



Schritt für Schritt zur eigenen PV-Anlage

Photovoltaik-Kampagne Eschbach

Nils Stannik

Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

Kurzvorstellung – Nils Stannik

- Ausgebildeter Elektrotechniker (Schwerpunkt Strom/Energie), Abschluss 2013
- ~9 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) anmelden



Basis-Information zu Photovoltaik

Kennzahlen Photovoltaik

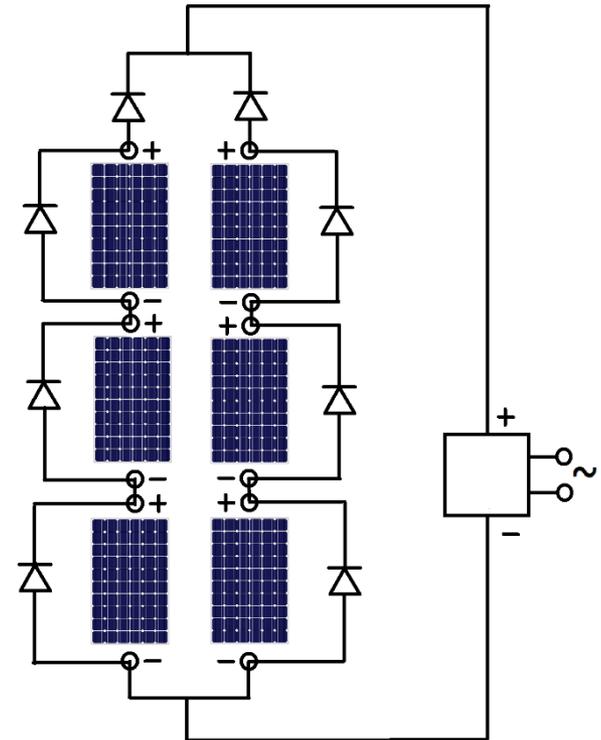
- **Größe und Gewicht:**
1,7m x 1,0m x 35mm
15 – 20kg
- **Leistung:**
~400 – 425W
- **Hauptmaterialien:**
Glas, Aluminium, Stahl, Silizium
- **Flächenbedarf:**
5-6 m² pro kWp
- Aktuelle Daten für Standard-Module; es gibt Unterschiede zwischen Herstellern und Modultypen



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

Umwelt- und Klimaauswirkungen

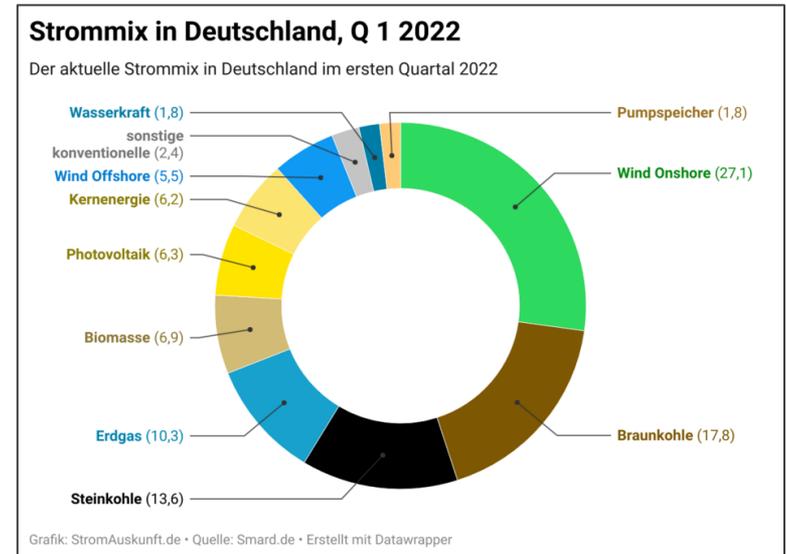
- Strommix Deutschland (2022):
 - Fossile: 45%+ (Tendenz steigend)
 - Stromengpässe nach Süddeutschland

- Eine 10 kWp Anlage spart im Jahr ~3,5T CO₂

- Energetische Amortisierung nach ~2 Jahre

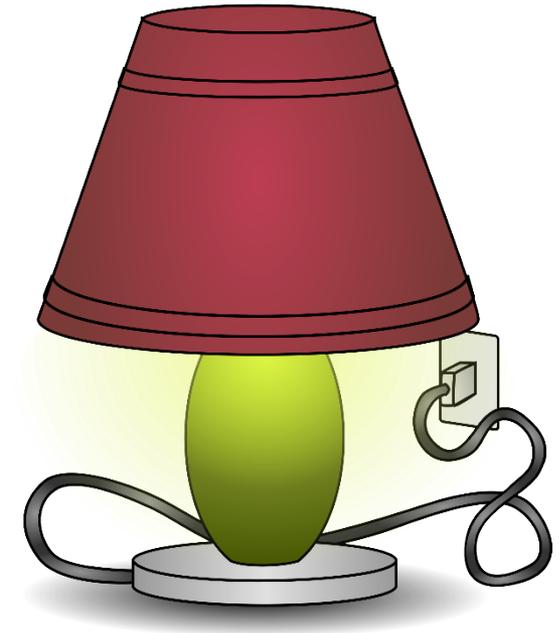
- Systeme sind sehr langlebig, 20+ Jahre

- Umweltgerechte Entsorgung oder Wiederverwendung möglich



Verbrauchsbeispiele (kWh/Jahr)

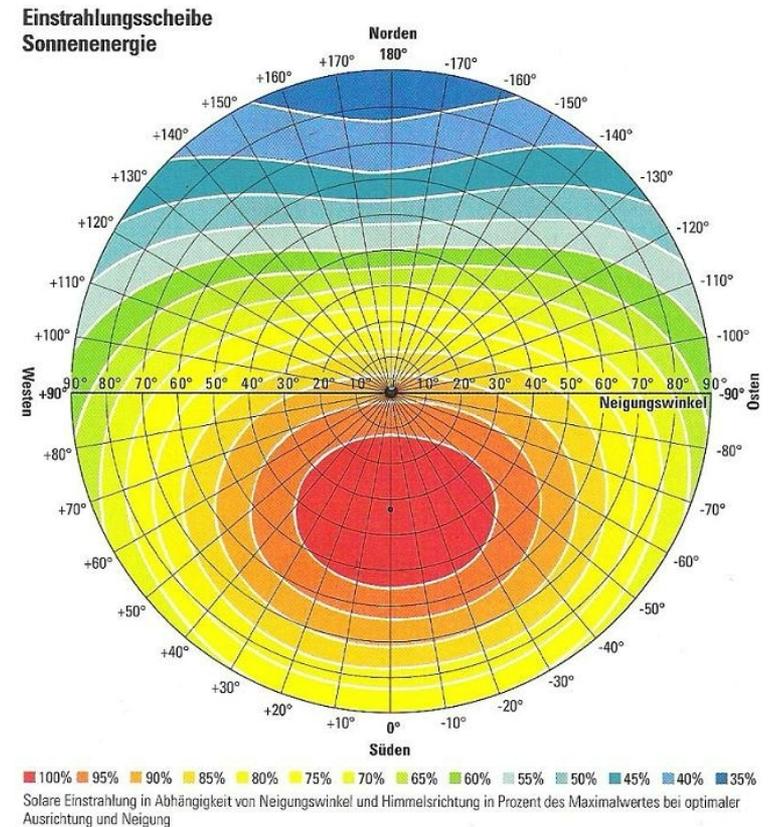
- Energiesparen ist immer die beste Lösung, egal wie gut Ihr Strom-Tarif oder PV-System ist!
- Durchschnittshaushalt: 2.500 kWh (2-Personen), 4.500 (4-Personen) pro Jahr
- Stromverbrauch ist sehr gerät- und verhaltensabhängig; ein Messgerät lohnt sich!
- Beispiele (über ein Jahr):
 - Veraltete Heizpumpe: ~500 kWh (neue ~50 kWh)
 - Kühlschrank (relativ neu): ~150 kWh
 - LED-Lampe (4,5h/Tag): ~50 kWh
 - Handyladung (1x/Tag): ~10 kWh



Quellen:
<https://blog.energiesdienst.de/stromverbrauch-was-verbrauchen-haushaltsgeraete/>
<https://discovery.com/blog/stromverbrauch-haushaltsgeraete>

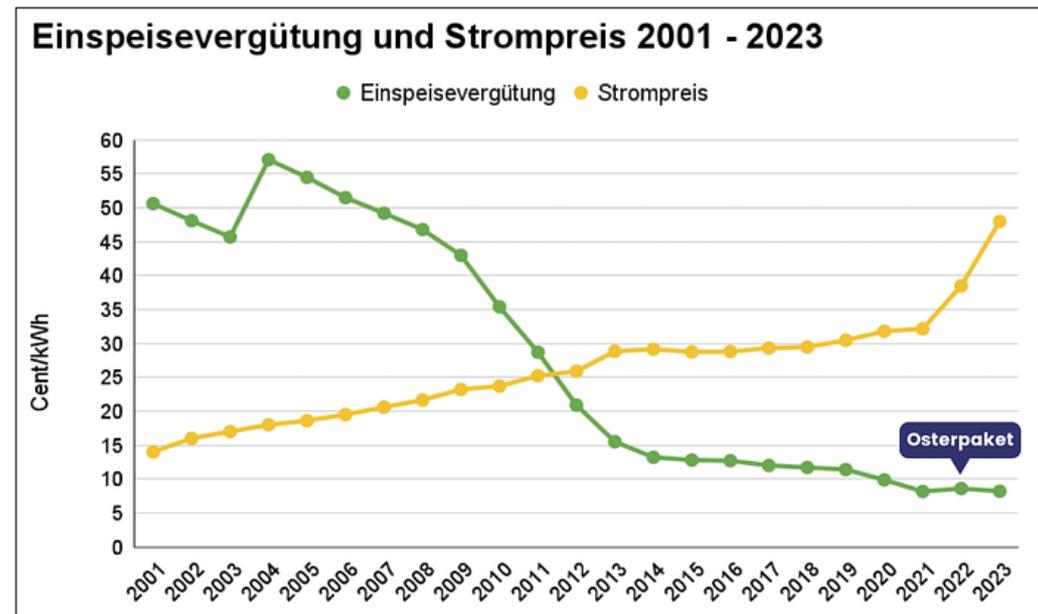
PV Erzeugungsbeispiele

- **kWp** (kilowatt-peak) = maximale Leistung bei idealen Normkonditionen
- 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. Fassade, Balkon) ~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 Anlagen <30 kWp gilt:
 - Eigenverbrauch maximieren
 - System gut planen und gestalten (kosteneffizient)
 - Zukunftsorientiert denken (z.B. Wärmepumpe, E-Auto, usw.)



Quelle: <https://gruenes.haus/photovoltaik-einspeiseverguetung/>

Wie viel kostet PV?

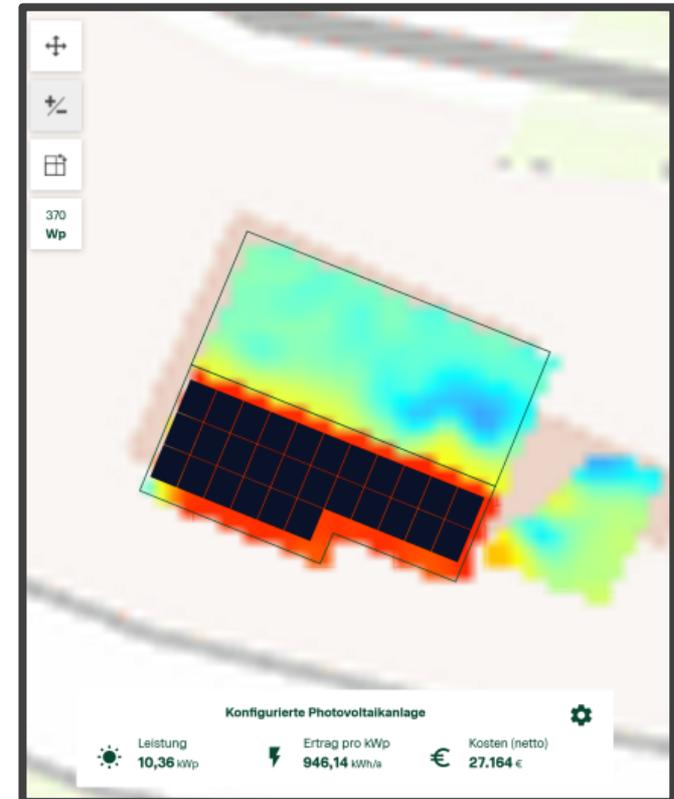
- Jede Installation ist anders, einen Pauschalpreis gibt es nicht
- Maßgebende Faktoren:
 - Systemgröße
 - Speicher (ja/nein, Art und Größe)
 - Dachfläche und Dachbedeckung
 - Art der Module
 - Finanzierungsart
- Materialpreise fallen, andere Faktoren jetzt maßgebend
- Weiterhin große Preisspanne (mindestens **+/- 25%**)
 - Auf jeden Fall mehrere Angebot vergleichen

Wie viel kostet PV?

- Aktuell realistische Preisrichtwerte:
„Schlüsselfertig,“ Region Freiburg, Februar 2024
 - Anlage: 1500 - 2000€ / kWp installiert
 - Speicher: 700 - 1000€ / kWh installiert
- Billiger und vernünftig ist absolut möglich, teurer aber immer noch fair auch
- Annahme: relativ „normale“ Installation, große Komplikationen bedeutet oft Mehrkosten

Hilfreich Ressourcen

- Solarpotenzial auf Dachflächen Tool (LUBW):
<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>
- Solar- und Speicherrechner (HTW Berlin):
<https://solar.htw-berlin.de/rechner/>
- Sonnenverlauf Tool:
<https://www.sonnenverlauf.de/>
- Ressourcen des Photovoltaik Netzwerkes Baden-Württemberg
www.photovoltaiik-bw.de/downloads/



Beispiel: LUBW Solar Tool

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 😊

DEIN DACH KANN MEHR!
Solar-Kampagne

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
 - Anders: _____

Nils Stankik, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald (Version 2023-01-01)
Rückmeldung, Vorschläge und Fragen gerne an: nils.stankik@lhw.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



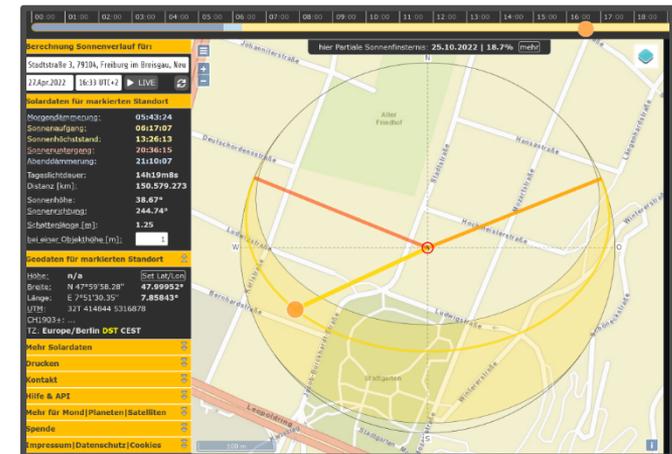
Schritt 2: Gebäudedaten – allgemein

- *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.

Jahresrechnung Seite 3

Strom

Lieferadresse: 79018 Rheinböden, Maderstraße 1, EG + DG, DE 734001111AC2664056BC557795E
 Netzbetreiber: CLM, Energieversorger: NaturEnergie, Energieversorger-Code: 405210042117
 Vertragsnummer: 321 123 456 7
 Vertragsdauer/Rundungsdauer: 12 Monate / 3 Monate
 Nächstmöglicher Kündigungstermin: 30.09.2013 zum Vertragsende 31.12.2013
 Produkt: NaturEnergie 12 November 2012

Verbrauchsermittlung		Zählerstand	AK*	Verbrauch
Zähler Nr.	Verbrauchsperiode	alt	neu	in kWh
212068	10.09.2012 - 10.09.2013	62071,0	64912,0	70
Summe				2141 kWh

AK* = Abmess. 10 = Abmessung durch VNB

Betragsermittlung

Abrechnungsperiode: 10.09.2012 - 10.09.2013
 Produkt: NaturEnergie 12 November 2012
 Verbrauchspreis: 0,141 €/kWh, Grundpreis je Zähler: 0,0000 €/kWh
 Verbrauch: 2141 kWh x 0,141 €/kWh = 301,881 €
 Grundpreis je Zähler: 1 x 389 Tage x 0,0000 €/kWh = 0,000 €
 Steuer: 2141 kWh x 0,0000 €/kWh = 0,000 €

Stromentgelt netto für 2141 kWh: 301,881 €
 Umsatzsteuer 19 %: 57,357 €
Stromentgelt brutto für 2141 kWh: 359,238 €

Das Stromentgelt von 359,238 € enthält 140,54 € Euro netto für die Netznutzung (39% 39,238 € Euro netto für die Konzessionsabgabe, Entgelt für Messstellenbetrieb & Meter von 8,20 € Euro, für Messung in Höhe von 3,82 € 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



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

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
- 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

www.lkbh.de/pv

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