



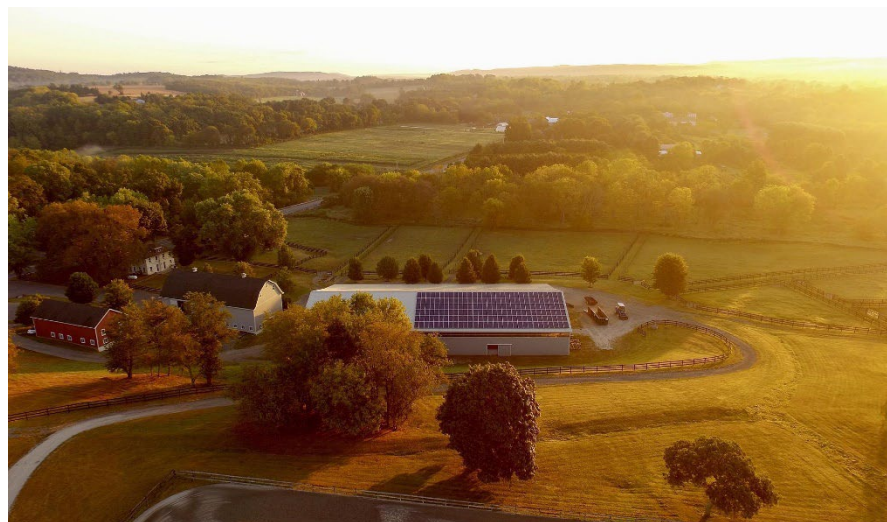
Photovoltaik-Kampagne Ihringen

Nils Stannik

Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

Wer bin ich?

- Nils Stannik, seit Anfang 2022 Photovoltaikberater im Landratsamt
- Studium Elektrotechnik (Schwerpunkt Strom/Energie), Abschluss 2013
- ~10 Jahre Berufserfahrung im Bereich Energie (Privatwirtschaft, Forschung, Verwaltung)
 - u.a. Ingenieur bei einer Solarfirma in Kalifornien



Ablauf der PV-Kampagne

- Kampagne in Ihringen läuft bis **10.04.**
- Unsere Ziel: über Photovoltaik und E-Mobilität neutral und verständlich informieren
- Vier „Hauptsäulen“:
 1. Informationsabend PV 06.03.
 2. Vor-Ort Rundgang 20.03.
 3. Informationsabend E-Mobilität 03.04.
 4. Einzelberatungen zu PV 3x *Donnerstags im Rathaus*
20.03. / 03.04. / 10.04.

Wo bekomme ich weitere Information?

- Infos zur Ablauf der PV-Kampagne:
 - lhringen.de/pv-kampagne
 - Folien von heute werden in 1-2 Tage hochgeladen
- Faktenblätter, Webinare, Solarfirmen aus der Region u.v.m. auf der Website des Landkreises:
 - www.lkbh.de/pv
- Fragen, Anmerkungen, Vorschläge:
 - Nils Stannik, Photovoltaikberater
 - nils.stannik@lkbh.de



Einstieg in die Photovoltaik

Auftaktveranstaltung, PV-Kampagne Ihringen

Nils Stannik

Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

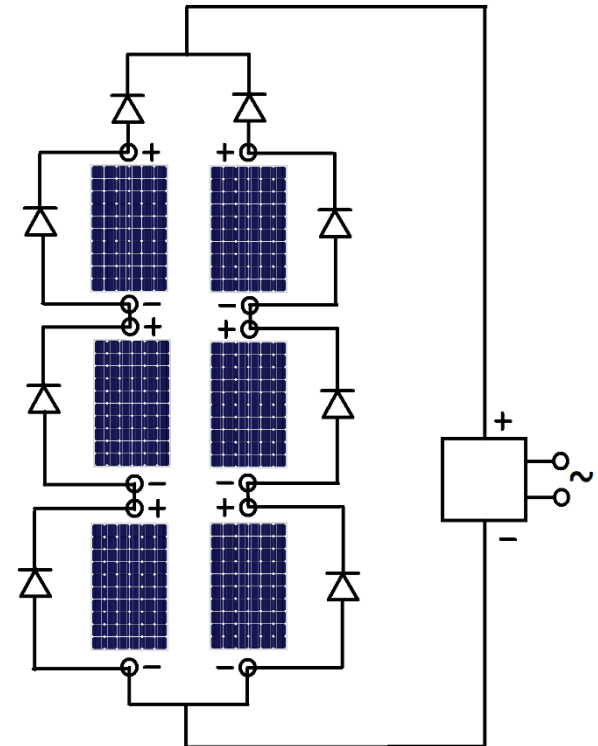
Agenda

- Basis-Information zu Photovoltaik
 - *Wie funktioniert PV, Umweltaspekte, Garantienzeiten*
- Wirtschaftlichkeit und Kosten
 - *Kostenfaktoren, Kosten-Referenzwerte, Speicher*
- Rechtliches und Gestaltung
 - *Rechtsfragen, Steuerfragen, PV auf Mehrfamilienhäusern*
- Wie finde ich eine gute Fachfirma?
 - *Wie bereite ich mich vor? Wie sieht ein gutes Angebot aus?*
- Wie geht's weiter?

Basis-Information zu Photovoltaik

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

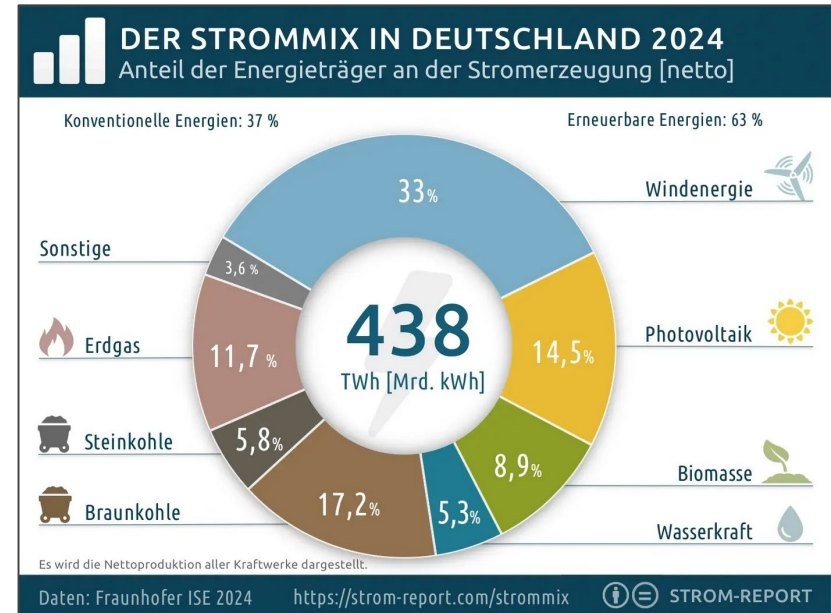


Vereinfachtes Schaltbild einer Solaranlage

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

Umwelt- und Klimaauswirkungen

- Strommix Deutschland (2024):
 - „Konventionell“: noch ~35%
 - 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



Strom-Physik in 1 Minute

- **Leistung:** *Wie stark, wie viel Kraft?*
 - Einheit: **Kilowatt** (=1000 **Watt**)
- **Energie:** *Wie viel kann ich schaffen?*
 - Einheit: **Kilowatt-Stunde (kWh)** = 1 **Kilowatt** für 1 **Stunde**

Kennzahlen Photovoltaik Module

- Komponenten nicht genormt:
Unterschiede zwischen Herstellern und Modultypen
- **Größe und Gewicht:**
1,7m x 1,0m x 35mm
15 – 20kg
- **Leistung:** ~400 – 450W
- **Flächenbedarf:** 5-6 m² pro kWp
- **Hauptmaterialien:**
Glas, Aluminium, Stahl, Silizium
- **Weitere Komponenten:** Wechselrichter, Kabel, Montagesystem, evtl. Speicher

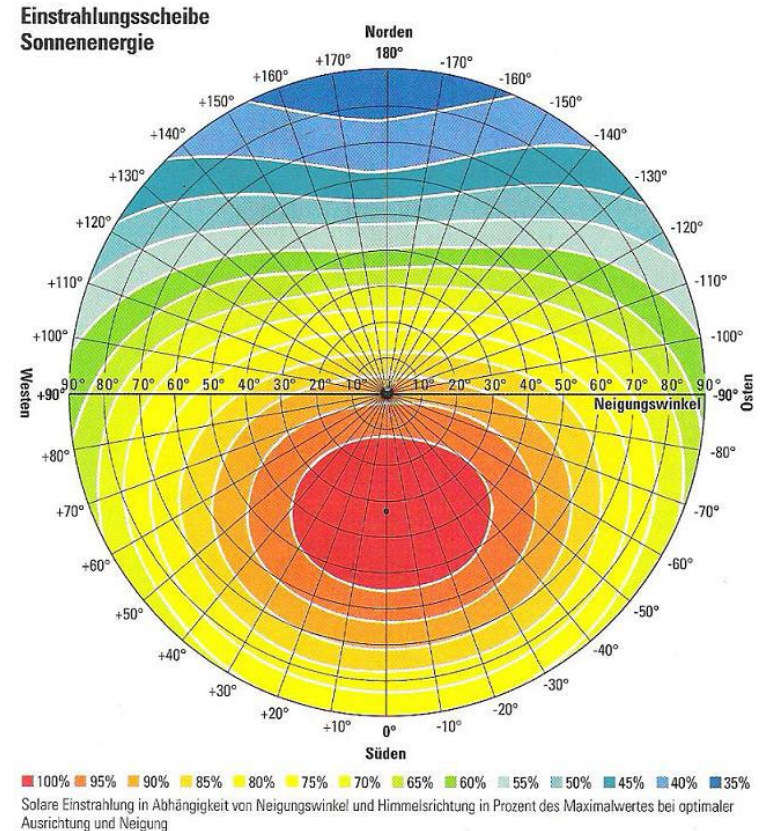


Quelle: eigene Aufnahmen



Was bringt ein PV System?

- Bei optimaler Ausrichtung erzeugt **1 kWp** im Jahr **~1000 kWh**
 - Ost-West ~80-90%, Nord ~60-80% von optimal
- Wichtig ist nicht nur Gesamtertrag, sondern auch Tages- und Jahreszeit
- In der Regel wird viel mehr produziert als verbraucht, Schwerpunkte tagsüber und Sommer
- Autarkie (Unabhängigkeit vom Stromnetz): ohne Speicher **ca. 50%**, mit Speicher **bis 95%**
- Jedes System ist anders, große Unterschiede möglich



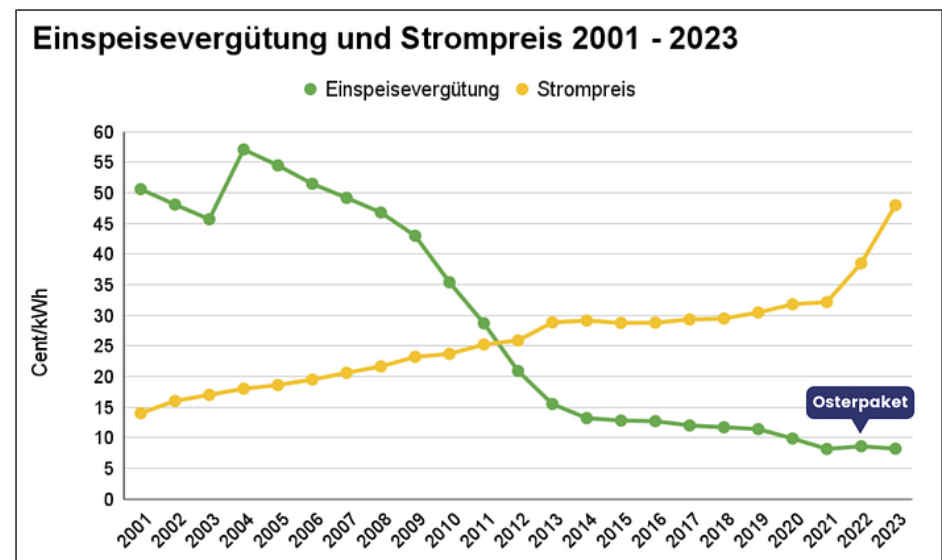
Garantien auf Material und Produktion

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

Wirtschaftlichkeit und Kosten

Wann lohnt sich Photovoltaik?

- Kosten: Anlagenkauf, Installation und Wartung
- Rückzahlung: Ersparnisse durch Eigenverbrauch + Vergütung für eingespeisten Strom
- Für kleine Anlagen (<30 kWp):
 - 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?

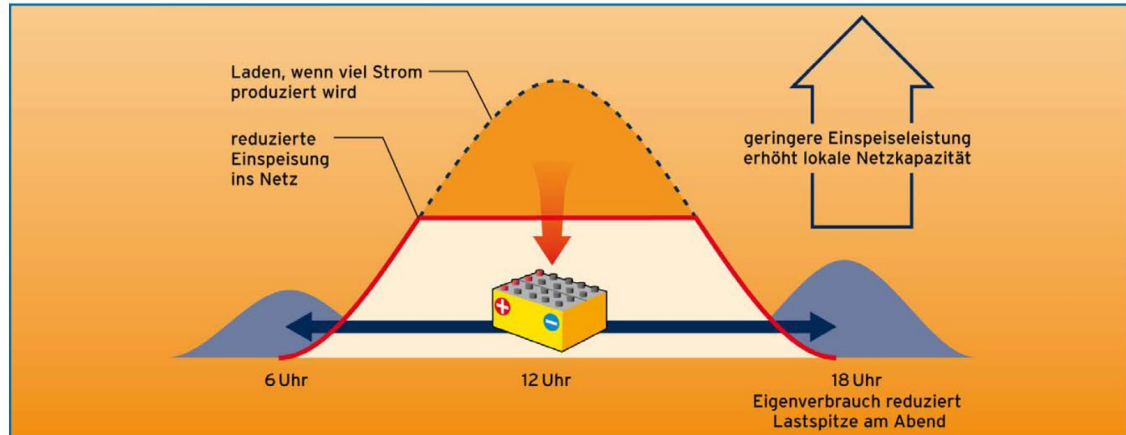
- Jede Installation ist anders, einen Pauschalpreis gibt es nicht
- Maßgebende Faktoren:
 - Systemgröße
 - Speicher (ja/nein, Art und Größe)
 - Dachfläche und Dachbedeckung
 - Art der Module
 - Finanzierungsart
- Materialpreise fallen, andere Faktoren jetzt maßgebend
- Weiterhin große Preisspanne (mindestens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

Wie viel kostet PV?

- Annahme: relativ „normale“ Installation, große Komplikationen können Mehrkosten bedeuten
- Aktuell konservative Preisrichtwerte:
„Schlüsselfertig,“ Region Freiburg, März 2025
 - Anlage: 1400 – 1800€ / kWp installiert
 - Speicher: 500 – 800€ / kWh installiert
- Billiger und vernünftig ist absolut möglich, teurer aber immer noch fair auch

Stromspeicher / Batteriesysteme

- Hauptvorteile:
 - Erhöhung des Eigenverbrauchs (und dadurch der Wirtschaftlichkeit)
 - Größere Unabhängigkeit vom Stromnetz
 - Voraussetzung für Notstrom (reicht aber allein nicht)
- Haupttechnologie Lithium-basierte Batterien (selten noch Blei-Säure)
- Sicherheit unbedenklich
- Ziel: ganz voll, dann ganz leer



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

Stromspeicher / Batteriesysteme

- Speicher an Stromverbrauch anpassen, nicht an der Anlagengröße!
- Gute Faustregel: 1 kWh Kapazität pro 1000 kWh Jahresverbrauch
 - Abweichungen evtl. ok, jede Situation muss individuell angeschaut werden
 - **Vorsicht** beim Rechnen von Speichern mit E-Auto und Wärmepumpe
- Bei Unsicherheit: kleiner machen oder vorerst weglassen
 - Speicher zu klein = Wirtschaftlichkeit nicht maximiert, aber lohnt sich trotzdem
 - Speicher zu groß = „totes Kapital,“ wird sich nie lohnen
- Speicher kann man i.d.R. nachrüsten

Rechtliches und Gestaltung

Rechtliches

- Auf-Dach PV Anlagen sind „privilegierte Vorhaben“ d.h. keine Baugenehmigung nötig
 - Freiflächen PV i.d.R. nicht privilegiert
 - Normen und Gesetze natürlich zu beachten (z.B. Abstände, Sicherheit usw.)
- PV + Denkmalschutz: machbar, gut vorbereiten
- Anmeldung beim Netzbetreiber
- Anmeldung bei der Bundesnetzagentur



Photovoltaik und Steuer

- Ich beschreibe nur *allgemein* die gesetzliche Situation bezüglich PV und Steuer
- In „normalen“ Fällen sind Steuerfragen zu PV nicht kompliziert
- Steuerfragen sind teilweise von persönlicher Situation abhängig
 - Im Zweifel beim Steuerberater oder Steuerring beraten lassen
- **Achtung:** viel Neues seit 2023 – auf Erscheinungsdatum achten!



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

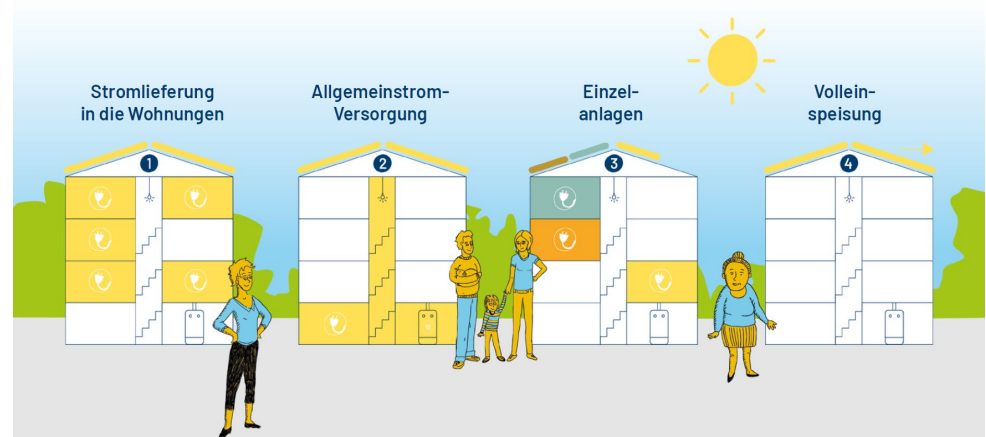
Photovoltaik und Steuer

- Bei Anlagen <30 kWp (früher 10 kWp) keine **Einkommenssteuer** zu zahlen (automatische „Liebhaberei“ beim Finanzamt)
- 0% **Umsatzsteuersatz (MwSt.)** auf Kauf von PV Systemen (Module, Wechselrichter, Speicher, Montage)
 - Unbefristet!
- Steuerringe (u.ä.) dürfen zu PV beraten
- *Normalerweise* keine **Umsatzsteuerpflicht** (bei privaten Anlagen und keinen/wenigen selbstständigen Tätigkeiten)

Photovoltaik auf Mehrfamilienhäusern

- Bringt spezifische Herausforderungen, ist aber möglich
- Versorgung alle, keine oder einige Wohnungen mit Solarstrom
- Relevante Faktoren:

- Interesse von Eigentümer(n) und Mieter:innen
- Bedarf (in Wohnung, E-Autos, Wärmepumpe, Speicher)
- Verfügbare Dachfläche
- Technische Einschränkungen (z.B. Zählerkonstellation)



Betriebskonzepte, PV auf Mehrfamilienhäuser

Grafik: Energieagentur Regio Freiburg (<https://energieagentur-regio-freiburg.eu/sonnenstrom-mehrfamilienhaeuser/>)

- Weitere Information:
<https://energieagentur-regio-freiburg.eu/sonnenstrom-mehrfamilienhaeuser/>

Wie finde ich eine (gute) Fachfirma?

Diese Entscheidungen sollten Sie vorher treffen:

- Was ist mir am System am wichtigsten (z.B. Umweltauswirkungen, hohe Rendite, maximale Unabhängigkeit vom Netz)?
- Ändert sich mein Stromverbrauch in den nächsten Jahren (z.B. durch E-Auto, Wärmepumpe, Kinder, Sanierung, usw.)?
- Habe ich spezifische technische Vorlieben („Made in Germany,“ nur schwarze Module, usw.)?

...und das sollte 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?

Handwerker und Installateure

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

Beispiel PV Angebot: Überblick

- Regionaler Anbieter mit Vor-Ort Besuch
- Kleinere Anlage Region Freiburg
- Stammt aus Herbst 2024
- Dabei: Anlage, Speicher. Marktübliche chinesische Komponenten, außer WR.

SOLAR

REGENERATIVE ENERGIE

WÄRMEPUMPE

Angebot

Nummer:
 Datum: 09.09.2024
 Kundennummer:
 Bearbeiter:

Lieferung und Montage der Solarstromanlage mit Batteriespeicheranlage von Kostal

nachfolgend erhalten Sie ein Angebot über den o.g. Betreff

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis	Gesamtpreis
<u>Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp</u>				
1	1,00 Stck	PV-Anlagen Zubehör 6,75 kWp	6.735,97 €	6.735,97 €
	15,00 Stck	Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
	1,00 Stck	Kostal		
	1,00 Stck	Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig Kostal		
	1,00 Stck	SMART ENERGY METER G2 3-Phasen Energiemessung bis 63 A Überspannungsschutz DC 2 MPPT		
	1,00 Stck	PV Montagematerial - PV-Schienen - Dachbefestigung f. Begrünung - Modulklemme etc.		
2	1,00 psch	Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter	1.690,55 €	1.690,55 €
Übertrag				8.426,52 €

Beispiel PV Angebot: System

Komponenten:

- Konkrete Daten dabei
- Etwas Information zu Montage dabei
- Garantiezeiten nicht dabei
- Deutscher Wechselrichter = gut

Speicher:

- Richtig dimensioniert
- Speicherpreis besser bei größere Anlage

Bauseitige Leistungen:

- Relativ üblich (z.B. Internetverbindung)
- Gut, dass diese aufgelistet werden
- Einige evtl. besprechen

SOLAR

REGENERATIVE ENERGIE

WÄRMEPUMPE

Angebot

Nummer:

Datum:

09.09.2024

Kundennummer:

Bearbeiter:

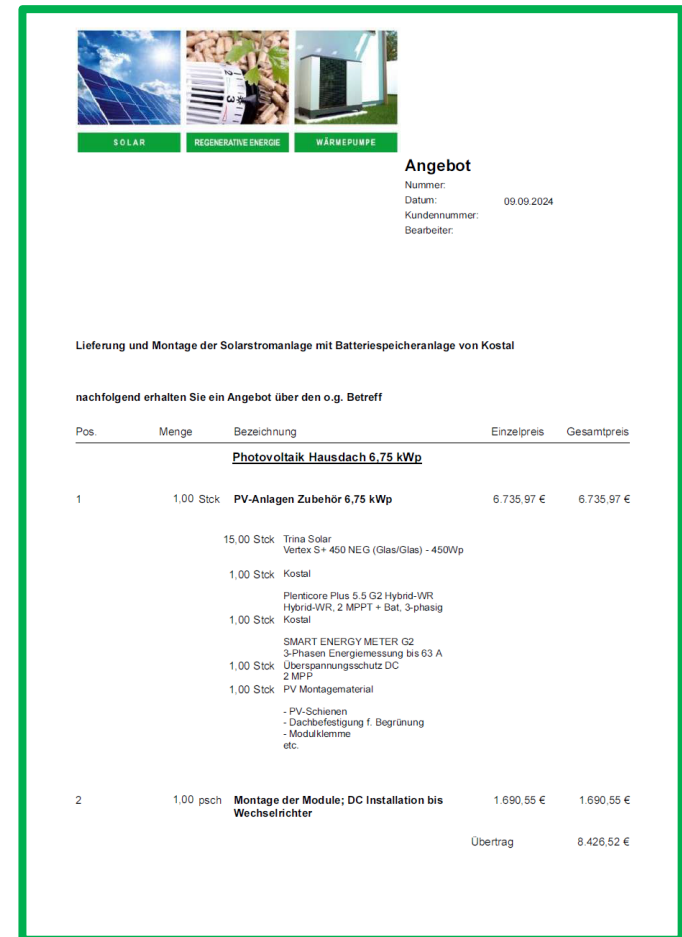
Lieferung und Montage der Solarstromanlage mit Batteriespeichereinlage von Kostal

nachfolgend erhalten Sie ein Angebot über den o.g. Betreff

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis	Gesamtpreis
<u>Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp</u>				
1	1,00 Stck	PV-Anlagen Zubehör 6,75 kWp	6.735,97 €	6.735,97 €
	15,00 Stck	Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
	1,00 Stck	Kostal		
	1,00 Stck	Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig		
	1,00 Stck	Kostal		
	1,00 Stck	SMART ENERGY METER G2 3-Phasen Energiemessung bis 63 A		
	1,00 Stck	Überspannungsschutz DC 2 MPPT		
	1,00 Stck	PV Montagematerial		
		- PV-Schienen - Dachbefestigung f. Begrünung - Modulklemme etc.		
2	1,00 psch	Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter	1.690,55 €	1.690,55 €
Übertrag				8.426,52 €

Beispiel PV Angebot: Konditionen

- Allgemein: nicht viele schöne Bilder, aber technische Daten alle dabei
- Kosten: marktüblich, für Anlage und Speicher getrennt angegeben
- Wirtschaftlichkeitsberechnung: nicht dabei
- Konditionen: Zahlungsbedingungen sehr gut, Skonto-Option bei höhere Anzahlung
- AGBs: dabei, aber kurz und gut leserlich



The image shows a sample PV offer document. At the top, there are three small images: solar panels, a battery, and a heat pump. Below these are three green buttons labeled 'SOLAR', 'REGENERATIVE ENERGIE', and 'WÄRMEPUMPE'. To the right, under the heading 'Angebot', are fields for 'Nummer:', 'Datum: 09.09.2024', 'Kundennummer:', and 'Bearbeiter:'. Below this, the text 'Lieferung und Montage der Solarstromanlage mit Batteriespeicheranlage von Kostal' is followed by 'nachfolgend erhalten Sie ein Angebot über den o.g. Betreff'. The main part of the document is a table with columns: 'Pos.', 'Menge', 'Bezeichnung', 'Einzelpreis', and 'Gesamtpreis'. The table lists various components of the PV system, including solar panels, inverters, batteries, and mounting materials, with their respective quantities and prices. The total price is 8,426.52 €.

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis	Gesamtpreis
Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp				
1	1,00 Stck	PV-Anlagen Zubehör 6,75 kWp	6.735,97 €	6.735,97 €
	15,00 Stck	Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
	1,00 Stck	Kostal		
	1,00 Stck	Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig		
	1,00 Stck	Kostal		
	1,00 Stck	SMART ENERGY METER G2 3-Phasen Energiemessung bis 63 A Überspannungsschutz DC 2 MPPT		
	1,00 Stck	PV Montagematerial		
		- PV-Schienen		
		- Dachbefestigung f. Begrünung		
		- Modulklemme		
		etc.		
2	1,00 psch	Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter	1.690,55 €	1.690,55 €
		Übertrag		8.426,52 €

Beispiel PV Angebot: Fazit

- Eventuell nachfragen:
 - Garantiezeiten
 - Zusätzliche Leistungen (z.B. BNetzA-Anmeldung)
- Information zu Komponenten dabei, aber nicht zu technisch
- Nicht dabei (könnte auch positiv sein):
 - Mit wem habe ich zu tun („Bauchgefühl“)?
 - Vielleicht werden andere Dokumente separat geliefert
- Ein Vergleichsangebot ist trotzdem zu empfehlen

SOLAR

REGENERATIVE ENERGIE

WÄRMEPUMPE

Angebot

Nummer:
Datum: 09.09.2024
Kundennummer:
Bearbeiter:

Lieferung und Montage der Solarstromanlage mit Batteriespeicheranlage von Kostal

nachfolgend erhalten Sie ein Angebot über den o.g. Betreff

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis	Gesamtpreis
<u>Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp</u>				
1	1,00 Stck	PV-Anlagen Zubehör 6,75 kWp	6.735,97 €	6.735,97 €
	15,00 Stck	Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
	1,00 Stck	Kostal		
	1,00 Stck	Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig		
	1,00 Stck	Kostal		
	1,00 Stck	SMART ENERGY METER G2 3-Phasen Energiemessung bis 63 A Überspannungsschutz DC		
	1,00 Stck	2 MPPT		
	1,00 Stck	PV Montagmaterial		
		- PV-Schienen - Dachbefestigung f. Begrünung - Modulklemme etc.		
2	1,00 psch	Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter	1.690,55 €	1.690,55 €
		Übertrag		8.426,52 €

Der Entscheidungspunkt

- Angebote sind nicht nur ein Preis; es gibt viele andere wichtige Faktoren
 - *Was ist dabei? Welchen „Bauchgefühl“ habe ich bei dieser Firma? Wie lange hält die Anlage?*
- Der Landkreis muss neutral bleiben d.h. kann keine Angebote, Firmen oder Produkte gut oder schlecht heißen
- Am Ende müssen Sie entscheiden... aber wir begleiten Sie, helfen abzusichern und unterstützen bei Klärung der wichtigsten Fragen

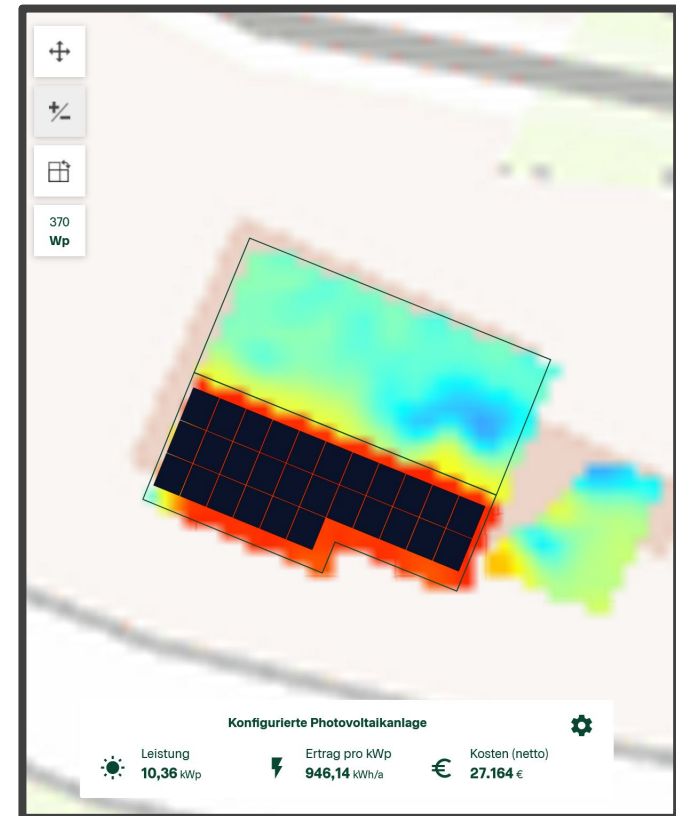
Wie geht's weiter?

Weitere Fragen oder Interesse? Sie können...

- ...eine kostenlose **Einzelberatung** buchen
 - Nur bis Mitte April verfügbar!
 - Heute ab Mitternacht freigeschaltet unter www.terminland.de/pv-lkbh
- ...sich für eines unserer kostenlosen **Webinare** registrieren
 - Themen wie *Batterien und Speichersysteme, Wirtschaftlichkeit, Balkon-PV, Vertiefungsseminar, PV auf Mehrfamilienhäuser* und mehr!
- ...auf unserer **Webseite** weitere Information finden
 - Faktenblätter zu unterschiedlichen PV-Themen
 - Leitfäden und Ratgeber, Selbstrechner-Tools
- Alles auf oder verlinkt von: www.lkbh.de/pv

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/>
- Ressourcen des Photovoltaik Netzwerkes Baden-Württemberg
www.photovoltaike-bw.de/downloads/



Beispiel: LUBW Solar Tool

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 Ihre Aufmerksamkeit!