



# Photovoltaik-Kampagne Ihringen

Nils Stannik

*Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald*



LANDRATSAMT  
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:
  - [Ihringen.de/pv-kampagne](http://Ihringen.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](http://www.lkbh.de/pv)
- Fragen, Anmerkungen, Vorschläge:
  - Nils Stannik, Photovoltaikberater
  - [nils.stannik@lkbh.de](mailto:nils.stannik@lkbh.de)



# Einstieg in die Photovoltaik

*Auftaktveranstaltung, PV-Kampagne Ihringen*

**Nils Stannik**

*Photovoltaikberater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald*



LANDRATSAMT  
BREISGAU-  
HOCHSCHWARZWALD

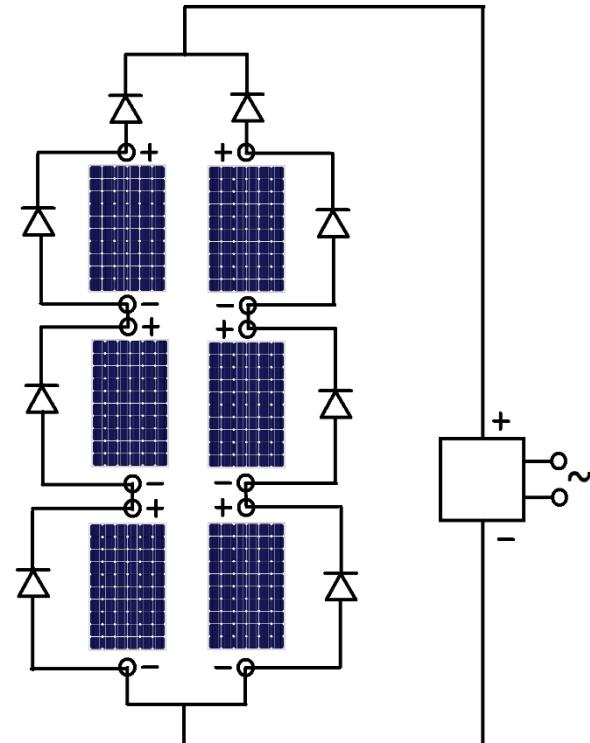
# Agenda

- Basis-Information zu Photovoltaik
  - *Wie funktioniert PV, Umweltaspekte, Garantiezeiten*
- 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](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 CO<sub>2</sub>
- Energetische Amortisierung nach ~2 Jahre
- Systeme sind sehr langlebig, 20+ Jahre
  - Umweltgerechte Entsorgung oder Wiederverwendung möglich

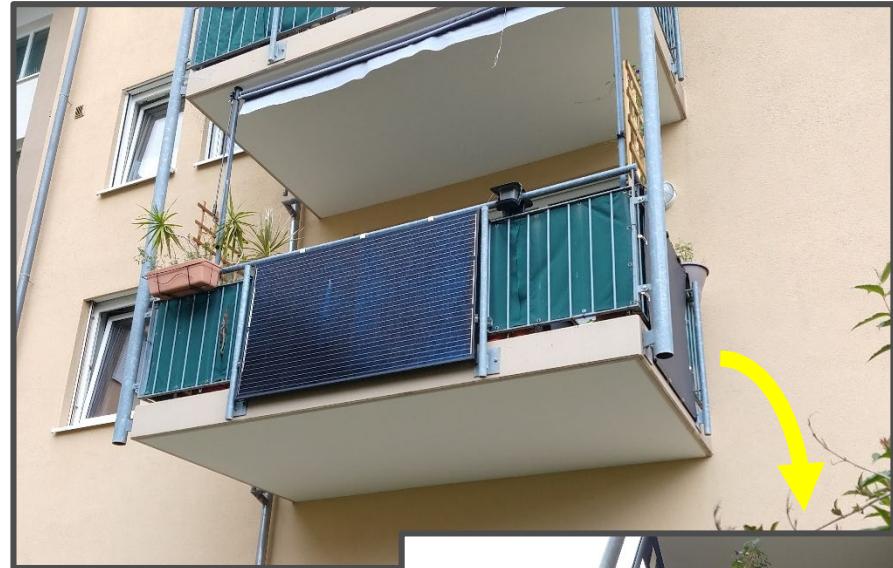


# Strom-Physik in 1 Minute

- **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 m<sup>2</sup> pro kWp
- **Hauptmaterialien:**  
Glas, Aluminium, Stahl, Silizium
- **Weitere Komponenten:** Wechselrichter, Kabel,  
Montagesystem, evtl. Speicher

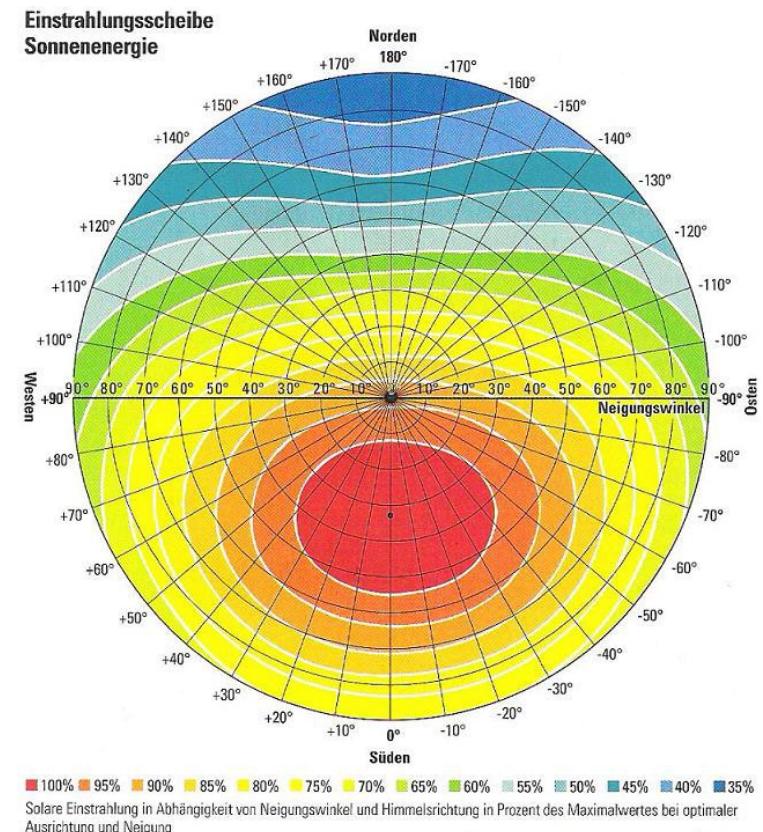


Quelle: eigene Aufnahmen



# 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



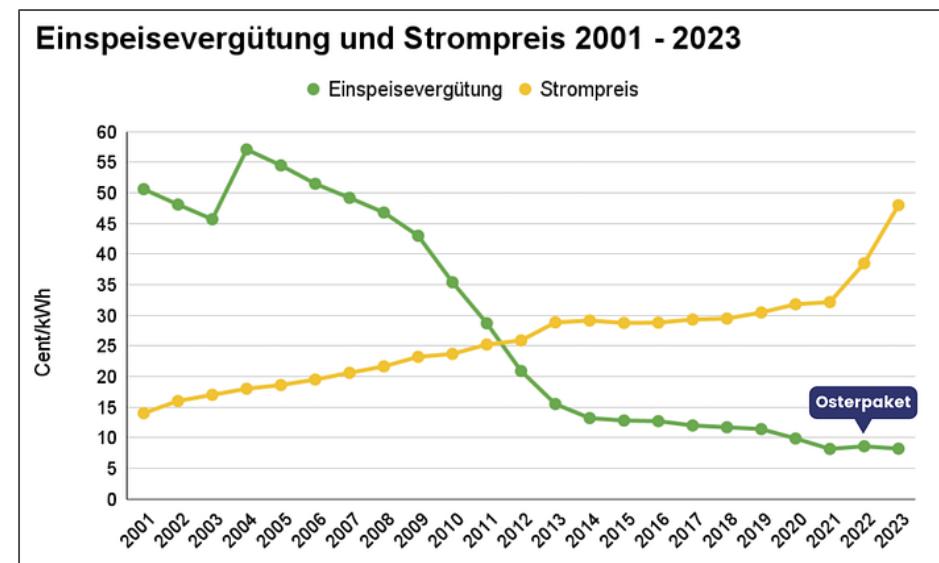
# Garantien auf Material und Produktion

- 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.)



# Wie viel kostet PV?

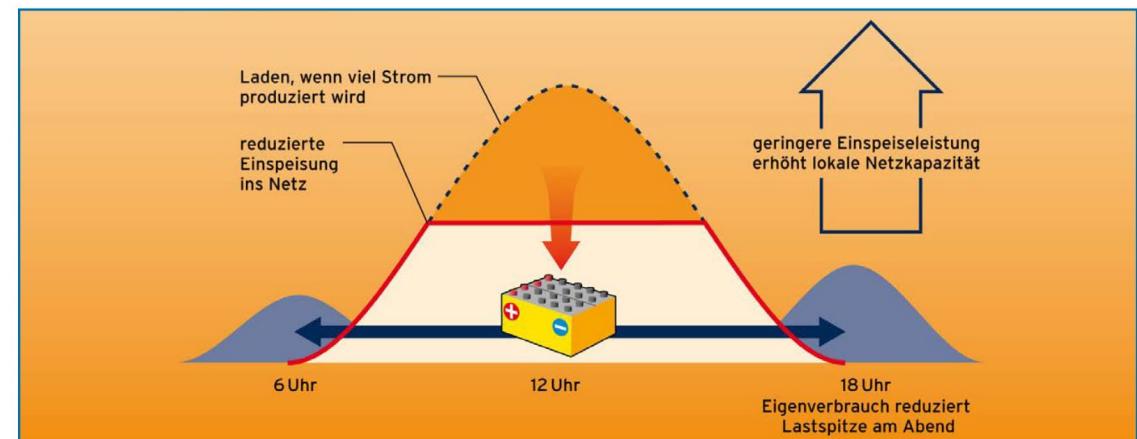
- Jede Installation ist anders, einen Pauschalpreis gibt es nicht
- Maßgebende Faktoren:
  - Systemgröße
  - Speicher (ja/nein, Art und Größe)
  - Dachfläche und Dachbedeckung
  - Art der Module
  - Finanzierungsart
- Materialpreise fallen, andere Faktoren jetzt maßgebend
- Weiterhin große Preisspanne (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!



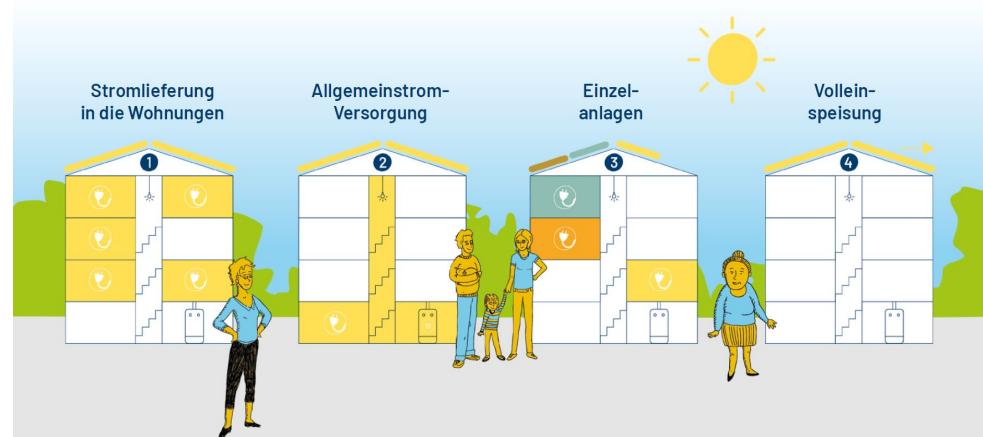
Foto-Quelle: Peggy\_Marco;  
<https://pixabay.com/de/illustrations/taschenrechner-rechnen-rechner-1019936/>

# 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-mehr familienhaeuser/>)

- 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: 09.09.2024  
 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
<b><u>Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp</u></b>				
1	1.00 Stck	<b>PV-Anlagen Zubehör 6,75 kWp</b>	6.735,97 €	6.735,97 €
		15,00 Stck Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
		1,00 Stck Kostal Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig		
		1,00 Stck Kostal SMART ENERGY METER G2 3-Phasen Energieremessung bis 63 A Überspannungsschutz DC 2 MPPT		
		1,00 Stck PV Montagematerial - PV-Schienen - Dachbefestigung f. Begrünung - Modulklemme etc.		
2	1.00 psch	<b>Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter</b>	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: 09.09.2024  
 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
1	1.00 Stck	<u>Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp</u>	6.735,97 €	6.735,97 €
		15,00 Stck Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
		1,00 Stck Kostal Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig		
		1,00 Stck Kostal 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	<u>Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter</u>	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 lesbar



**Angebot**  
Nummer: 09.09.2024  
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
<b>Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp</b>				
1	1.00 Stck	<b>PV-Anlagen Zubehör 6,75 kWp</b>	6.735,97 €	6.735,97 €
	15.00 Stck	Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
	1.00 Stck	Kostal Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig		
	1.00 Stck	Kostal 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	<b>Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter</b>	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





**Angebot**  
 Nummer:  
 Datum:  
 Kundennummer:  
 Bearbeiter:  
  
 09.09.2024

Lieferung und Montage der Solarstromanlage mit Batteriespeicheranlage von Kostal

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

Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis	Gesamtpreis
<b><u>Photovoltaik Hausdach 6,75 kWp</u></b>				
1	1.00 Stck	<b>PV-Anlagen Zubehör 6,75 kWp</b>	6.735,97 €	6.735,97 €
		15,00 Stck Trina Solar Vertex S+ 450 NEG (Glas/Glas) - 450Wp		
		1,00 Stck Kostal Plenticore Plus 5.5 G2 Hybrid-WR Hybrid-WR, 2 MPPT + Bat, 3-phasig		
		1,00 Stck Kostal SMART ENERGY METER G2 3-Phasen Energiemessung bis 63 A Überspannungsschutz DC 2 MP		
		1,00 Stck PV Montagematerial - PV-Schienen - Dachbefestigung f. Begrünung - Modulklemme etc.		
2	1.00 psch	<b>Montage der Module; DC Installation bis Wechselrichter</b>	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

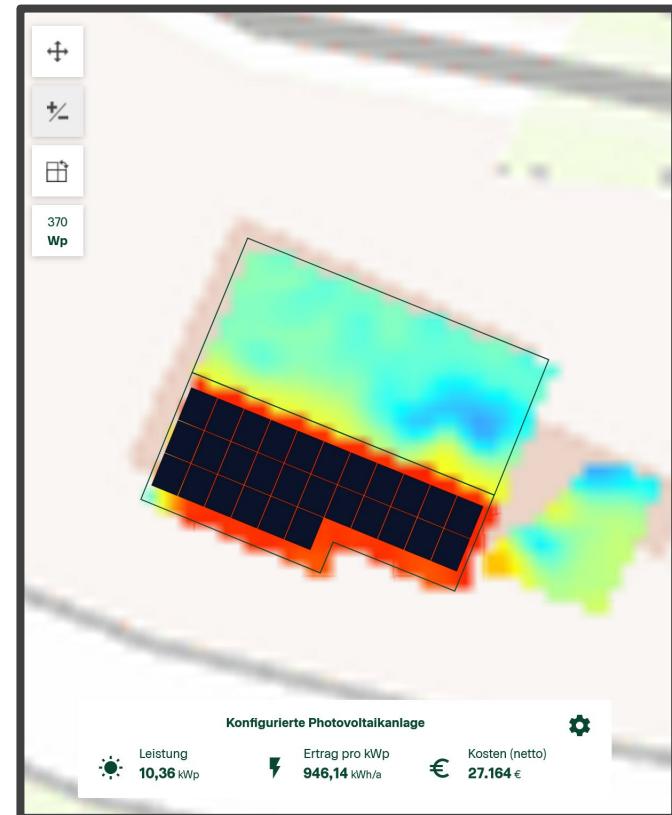
# Wie geht's weiter?

# 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](http://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](http://www.lkbh.de/pv)

# Hilfreich Ressourcen

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



Beispiel: LUBW Solar Tool

# Wo bekomme ich weitere Information?

Nils Stannik

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

*Photovoltaik-Berater, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald*

[www.lkbh.de/pv](http://www.lkbh.de/pv)

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