Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement

Band: 110 (2012)

Heft: 12

Artikel: Solarkataster : ein trendiges Tool zur Bestimmung des Solarpotenzials

Autor: Phillips, Thomas / Schumacher, A. / Wenger, K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-309778

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Solarkataster – ein trendiges Tool zur Bestimmung des Solarpotenzials

Das von der BSB+Partner AG entwickelte Tool Solargis® errechnet das Solarpotenzial eines bestehenden Gebäudes. Die Neigung, Ausrichtung, Beschattung der Dachfläche sowie atmosphärische Einflüsse werden dabei berücksichtigt. Es ist ein nützliches Tool, um die Eignung für Sonnenenergiegewinnung abzuschätzen. Solargis® erlaubt Hauseigentümern, die Strom-/Wärmeerzeugung, die möglichen Investitionskosten sowie Amortisationszeit zu erahnen. Gemeinden verwenden es als Bestandteil für das Energiestadt-Zertifikat sowie zur Planung und Erweiterung des Stromnetzes. Die Nachfrage steigt stetig mit der immer reeller werdenden Nachfrage nach alternativen Stromquellen zu Atomstrom.

T. Phillips, A. Schumacher, K. Wenger, B. Thöni, P. Dietschi

Seit der Bund entschieden hat auf alternative Energie zu setzen, ist die Nachfrage nach Werkzeugen zur Bestimmung dieses Potenzials auf Bundes-, kantonaler sowie Gemeinde-Ebene gestiegen. Das europäische Label Energiestadt (www.energiestadt.ch), welches die ökologischen Standards bewertet, hat ebenfalls dazu beigetragen, dass Städte ihr mögliches Potenzial sowie den Wirkungsgrad ihrer möglichen Ausnutzung erfahren möchten. Anfang Oktober 2012 wurde die 300. Schweizer Stadt (Regensdorf) zur Energiestadt erklärt und Frau Bundesrätin Leuthardt war zur Feier vor Ort. Alternativ-Energie ist zur Zeit trendy und geniesst daher viel Präsenzzeit in den Medien.

Das von BSB + Partner entwickelte Tool Solargis® (www.solargis.ch) berechnet das Energiepotenzial, welches auf Hausdächern mittels Photovoltaik oder thermalen Solarzellen erzeugt werden kann. Jede Person kann einsehen, wie viel Strom über das ganze Jahr hinweg produziert werden kann sowie der maximale Stromfluss zu einem gegebenen Zeitpunkt. Das Modell liefert wichtige Daten, welche für das Erhalten des Energie-Zertifikates notwendig sind. Das Solarkataster besteht aus drei Teilen: 1) Rastermodel der Topographie, 2) atmosphärisches Strahlungsmodel und 3) Kalibration-Algorithmus.

Daten

Dem Model liegt ein Digitales Oberflächen-Modell (DOM) zu Grunde. Ein DOM ist ein Rasterdatensatz, welches die Erdoberfläche mit all seinen Merkmalen realitätsgetreu wiedergibt. Jeder Berg, jedes Haus und jeder Baum ist darin ersichtlich. Je nach Datenverfügbarkeit wird dieses DOM aus LIDAR- (Laser-) Daten oder Satellitenbildern in einer Auflösung von 50 cm generiert (Abb. 1). Die DOM-Daten können für den Kanton Solothurn vom Kanton gratis bezogen werden (www.sogis.ch). Laut den kantonalen Angaben haben diese Punktmessungen eine vertikale Genauigkeit zwischen 5 cm für Gebäude und 35 cm für die Vegetation. Die LIDAR-Daten wurden von swisstopo Mitte der 2000er Jahre bis zu einer Höhe von 2000 m in einer Auflösung von einem Messpunkt pro 2 m² geflogen. Diese Daten sind für die gesamte Schweiz erhältlich, jedoch teils kostenpflichtig. Zur Zeit wird ein erneuter LIDAR-Flug vorbereitet.

Für das atmosphärische Strahlungsmodell sind die geografischen Daten wichtig. Dies beinhaltet den Neigungswinkel der solaren Einstrahlung, die Dicke der Atmosphäre und die daraus abgeleitete Transmissivität oder Durchlässigkeit. Auch in klaren Verhältnissen wird ein Teil der solaren Strahlung von der Atmosphäre reflektiert bevor sie die Oberfläche erreicht. Des Weiteren werden von der MeteoSchweiz Daten zum durchschnittlichen Bewölkungs- und Nebelgrad pubiliziert, da Gemeinden entlang von Seen und Flüssen bedeutend mehr Nebel haben als jurassische Höhenlagen. Um den möglichen Stromfluss adäquat widergeben zu können, werden technische Daten wie der Wirkungsgrad der Photovoltaik miteinbezogen. Die Berücksichtigung dieser Faktoren erlaubt es Solargis®, ein möglichst

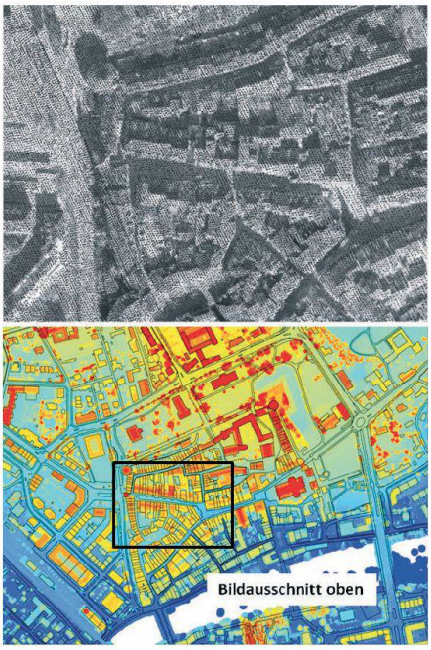

Abb. 1: Aus den LIDAR-Punkten für die Altstadt Solothurn (obere Abbildung) wird ein DOM erstellt (unten), wobei blau niedere Höhen und rot maximale Höhen darstellt.

Fig. 1: À partir des points LIDAR pour la vieille ville de Soleure (image du haut) on établit un MNS (image du bas), dans lequel la couleur bleue représente des hauteurs basses et rouge les hauteurs maximales.

Fig. 1: Partendo dai punti LIDAR per il centro storico di Soletta (foto sopra) si crea un MDS (foto sotto) in cui il colore blu indica delle altezze più basse e il rosso mostra le altezze massime.

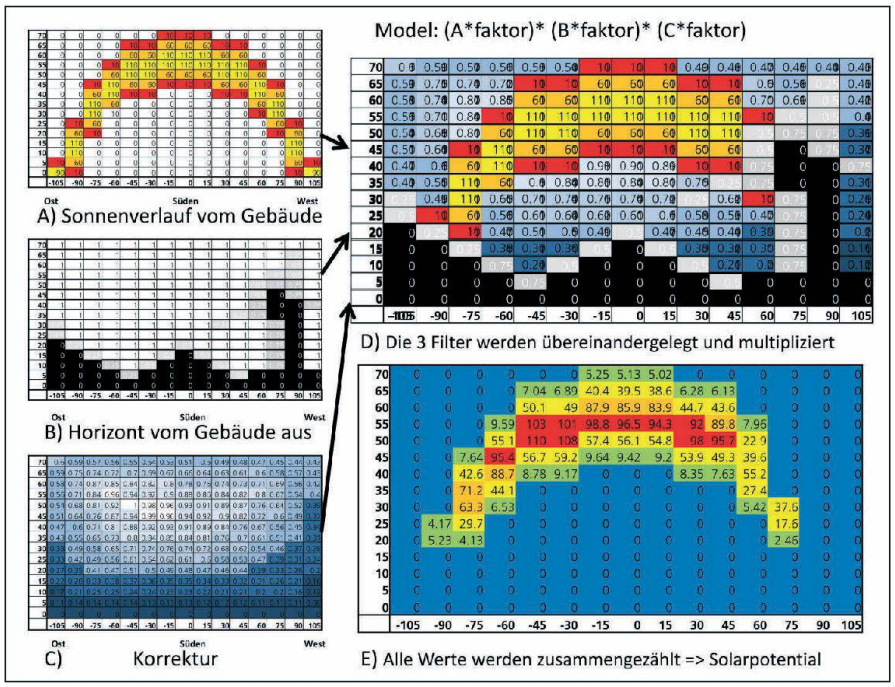

Abb. 2: Numerisch wird für jedes Gebäude der Sonnenverlauf fürs gesamte Jahr erstellt (2A). Dazu wird für das Gebäude der sichtbare Horizont von Ost nach West berechnet (2B). Als Drittes wird für die Atmosphäre, Wolken und technische Mängel an den Zellen korrigiert (2C). Die drei Filter werden übereinander gelegt (2D) und multipliziert (2E). Die Werte aus 2E werden zusammengezählt und man erhält das Solarpotenzial.

Fig. 2: Numériquement et pour chaque bâtiment, on établit la trajectoire solaire pour l'année entière (2A). De plus, on calcule pour le bâtiment l'horizon visible d'Est en Ouest (2B). Troisième phase, on corrige l'atmosphère, les nuages et défauts techniques des cellules (2C). Les trois filtres sont superposés (2D) et multipliés (2E). Les valeurs de 2E sont additionnées et on obtient le potentiel solaire.

Fig. 2: Per ogni edificio si calcola numericamente la traiettoria solare per tutto l'anno (2A). Inoltre, per ogni edificio si calcola l'orizzonte visibile da est a ovest (2B). In una terza fase si corregge l'atmosfera, le nuvole e gli errori tecnici delle cellule (2C). I tre filtri sono sovrapposti (2D) e moltiplicati (2E). I valori di 2E sono addizionati e così si ottiene il potenziale solare.

realitätsnahes Ergebnis für jedes Gebäude zu erstellen.

Modell

Sämtliche Erstberechnungen der Energiepotenziale sind simuliert und beruhen auf keinen gemessenen Daten. Um die Rechenkapazität zu beschleunigen, verwenden wir Matrix-Funktionen sowie eine Resolution, welche mit zunehmendem Abstand verschlechtert wird. Das Modell besteht aus drei Teilen:

1) **DOM:** Aus den Höhendaten muss ein flächendeckendes Oberflächen-Modell generiert werden. Die Oberfläche wird in 50 cm Auflösung interpoliert. Geografische Interpolationsmethoden (Kriging, Spline) eignen sich schlecht, da sie von einer stetigen Oberfläche aus gehen. Dies ist in der Realität nicht der Fall: Es gibt abrupte Veränderung (Dachkanten, Äste etc.), welche berücksichtigt werden müssen. Wir verwenden deshalb ein Distance-Weighting Algorithmus mit Kernels. Für die Interpolation einer Dachfläche werden ausschliesslich Dachpunkte verwendet, auch wenn Bodenpunkte näher wären. Die Daten zu Ausrichtung und Neigung des Daches sowie zur Beschattung durch die Umgebung (Horizont) werden aus dem DOM generiert.
2) **Strahlungsmodell:** Ein eindimensionales Strahlungsmodell wird für die Berechnung der optischen Dicke und der Einstrahlung verwendet. Der Sonnenverlauf wird für sämtliche Orte im Kanton als gleich angenommen. Daraus erstellen wir eine so genannte Einstrahlungsmatrix, welche die Intensität der Einstrahlung von jedem Winkel am Himmel vom Gebäude aus gesehen darstellt (Abb. 2A). Anschliessend wird diese Datenmatrix mit dem Horizont (welcher für jeden Ort variiert [Abb. 2B]) multipliziert und das relative Solarpotenzial errechnet (Abb. 2E).
3) **Korrektur der Daten:** Um möglichst genaue Aussagen über das Solarpotential für jedes Gebäude machen zu können, werden die Erfahrungswerte aus bestehenden Anlagen hinzugezogen. Dieser Layer korrigiert für die Höhe über Meer, den Bewölkungsgrad, sowie den technischen Wirkungsgrad der Solarzellen (Abb. 2C).

Nutzen

Das Solarkataster berechnet das Solarpotenzial für jede Fläche. Dabei unterscheidet es zwischen thermischen und photovoltaischer Nutzbarkeit der Dachfläche. Dabei wird zwischen sehr geeigneter

$$> 1115 \ \frac{\text{kW} - \text{Stunden}}{\text{Jahr m}^2}$$

und geeigneter Fläche

$$> 1000 \ \frac{\text{kW} - \text{Stunden}}{\text{Jahr m}^2}$$

unterschieden (Abb. 3). Dies sind Werte, welche zur Zeit als wirtschaftlich sinnvolle Grenzwerte betrachtet werden. Mit der

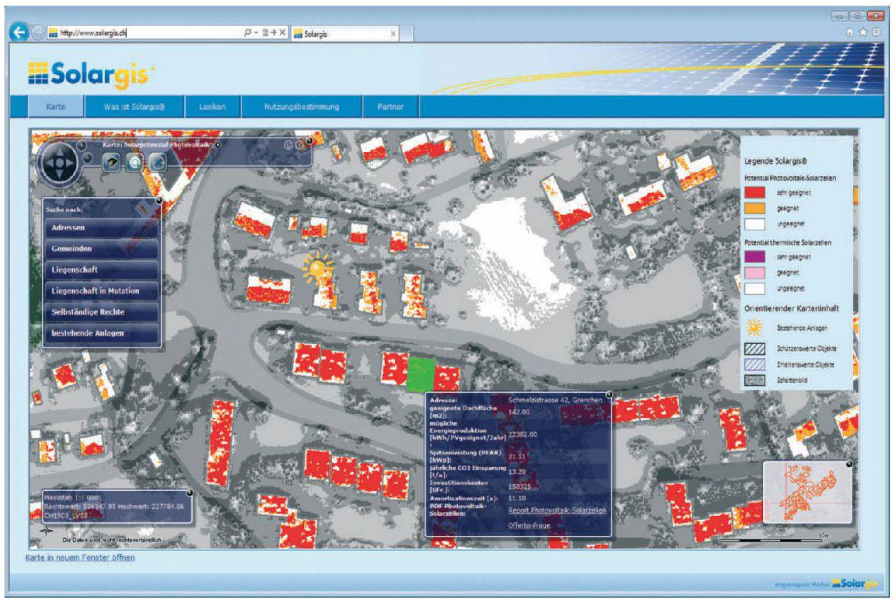

Abb. 3: Das Solargis®, wie es als Internet-Plattform erscheint.
Fig. 3: Le Solargis®, tel qu'il apparaît comme plateforme Internet.
Fig. 3: Solargis® come appare sulla piattaforma Internet.

konstanten Verbesserung der Technologie werden diese Werte jedoch laufend nach unten korrigiert. Aus dem Solarpotenzial werden verschiedene Werte abgeleitet. So ist es möglich, den PEAK Wert (max. Stromfluss) zu errechnen. Ausserdem werden Richtwerte für Anschaffungskosten, Amortisationszeit und CO_2 im Vergleich zu einer Ölheizung berechnet.

Das Solargis® ist für Einzelverbraucher nützlich, welche sich Gedanken über einen Umbau machen. Für Gemeinden wird es interessant, wenn sie sich für das Energiestadt-Label interessieren oder die Auswirkungen auf das bestehende Stromnetz abgeschätzt werden soll.

Zur Zeit entwickelt BSB + Partner in Zusammenarbeit mit der Mollet Energie AG an einem Modell, welches die Einwirkung von Solaranlagen sowie anderen dezentralisierten Kraftwerken (Wind, Wasser, Geothermie) auf das bestehende Stromnetz berechnen lässt. Das Ziel ist es, mögliche Engpässe vorauszusehen und diesen durch bauliche Massnahmen vorzubeugen.

Das **Solarpotenzial** beschreibt die Sonneneinstrahlungsintensität einer Fläche unter Berücksichtigung von Exposition, Neigung und Beschattung im Fernbereich (Topografie) sowie Nahbereich (Vegetation, Bebauung).
PEAK-Leistung bezeichnet die Nennleistung eines Moduls oder der ganzen PV-Anlage. Sie bezieht sich auf die Gleichstrom-Seite (DC). Dies wird unter Standard Test Condition (STC) gemessen.

Quellenangabe: FGS Redaktion

Thomas Phillips
A. Schumacher, K. Wenger, B. Thöni, P. Dietschi
BSB + Partner, Ingenieure und Planer
Leutholdstrasse 4
CH-4562 Biberist
Thomas.Phillips@bsb-partner.ch

Geomatik Schweiz / Géomatique Suisse online

Inhaltsverzeichnisse: www.geomatik.ch > Fachzeitschrift
Sommaires: www.geomatik.ch > Revue

Alle Fachartikel und Rubrikbeiträge seit 1903 als pdf: www.geomatik.ch > Fachzeitschrift (retro.seals.ch)
Tous les articles et contributions sous rubrique dès 1903 en pdf: www.geomatik.ch > Revue (retro.seals.ch)