

METHODIK DES SOLARDACHCHECKS

Der SolardachCheck ermittelt, ob ein Gebäude für eine Photovoltaik-Anlage und / oder eine Solarthermie-Anlage geeignet ist. Auf Basis der Postleitzahl, Dachgröße, Ausrichtung und einiger weiteren Parametern berechnet der SolardachCheck Kosten, Wirtschaftlichkeit und eingesparte CO₂-Emissionen und informiert über passende Förderprogramme. Für die Berechnung werden verschiedene Daten über das Gebäude, den Nutzer und das Dach benötigt und verarbeitet.

Datenaufnahme

Allgemeine Daten

- Die **Art des Auftraggebers** wird für statistische Zwecke erfasst.
- Die **Postleitzahl** gibt Aufschluss über die Region und damit über die durchschnittliche Sonneneinstrahlung.
- Das **Baujahr des Gebäudes** gibt Aufschluss über die Notwendigkeit einer statischen Prüfung des Daches. Hier wird davon ausgegangen, dass das Dach im gleichen Jahr wie das Gebäude errichtet wurde.
- Der **Gebäudetyp** hat Einfluss auf die Art einer möglichen Solaranlage und dient außerdem Plausibilitätskontrolle.
- Die **beheizte Wohnfläche** wird für Plausibilitätskontrollen und Gutschriftberechnungen benötigt.
- Die geplante **Art von Solaranlagen** (Photovoltaik und / oder Solarthermie) bestimmt die weitere Berechnung. Bei der Auswahl einer Solarthermie-Anlage müssen noch Angaben zur Anzahl der Bewohner und zur geplanten Nutzung gemacht werden: Soll das erwärmte Wasser nur zur Trinkwarmwasserunterstützung oder auch zur Heizungsunterstützung genutzt werden?

Daten zum Dach

- Die **Ausrichtung** des Daches entscheidet maßgeblich über das Potenzial einer Photovoltaik-Anlage. Die Ausrichtung wird über eine Windrose eingestellt und kann in 10°-Schritten zwischen und Ost über Süd bis West eingestellt werden. Jegliche Nordausrichtung ist nicht möglich, da dort keine direkt Sonnenstrahlung auf die Photovoltaikmodule trifft.
- Die **Neigung** des Daches hat Einfluss auf die Montage und Einstellmöglichkeiten der Photovoltaikmodule. Um im Sommer die größtmögliche Sonneneinstrahlung aufzunehmen, empfiehlt sich in Deutschland, je nach Breitengrad, ein Neigungswinkel der Module von ca. 30°. Der Neigungswinkel wird an den Sonnenstand des Winters angepasst und kann bis zu 70° betragen, um auch in der sonnenärmeren Zeit noch genug Energie zu erzeugen. Bei flachen Dächern (bis zu einer Neigung von 15°) werden Solarmodule mit Aufständering angebracht, sodass deren



Winkel manuell eingestellt werden kann. Die Aufständigung hat einen Einfluss auf die Kosten und damit auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Sofern die Dachneigung bekannt ist, kann sie in 5°-Schritten zwischen 0° und 70° eingestellt werden. Wenn die Dachneigung nicht bekannt ist, wird die Dachneigung anhand von Grafiken bestimmt (Satteldach: 40°, Walmdach: 40°, Flachdach: 30°, Pultdach: 20° oder Mansarddach 50°).

- Die **Dachfläche** beschreibt den Platz zur Anbringung der PV-Module und / oder der Solarkollektoren. Wenn die Dachfläche bekannt ist, kann diese manuell eingegeben werden. Da dies aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht der Fall ist, kann hier nach Eingabe der Adresse der passende Kartenausschnitt bei Google Maps eingeblendet werden und die Ecken des Daches markiert und ausgemessen werden. Die Größen der Kollektor- und / oder Photovoltaikflächen werden hier anhand der vorliegenden Daten abgeschätzt, können aber auch manuell eingegeben werden. Mehrere Plausibilitätsprüfungen finden statt.

Daten zur Photovoltaik-Anlage

- PV-Anlagen reagieren sehr intensiv auf Verschattung. Eine Verschattung von Teilen eines PV-Moduls führt bereits dazu, dass die Leistung der Gesamtanlage stark sinkt. Der SolardachCheck berechnet je nach Jahreszeit und Zeitraum am Tag, in der die Verschattung vorhanden ist, eine Gesamtverschattung. Es kann aber auch grob eine geringe oder starke Verschattung gewählt werden. Auch eingegebene Aufbauten verursachen Schatten und beeinflussen diesen Rechenfaktor. Ab einer Verschattung von zehn Prozent an acht Stunden des Tages ist eine PV-Anlage normaler Weise nicht sinnvoll.
- Jeder **Solaranlagentyp** funktioniert anders und weist daher einen anderen Wirkungsgrad und Herstellungskosten auf. Hier kann sich zwischen Kristallin, Dünnschicht CdTe / CIS / mikromorph und Dünnschicht ASI entschieden werden. Jeder Typ von Solarzelle hat seine Vor- und Nachteile und muss ganz individuell nach den Umgebungsfaktoren ausgewählt werden. Monokristalline Solarzellen sind sehr teuer in der Herstellung, haben aber bei direkter Sonneneinstrahlung einen hohen Wirkungsgrad und einen geringen Platzbedarf. Polykristalline Solarzellen dagegen brauchen mehr Platz, haben einen geringeren Wirkungsgrad. Dünnschicht-Zellen sind sehr leicht und haben bei diffuser Strahlung einen höheren Wirkungsgrad, sind also gerade bei fragileren Bauten und viel Wolkenbildung sinnvoll.

Daten zur Solarthermie

- Bei Nutzung von Solarthermie wird die **Warmwasserbereitung** in der Berechnung als zentral angenommen. Die Kosten eines etwaigen Umbaus einer dezentralen Erwärmung werden jedoch nicht berücksichtigt.
- Ob Erdgas, Heizöl oder Holzpellets der **Energieträger der Heizung** ist, hat großen Einfluss auf die Energiekosten und damit auf die Wirtschaftlichkeitsberechnung.
- Der **Sanierungsstatus** gibt Aufschluss über den energetischen Zustand des Gebäudes und damit, wie viel Wärme vermutlich benötigt wird.
- Es wird zwischen zwei **Arten Solarkollektoren** unterschieden. Flachkollektoren weisen eine flache, ebene Absorberfläche zur Sonne auf. Vakuumröhrenkollektoren haben eine dunkel beschichtete Absorberfläche und einen besseren Wirkungsgrad, sind aber aufgrund der Bauweise mit Isolierung durch ein Vakuum teurer.

- Das **Kesselbaujahr** gibt Auskunft über die Effizienz des Kessels. Wenn der Kessel zu alt ist, sollte er aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ausgetauscht werden. Eine gute Solaranlage kann einen schlechten Heizkessel kaum kompensieren.

Berechnung

Berechnung der Flächen

- **Flächen** für Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen können automatisch berechnet und zugeordnet werden, können aber auch manuell eingegeben werden. Sie müssen jedoch (je nach Verschattung) kleiner als die Dachfläche sein. Bei Flachdächern kann aufgrund der Aufständigung sogar nur ein Drittel der Dachfläche belegt werden. Die Fläche für Solarthermie darf nicht zu klein sein, da die Energieverluste durch Speicher und Hydraulik sonst möglicherweise größer sind als die Gewinne. Die minimale Größe variiert mit Bewohneranzahl, Sanierungsstatus und Nutzungsart. Die Größe der Photovoltaik-Fläche ist nach unten nicht begrenzt, da Photovoltaik nur eine zusätzliche Stromquelle darstellt, aber keine bestimmte Leistung zwingend erbringen muss.
- Bei keiner Angabe über die Flächen in Quadratmetern werden beide Flächen aus der angegebenen Dachfläche oder den markierten Punkten auf der Google Maps-Karte und der angegebenen Dachneigung berechnet.
- Die nutzbare Solardachfläche ergibt sich aus Dachneigung und –ausrichtung, Verschattung und möglicher Aufständigung der Module.
- Die benötigte minimale **Solarthermiefläche** hat gegenüber der Photovoltaikfläche Vorrang. Bei der Solarthermiefläche ist die Art der Kollektoren (und damit deren Wirkungsgrad) sowie das Nutzungsvorhaben (für Warmwasser oder auch zur Heizungsunterstützung) zu beachten. Bei einer reinen Nutzung für die Trinkwassererwärmung spielen bei der Berechnung die Anzahl der zu versorgenden Personen und die Dachausrichtung und –neigung die wichtigsten Rollen. Ist auch eine Heizungsunterstützung gewünscht, so müssen zusätzlich Gebäudegröße und Heizenergieverbrauch beachtet werden. Es wird mit Maximalwerten für die Fläche und einer pauschalen benötigten Heizungsunterstützung von 8 kWh pro m² gerechnet. Außerdem werden, besonders wenn der Nutzer die Werte für die Kollektorflächen manuell ändert, permanent Plausibilitätsprüfungen (bzgl. Gebäudeart, Größe, Personen, Sanierungsstatus und Wirtschaftlichkeit) durchgeführt und gegebenenfalls angepasst.
- Der Rest der möglichen Solardachfläche kann frei für die Photovoltaik-Anlage genutzt werden.

Berechnung der Solarerträge

- Die Sonneneinstrahlung (Globalstrahlung genannt) liegt in Deutschland regional zwischen 951 und 1261 kWh pro m² und beschreibt die Menge der Energie, die durchschnittlich jährlich auf einen Quadratmeter trifft. Der spezielle **Sonneneinstrahlungswert** ergibt sich aus dem Dachfaktor (Kombination aus Dachausrichtung und Dachneigung) und dem Sonneneinstrahlungswert des Postleitzahlenbereichs, da die Werte mit Breitengrad und Witterung variieren.

Berechnung der Photovoltaik-Anlage

- Der **Stromertrag** der Photovoltaik-Anlage ergibt sich aus dem speziellen Sonneneinstrahlungswert, dem Wirkungsgrad der Anlage und der Verschattung und wird in Kilowattstunden pro Jahr angegeben. Die Wirkungsgrade ergeben sich aus der Technologie, die sich immer weiter entwickelt, und den Erfahrungswerten. Die Wirkungsgrade liegen je nach Technologie zwischen 7 und 17 Prozent.
- Die ungefähre **Nennleistung** in Kilowattstunden, also die Leistung, die die Photovoltaik-Anlage ohne Einbußen dauerhaft erbringen kann, ergibt sich aus der Solarfläche und einem spezifischen Leistungsfaktor der Art der PV-Anlage.
- Die zu erwartenden **jährlichen Erlöse** aus der Photovoltaikanlage hängen sehr stark davon ab, ob der erzeugte Strom auch selbst genutzt wird. Danach entscheidet sich, welcher Betrag dem Nutzer pro eingespeister Kilowattstunden gezahlt wird, aber auch, wie viel gespart wird, weil der Strom nicht extern gekauft werden muss.
- Die **Investitionskosten** einer Photovoltaik-Anlage sind abhängig von der Art der Kollektoren und Photovoltaik-Fläche. Zum Beispiel kostete im Jahr 2010 eine kristalline Photovoltaik-Anlage bei einer Fläche von nur 1 m² circa 560 Euro pro m², bei 500 m² aber nur noch circa 350 Euro pro m² (netto). Die Werte verändern sich jedoch ständig.
- Die **jährlichen Betriebskosten** belaufen sich, je nach Leistung der Anlage, auf ein bis zwei Prozent der Investitionskosten.
- Die **Amortisationszeit** wird aus den Investitionskosten und den jährlichen Erlösen berechnet.

Berechnung der Solarthermie-Anlage

- Der theoretische **jährliche Solarertrag** sagt aus, wie viel Energie in einem Jahr erzeugt werden könnte (also kWh/a) und ergibt sich aus dem speziellen Sonneneinstrahlungswert, der Verschattung und der Kollektorfläche. Die Verluste im System und bei der Speicherung werden hier nicht berücksichtigt.
- Die **Investitionskosten** der Solarthermie-Anlage verändern sich stetig und werden fortlaufend aktuell gehalten. Die aktuellen Zahlen sind in der Zusammenfassung der Beratung zu finden.
Hinzu kommen noch Kosten für den Speicher, die Solarpumpe, die Speicherladepumpe und gegebenenfalls (nur bei flachen Dächern) Aufständerkosten. Die Kosten für die Pumpen unterscheiden sich je nach benötigter Leistung, die im Mehrfamilienhaushälter ist als im Einfamilienhaus. Der Speicher muss je nachdem, ob er nur für Trinkwasser oder auch für Heizungsunterstützung verwendet wird, verschieden groß konzipiert werden. Für Trinkwassererwärmung werden 45 Liter pro m² Speicher angesetzt, bei Heizungsunterstützung kommen noch 25 Liter pro m² hinzu.
- Des Weiteren kommen jährliche **Betriebskosten** hinzu (Reinigung, Wartung, Reparatur und Versicherung), die für gewöhnlich 1 Prozent der Investitionskosten betragen, aber in der Regel nicht höher als 40 Euro ausfallen.
- Was die Solarthermie-Anlage jährlich an Geld einspart, wird aus dem Ertrag der Solarkollektoren und dem Preis des genutzten Energieträgers berechnet. Auch Preisveränderungen werden in der **mittleren jährlichen Einsparung** berücksichtigt.

- Die **Amortisationszeit** wird aus den Investitionskosten, der jährlichen Einsparung und den jährlichen Betriebskosten errechnet.

Weitere allgemeine Berechnungen

- Anhand der hinterlegten Daten werden passende Förderprogramme für die geplanten Maßnahmen gesucht. Mit dem günstigsten Kredit wird eine mögliche **jährliche Belastung aus einem Förderkredit** berechnet.
- Die Einnahmen aus der Einspeisevergütung und der Ersparnis durch Eigenverbrauch von Strom aus der Photovoltaik-Anlage und die Belastungen aus dem Förderkredit ergeben einen **jährlichen Gewinn**, der auch als Gesamtgewinn über die ganze Laufzeit berechnet wird.
- Die **Rendite** der Photovoltaik-Anlage ergibt sich aus den verzinsten Erträgen von Einspeisung und Eigenverbrauch, sowie aus den Investitionskosten. Auch die Solarthermie-Anlage spart Kosten ein, welche verzinst werden und damit in die Rendite der Anlage einfließen.
- Die **eingesparten CO₂-Emissionen** errechnen sich aus der Energie aus konventioneller Erzeugung, die nun nicht mehr verbraucht wird, und dem benutzten konventionellen Energieträger.

Ergebnisse

Auf der Ergebnisseite werden dem Nutzer die Ergebnisse der Berechnungen präsentiert. Es können hier sowohl die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung, die technischen Daten, die eingesparten CO₂-Emissionen und die Finanzierung zur Photovoltaik- und / oder Solarthermie-Anlage in Form von Texten, Grafiken und Tabellen angezeigt werden.

Des Weiteren kann sich der Nutzer eine Zusammenfassung als PDF-Datei per E-Mail zusenden lassen. Darin sind alle Ergebnisse und Daten detailliert aufgeschlüsselt und nachvollziehbar aufgelistet.