

Ihr Haus, ein kleines Solarkraftwerk?

Claudio Ronchetti | Abteilung Energie | 062 835 28 80

Solarenergie wird in Zukunft einen wesentlichen Beitrag für unsere Energieversorgung leisten. Dächer sind geeignete Standorte für die Stromproduktion mit Fotovoltaik und die Warmwasseraufbereitung mit Sonnenkollektoren. Mit dem neu erstellten Solarkataster des Kantons Aargau kann geprüft werden, ob die Sonneneinstrahlung auf ein Dach für die energetische Nutzung interessant ist. Der Kataster kann unter www.ag.ch/energie eingesehen werden.

Die Sonne strahlt 200 Mal mehr Energie auf die Schweiz ein, als wir brauchen. Diese erneuerbare Energiequelle soll vermehrt aktiv genutzt werden. Dies geschieht in unseren Breitengraden einerseits mit Fotovoltaikanlagen für die Stromerzeugung und andererseits mit Sonnenkollektoren für die Warmwasseraufbereitung.

Was ist ein Solarkataster?

Ein Solarkataster ist ein Übersichtsplan aller Hausdächer eines bestimmten Gebietes (beispielsweise Kanton) und gibt für jede Dachfläche an, ob diese aufgrund der Sonneneinstrahlung für die Produktion von Sonnenenergie geeignet ist.

Warum ein Solarkataster?

Bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 des Bundes spielen erneuerbare Energien eine zentrale Rolle. Fotovoltaik wird nach der Wasserkraft voraussichtlich die wichtigste erneuerbare Energiequelle in der zukünftigen Schweizer Stromversorgung sein. Der Anteil der Fotovoltaik am gesamten Stromverbrauch der Schweiz soll gemäss Zielsetzung der Energiestrategie des Bundes von heute 1 Prozent bis zum Jahr 2020 auf 2 Prozent, bis 2035 auf 12 Prozent und bis 2050 auf 18 Prozent gesteigert werden. Während die Wasserkraft im Kanton Aargau bereits sehr gut genutzt wird, liegt das grosse Solarpotenzial für die Stromerzeugung noch grösstenteils brach. Auch für die Warmwassererzeugung mit Sonnenkollektoren ist das Potenzial noch längst nicht ausgeschöpft.

Seit Anfang 2009 werden Fotovoltaikanlagen durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) des Bundes und Sonnenkollektoren durch den Kanton finanziell gefördert. Damit das Solarpotenzial auf unseren Dächern zukünftig besser genutzt wird, hat der Kanton Aargau als weitere Massnahme einen Solarkataster erstellt.

Der Kataster soll Gebäudeeigentümern animieren, Dachflächen ihrer Liegenschaften für die Energiegewinnung zu nutzen. Er soll auch Interessengruppen darin unterstützen, geeignete Dachflächen für die Installation von Solaranlagen zu finden.

Aufbau des Solarkatasters

Im Solarkataster ist die solare Einstrahlungsenergie als Jahressumme für jedes Dach im Kanton Aargau in

Abhängigkeit der Dachfläche, der Dachneigung, der Verschattung und der geografischen Ausrichtung dargestellt. Basierend auf der mittleren Sonneneinstrahlung wurden vier Eignungskategorien gebildet: sehr hoch, hoch, mässig und gering. Jeder Kategorie ist eine Farbe zugeordnet und die Dachflächen sind im Kataster entsprechend eingefärbt. Dadurch kann rasch erkannt werden, wie gut sich ein Dach bezüglich der Sonneneinstrahlung für die solare Energienutzung eignet. Der Solarkataster ist in das Geoportal AGIS (Aargauisches Geografisches Informationssystem) des Kantons integriert. Die Plattform hat den Vorteil, dass der Solarkataster mit unterschiedlichen Hintergrundkarten kombiniert werden kann.

Bezüglich der Einstrahlung sind grundsätzlich Dachflächen der Kategorien «sehr hoch» und «hoch» für den Bau von Solaranlagen gut geeignet. Vereinzelt können aber auch Standorte mit weniger als 800 Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr interessant sein. Geprüft werden sollen nicht nur nach Süden, sondern auch nach Osten und Westen ausgerichtete Dachflächen.



Foto: Ernst Schweizer AG, Hedingen

Thermische Sonnenkollektoren (Mitte) für Warmwasser und Fotovoltaikpanels für die Stromerzeugung. Die Sonnenkollektoren versorgen auch das Nachbarhaus mit Warmwasser.



Auszug aus dem Solarkataster mit hinterlegtem Orthofoto; rechts der Werkzeugkasten mit der Legende zur Bedeutung der Farben

Klassifizierung der Dachflächen gemäss der mittleren jährlichen Einstrahlung

Sonneneinstrahlung	Kriterien
sehr hoch	mittlere Einstrahlung grösser als 1100 kWh/m ² /Jahr
hoch	mittlere Einstrahlung grösser als 950 kWh/m ² /Jahr
mässig	mittlere Einstrahlung grösser als 800 kWh/m ² /Jahr
gering	mittlere Einstrahlung kleiner als 800 kWh/m ² /Jahr

kWh/m²/Jahr: Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr



Auszug aus dem Solarkataster mit hinterlegter Landeskarte mit Daten der amtlichen Vermessung; rechts der Werkzeugkasten mit detaillierten Angaben zur ausgewählten Dachteilfläche

Detailangaben zu den Dachflächen

Parameter	Einheit	Beschreibung
Fläche	[m ²]	Fläche der (geneigten) Dachfläche
Ausrichtung	Grad	-/+ 180 = Nord, -90 = Ost, 0 = Süd, 90 = West
Neigung	Grad	0 = flach, 90 = vertikal
Gesamteinstrahlung	[kWh/Jahr]	gesamte Sonneneinstrahlung für die Dachfläche pro Jahr
mittlere Einstrahlung	[kWh/m ² /Jahr]	mittlere Sonneneinstrahlung pro Quadratmeter pro Jahr für die Dachfläche

kWh/m²/Jahr: Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr

Der Solarkataster-Werkzeugkasten

Im Solarkataster (www.ag.ch/energie) kann mit dem Werkzeug «suchen» eine Liegenschaft durch Eingabe der Adresse, der Parzelle oder der Koordinaten gesucht werden. Dank der Einfärbung der Dachflächen ist sofort ersichtlich, ob das Dach der angewählten Liegenschaft grundsätzlich für die energetische Nutzung geeignet ist. Bei Bedarf können mit dem Werkzeug «Informationsabfrage» detaillierte Angaben zu den Dachteilflächen aufgerufen werden. Dabei muss die gewünschte Dachteilfläche angeklickt werden.

Aus der Gesamteinstrahlung können die mögliche Stromerzeugung mit Fotovoltaikanlagen respektive die Wassererwärmung mit Sonnenkollektoren überschlagsmässig bestimmt werden. Pro Quadratmeter Solarzellen kann an guten Standorten für die Stromerzeugung ein Systemwirkungsgrad (Module und Wechselrichter) von 12 bis 15 Prozent oder ein Ertrag von etwa 150 bis 200 Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr angenommen werden. Ein typischer Wirkungsgrad für die Brauchwassererwärmung mit Sonnenkollektoren ist 50 Prozent. Pro Person wird für das Warmwasser nur ein Quadratmeter Sonnenkollektoren benötigt.

Ein Beispiel für die Bestimmung der Stromproduktion: Der Solarkataster zeigt für eine Dachfläche von 35 Quadratmetern eine Gesamteinstrahlung von 35'000 Kilowattstunden pro Jahr. Multipliziert man diesen Wert mit dem Wirkungsgrad von 13 Prozent, ergibt dies überschlagsmässig eine Stromerzeugung von 4500 Kilowattstunden pro Jahr. Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts.

Ob eine Fotovoltaikanlage oder ein Sonnenkollektor oder beides installiert werden soll, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Wir empfehlen, vor einer Investitionsentscheid die energieberatungAARGAU, energieberatung@ag.ch, 062 835 45 40, zu kontaktieren.

Ob auch Ihr Hausdach für ein kleines Solarkraftwerk geeignet ist, können Sie überprüfen unter www.ag.ch/energie > Energieversorgung.

Methodik Solarkataster

Der Solarkataster für den Kanton Aargau wurde auf der Basis von folgenden, bereits vorhandenen Datengrundlagen erstellt:

- Luftbilder (Orthofoto) 2013
- Übersichtsplan Gebäude 2013
- Klimadaten meteonorm von METEOTEST

Vorgehen:

1. Identifikation der Dachflächen

Aus den Luftbildern wurde über ein spezielles Verfahren (Dense-Matching) ein digitales Oberflächenmodell (DOM) abgeleitet. Dieses bildet die beständig sichtbare Oberfläche ab und beinhaltet Wälder, Gebäude und Kunstbauten. Um nur die Gebäude zu erhalten, wurden diese mit Hilfe des Übersichtsplanes identifiziert. Mit einem speziellen Programm wurden letztendlich die Dachflächen (Grösse, Neigung, Ausrichtung) evaluiert.

2. Berechnung der Sonneneinstrahlung

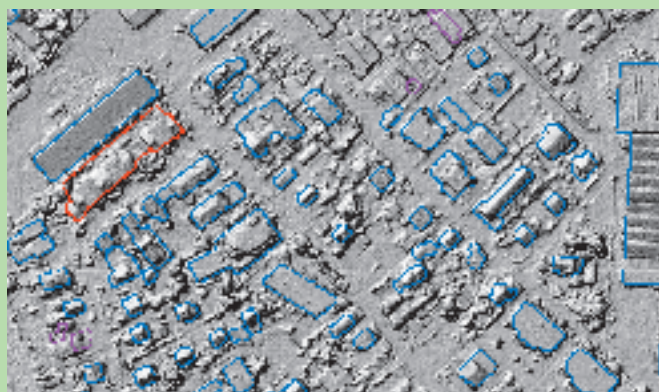
Für jede identifizierte Dacheinfläche im Kanton wurde auf der Basis der meteorologischen Referenz meteonorm die mittlere, jährlich eingestrahlte Energie der Solarstrahlung berechnet (Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr). Die hier verwendeten meteonorm-Strahlungsdaten für den Kanton Aargau beruhen auf einer 20-jährigen Messperiode (1986 bis 2005). Die Berechnungen berücksichtigen die interpolierten lokalen Wetterdaten in einem Abstand von zwei Kilometern sowie den Einfluss (Verschattung) des Horizonts (andere Gebäude, grosse Bäume, Topografie).

3. Ergebnis

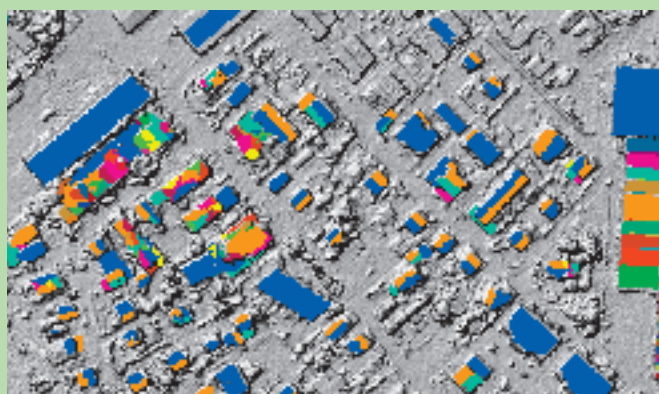
Die Kombination der Einstrahlungsdaten mit Daten aus der Landeskarte führt zum Solarkataster. Detaillierte Informationen zur Methodik des Solarkatasters finden Sie unter www.ag.ch/energie oder www.meteotest.ch/geschaeftsbereiche/sonnenenergie.



Ausschnitt Luftbild



Digitales Oberflächenmodell (graue Schattierung) und Gebäudegrundrisse (blaue Umrandung): Im Ausschnitt ist ersichtlich, dass die Gebäudegrundrisse vereinzelt mehrere Gebäude samt Umschwung umfassen (rote Umrandung).



Identifikation der Dachflächen



Solarkataster, kombiniert mit dem Übersichtsplan



Foto: Claudio Ronchetti

Winterstimmung mit Fotovoltaikanlage: Auch Schneelasten müssen bei der Planung von Solaranlagen berücksichtigt werden. Massnahmen zur Vermeidung von Schäden an Materialien und Gefährdung von Personen durch Dachlawinen sind vorzusehen. Dazu macht der Solarkataster aber keine Angaben.

Potenziale für die Stromerzeugung mit Fotovoltaikanlagen im Kanton Aargau

Ein nicht uninteressanter Nebeneffekt des Solarkatasters ist die Bestimmung der Potenziale für die Stromerzeugung mit Fotovoltaikanlagen.

Die Gesamteinstrahlung auf alle Dachflächen beträgt für den Kanton Aargau 41'196 Gigawattstunden pro Jahr. Könnte die gesamte Strahlung mit einem mittleren Gesamtwirkungsgrad der Fotovoltaikanlagen von 12,75 Prozent genutzt werden, ergäbe sich eine Stromproduktion von 5253 Gigawattstunden pro Jahr (theoretisches Potenzial).

Vom theoretischen Potenzial kann nur ein Teil genutzt werden. So lässt die Baustatik die Installation von Solaranlagen nicht überall zu. Weiter ist zu berücksichtigen, dass wegen dem Abstand zwischen den Modulreihen, Dachaufbauten, Aussparung um Kamine, Dachfenster usw. nur ein Teil der Fläche nutzbar ist. Für Flachdächer (Neigung $\leq 5^\circ$) wird eine Ausnutzung von 50 Prozent der Fläche angenommen, bei Schrägdächern von 75 Prozent. Daraus ergibt sich eine Stromproduktion von 3540 Gigawattstunden pro Jahr (technisches Potenzial).

Werden nur die Dachflächen mit Einstrahlung «hoch» und «sehr hoch» berücksichtigt, beträgt das Potenzial 2542 Gigawattstunden pro Jahr (wirtschaftliches Potenzial).

Aufgrund von Schutzobjekten reduziert sich das Potenzial schätzungsweise um weitere 5 Prozent. Weiter werden 4,5 Prozent der Fläche für solarthermische Nutzung reserviert. Unter Berücksichtigung dieser Effekte verbleiben somit für die Fotovoltaik 90,5 Prozent des wirtschaftlichen Potenzials, was 2300 Gigawattstunden pro Jahr entspricht. Diese 2300 Gigawattstunden pro Jahr entsprechen 47 Prozent des heutigen Stromverbrauchs oder 70 Prozent der Stromproduktion mit Wasserkraftwerken im Kanton Aargau.

Zu beachten ist aber, dass diese Energie vor allem im Sommer während des Tages produziert wird und nicht immer dem tatsächlichen Bedarf entspricht. Deshalb müssen auch die Speicherung von Strom und die Netzregelung (Smart Grid) weiterentwickelt werden.

Hinweis

Der Solarkataster ist eine Solarpotenzialanalyse. Er eignet sich, um einen Richtwert zu erhalten, welches Potenzial für Sonnenenergienutzung auf einem Dachteil besteht. Die Erstellung des Solarkatasters erfolgte teilweise automatisiert. Einzelne fehlerhafte Angaben sind nicht auszuschliessen. Der Kanton Aargau übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben und deren Folgen. Dieser Solarkataster ersetzt nicht die Beratung durch eine Fachperson.

Definitive Abklärungen für die Dimensionierung und Planung einer Solaranlage sollen durch Fachleute vor Ort gemacht werden.