

Photovoltaik-Kampagne Pfaffenweiler

Nils Stannik
Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Wer bin ich?

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



Ablauf der PV-Kampagne

- Kampagne in Pfaffenweiler (zusammen mit der Gemeinde Bollschweil) läuft vom **13.03.** bis **04.05.**

- Vier „Hauptsäulen“:

1.	Informationsabende	*13.03. / 16.03. / 21.03. / 17.04.*
2.	Vor Ort Rundgänge	*24.03. (Pfaffenweiler)* *28.03. (Bollschweil)*
3.	Einzelberatungen	*Dienstag (Pfaffenweiler)* *Donnerstag (Bollschweil)*
4.	„PV-Ready“ Checkliste	

- Unsere Ziele:
  - Über Photovoltaik neutral und verständlich informieren
  - Individuelle Beratungen anbieten
  - Für Angebotseinholung bei Firmen vorbereiten

Wo bekomme ich weitere Information?

- Infos zur Ablauf der PV-Kampagne:
  - Infomaterial hier und heute
  - Webseite: https://www.pfaffenweiler.de/PV-Kampagne
- Faktenblätter, Webinare, Solarfirmen aus der Region u.v.m. auf der Website des Landkreises :
  - lkbh.de/pv
- Fragen, Anmerkungen, Vorschläge:
  - Nils Stannik, Photovoltaikberater
  - nils.stannik@lkbh.de



PV für Einsteiger:innen

Auftaktveranstaltung, PV-Kampagne Pfaffenweiler-Bollschweil

Nils Stannik

Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

Fragen

- Gerne kurze Verständnisfragen zwischendurch, ansonsten Zeit für eine Fragerunde am Ende

- Bitte Fragen für alle relevant halten
  - *D.h., keine Einzelfragen: „Mit einem Strombedarf von 4627 kWh und einer Südwest-Dachfläche von 56 m², was ist für meine Familie optimal wenn wir auch nächstes Jahr einen Tesla kaufen wollen?“*



Agenda

- Einführung
- Basis-Information zu Photovoltaik
  - *Wie funktioniert PV, Sicherheit und Statik, Garantiezeiten*
- Wirtschaftlichkeit und Kosten
  - *Kosten, Speicher, Förderungsmöglichkeiten, PV+Wärme*
- Rechtliches
  - *Steuerfragen, Dachabstände, PV-Pflicht*
- Wie finde ich eine Fachfirma?
- Weitere Informationsquellen

Basis-Information zu Photovoltaik

Kennzahlen Photovoltaik

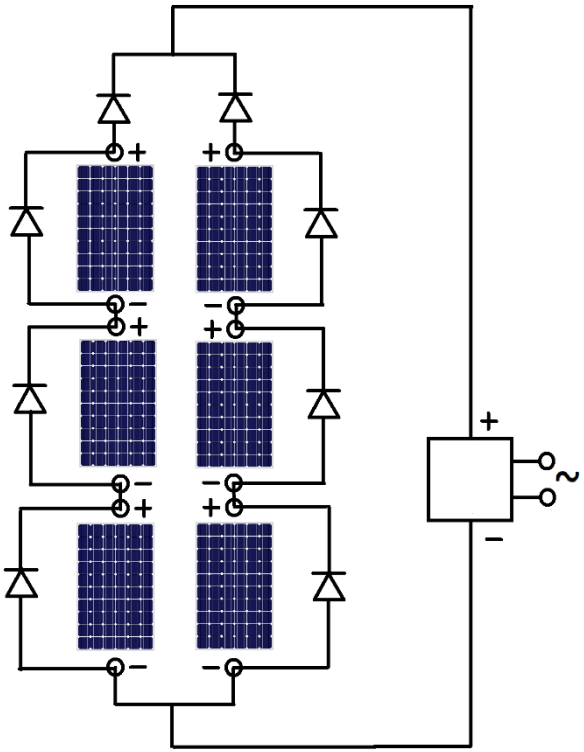
- **Größe:**
  1,7m x 1,0m x 35mm
- **Gewicht (nur Modul):**
  15-20kg, je nach Art
- **Leistung:**
  325-425W
- **Hauptmaterialien:**
  Glas, Aluminium, Stahl, Silizium
- **Flächenbedarf:**
  5-6 m² pro kWp
- Aktuelle Daten für Standard-Module; es gibt Unterschiede zwischen Hersteller und Modultyp



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
- Weitere Erklärungen:
  - https://de.wikipedia.org/wiki/Photovoltaik#Funktionsprinzip
  - https://www.youtube.com/watch?v=HH4NJs8sOCY
  - https://www.solaranlagen-abc.de/funktion-photovoltaik/

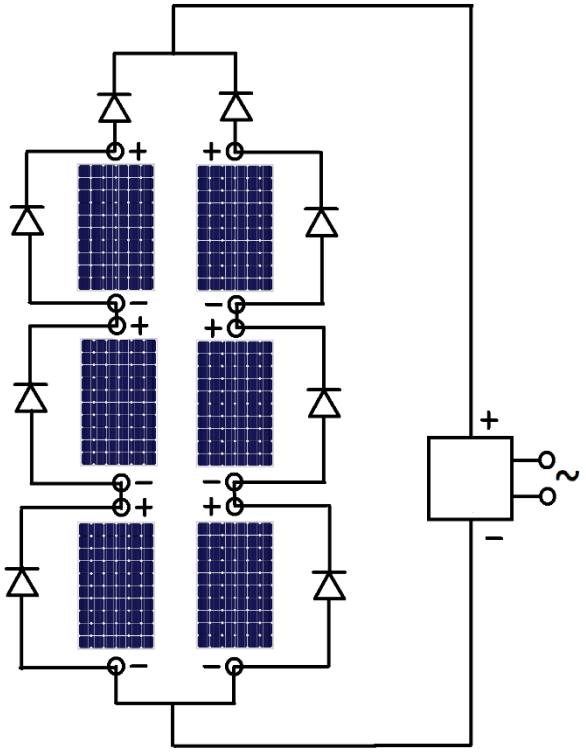


Vereinfachtes Schaltbild einer Solaranlage

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photovoltaic_Diode_Connections.png

Verschattung und Blendwirkungen

- Verschattung soll vermieden werden
- Minimaler Schatten in bestimmten Jahreszeiten kann technisch reduziert werden (z.B. durch Micro-Wechselrichter, Dioden, PV-Optimierer)
- Blendwirkungen selten ein Problem, da Module Licht absorbieren und nicht reflektieren
  - In Sondersituationen im Voraus zu klären
  - Auch hier gibt es technische Lösungen



Schaltbild einer Solaranlage mit Dioden

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photovoltaic_Diode_Connections.png

Struktur und Statik

- In der überwiegenden Zahl der Fälle ist Statik bzw. die Tragkraft des Daches kein Problem
- Eine gute Firma wird erkennen, ob eine statische Prüfung nötig ist
- Eine Photovoltaik-Anlage hat schützende Wirkung für das Dach (Hagelschutz, Sonnenschäden, usw.)
- Carports/Garagen oft auch nutzbar, müssen im Einzelfall geprüft werden



Quelle: congerdesign; https://pixabay.com/photos/photovoltaic-house-roof-energy-533688/

Ist PV sicher?

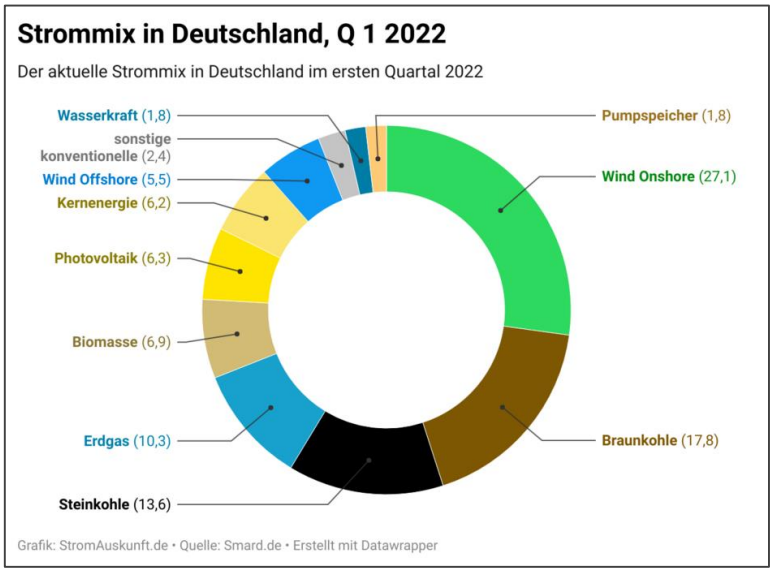
- Kurz gesagt: **ja!**
  - Voraussetzung sind kompetenter Elektriker/Installateur und korrekte Wartung
- Technologie für Haushalte existiert bereits Jahrzehnte
- Kurzschluss-Sicherung, Blitzschutz, Feuerschutz und Isolierung gegen Kinder/Tiere sind Standard
- Auch richtig installierte Speichersysteme sind sicher
- Es stimmt nicht, dass die Feuerwehr Häuser mit PV oder Speicher abbrennen lässt!



Quelle: Los Muertos Crew;
https://www.pexels.com/de-de/foto/innovation-erneuerbare-energie-bauarbeiter-umweltfreundlich-8853502/

Umwelt- und Klimaauswirkungen

- Strommix Deutschland (1. Halbjahr 2022):
  - Kohle: 31%+ (Tendenz steigend)
  - Erdgas: 10%+
  - Stromengpässe nach Süddeutschland
- Eine ~10 kWp Anlage spart im Jahr ~3,5T CO_2 = 18.000 gefahrene km im durchschnittlichen Benzin-Auto
- Systeme sind sehr langlebig, 20+ Jahre
- Energetische Amortisierung innerhalb ~2 Jahre (oder früher)



- Umweltgerechte Entsorgung oder Wiederverwendung (z.B. als Balkon-Module) möglich

Garantien auf Material und Produktion

- Produktgarantie
  - Deckt physische Mängel an Module oder Systemteilen
  - Typisch sind 3-5 Jahre, je nach Komponenten
- Leistungsgarantie
  - Deckt Leistung (Produktionskapazität) der Module
  - Typisch ist 90% nach 10 Jahren, 80% nach weiteren 10-15 Jahre
- Photovoltaik-Systeme sind eine robuste, über Jahrzehnte getestete Technik, die oft weit über ihre Garantiezeiten hinaus funktionieren (30+ Jahre)
- Große/bekannte Hersteller sind generell verlässlich
- Vorsicht bei neuen/billigen Herstellern – bei Insolvenz keine Garantien

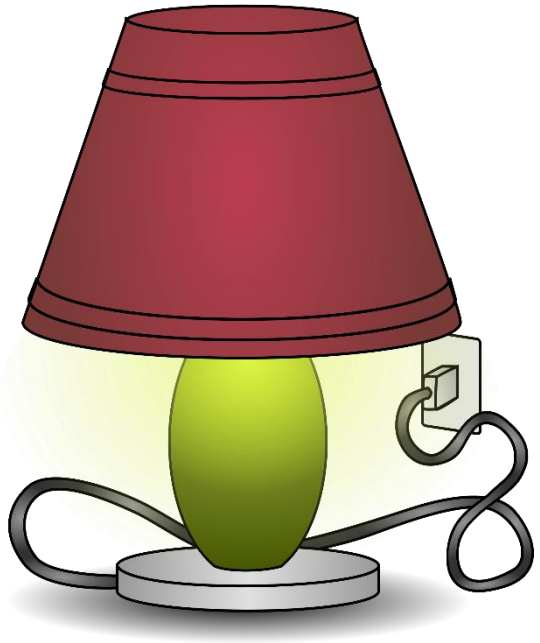
Wirtschaftlichkeit und Kosten

Strom-Physik in 1 Minute

- Strommenge ist Leistung (Watt) mal Zeit (Stunde)
- Leistung: 1000W = 1 Kilowatt (kW)
- Strommenge: 1 kW für eine Stunde = 1 kWh
- Ein PV-System, dass für 1 Stunde konstant 500W erzeugt, produziert 500 Watt-Stunden (Wh) = 0,5 kWh
- Verbrauch wird genau so gerechnet
  - Ein 200W Fernseher der für 2 Stunden läuft, verbraucht 400 Wh = 0,4 kWh
- In der Solarindustrie wirdoft kWp (kilowatt-peak) benutzt = maximale Leistung bei idealen Normkonditionen

Verbrauchsbeispiele (kWh/Jahr)

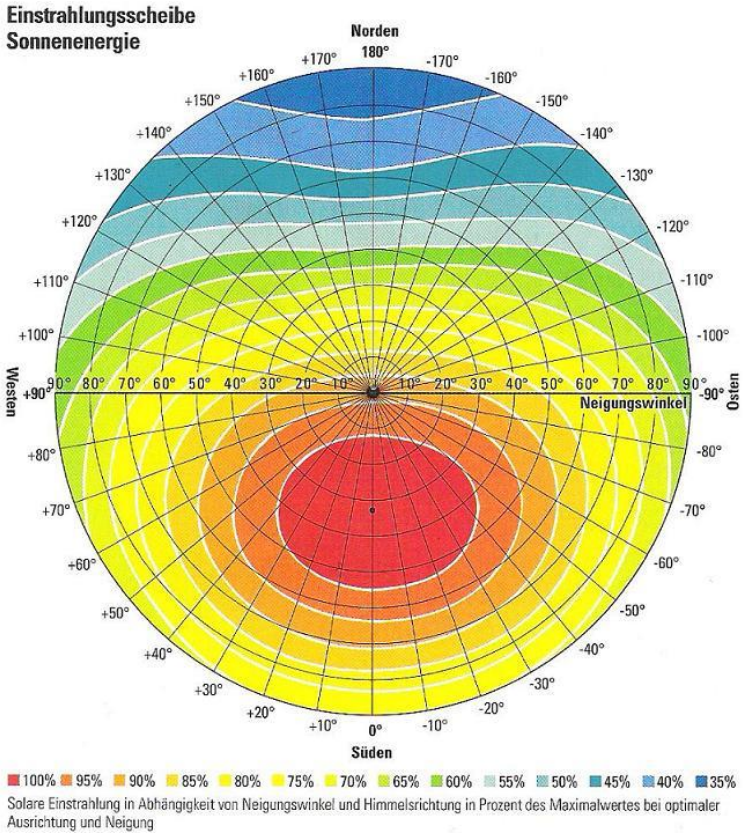
- Veraltete Heizpumpe: ~500 kWh (neue ~50 kWh)
- Kühlschrank (relativ neu): ~300 kWh
- LED-Lampe (4,5h/Tag): ~50 kWh
- Handyladung (1x/Tag): ~30 kWh
- Durchschnittshaushalt: 2.500 kWh (2-Personen), 4.500 (4-Personen) pro Jahr
- Stromverbrauch ist sehr gerät- und verhaltensabhängig; ein Strommessgerät lohnt sich!
- Energiesparen ist immer die beste Lösung, egal wie gut Ihr Strom-Tarif oder PV-System ist!



Quellen:
https://blog.energiedienst.de/stromverbrauch-was-verbrauchen-haushaltsgeraete/
https://discovergy.com/blog/stromverbrauch-haushaltsgeraete

PV Erzeugungsbeispiele

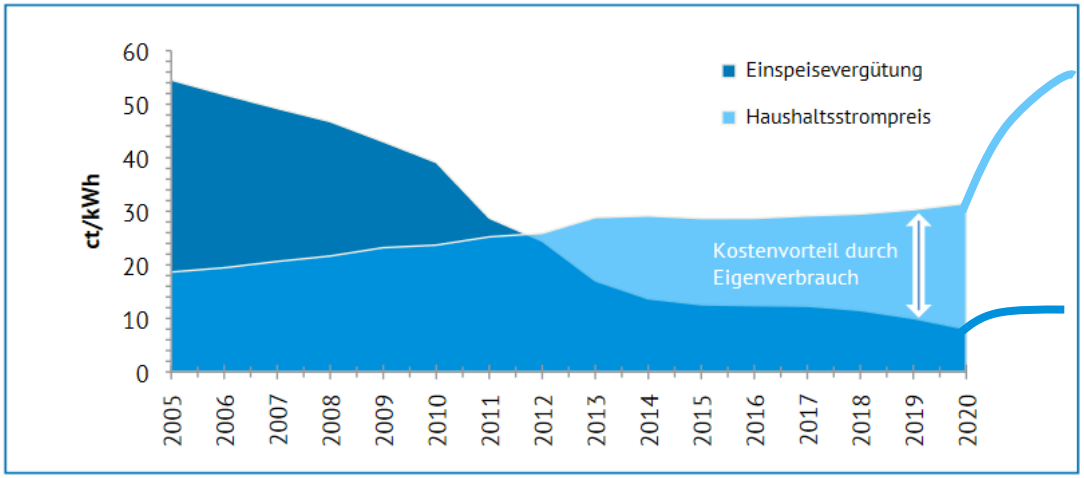
- Bei optimaler Ausrichtung erzeugt 1 kWp im Jahr ~1000 kWh
  - Richtung Süden, 20 bis 50° Neigung
- Ost-West ~85-90%, Nord ~60-80%
- Süden + senkrecht (z.B. Balkon-Module) ~80-90%
- Flachdach ist optimal, kann aufgeständert werden
- **Wichtig ist nicht <u>nur</u> Ertrag, sondern auch Tages- und Jahreszeit**



Solare Einstrahlung in Abhängigkeit von Neigungswinkel und Himmelsrichtung in Prozent des Maximalwertes bei optimaler Ausrichtung und Neigung

Wann lohnt sich Photovoltaik?

- Kosten: Anlagenkauf, Installation und Wartung
- Rückzahlung: Ersparnisse durch Eigenverbrauch + Vergütung für eingespeisten Strom
- Für Einfamilienhäuser mit kleinen Anlagen gilt:
  - Eigenverbrauch maximieren (wegen steigender Energiepreise)
  - System gut planen und gestalten (kosteneffizient)
  - Zukunftsorientiert denken (z.B. Wärmepumpe, E-Auto, usw.)



Entwicklung von Einspeisevergütung und Haushaltsstrompreis zwischen 2005 und 2020 (Grafik: Energieagentur Regio Freiburg GmbH)

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

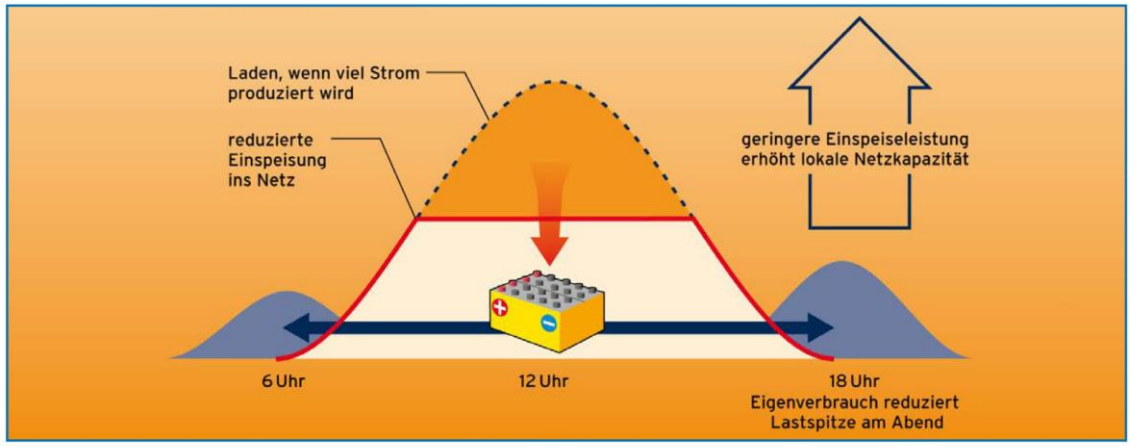
- Konservative Schätzung (*Region Freiburg, März 2023*): 1800€ / kWp installiert (ohne Speicher)
  - Aber +/- 25% Preisspanne!

Fördermöglichkeiten

- Keine direkten Zuschüsse für Photovoltaik, auch nicht zu erwarten
- Günstige Kredite (unter Inflation) von KfW Bank verfügbar
- Einzelne Förderprogramme von Kommunen oder Stromanbietern, i.d.R. aber gering und schnell erschöpft
- Zuschüsse und Kredite für energetische Bauvorhaben und Austausch fossiler Heizungen verfügbar
- Förderlandschaft ständig in Bewegung, aber wegen steigenden Energie- und Handwerkerpreisen ist lange warten weder zu empfehlen noch wirtschaftlich sinnvoll

Stromspeicher / Batteriesysteme

- Hauptvorteile:
  - Erhöhung des Eigenverbrauchs (und dadurch der Wirtschaftlichkeit)
  - Größere Unabhängigkeit vom Stromnetz
- Haupttechnologie Lithium-Ionen Batterien (selten noch Blei-Säure)
- Ob ein Stromspeicher ratsam ist (und wie groß er sein soll) hängt von individuellen Zielen und der individuellen Situation ab
- Speicherkapazität: 40% des täglichen Bedarfs
- Preise +/- 1300€ pro kWh Kapazität
- Sicherheit unbedenklich



Wirkprinzip einer Batterie zur Erhöhung des Eigenstromverbrauchs (Quelle: Bundesverband Solarwirtschaft)

Photovoltaik und Wärme

- Zukunft von Wärme ist strombasiert
- Wärmepumpe erhöht den Eigenverbrauch (=Wirtschaftlichkeit) von PV-Anlagen
- In Neubau und Bestand möglich
- Gute Voraussetzungen:
  - Moderne Dämmung
  - Flächenheizungen
  - Heizung mit niedrigen Vorlautemperaturen
- Denken und Planen im Voraus spart Geld und Zeit



Wärmetauscher

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Outunit_of_heat_pump.jpg

Rechtliches

Rechtliches

- Auf-dach PV Anlagen sind „privilegierte Vorhaben“ d.h. keine Baugenehmigung nötig
- Normen und Gesetze sind natürlich zu beachten (z.B. Abstände, Sicherheit, usw.)
- Anmeldung beim Netzbetreiber
- Anmeldung bei der Bundesnetzagentur
- Freiflächen PV normalerweise nicht privilegiert



Photovoltaik und Steuer

- Als PV-Berater darf ich nur allgemein die gesetzliche Situation bezüglich Photovoltaik und Steuer beschreiben
- In „normalen“ Fällen sind Steuerfragen zu PV nicht kompliziert
- Steuerfragen sind teilweise von persönlicher Situation abhängig
  - Im Zweifel bei Steuerberater oder Steuerring beraten lassen
- Achtung: Gesetze im Wandel – bei Artikeln/Leitfäden genau auf Erscheinungsdatum achten!



Foto-Quelle: Peggy_Marco;
https://pixabay.com/de/illustrations/taschenrechner-rechnen-rechner-1019936/

Photovoltaik und Steuer

- Gute Nachricht: seit den 1.1.2023 ist viel vereinfacht
  - Bei Anlagen <30 kWp (früher 10 kWp) keine Einkommenssteuer zu zahlen (automatische „Liebhaberei“ beim Finanzamt)
  - 0% Umsatzsteuersatz (MwSt.) auf Kauf von PV Systeme (Module, Wechselrichter, Speicher, Montage)
  - Steuerringe (u.ä.) dürfen zu PV beraten
- Bei privaten Anlagen und keine/wenige selbstständige Tätigkeiten, normalerweise keine Umsatzsteuerpflicht

Welche Dachabstände sind zu beachten?

- Am besten von Installateur beraten lassen
- Bei Reihenhäusern: Nachbar:innen ansprechen
- In BaWü, *Empfehlung* ist 50+ cm zu Brandschutzmauer oder Dachkante
  - Keine Vorschrift -> Deutschlandweit eher die Ausnahme
  - Quelle: https://www.solaridee.de/photovoltaik-abstand-zum-nachbarn/



Photovoltaik Anlage auf Einfamilienhaus
Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Enerix_Photovoltaik_1.jpg

Photovoltaik-Pflicht BaWü

- Ab wann gilt die Photovoltaikpflicht?
  - Seit Januar 2022: Neubau von Nichtwohngebäuden, Neubau von offenen Parkplätzen mit 35+ Stellplätzen
  - Seit Mai 2022: Neubau von Wohngebäuden
  - Seit Januar 2023: bei grundlegender Dachsanierung
- Mindestens 60% der geeignete Dachfläche ist abzudecken
- Ausnahmen bei Überschreiten von 20% der Gesamtkosten oder nicht ausreichend besonnte Dachflächen (z.B. Norddächer)
- Weitere Information:
  - https://www.photovoltaik-bw.de/pv-netzwerk/pv-themen/ab-2022-kommt-die-photovoltaik-pflicht-in-baden-wuerttemberg/
  - https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/Klimaschutzgesetz/Photovoltaikpflicht-Verordnung-Baden-Wuerttemberg-barrierefrei.pdf

Wie finde ich eine (gute) Fachfirma?

Handwerker und Installateure

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

Diese Entscheidungen sollten Sie vorher treffen:

- Was ist mir am System am wichtigsten (z.B. Umweltauswirkungen, hohe Rendite, maximale Unabhängigkeit vom Netz)?
- Will ich mein System permanent optimieren oder mich nicht mehr darum kümmern müssen?
- Ändert sich mein Stromverbrauch in den nächsten 5, 10 oder 20 Jahren (z.B. durch E-Auto, Wärmepumpe, Kinder, Vermietung, energetische Sanierung, usw.)?
- Will ich ein PV-System mit einen Wärmetausch kombinieren?
- Habe ich spezifische technische Vorlieben („Made in Germany," nur schwarze Module, usw.)?
- Bin ich für „Fertigpakete" oder „Cloud-Speicher" Lösungen offen?

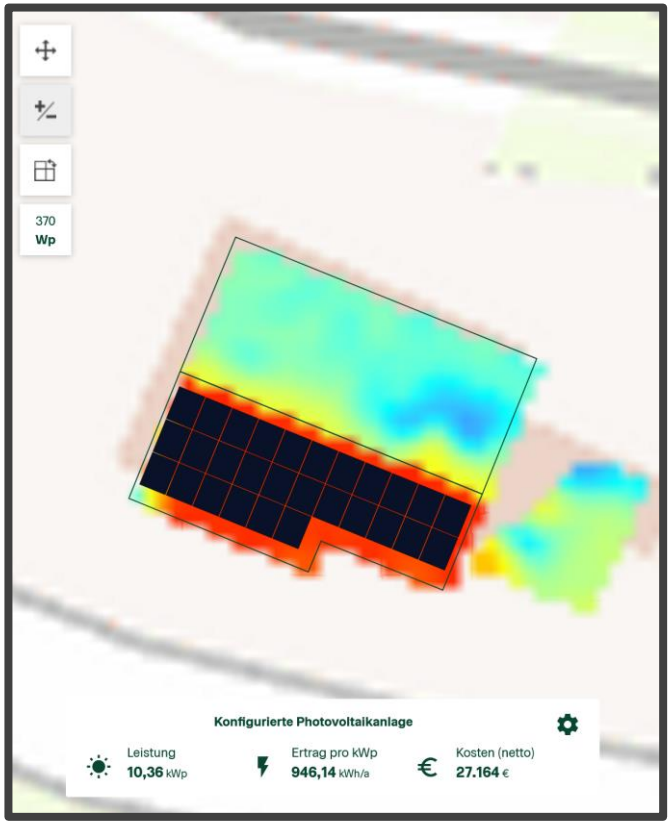
Das muss Ihre Fachfirma wissen

- Stromverbrauch und –kosten, idealerweise der letzten 1-3 Jahre
- „Basisdaten“ zum Gebäude (Baujahr, Dachneigung, Dacheindeckung)
- Gibt es Verschattung oder Einschränkungen (z.B. Schornsteine, Gauben) auf dem Dach?
- Steht das Gebäude unter Denkmalschutz?
- Ist ein Stromspeicher erwünscht? Wenn ja, zu welchen Zweck?
- Wo kann ein Wechselrichter (und evtl. Speicher) montiert/hingestellt werden?
- Muss ein neuer Zählerschrank her? (meist nur bei alten Gebäuden oder kleinen Schränken)

Weitere Informationsquellen

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/
- Sonnenverlauf Tool: https://www.sonnenverlauf.de/



Beispiel: LUBW Solar Tool
https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/solarpotenzial-auf-dachflachen

Wo bekomme ich weitere Information?

- Faktenblätter, Webinare und weitere Ressourcen vom **Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald**:
  - lkbh.de/pv

- Broschüren, Leitfäden und Ratgeber vom **Photovoltaik Netzwerk Baden-Württemberg**:
  - photovoltaik-bw.de/downloads/

Wo bekomme ich weitere Information?

Nils Stannik
nils.stannik@lkbh.de

Photovoltaik-Berater,
Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

Vielen Dank für Ihre Interesse und Aufmerksamkeit!

Back-up Folien

Balkon-PV

- Einzelmodule, die (relativ) schnell bestellt und installiert werden können
- Keine Einspeisevergütung d.h. nur Eigenverbrauch
- Systemkosten (ein Modul): 500 – 700€ + Montage (€0 – 300)
- Geringe oder keine Anmeldungen nötig
- Grauzone: Genehmigungen für Mieter:innen
- Lohnen sich nach ~3-6 Jahre (je nach Konfiguration und Strompreis)
- Mehr Info: www.balkon.solar

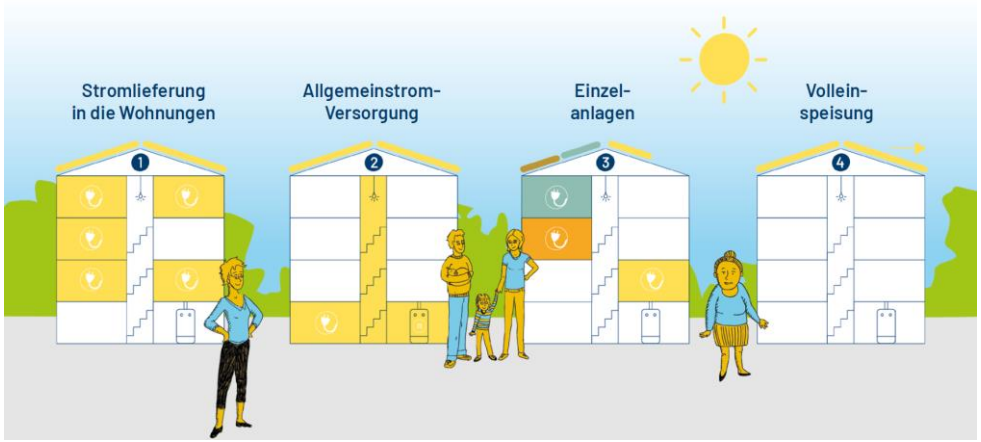


Balkon-PV-Anlage in Freiburg-Rieselfeld

Foto: Sebastian Müller, www.balkon.solar

Photovoltaik auf Mehrfamilienhäusern

- PV auf Mehrfamilienhäusern bringt spezifische Herausforderungen, aber ist möglich
- Je nach Gestaltung können alle, keine oder einige Wohnungen mit Solarstrom versorgt werden
- Zu den relevanten Faktoren gehören verfügbare Dachfläche, Interesse von Mieter:innen und technische Einschränkungen
- Weitere Information: https://energieagentur-regio-freiburg.eu/sonnenstrom-mehrfamilienhaeuser/



Betriebskonzepte, PV auf Mehrfamilienhäuser
Grafik: Energieagentur Regio Freiburg (https://energieagentur-regio-freiburg.eu/sonnenstrom-mehrfamilienhaeuser/)