

Erläuterungen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung

Anhand einer Beispiel-Solaranlage mit 5,3 kW_p und einem Stromverbrauch von 5.000 kWh je Jahr

Basisdaten

Anhand des durchschnittlichen Jahresstromverbrauchs der letzten fünf Jahre (*hier: 5.000 kWh*) und der vorwiegenden Stromverbrauchszeit (*hier: tagsüber*) ermitteln wir passende Stromverbrauchsprofile, die für alle nachfolgenden Berechnungen ausschlaggebend sind. Verbrauchen Sie den Strom beispielsweise nur morgens und abends, können Sie deutlich weniger Solarstrom selbst nutzen, da der größte Anteil des Solarstroms über die Mittagsstunden erzeugt wird. Die Anlagengröße (*hier: 5,3 kW_p, entspricht 20 Modulen je 265 W_p*) wird von uns anhand eigener, hochauflösender Luftbilder der zur Verfügung stehenden Dachfläche sowie anhand des jährlichen Strombezugs optimal bestimmt, sodass Sie den größtmöglichen Eigenverbrauch erreichen können. Die Angabe der Jahresvolllaststunden (*hier: 819 kWh je kW_p*) wird zur Ermittlung des ungefähren jährlichen Solarenergieertrags benötigt. Dieser Wert basiert weder auf einem statistischen, noch auf einem theoretischen Wert, sondern repräsentiert einen Durchschnittswert mehrerer real gemessener Solaranlagen im Stadtgebiet Herne. Die Kapazität des Stromspeichers (*hier: 0,00 kWh*) wird nur angegeben, sofern hierdurch ein finanzieller Vorteil entsteht. Erfahrungswerte zeigen, dass solch ein zusätzlicher Stromspeicher erst ab einem Mindeststromverbrauch von ca. 6.000 kWh pro Jahr finanzielle Vorteile erzielt.

Basisdaten	
Jahresstromverbrauch	5.000 kWh / Jahr
Vorwiegender Stromverbrauch	tagsüber
Anlagengröße	5,3 kW _p
Jahresvolllaststunden	819 kWh / kW _p
Kapazität Stromspeicher	0,00 kWh

Stromkosten

Die Strompreise dienen als Referenzwerte, auf welche sich alle eventuellen Einsparungen bzw. Mehrkosten beziehen. Hierfür werden die Daten des derzeitigen Stromlieferanten benötigt. Sollten Sie über die Stadtwerke Herne AG mit Strom beliefert werden, sind die korrekten Tarifdaten bereits eingetragen. Wichtig hierbei sind die beiden Hauptparameter der Stromrechnung: Der fixe Grundpreis (*hier: 87 Euro*) und der verbrauchsabhängige Arbeitspreis (*hier: 0,2744 Euro je kWh*). Die jährlich prognostizierte Strompreiserhöhung (*hier: 3 %*) repräsentiert den Kostentrend der letzten zehn Jahre und basiert auf realen durchschnittlichen Strompreisen der Bundesrepublik Deutschland. Die EEG-Vergütung (*hier: 12,31 Cent je kWh*) wird fest für 20 Jahre für die gesamte eingespeiste Solarstrommenge gezahlt. Zu beachten ist, dass Sie als Betreiber der Solaranlage zum Stromlieferanten werden und auf die gesamte EEG-Vergütungszahlung die geltende Umsatzsteuer (derzeit in Höhe von 19 %) an das Finanzamt abzuführen haben. Die Stadtwerke Herne AG arbeitet derzeit an einer Vereinfachung dieser steuerrechtlichen Abgaben und steht Ihnen diesbezüglich gerne beratend zur Verfügung.

Stromkosten	
Grundpreis	587 € / Jahr brutto
Arbeitspreis	0,2744 € / kWh brutto
Strompreiserhöhung	3 % / Jahr
EEG-Vergütung (bis 10 kW _p)	0,1231 € / kWh brutto

Zeiträume

Der Pachtzeitraum (*hier: 10 Jahre*) stellt die Mindestvertragslaufzeit zwischen Ihnen und der Stadtwerke Herne AG dar. Während dieser Zeitspanne zahlen Sie den monatlich gleichbleibenden Pachtbetrag an die Stadtwerke Herne AG. Zur Auswahl stehen Ihnen hierbei entweder 10 Jahre Pachtlaufzeit (mit Restverkaufsoption) sowie 20 Jahre Pachtlaufzeit (ohne Restverkaufsoption). Alternativ können Sie die Solaranlage auch direkt käuflich (per Einmalzahlung) erwerben, sodass Sie bereits ab dem ersten Betriebsjahr der Solaranlage wirtschaftliche Einsparungseffekte erzielen können. Die Option des Restverkaufswerts (*hier: Ja*) ermittelt eine Schlussrate, zu welcher Sie nach Ablauf der verkürzten Pachtlaufzeit (*hier: 10 Jahre*) die Solaranlage käuflich erwerben müssen, sodass diese ab dem 11. Betriebsjahr vollständig Ihnen gehört. Diese Schlussrate wird anhand einer im Vertrag hinterlegten Formel ermittelt. Für den Betriebsführungszeitraum kann ein separater Vertrag abgeschlossen werden, in welchem sich die Stadtwerke Herne AG zur Wartung, Instandhaltung und Instandsetzung verpflichtet. Gesetzlich dürfen Sie diesen Vertrag nach dem zweiten Betriebsjahr jährlich kündigen, womit einerseits zwar Ihre

Zeiträume	
Pachtzeitraum	10 Jahre
Mit Restverkaufswert?	Ja
Betriebsführungszeitraum	10 Jahre

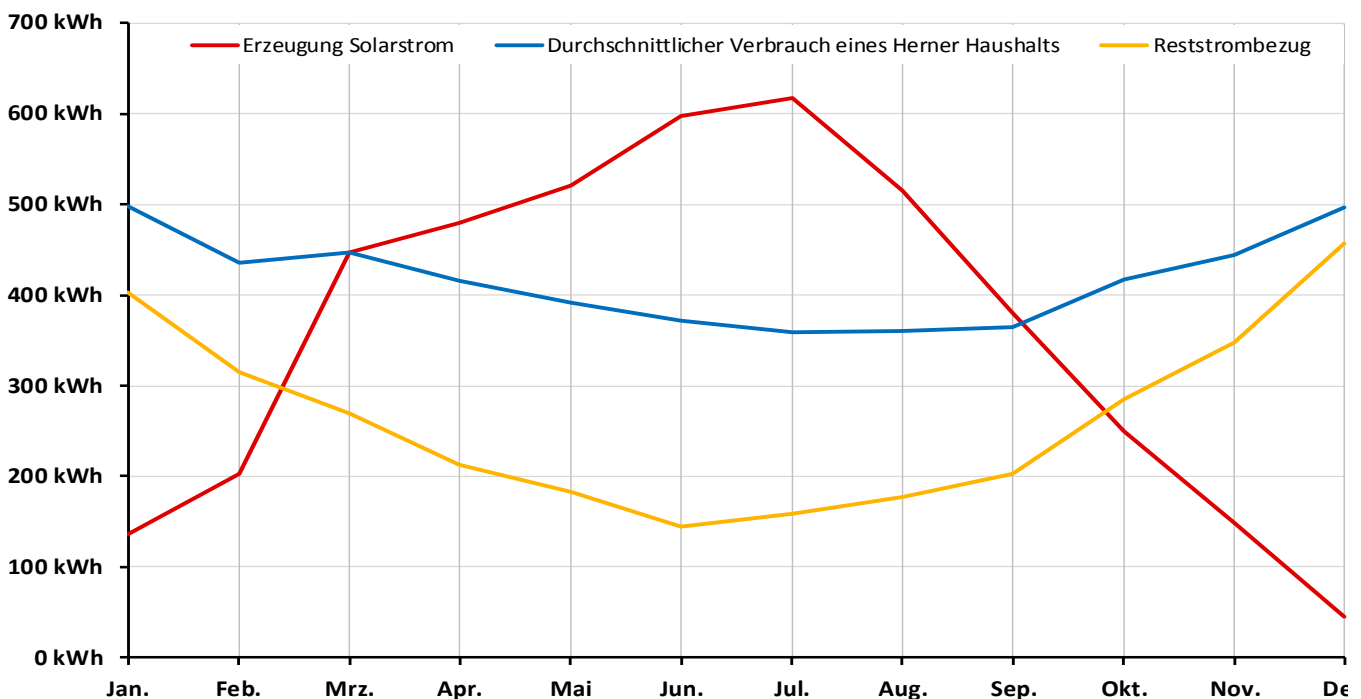
Kostenbelastung sinkt, Sie sich andererseits aber selbst um die korrekte Funktionsweise der Solaranlage kümmern, und eventuell auftretende Schäden auf eigene Kosten beheben müssen. Hierbei dürfen Sie jedoch nur autorisierte Handwerkspartner heranziehen, da die Stadtwerke Herne AG für die gesamte Dauer des Pachtzeitraums rechtmäßiger Eigentümer der Solaranlage ist.

Kostenübersicht

Anhand oben genannter Eingabedaten ergibt sich ein monatlicher Pachtbetrag in Höhe von 88 Euro. In diesem Preis sind die Installation, die Betriebsführung sowie die Zählerkosten und die Versicherung mit eingerechnet. Abweichend kann hier auch der reine Kaufbetrag der Solaranlage stehen. Dieser Kaufpreis enthält lediglich die reinen Installationskosten ohne Betriebsführung und Versicherung! Da eine Restverkaufsoption angegeben wurde, beträgt die Schlussrate im 11. Jahr 6.265 Euro. Die finanziellen Einsparungen *während* der Pachtlaufzeit (Jahr 1 bis Jahr 10) sind negativ (*hier: -2.404 Euro*), da die monatlichen Pachtbeträge abzüglich der Netto-Einspeisevergütung (laut EEG) stets höher ausfallen, als die monatlichen Einsparungen der Stromkosten. Da die Solaranlage ab dem 11. Jahr jedoch vollständig in den Kundenbesitz übergeht, entfallen sämtliche Pachtzahlungen ab diesem Zeitpunkt, sodass prognostizierte finanzielle Einsparungen *nach* der Pachtlaufzeit (Jahr 11 bis Jahr 25) in Höhe von 6.324 Euro erzielt werden können. Die Einsparung über die gesamte Lebensdauer (25 Jahre) beträgt 3.920 Euro und stellt die Differenz aus den beiden darüberstehenden Werten dar. Die Anlagenlebensdauer bezieht sich auf einen garantierten Wert in Höhe von 80 % Restleistung der Solarmodule bis zum 25. Betriebsjahr. Darüber hinaus erzeugt die Solaranlage weiterhin Solarstrom, wenngleich diese Menge aufgrund der Alterserscheinung der Solarmodule ab dem 26. Betriebsjahr weiter absinken wird. Der untere Block, bestehend aus drei Durchschnittswerten, nennt sowohl die prognostizierte durchschnittliche Netto-EEG-Einspeisevergütung (*hier: 232,72 Euro je Jahr*), als auch den prognostizierten durchschnittlichen Eigenverbrauchsanteil des Solarstroms in 25 Jahren (*hier: 44,29 %*) sowie den prognostizierten durchschnittlichen Autarkiegrad (Unabhängigkeit von externem Strombezug) in 25 Jahren (*hier: 36,51 %*).

Kostenübersicht	
Pachtbetrag für 10 Jahre	88 € / Monat
Schlussrate im 11. Jahr	6.265 €
Einsparung während der Pachtlaufzeit (Jahr 1-10)	-2.404 €
Einsparung nach der Pachtlaufzeit (Jahr 11-25)	6.324 €
Einsparung über die gesamte Lebensdauer (25 Jahre)	3.920 €
durchschnittliche EEG-Vergütung in 20 Jahren	232,72 €/Jahr
durchschnittlicher Eigenverbrauch in 25 Jahren	44,29 % /Jahr
durchschnittlicher Autarkiegrad in 25 Jahren	36,51 % /Jahr

Prognostizierter Verbrauch, Reststrombezug und erzeugter Solarstrom



Das Diagramm besteht aus drei Hauptkurven: Die blaue Linie zeigt den durchschnittlichen und über das Jahr verteilten monatlichen Stromverbrauch eines Herner Haushalts, angepasst auf den eingegebenen Jahresverbrauch im Block „Basisdaten“ (*hier: 5.000 kWh je Jahr*) und auf das Stromverhaltensverhalten (*hier: tagsüber*). Die rote Linie stellt die monatliche Solarstromerzeugung der Solaranlage in Abhängigkeit von der eingegebenen Größe der Anlage (*hier: 5,3 kW_p*) dar. Jahreszeitabhängig wird im Sommer mehr Solarstrom erzeugt, als im Winter. Auch diese Daten stellen keine statistischen Werte dar, sondern wurden anhand eigener im Stadtgebiet verteilter Solaranlagen ermittelt. Die gelbe Linie stellt den benötigten monatlichen Reststrombezug dar. Dieser Strombezug fällt an, um den Strombedarf des Haushalts decken zu können. Das Diagramm bezieht sich auf das erste Betriebsjahr der Solaranlage.

Energiedaten-Auswertung

Die Energiedaten-Auswertung zeigt alle prognostizierten Berechnungsergebnisse. Die erste Spalte „Jahr“ gibt das betrachtete Betriebsjahr der Solaranlage an. Die zweite Spalte „Strombezug ohne Solarstrom“ entspricht dem aktuellen Jahresstrombedarf des Haushalts. Die dritte Spalte „Erzeugung Solarstrom“ zeigt die berechnete Menge an produziertem Solarstrom. Die Verringerung dieses Werts mit zunehmenden Betriebsjahren liegt in der Alterung der Solarmodule begründet (Degradation). Die vierte Spalte „Eigenverbrauch Solarstrom“ nennt den Anteil des erzeugten Solarstroms, welcher im Haushalt direkt verbraucht wird. Sofern ein zusätzlicher Stromspeicher beachtet wird (ist hier nicht der Fall), steigt dieser Eigenverbrauchsanteil an. Die fünfte Spalte „Einspeisung Solarstrom“ zeigt die Differenz zwischen „Erzeugung Solarstrom“ und „Eigenverbrauch Solarstrom“ und stellt den Anteil des nicht zeitgleich verbrauchten Solarstroms dar. Dieser Anteil wird in das Stromnetz der Stadtwerke Herne AG einge-

Energiedaten-Auswertung						Kosten-Auswertung							
Jahr	Strombezug ohne Solarstrom	Erzeugung Solarstrom	Eigenverbrauch Solarstrom	Einspeisung Solarstrom	Reststrombezug	Derzeitige Stromkosten	Stromkosten für Reststrombezug	Geschätzte Vergütung (netto) für überschüssigen Solarstrom	Zusammensetzung Pachtbetrag pro Jahr			Gesamtkosten pro Jahr	Gesamtergebnis pro Jahr
									Kosten Solaranlage für 10 Jahre	Betriebsführung für 10 Jahre	Zählerkosten + Versicherung		
1	5.000 kWh	4.323 kWh	1.842 kWh	2.481 kWh	3.158 kWh	1.459 €	954 €	247 €	726 €	110 €	222 €	1.764 €	-305 €
2	5.000 kWh	4.306 kWh	1.841 kWh	2.465 kWh	3.159 kWh	1.503 €	983 €	246 €	726 €	110 €	222 €	1.795 €	-292 €
3	5.000 kWh	4.289 kWh	1.839 kWh	2.449 kWh	3.161 kWh	1.548 €	1.012 €	244 €	726 €	110 €	222 €	1.826 €	-278 €
4	5.000 kWh	4.272 kWh	1.838 kWh	2.434 kWh	3.162 kWh	1.594 €	1.043 €	243 €	726 €	110 €	222 €	1.859 €	-264 €
5	5.000 kWh	4.255 kWh	1.837 kWh	2.418 kWh	3.163 kWh	1.642 €	1.075 €	241 €	726 €	110 €	222 €	1.892 €	-250 €
6	5.000 kWh	4.238 kWh	1.835 kWh	2.402 kWh	3.165 kWh	1.691 €	1.108 €	240 €	726 €	110 €	222 €	1.926 €	-235 €
7	5.000 kWh	4.221 kWh	1.834 kWh	2.387 kWh	3.166 kWh	1.742 €	1.141 €	238 €	726 €	110 €	222 €	1.961 €	-219 €
8	5.000 kWh	4.204 kWh	1.832 kWh	2.371 kWh	3.168 kWh	1.794 €	1.176 €	236 €	726 €	110 €	222 €	1.998 €	-203 €
9	5.000 kWh	4.187 kWh	1.831 kWh	2.356 kWh	3.169 kWh	1.848 €	1.212 €	235 €	726 €	110 €	222 €	2.035 €	-187 €
10	5.000 kWh	4.170 kWh	1.830 kWh	2.341 kWh	3.170 kWh	1.904 €	1.249 €	233 €	726 €	110 €	222 €	2.073 €	-170 €
11	5.000 kWh	4.153 kWh	1.828 kWh	2.325 kWh	3.172 kWh	1.961 €	1.287 €	232 €	6.265 €		142 €	7.462 €	-5.501 €
12	5.000 kWh	4.137 kWh	1.827 kWh	2.310 kWh	3.173 kWh	2.020 €	1.326 €	230 €			142 €	1.237 €	782 €
13	5.000 kWh	4.120 kWh	1.825 kWh	2.295 kWh	3.175 kWh	2.080 €	1.366 €	229 €			142 €	1.279 €	801 €
14	5.000 kWh	4.104 kWh	1.824 kWh	2.280 kWh	3.176 kWh	2.143 €	1.408 €	227 €			142 €	1.322 €	820 €
15	5.000 kWh	4.087 kWh	1.823 kWh	2.265 kWh	3.177 kWh	2.207 €	1.450 €	226 €			142 €	1.367 €	840 €
16	5.000 kWh	4.071 kWh	1.821 kWh	2.250 kWh	3.179 kWh	2.273 €	1.494 €	224 €			142 €	1.412 €	861 €
17	5.000 kWh	4.055 kWh	1.820 kWh	2.235 kWh	3.180 kWh	2.341 €	1.540 €	223 €			142 €	1.459 €	882 €
18	5.000 kWh	4.039 kWh	1.819 kWh	2.220 kWh	3.181 kWh	2.412 €	1.587 €	221 €			142 €	1.507 €	904 €
19	5.000 kWh	4.022 kWh	1.817 kWh	2.205 kWh	3.183 kWh	2.484 €	1.635 €	220 €			142 €	1.557 €	927 €
20	5.000 kWh	4.006 kWh	1.816 kWh	2.190 kWh	3.184 kWh	2.558 €	1.685 €	218 €			142 €	1.608 €	950 €
21	5.000 kWh	3.990 kWh	1.814 kWh	2.176 kWh	3.186 kWh	2.635 €	1.736 €				142 €	1.878 €	757 €
22	5.000 kWh	3.974 kWh	1.813 kWh	2.161 kWh	3.187 kWh	2.714 €	1.789 €				142 €	1.931 €	784 €
23	5.000 kWh	3.958 kWh	1.812 kWh	2.147 kWh	3.188 kWh	2.796 €	1.843 €				142 €	1.985 €	811 €
24	5.000 kWh	3.943 kWh	1.810 kWh	2.132 kWh	3.190 kWh	2.879 €	1.899 €				142 €	2.041 €	838 €
25	5.000 kWh	3.927 kWh	1.809 kWh	2.118 kWh	3.191 kWh	2.966 €	1.957 €				142 €	2.099 €	867 €
Σ (10 J.)	50.000 kWh	42.463 kWh	18.359 kWh	24.105 kWh	31.641 kWh	16.726 €	10.952 €	2.404 €	7.262 €	1.100 €	2.220 €	19.130 €	-2.404 €
Σ (25 J.)	125.000 kWh	103.051 kWh	45.638 kWh	57.413 kWh	79.362 kWh	53.194 €	34.952 €	4.654 €	13.527 €	1.100 €	4.350 €	49.274 €	3.920 €

speist. Die sechste Spalte „Reststrombezug“ gibt den aus dem Stromnetz bezogenen Strom zur Deckung des Energiebedarfs an. Dieser Wert stellt die Differenz aus „Strombezug ohne Solarstrom“ und „Eigenverbrauch Solarstrom“ dar.

Kosten-Auswertung

Die Kosten-Auswertung basiert auf der prognostizierten „Energiedaten-Auswertung“ und zeigt die Zahlungsströme während und nach der Pachtlaufzeit. Die „derzeitigen Stromkosten“ ermitteln sich aus dem Produkt der benötigten Strommenge zur Deckung des Strombedarfs (*hier: 5.000 kWh je Jahr*) und dem Arbeitspreis (*hier: 0,2744 Euro je kWh*) zuzüglich des Grundpreises (*hier: 87 Euro je Jahr*). Der jährliche Anstieg dieser Kosten lässt sich durch die prognostizierte Strompreissteigerung (*hier: 3 % je Jahr*) begründen. Die „Stromkosten für Reststrombezug“ unterliegen derselben jährlichen Strompreissteigerung sowie denselben Grund- und Arbeitspreisen und werden unter Zuhilfenahme der Reststrommenge (*hier: 3.158 kWh im ersten Betriebsjahr*) ermittelt. Die „geschätzte Vergütung (netto) für überschüssigen Solarstrom“ wird für die eingespeiste Solarstrommenge gezahlt. Sie ermittelt sich aus dem Produkt aus „Einspeisung Solarstrom“ (*hier: 2.627 kWh im ersten Betriebsjahr*) und der EEG-Vergütung (*hier: 0,1231 Euro je kWh*) abzüglich der derzeitigen Mehrwertsteuer in Höhe von 19 %. Der nächste Kostenblock repräsentiert den Pachtbetrag. Er setzt sich aus drei Einzelkomponenten zusammen:

- „Kosten Solaranlage für ... Jahre“
- „Betriebsführung für ... Jahre“
- „Zählerkosten + (ggfs.) Versicherung“

Die Kosten der Solaranlage beinhalten sämtliche Material- und Montagekosten. Der Betriebsführungsanteil enthält die Wartungs-, Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten. Die Zählerkosten sowie die Versicherung sind ebenfalls im Pachtpreis integriert. Die Versicherung der Solaranlage über die Stadtwerke Herne AG entfällt, sobald diese nach Ablauf der Pachtlaufzeit in Ihren Besitz übergeht bzw. sofern Sie die Solaranlage direkt per Einmalzahlung kaufen. Die Schlussrate (sofern vorhanden) wird im 11. Jahr in der Spalte „Kosten Solaranlage für 10 Jahre“ genannt. Bei 20 Jahren Pachtlaufzeit fällt keine Schlussrate an, sodass die Solaranlage im 21. Jahr automatisch in Ihren Besitz übergeht. Der Pachtbetrag ergibt sich schließlich aus den Summenwerten dieser drei Spalten (*hier: 1.058 Euro / 12 Monate \approx 88 Euro je Monat*). Die „Gesamtkosten pro Jahr“ stellen die Summenwerte der Spalten „Stromkosten für Reststrombezug“ und „Zusammensetzung Pachtbetrag“ abzüglich „Geschätzte Vergütung (netto) für überschüssigen Solarstrom“ dar. Das „Gesamtergebnis pro Jahr“ ist schließlich die Differenz aus „Gesamtkosten pro Jahr“ und „Derzeitige Stromkosten“. Besonders bei kleineren Solaranlagen oder einem geringen Strombedarf fällt dieses Gesamtergebnis während der Pachtlaufzeit negativ aus, sodass Sie mit Mehrkosten zu rechnen haben. Die Summenwerte am Ende der Tabelle (siehe Σ -Zeichen) stellen sowohl den Pachtzeitraum dar (*hier: 10 Jahre*) als auch den gesamten Lebenszyklus der Solaranlage (stets 25 Jahre) dar.