

Infoabend: Stromerzeugung mit Photovoltaik

Herzogscheune in Walsdorf

12.10.2022 19:00 Uhr



© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

Bild: © Bill Mead on unsplash

1

- **Vorstellung**
- **Förderungen und Zuschüsse**
- **Einspeisevergütung - Heute und Morgen**
- **Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen mit / ohne Speicher**

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

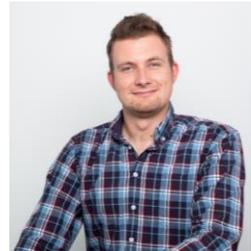
2

Vorstellung

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

3

Vorstellung



- Daniel Lodes, B.Eng.
- Ausbildung zum Elektroniker – Energie- und Gebäudetechnik (2004 - 2008)
- Elektrotechnikstudium an der Hochschule Coburg (2009 – 2014)
- Sachbearbeiter Elektrotechnik – Stadt Erlangen (seit 2014)
- Nebenberufliches Kleingewerbe – Fotografie, Elektro- & Showtechnik (seit 2014)
- Gastdozent für Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung sowie Gebäudeenergieberater am Berufsbildungs- und Technologiezentrum Bamberg (HWK Bamberg) (seit 2019)

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

4

Förderungen und Zuschüsse



© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

KfW-Förderung für Erneuerbare Energien

Merkblatt
KfW-Programm Erneuerbare Energien
"Standard"

KfW
Finanzierungsanstalt

Erneuerbare Energien 270
Kredit

Finanzierung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Förderziel
Das KfW-Programm Erneuerbare Energien "Standard" ermöglicht eine zinsgünstige Finanzierung von Vorhaben der Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung, zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KW-Anlagen) sowie von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien in den Energiesektoren.

Antragsteller
Für Vorhaben in Deutschland sind die folgenden in- und ausländischen Antragsteller antragsberechtigt:

- Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, die sich mindestens in Privatbesitz befinden, sowie öffentliche Unternehmen mit eigener Rechtspersönlichkeit
- Körperschaften des öffentlichen Rechts, kommunale Zweckverbände, Anstalten des öffentlichen Rechts mit eigener Rechtspersönlichkeit
- Einzelkaufleute oder Freiberufler
- Landwirte
- Natürliche Personen, Vereine, Genossenschaften, rechtsfähige Stiftungen

Natürliche Personen und gemeinnützige Arbeitgeber müssen einen Teil des erzeugten Stroms beziehungsweise der erzeugten Wärme eigenständig anbieten verkaufen.

Vorhaben im Ausland können ebenfalls gefördert werden. Antragsberechtigt sind:

- Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Einzelkaufleute oder Freiberufler mit Sitz in Deutschland
- Tochtergesellschaften der oben genannten deutschen Unternehmen mit Sitz im Ausland
- Joint Ventures mit maßgeblicher deutscher Beteiligung im Ausland

Beteiligung von Kreditinstituten, Versicherungsgesellschaften oder vergleichbaren Finanzinstitutionen
Kreditinstitute, Versicherungsgesellschaften oder vergleichbare Finanzinstitutionen dürfen grundsätzlich mit bis zu 100 % an antragstellenden Unternehmen unentgeltlich oder mittelbar beteiligt sein. Finanzinstitutionen sind als unentgeltlich teilhabende Kreditinstitute und die Hausbank. Für diese gilt über die genannte Darlehenslaufzeit eine maximale Grenze für die unentgeltlich oder mittelbar Beteiligung an geförderten Unternehmen in Höhe von 25 %.

Stand: 01.10.2022 | Aktualisiert am: 03.08.2022
KfW - Finanzierungsanstalt | E-Mail: KfW@kfw.de | Telefon: 089 7432 101 | Fax: 089 7432 2844 | www.kfw.de
Inhaber: 100% KfW AG | Sitz: 10523 Berlin | Geschäftsjahr: 2021 | Umsatz: 1.000 Mrd. € | Mitarbeiter: 1.000

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

KfW-Förderung für Erneuerbare Energien

Förderfähige Maßnahmen:

1. Errichtung, Erweiterung und Erwerb von Anlagen, die die technischen Anforderungen des EEG 2021 erfüllen, einschließlich der hierfür erforderlichen Planungs-, Projektierungs- und Installationsmaßnahmen.
 - Photovoltaik-Anlagen (Aufdach/Fassade, Freifläche)
 - Windkraftanlagen und Repowering-Maßnahmen
 - Stromerzeugungs- und KWK-Anlagen auf Basis fester Biomasse
 - Erzeugung und Nutzung von Biogas
 - Geothermische Stromerzeugungs- und KWK-Anlagen
 - Wasserkraftanlagen bis max. 20MW

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

7

KfW-Förderung für Erneuerbare Energien

Förderfähige Maßnahmen:

Investitionen der Betreiber von EEG-Anlagen in objektnaher Nieder- und Mittelspannungsnetzen, [...], sowie Batteriespeicher für EEG-Anlagen können mitfinanziert werden (auch als singuläre Maßnahme oder Nachrüstung).

Modernisierungsmaßnahmen können finanziert werden, ebenso wie der Erwerb gebrauchter Anlagen.

Sofern eine gebrauchte Anlage bereits durch einen KfW-Kredit finanziert wurde, muss dieser zum Zeitpunkt der Antragstellung vollständig zurückgezahlt sein.

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

8

KfW-Förderung für Erneuerbare Energien

Das KfW-Programm ermöglicht eine zinsgünstige Finanzierung von Vorhaben zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung, zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen sowie von Maßnahmen zur Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem.

KfW-Förderung für Erneuerbare Energien

Gefördert werden Investitionen bis maximal 50 Millionen Euro pro Vorhaben.

Laufzeiten:

- Bis zu 5 Jahre: 1 Jahr tilgungsfrei, Zinsbindung 5 Jahre
- Bis zu 10 Jahre: 2 Jahre tilgungsfrei, Zinsbindung 10 Jahre
- Bis zu 15 Jahre: 3 Jahre tilgungsfrei, Zinsbindung 15 Jahre
- Bis zu 20 Jahre: 3 Jahre tilgungsfrei und Zinsbindung 10 Jahre oder **nur** 20 Jahre Zinsbindung
- Bis zu 30 Jahre: 5 Jahre tilgungsfrei und Zinsbindung 10 Jahre

10.000-Häuser-Programm (Energie-Atlas Bayern)

Förderung ist zum 22.04.2022 eingestellt worden!!!

PV-SPEICHER-PROGRAMM
Im bayrischen 10.000-Häuser-Programm

Verlängerung der Umsetzungsfrist im PV-Speicher-Programm auf 18 Monate

Aufgrund der aktuell hohen Nachfrage nach PV-Komponenten bei gleichzeitigen Engpässen in den globalen Lieferketten haben sich die Lieferanten für PV-Anlagen und Batteriespeicher neuzeitlich und liegen Mühen über den von PV-Speicher-Programmen umgesetzten 3 Monaten Umsetzungsfrist. Als Inhalt wird daher geneigt für alle Antragsteller die Umsetzungsfrist bei PV-Speicher-Systemen auf 18 Monate verlängert. Die bisherige Vorgabe in Nr. 4.2 der Förderrichtlinien zum 10.000-Häuser-Programm und im Merkblatt 5.2 über Maßnahmenspezifische abschließend und darüber hinaus entsprechend abgeändert. Die Frist zur Vorlage des Verwendungszweckes binnen 8 Monaten nach Abschluss der Maßnahmen (Nr. 9 Satz 1 der Förderrichtlinien) bleibt unverändert.

Aktuelle Informationen:
PV-Speicher-Programme seit dem 22. April 2022 eingestellt

Nach der Freigabe der Haushaltsmittel durch den Landtag konnten ab dem 8. April noch einmal 12.000 Anträge zugelassen werden, so dass im Jahr 2022 insgesamt 32.000 Anträge angenommen werden konnten. Mit dem Abschluss des Jahresprogramms 2022 wurde das Programmziel von 100.000 Anträgen erreicht. Die Antragsfrist ist bis zum Freitag, dem 22.04.2022, endgültig geschlossen. Eine Wiederaufnahme der PV-Speicher-Förderung durch das Finanzministerium ist nicht vorgesehen.

Aber auch ohne Förderung kann die Kombination aus einer PV-Anlage und einem Batteriespeicher attraktiv sein. Da die Anschaffungskosten für PV-Anlagen und Batteriespeicher in den letzten Jahren gesunken, die Strompreise aber gestiegen sind, wird sich Eigenverbrauch von PV-Strom mit Hilfe eines Batteriespeichers in vielen Fällen weiterhin lohnen. Dies gilt besonders, wenn man einen Zusatznutzen, wie eine Netzstromersparnis, damit realisieren kann.

https://www.energieatlas.bayern.de/buerger/10000_haeuser_programm/pvspeicher.html

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

11

Kommunale Förderprogramme

Stadt Erlangen: Förderprogramm CO₂ – Minderungsprogramm für Gebäude (Zuschuss)

- Photovoltaik Anlage: 150 Euro/kWp, maximal 4.500 Euro
- Plug-In PV Anlage, maximal 600 Wp: 50 Euro/100Wp, maximal 300 Euro
- Batteriespeicher: 150 Euro/kWh nutzbare Speicherkapazität, maximal 1.050 Euro

<https://erlangen.de/service/98103>

Landratsamt Erlangen-Höchstadt – Förderprogramme in den Gemeinden

<https://www.erlangen-hoechstadt.de/leben-in-erh/klima-und-energie/angebote/fuer-buergerinnen-und-buerger/foerderprogramme-in-den-gemeinden/>

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

12

“Förderprogramme” anderer Anbieter

- Mieten einer PV-Anlage auf dem eigenen Dach
- Anbieter montiert und wartet die Anlage und ist Eigentümer
- Monatliche Miete für die Anlage
- Erzeugter PV-Strom (egal ob eingespeist oder selbstverbraucht) bekommt der Mieter zur Eigennutzung oder Einspeisung mit Vergütung nach EEG
- Kostengünstiger Kauf der PV-Anlage am Ende der Mietzeit (meistens 20 Jahre)
- Anbieter sind zum Beispiel:

Stadtwerke Bamberg -Energiedach

<https://www.stadtwerke-bamberg.de/energie/dienstleistungen/energiedach>

EnPal

www.enpal.de

Einspeisevergütung - Heute und Morgen

Vergütungssätze pro eingespeister kWh

Datum der Inbetriebnahme (ab...)	Degressions-satz	Anlagen auf Wohngebäuden, Lärmschutzwänden, Stallgebäuden und Gebäuden einer neu errichtet Hofstelle im Außenbereich	Anlagen im Außenbereich, Freiflächenanlagen
01.05.2022	-1,4 %	bis 10 kW _p : 6,83 Ct/kWh bis 40 kW _p : 6,65 Ct/kWh bis 750 kW _p : 5,28 Ct/kWh	bis 750 kW _p : 4,80 Ct/kWh
01.06.2022	-1,4 %	bis 10 kW _p : 6,74 Ct/kWh bis 40 kW _p : 6,55 Ct/kWh bis 750 kW _p : 5,21 Ct/kWh	bis 750 kW _p : 4,73 Ct/kWh
01.07.2022	-1,4 %	bis 10 kW _p : 6,64 Ct/kWh bis 40 kW _p : 6,46 Ct/kWh bis 750 kW _p : 5,14 Ct/kWh	bis 750 kW _p : 4,66 Ct/kWh

Quelle: <https://www.lfl.bayern.de/iba/energie/161645/index.php>

Gesetzesentwurf zum EEG 2023

Drucksache 20/1630 vom 02.05.2022

- **Ziel:** inländische Stromerzeugung treibhausneutral bis 2035
- Bis 2030: 80% des Bruttostromverbrauches aus erneuerbaren Energien
 - Ausbaurrate PV-Anlagen: 22 Gigawatt pro Jahr
- Einspeisevergütung für vollständige Stromeinspeisung aus PV-Anlage auf dem Dach : **bis zu 13,8 Cent pro kWh**
- Degression der Vergütungssätze wird zunächst ausgesetzt und dann grundlegend neu gestaltet

EEG 2023 – Update!

Stand 30.09.2022

- EU-Kommision hat die neuen Vergütungssätze des EEG 2023 genehmigt
- PV-Anlagen **mit Eigenstromnutzung** bekommen feste Vergütungssätze:
 - Bis 10kWp: 8,2 Cent/kWh, ab 10kWp: 7,1 Cent/kWh
 - Beispiel: für eine 20kWp-Anlage bekommt man

$$\begin{aligned}
 & (10kWp * 8,2 \text{ Cent/kWh}) + (10kWp * 7,1 \text{ Cent/kWh}) = \\
 & \frac{153 \text{ Cent}}{20kWp} = 7,65 \text{ Cent/kWh}
 \end{aligned}$$

EEG 2023 – Update!

Stand 30.09.2022

- EU-Kommision hat die neuen Vergütungssätze des EEG 2023 genehmigt
- PV-Anlagen mit **reiner Einspeisung** bekommen feste Vergütungssätze:
 - Bis 10KWp: 13,0 Cent/kWh, ab 10kWp: 10,9 Cent/kWh
 - Beispiel: für eine 20kWp-Anlage bekommt man

$$\begin{aligned}
 & (10kWp * 13,0 \text{ Cent/kWh}) + (10kWp * 10,9 \text{ Cent/kWh}) = \\
 & \frac{239 \text{ Cent}}{20kWp} = 11,95 \text{ Cent/kWh}
 \end{aligned}$$

EEG 2023 – Update!

Stand 30.09.2022

- Höhere Vergütungssätze gelten seit dem 30. Juli 2022 für **neue** Anlagen
- Kombination aus Eigenstrom PV-Anlage und reiner Einspeiseanlage auf einem Dach möglich (getrennte Wechselrichter und Messeinrichtung)
- 70% Regelung für neue Anlagen ab dem 01. Januar 2023 abgeschafft
 - Degression der Vergütungssätze wird bis Anfang 2024 ausgesetzt

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

19

Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen mit / ohne Speicher

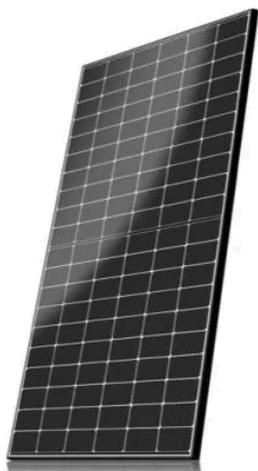


Bild: © energetica e.Classic M HC

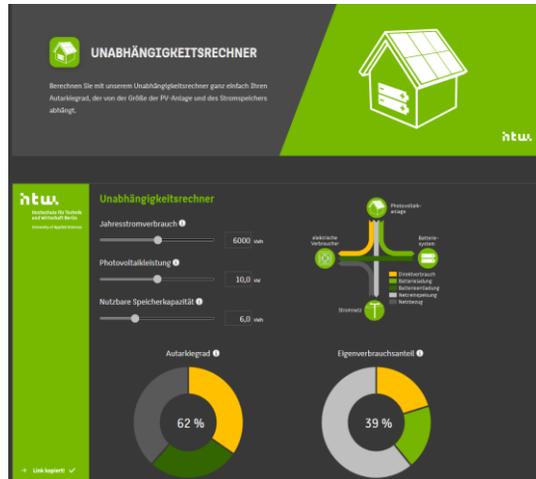


Bild: © BYD LVS 16.0

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

20

Unabhängigkeitsrechner der HTW Berlin



<https://solar.htw-berlin.de/rechner/unabhaengigkeitsrechner/?l=6000&p=10.0&b=6.0>

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

21

Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen mit / ohne Speicher

Angebot 1 (Stand 02/2021):

- PV-Anlage mit 9,86 kWp ohne Stromspeicher
- 27 Module in Süd Ausrichtung (ca. 30° Dachneigung)
- PV-Wechselrichter mit 10kW Leistung
- Gesamtpreis incl. Installation: **ca. 15.000 €**

Angebot 2 (Stand 02/2021):

- PV-Anlage mit 9,86 kWp und 9,8 kWh Stromspeicher
- 27 Module in Süd Ausrichtung (ca. 30° Dachneigung)
- Stromspeicher mit 9,8 kWh Speichervolumen (10 Jahre Garantie)
- Hybridwechselrichter für 48V Batterien mit 10kW Leistung
- Gesamtpreis incl. Installation: **ca. 22.500 €**

© LODES - Fotografie, Elektro- & Showtechnik
Daniel Lodes, B.Eng. 96123 Litzendorf

22

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen ohne Speicher

1. Investitionskosten (Stand 02/2021): **15.000€**
2. Kollektorfläche:

$$\text{Anzahl der Module} * (\text{Länge}_{\text{Modul}} * \text{Breite}_{\text{Modul}}) = \\ 27 * (1,755\text{m} * 1,038\text{m}) = \mathbf{49,19\ m^2}$$

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen ohne Speicher

1. Investitionskosten (Stand 02/2021): **15.000€**
2. Kollektorfläche: **49,19 m²**
3. Jährliche Sonneneinstrahlung: **ca. 1000 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$**
4. Ertrag der PV-Anlage mit 20% Modulwirkungsgrad:

$$\text{Kollektorfläche} * \text{Sonneneinstrahlung}_{\text{pro Jahr}} * \\ \text{Wirkungsgrad}_{\text{Modul}} = \\ 49,19\ \text{m}^2 * 1000\ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{Jahr}} * 0,2 = \mathbf{9837,13\ kWh/Jahr}$$

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen ohne Speicher

1. Investitionskosten (Stand 02/2021): **15.000€**
2. Kollektorfläche: **49,19 m²**
3. Jährliche Sonneneinstrahlung: **ca. 1000 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$**
4. Ertrag der PV-Anlage (mit 20% Modulwirkungsgrad): **9837,13 kWh/Jahr**
5. Stromverbrauch pro Jahr (angenommen): **5700kWh/Jahr**
6. Eigenverbrauchsanteil (laut HTW): **20%**
7. Strompreis (Stand 10/2022 Stadtwerke Bamberg): **0,3407€/kWh**

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen ohne Speicher

8. Kosten pro Jahr selbsterzeugter und selbst genutzter PV-Strom:

$$\text{Ertrag pro Jahr} * \text{Strompreis} * \text{Eigenverbrauchsanteil} =$$

$$9.837,13 \frac{\text{kWh}}{\text{Jahr}} * 0,3407 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} * 0,2 = \mathbf{670,30\text{€/Jahr}}$$

9. Kosten pro Jahr selbsterzeugter und eingespeicherter PV-Strom:

$$\text{Ertrag pro Jahr} * \text{Einspeisevergütung} * \text{Netzeinspeiseanteil} =$$

$$9.837,13 \frac{\text{kWh}}{\text{Jahr}} * 0,082 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} * 0,8 = \mathbf{645,32\text{€/Jahr}}$$

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen ohne Speicher

10. Wann ist die Anlage „bezahlt“?

Investitionskosten

selbsterzeugter und selbstgenutzter Strom + Selbsterzeugter eingespeicherter Strom

$$\frac{15.000 \text{ €}}{670,30 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} + 645,32 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}} = \mathbf{11,4 \text{ Jahre}}$$

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen mit Speicher

1. Investitionskosten (Stand 02/2021): **22.500€**
2. Kollektorfläche: **49,19 m²**
3. Jährliche Sonneneinstrahlung: **ca. 1000 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$**
4. Ertrag der PV-Anlage mit 20% Modulwirkungsgrad:

$$\begin{aligned} & \text{Kollektorfläche} * \text{Sonneneinstrahlung}_{\text{pro Jahr}} * \\ & \text{Wirkungsgrad}_{\text{Modul}} = \\ & 49,19 \text{ m}^2 * 1000 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 * \text{Jahr}} * 0,2 = \mathbf{9837,13 \text{ kWh/Jahr}} \end{aligned}$$

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen mit Speicher

1. Investitionskosten (Stand 02/2021): **22.500€**
2. Kollektorfläche: **49,19 m²**
3. Jährliche Sonneneinstrahlung: **ca. 1000 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$**
4. Ertrag der PV-Anlage (mit 20% Modulwirkungsgrad): **9837,13 kWh/Jahr**
5. Stromverbrauch pro Jahr (angenommen): **5700kWh/Jahr**
6. Eigenverbrauchsanteil (laut HTW): **20%**
7. Strompreis (Stand 10/2022 Stadtwerke Bamberg): **0,3407€/kWh**

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen mit Speicher

8. Kosten pro Jahr selbsterzeugter und selbst genutzter PV-Strom:

$$\text{Ertrag pro Jahr} * \text{Strompreis} * \text{Eigenverbrauchsanteil} =$$

$$9.837,13 \frac{\text{kWh}}{\text{Jahr}} * 0,3407 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} * 0,44 = \mathbf{1474,66\text{€/Jahr}}$$

9. Kosten pro Jahr selbsterzeugter und eingespeicherter PV-Strom:

$$\text{Ertrag pro Jahr} * \text{Einspeisevergütung} * \text{Netzeinspeiseanteil} =$$

$$9.837,13 \frac{\text{kWh}}{\text{Jahr}} * 0,082 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} * 0,56 = \mathbf{451,72\text{€/Jahr}}$$

Wirtschaftlichkeitsberechnung von PV-Anlagen mit Speicher

10. Wann ist die Anlage „bezahlt“?

$$\frac{\text{Investitionskosten}}{\text{selbsterzeugter und selbstgenutzter Strom} + \text{Selbsterzeugter eingespeicherter Strom}}$$

$$\frac{22.500 \text{ €}}{1474,66 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} + 451,72 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}} = \mathbf{11,68 \text{ Jahre}}$$

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vom PV-Speicher

1. Preisdifferenz zwischen Angebot 1 und Angebot 2:

$$\text{Angebot}_{\text{mit Speicher}} - \text{Angebot}_{\text{ohne Speicher}} = \\ 22.500\text{€} - 15.000\text{€} = \mathbf{7500 \text{ €}}$$

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vom PV-Speicher

1. Preisdifferenz (Angebot 1 zu Angebot 2): **7.500€**
2. Strompreis (Stand 10/2022 Stadtwerke Bamberg): **0,3407€/kWh**
3. Nutzbare Speicherkapazität (9,8 kWh max.): **8,8 kWh**
4. „Wert“ einer Speicherladung:

$$\text{nutzbare Speicherkapazität} * \text{Strompreis} =$$

$$8,8 \text{ kWh} * 0,3407 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = \mathbf{3,00 \text{ €}}$$

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vom PV-Speicher

1. Preisdifferenz (Angebot 1 zu Angebot 2): **7.500€**
2. Strompreis (Stand 07/2022 Stadtwerke Bamberg): **0,3407€/kWh**
3. Nutzbare Speicherkapazität (9,8 kWh max.): **8,8 kWh**
4. „Wert“ einer Speicherladung: **3,00€/Ladung**
5. Kosten des Stromspeichers pro Jahr:

$$\frac{\text{Preisdifferenz}}{\text{Herstellergarantie}} = \frac{7.500 \text{ €}}{10 \text{ Jahre}} = \mathbf{750\text{€/Jahr}}$$

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vom PV-Speicher

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Preisdifferenz (Angebot 1 zu Angebot 2): | 7.500 € |
| 2. Strompreis (Stand 07/2022 Stadtwerke Bamberg): | 0,3407 €/kWh |
| 3. Nutzbare Speicherkapazität (9,8 kWh max): | 8,8 kWh |
| 4. „Wert“ einer Speicherladung: | 3,00 €/Ladung |
| 5. Kosten des Stromspeichers pro Jahr: | 750 €/Jahr |
| 6. Speicherladungen pro Jahr: | |

$$\frac{\text{Kosten des Stromspeichers}}{\text{Wert einer Speicherladung}} = \frac{750\text{€/Jahr}}{3,00\text{ €/Ladung}} = 250 \frac{\text{Ladungen}}{\text{Jahr}}$$

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vom PV-Speicher

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Preisdifferenz (Angebot 1 zu Angebot 2): | 7.500 € |
| 2. Strompreis (Stand 07/2022 Stadtwerke Bamberg): | 0,3407 €/kWh |
| 3. Nutzbare Speicherkapazität (9,8 kWh max): | 8,8 kWh |
| 4. „Wert“ einer Speicherladung: | 3,26 €/Ladung |
| 5. Kosten des Stromspeichers pro Jahr: | 750 €/Jahr |
| 6. Speicherladungen pro Jahr: | 250 Ladungen/Jahr |
| 7. „Lohnt“ sich jetzt ein PV-Stromspeicher? | |

Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen mit / ohne Speicher

Zusammenfassung:

- Amortisation von PV-Anlage ohne Speicher: **ca. 11,4 Jahre**
- Amortisation von PV-Anlage mit Speicher: **ca. 11,7 Jahre**
- Amortisation eines PV-Speichers (Mehrkostenvergleich) **ca. 250 $\frac{\text{Ladungen}}{\text{Jahr}}$**