche Gebäude mit kleinen Anlagen gilt:
  - Eigenverbrauch maximieren (wegen steigender Energiepreise)
  - System gut planen und gestalten (kosteneffizient)
  - Zukunftsorientiert denken (z.B. Wärmepumpe, E-Auto, usw.)
- Speichersysteme:
  - Erhöhung des Eigenverbrauchs (und dadurch der Wirtschaftlichkeit)
  - Größere Unabhängigkeit vom Stromnetz
  - Speicherkapazität: 40% des täglichen Bedarfs

# Wie viel kostet PV?

- Einen Preis kann man nicht pauschal nennen
- Maßgebende Faktoren:
  - Systemgröße
  - Speicher (ja/nein, Art und Größe)
  - Dachfläche und Dachbedeckung
  - Art der Module
  - Finanzierungsart
- Konservative Schätzung (*Region Freiburg, Dezember 2023*):  
**1800€ / kWp installiert** (ohne Speicher)
  - Aber +/- 25% Preisspanne!
  - Speicher: **1000€ / kWh installiert**

# Hilfreich Tools

- Solarpotenzial auf Dachflächen (LUBW):  
<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/solarpotenzial-auf-dachflachen>
- Solar- und Speicherrechner (HTW Berlin):  
<https://solar.htw-berlin.de/rechner/>



## Beispiel: LUBW Solar Tool

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

# *Hauptvortrag:* Schritt für Schritt zur eigenen PV-Anlage

# Eigene Vorbereitung

# Warum sich Gedanken machen?

- Marktlage ist sehr angespannt; vorbereitete Kundinnen und Kunden haben bessere Chancen
- PV hat Verbindungen zu vielen anderen Aspekten Ihres Lebens
  - Haus/Wohnung, Heizung, Finanzen, E-Mobilität, Steuern, langfristiges Planen, usw.
- Unterschiedliche Prioritäten führen zu unterschiedlichen Gestaltungen
  - ...und keine davon ist „richtig“ oder „falsch“!



# Wie sich Gedanken machen?

- Wir bieten eine Checkliste an, die hilft, sich vorzubereiten
  - Zusammen mit Solarfirmen entwickelt
  - Kostenlos und neutral
  - Nur in Rahmen von PV-Kampagnen verfügbar
  
- Sie müssen nicht alles wissen
  
- Sie müssen nicht alles genau wissen
  - Ungefähr ist besser als gar nichts 😊

**PV-Ready Checkliste**

**Grunddaten**

1. Name(n) des Gebäudebesitzers:  
\_\_\_\_\_
  
2. Adresse des Gebäudes (Straße, PLZ, Ort):  
\_\_\_\_\_
  
3. Mail-Adresse:  
\_\_\_\_\_
  
4. Telefonnummer:  
\_\_\_\_\_
  
5. Anschrift des Gebäudebesitzers (wenn von Gebäude abweichend):  
\_\_\_\_\_
  
6. Hauptinteresse:
  - Energiewende vorantreiben
  - Kosten reduzieren
  - Unabhängigkeit
  - Notstrom
  - Geld anlegen / gute Rendite erzielen
  - Anderes: \_\_\_\_\_

Nils Stannik, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald [Version 2023-01-01]  
 Rückmeldung, Vorschläge und Fragen gerne an: [nils.stannik@lkbh.de](mailto:nils.stannik@lkbh.de)

# Schritt für Schritt zur eigenen PV-Anlage

# Schritt 1: Motivation – warum will ich PV?

- Klar die eigene Motivation zu verstehen ist der wichtigste erster Schritt
- Das hilft, Gestaltungsmöglichkeiten einzugrenzen und Angebote vergleichen zu können
- Mögliche Motivationen/Prioritäten:
  - Klimaschutz/Umweltschutz
  - Spaß an Technik
  - Geldanlage (bzw. hohe Rendite erzielen)
  - Finanzielle Unabhängigkeit schaffen
  - Für Notsituationen vorsorgen
  - Familie, Nachbarschaft oder Gesellschaft widerstandsfähiger machen



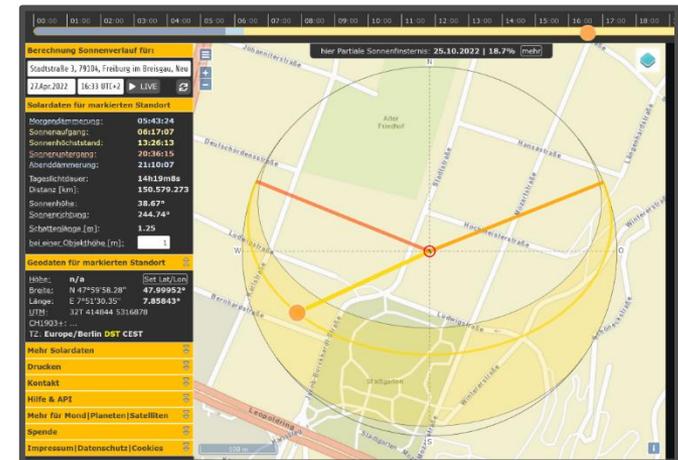
# Schritt 2: Gebäudedaten – allgemein

- *Beispiele:*  
Baujahr, Sanierungszustand, Nutzung
- *Hauptziele:*
  - Verstehen was physisch und rechtlich möglich ist
  - Sehr allgemeine Idee vom System bekommen
- *Hauptinformationsquellen:*  
i.d.R. Basis-Wissen
- Alter und Sanierungszustand
  - Denkmalschutz
  - Statik
  - Wie effizient ist das Gebäude bzw. die Heizung?



# Schritt 2: Gebäudedaten – Dach

- *Beispiele:*  
Dachneigung, -eindeckung, -ausrichtung
- *Hauptziele:*
  - Anlage-Planung: wo? Wie groß?
  - Gibt es Einschränkungen (z.B. Dachfenster, Kamin, Satellitenschüssel)?
  - Ist das Dach sanierungsbedürftig?
- *Hauptinformationsquellen:*  
Basis-Wissen, Online-Tools, Baupläne
- Bei Dachdaten gilt: nicht übertreiben!
  - Präzise ist hilfreich, aber Firmen werden sowieso eigene Messungen machen



Sonnenerverlauf Tool

# Schritt 3: Strom- und Energieverbrauchsdaten

- *Beispiele:*  
Stromkosten, Stromverbrauch
- *Hauptziele:*
  - Aktuelle Kosten und Verbrauchsprofile verstehen
  - Wie viel Strom soll die Anlage produzieren?
  - Werden sich Kosten in näher Zukunft ändern (i.d.R.: ja).
- *Hauptinformationsquelle:*  
Stromrechnung
- *Wichtigste Zahlen:*
  - Arbeitspreis pro kWh (nicht Grundpreis oder Abschlag)
  - Verbrauch vom letzten Jahr (oder länger, wenn vorhanden)
  - Bei Wärmepumpe-Tarif: Verbrauchs- und Kostenzahlen getrennt betrachten und angeben

# Strom- und Energieverbrauchsdaten





**Lieferadresse**  
An diese Adresse liefern wir dir Strom aus 100% Wasserkraft.

**Ableseart**  
Die Ableseart sagt aus, wer den Zählerstand abgelesen hat. „Ablesung durch VNB“ bedeutet beispielsweise, dass der Zählerstand durch deinem regionalen Netzbetreiber abgelesen wurde.

**Stromentgeltberechnung**  
Hier siehst du im Detail, aus welchen Komponenten sich dein Stromentgelt errechnet. Der Verbrauchspreis wird je verbrauchte Kilowattstunde (kWh) berechnet. Hinzu kommt ein Grundpreis, der tagessgenau abgerechnet wird. Die Strom- und Umsatzsteuer führt Energiedienst an den Staat ab.

**Stromprodukt**  
An dieser Stelle findest du den Abrechnungszeitraum, den Namen deines Stromprodukts, sowie die aktuellen Bruttopreise.



Jahresabrechnung Seite 3

**Strom**

Lieferadresse: 79618 Rheinfelden, Mautenstraße 1, EG + DG  
 Zählpunktbezeichnung: DE1234561111AC05648840C817P89E  
 NetzbetreiberGLN: 321 123 456 7  
 Vertragsnummer: 12 Monate / 3 Monate  
 Vertragsdauer/Kündigungstermin: 30.09.2013 zum Vertragsende 31.12.2013  
 Produkt: NaturEnergie 12 November 2012

Verbrauchsermittlung		Zählerstand		AA*	Verbrauch		
Zähler-Nr.	Verbrauchszeitraum	von	bis	alt	neu		
2123456	10.03.2012	10.03.2012	13.03.2013	62371,0	64612,0	70	2.141,0 kWh
<b>Summe</b>							<b>2.141,0 kWh</b>

AA\* = Ablesart 70 = Ablesung durch VNB

**Befragsermittlung**

Abrechnungszeitraum: 10.03.2012 – 13.03.2013  
 Produkt: NaturEnergie 12 November 2012  
 Verbrauchspreis Brutto 24,89 Cent/kWh, Grundpreis je Zähler Brutto 114,24 EUR/Jahr

Verbrauchspreis	Grundpreis je Zähler	Stromsteuer	Verbrauch	Grundpreis	Stromsteuer	Summe
1 x	398 Tage	1 x	2.141 kWh	0,18700 EUR / kWh	97,05	430,37
				96,00 EUR / 398 Tage	43,99	97,05
				0,02050 EUR / kWh		43,99

Stromentgelt netto für 2.141 kWh: 541,31 EUR  
 Umsatzsteuer 19 %: 102,85 EUR  
**Stromentgelt brutto für 2.141 kWh: 644,16 EUR**

Das Stromentgelt von 644,16 Euro enthält 143,54 Euro netto für die Istverbrauchung (inkl. 28,28 Euro netto für die Konzessionsabgabe, Entgelt für Messstellenbetrieb in Höhe von 9,20 Euro, für Messung in Höhe von 3,80 Euro, Abrechnung sowie Umlagen.

**Verbrauch in kWh**  
Mit diesem Verbrauch haben wir deine Stromrechnung erstellt. Grundlage ist der Zählerstand, den du uns mitgeteilt hast, oder den dein örtlicher Netzbetreiber ermittelt hat. Falls wir keinen aktuellen Wert erhalten konnten, haben wir den Zählerstand rechnerisch ermittelt

**Abrechnungszeitraum**  
Die in diesem Zeitraum ermittelte Strommenge haben wir dir in Rechnung gestellt.

**Netznutzungsentgelt**  
Hier informieren wir über die einzelnen Preisbestandteile für die Nutzung des Stromnetzes. Diese Beträge stellt uns der Netzbetreiber für die Stromlieferung an dich in Rechnung.

Quelle: Energiedienst-Gruppe

<https://www.naturenergie.de/service/deine-rechnung/>[https://www.naturenergie.de/fileadmin/naturenergie/Dokumente/Rechnungserlaeuterung\\_Strom.pdf](https://www.naturenergie.de/fileadmin/naturenergie/Dokumente/Rechnungserlaeuterung_Strom.pdf)

# Schritt 3: Strom- und Energieverbrauchsdaten

- Heizung:
  - Ist eine strombasierte Heizung schon vorhanden?
  - ...oder geplant (Zeitraum 20+ Jahre)?
- Andere große Verbrauchsänderungen:
  - E-Auto(s)
  - Energetische Sanierung
  - Vermietung, mehr/weniger Bewohner (z.B. Kind zieht aus)
- Sie müssen nicht genau wissen ob oder wann, aber eine allgemeine Richtung ist hilfreich



Wärmetauscher

Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Outunit\\_of\\_heat\\_pump.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Outunit_of_heat_pump.jpg)

# Schritt 4: Anlagen- und System-Planung

- *Beispiele:*  
Speicherwunsch, Information zu Zählerschrank und Montage
- *Hauptziele:*
  - Anlagenplanung vorbereiten, mögliche Schwierigkeiten vorbeugen
  - Gestaltungsoptionen präzisieren
- *Hauptinformationsquellen:*
  - Baupläne
  - Ein Blick in den Keller oder im Zählerschrank
- Dieser Teil ist der technischste – es ist komplett in Ordnung, wenn Sie nicht alles beantworten können!



# Schritt 4: Anlagen- und System-Planung

- Beispiel Überlegungen:
  - Will ich einen Stromspeicher (Batterie)?
  - Habe ich Vorlieben bzgl. Technik oder Hersteller?
- Beispiel technische Fragen:
  - Wo kann einen Wechselrichter oder Speichersystem platziert werden?
  - Muss ein Gerüst im öffentlichen Raum aufgestellt werden?
  - Gibt es schon einen Zweirichtungszähler?
- Hilfreiche Unterlagen:
  - Andere Angebote
  - Gutachten vom Energieberater
  - Fotos (Dach, Kellerraum, Zählerschrank)



# Schritt für Schritt: Zusammenfassung

- Vorbereitung lohnt sich und ist nicht schwierig
- Sie müssen nicht alles wissen!
- Wichtigste 3 Faktoren:
  1. **Mögliche „Stolpersteine“**  
(z.B. Dachsanierung, Denkmalschutz)
  2. **Stromverbrauchsdaten**  
(ausführlicher ist besser)
  3. **Große geplante Veränderungen**  
(E-Auto, Wärmepumpe, Bewohnerzahl)



# Wie finde ich eine (gute) Fachfirma?

# Handwerker und Installateure

- „Solarteure“ sind wie alle Handwerker momentan sehr gefragt, es kann zu langen Wartezeiten kommen
- So erhöhen Sie Ihre Chancen:
  - Informieren Sie sich im Voraus
  - Überlegen Sie Ihre Prioritäten, Präferenzen, Einschränkungen
  - Vergleichen Sie mehrere Angebote
- Der Landkreis darf keine Empfehlungen zu Firmen abgeben
- Liste von Solarteuren auf unserer Webseite:  
<https://www.lkbh.de/pv>

# Wo bekomme ich weitere Information?

- Faktenblätter, Webinare und weitere Ressourcen vom **Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald**:
  - [lkbh.de/pv](https://lkbh.de/pv)
- Broschüren, Leitfäden und Ratgeber vom **Photovoltaik Netzwerk Baden-Württemberg**:
  - [photovoltaik-bw.de/downloads/](https://photovoltaik-bw.de/downloads/)

# Wo bekomme ich weitere Information?

Nils Stannik  
[nils.stannik@lkbh.de](mailto:nils.stannik@lkbh.de)

*Photovoltaik-Berater,  
Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald*

**Vielen Dank für Ihr Interesse und  
Aufmerksamkeit!**