

LANDKARTE DER MÖGLICHKEITEN

SOLARKATASTER UND SOLARATLANTEN LASSEN POTENZIALE ERKENNEN

Wie viel unseres Stroms und unserer Wärme können wir in Deutschland von der Sonne beziehen? Bisher brauchte man komplexe Szenarien mit vielen Annahmen, um diese Frage zu beantworten. Doch in immer mehr Städten geben Solarkataster, beruhend auf Luftbildern oder Laserscans, genaue Auskunft.

Theoretisch haben wir genug Solarenergie, um alle Fabriken, Fernseher und Fahrzeuge der ganzen Welt damit anzutreiben. Fast jeder, der jemals einen Kurs in Solarenergie an der Uni besucht hat, hat es selbst nachgerechnet, denn mehr Zahlen als den Energiebedarf der Welt und die eintreffende Strahlung sowie einen theoretischen Wirkungsgrad braucht man nicht dafür. Doch weil dies nur ein trügerisch einfaches Zahlenspiel ist, nennt man diesen Wert auch das theoretische Potenzial der Solarenergie.

Deutlich kleiner ist das technische Potenzial. Das bezieht nur Flächen ein, in denen die Solarenergienutzung technisch umsetzbar ist. Die Randbedingungen für die „technische Machbarkeit“ sind allerdings recht flexibel definierbar. Noch größer wird der Definitionsspielraum, wenn es um das wirtschaftliche Potenzial der Solarenergie geht – es hängt vom Preis von CO₂-Zertifikaten ab, von der Einspeisevergütung, davon, wie schnell die Weltproduktion von Silizium wächst – sprich: man muss eine Menge Annahmen treffen, um am Ende schließlich eine einzelne Zahl zu präsentieren, dass man sich diese ebenso gut gleich ausdenken kann. Was vermutlich auch oft genug geschieht.

Doch es scheint, als neige sich das Zeitalter der Zahlenspielereien dem Ende zu. Denn zumindest in Deutschland ist in immer mehr Städten das Solarpotenzial genau erfasst. Geoinformatikfirmen wie Simuplan und die Klärle Gesellschaft für Landmanagement und Umwelt mbH haben sich daran gemacht, nach und nach das tatsächliche Potenzial der Solarenergie in Deutschland zu ermitteln. Ihre Verfahren heißen Sun-Area und Simusolar. Auftraggeber sind Kommunen, Länder und Energieversorger. Die Datengrundlage sind Luftbilder und Laserscans. Das Ergebnis ist in der Regel eine Online-

Landkarte, auf der jeder nachsehen kann, ob und wo sich in seiner Stadt Photovoltaik und Solarthermie lohnen.

Das Zeitalter der Solaratlanten begann im Jahr 2006 mit dem Forschungsprojekt Sun Area an der FH Osnabrück. Professorin Martina Klärle, Geoinformatikerin Sandra Lanig und Ingenieurin Dorothea Ludwig erstellten den ersten Solaratlas. Seit 2007 weiß man in Osnabrück nicht nur, dass man im Stadtgebiet jährlich 220 GWh Solarstrom auf Dächern erzeugen könnte, sondern auch, auf welche Dächer man die Module dafür schrauben müsste. Die Forscherinnen nutzten Daten aus Laserscans, die das Umweltamt der Stadt Osnabrück ihnen zur Verfügung stellte. Auf jedem Quadratmeter des Stadtgebiets hatte der Laserscanner aus der Luft zwei Messpunkte aufgenommen. Das ist nach heutigen Maßstäben das Minimum für einen brauchbaren Solaratlas.

Im Jahr 2008 endete das wissenschaftliche Projekt. Doch immer mehr Gemeinden und auch Energieversorger interessierten sich für die Potenzialanalysen und die Forscherinnen arbeiteten weiter daran. Im Jahr darauf, 2009, erhielten sie

für ihr Produkt den Deutschen Solarpreis von Eurosolar. Im selben Jahr trat auch der Mitbewerber Simuplan mit einem ähnlichen Produkt auf den Plan – und sackte prompt den Intersolar-Award ein. Mittlerweile gibt es noch weitere Anbieter von Solarpotenzialanalysen.

Stadtmodell ist die Grundlage

Die Grundlagen der Analyse sind bei den verschiedenen Anbietern ähnlich. Zuerst braucht man ein dreidimensionales Modell der Stadt. Dieses kann aus Laserdaten stammen oder aus sogenannten Stereo-Luftbildern – im Grunde einfachen Fotos, die mit aus leicht unterschiedlichen Perspektiven und mit einer gewissen Überlappung aufgenommen wurden. Was man verwendet, hängt vor allem davon ab, was man bekommen kann. Oft werden auch beide Methoden kombiniert. Die Daten an sich liegen für nahezu alle Städte in Deutschland vor. Im Auftrag der Landesvermessungsämter überfliegen mit Scannern oder Kameras ausgestattete Flugzeuge regelmäßig Stadt und Land. Sie fotografieren oder scannen die Landschaft von oben. Die Lasermess-

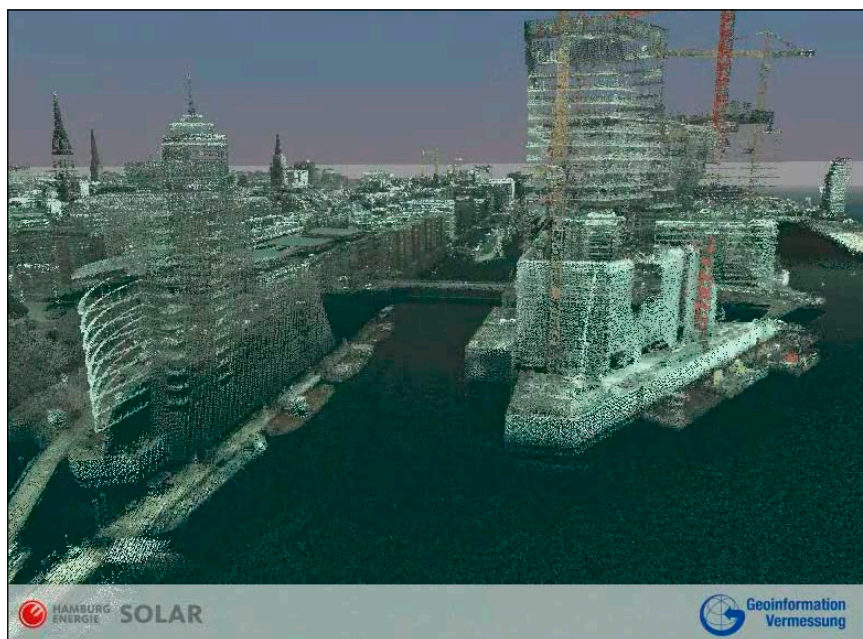


Bild 1: Laserpunktewolke Hamburg – Wie ein modernes Gemälde wirken diese Punktelwolken aus einem Laserscan. Sie zeigen den Hamburger Hafen – vorne rechts die im Bau befindliche Elbphilharmonie, links im Hintergrund die Michaeliskirche.



Bild 2: Gut gerechnet: Im hessischen Solarkataster muss man einige Verbrauchsdaten eingeben, um eine Potenzialanalyse für Solarthermie zu erhalten.

geräte tasten die Oberflächen in der Regel auf Höhenunterschiede von 10 cm genau ab. Die Punktdichte variiert. An manchen Orten sind es zwei Punkte pro Quadratmeter, an anderen sind es 20.

Je mehr Details das Modell enthält, desto exakter wird die Analyse des Solarpotenzials. Jede Dachgaube, jeder Baum müssen deutlich zu erkennen sein, denn das Rechenmodell ist in der Lage, den Schattenwurf und seine Auswirkung auf den Solarertrag genau einzubeziehen. Der Landesbetrieb für Geoinformation in Hamburg zum Beispiel lässt Stadt und Land jährlich aus etwa 1.000 Metern Höhe fotografieren. Das 3-D-Modell, das dabei herauskommt, nutzen Stadtplaner, Katastrophenschützer oder auch Richtfunke. Es ist in Lage und Höhe auf 20 cm genau. Das ist eine Auflösung, die Datenschützer ruhig schlafen lässt, aber zugleich Gebäude für die Solarsimulationen exakt genug abbildet. Anhand eines solchen 3-D-Modells erstellte Simuplan im Auftrag des städtischen Energieversorgers Hamburg Energie den ersten Hamburger Solaratlas. Er zeigte den Hanseaten, wo in der Innenstadt sich am besten Photovoltaikanlagen installieren ließen.

Im Frühjahr 2010 leistete sich Hamburg einen Laserscan aus der Luft. Aus 200 bis 250 m Höhe tastete der Scanner das gesamte, 750 Quadratkilometer große Stadtgebiet ab. Insgesamt 26 Milliarden Messpunkte nahm der Scanner auf – das sind im Schnitt 36 Punkte pro Quadratmeter. Oft sind es mehr, mindestens aber 20 pro Quadratmeter. Damit besitzt Hamburg den vermutlich exaktesten Laserscan Deutschlands. Um all diese Punkte in Gebäude, Vegetation und Boden zu klassifizieren und weiter zu verarbeiten, nutzt der Landesbetrieb Mehrprozessorenrechner, die mit reichlich Arbeitsspeicher ausgestattet sind. Die klassifizierten

und eingefärbten Punktwolken sehen aus wie ein modernes Gemälde der Stadt Hamburg (siehe Bild 1). Mit Hilfe dieser vom Landesbetrieb erstellten Punktwolken führte Simuplan die Analyse durch.

Photovoltaik: Licht oder Schatten?

Meistens wird auf den Solaratlas vor allem das Potenzial für die Stromerzeugung dargestellt. So auch zunächst in Hamburg: Der erste Solaratlas aus dem Jahr 2010 zeigt ausschließlich mögliche Erträge für potenzielle Solarstromerzeuger. In der zweiten Version legten die Hamburger aber nach und stellten auch die Möglichkeiten für Solarthermie dar.

Die große Stärke der dreidimensionalen Modelle ist, dass man mit ihnen nicht nur die eigentlichen Dachflächen erkennt, sondern auch, welche Schatten auf die jeweiligen Flächen fallen. Das ist vor allem für die Photovoltaik wichtig, denn bereits ein schmaler Schatten auf dem Modul kann bekanntlich einen Strich durch jeden berechneten Stromertrag machen. Die Programme für die Potenzialanalyse arbeiten daher nicht mit Durchschnittswerten für die Solarstrahlung, sondern mit Zeitreihen, wie man es auch von Auslegungsprogrammen kennt. Je nach Anbieter und Kunde variiert die Auflösung, aber Schritte zu wenigen Minuten sind durchaus möglich.

Auskunft unterschiedlich detailliert

Welche Werte die Hausbesitzer am Ende abrufen können, unterscheidet sich von Stadt zu Stadt. Im Solaratlas der Städte Mainz und Gelsenkirchen (erstellt mit Sun-Area) ist außer rot, orange und gelb eingefärbten Dächern nicht viel zu erkennen. Im Hamburger Atlas (SimuSolar) kann die Autorin dieses Artikels dage-

gen entnehmen, dass sich auf dem Dach des von ihr bewohnten Mietshauses eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 8,8 kWp und einem prognostizierten Jahresertrag von 7,4 MWh installieren ließe, sofern man Module mit einem Wirkungsgrad von 15% verwendet und eine Performance Ratio von 80% erzielt. Die Berliner gehen bei ihrem Solaratlas (Simusolar) noch etwas weiter und geben gleich eine Kostenschätzung mit an – grundsätzlich ein praktischer Service, der allerdings stetige Pflege verlangt. Etwa alle sechs Monate aktualisiere man die Werte in Abstimmung mit der DGS, gibt Karin Teichmann an, die Leiterin des Berliner Business Location Centers. Bei Redaktionsschluss lagen der Kostenschätzung allerdings noch etwa 3,50 Euro/Watt zugrunde, während Anlagenpreise von 2 Euro/Watt schon Normalität waren.

Aufwändiger für den Nutzer, aber immer aktuell, ist die Methode von Sun-Area beim Solarkataster Mittelhessen: Ist einmal ein Dach ausgewählt, kann man den individuellen Wirtschaftlichkeitsrechner nutzen. Dieser enthält voreingestellte Werte, zum Beispiel für Modulart und Wirkungsgrad, ist aber frei bearbeitbar. Auch an den Inbetriebnahmezeitpunkt haben die Programmierer gedacht und gleich die jeweiligen Vergütungssätze hinterlegt.

Solarthermie: Zwischen rechnen und raten

Während die PV höhere Anforderungen an die Genauigkeit des Stadtmodells stellt, steht man bei der Berechnung des Solarthermiepotenzials vor einer ganz anderen Herausforderung. Denn wer den möglichen Ertrag einer Solarwärmanlage berechnen will, muss zunächst einmal den Wärmebedarf der Hausnutzer kennen. Mit Ertragsprognosen geht man also zögerlicher um. Der Berliner Solaratlas zum Beispiel zeigt für Solarthermie nur an, wie groß die mögliche nutzbare Fläche ist und ob diese geeignet ist oder nicht. In der Hamburger Version dagegen unterscheidet man zusätzlich nach „sehr gut“, „gut“ geeigneten Flächen. Sogar ein möglicher Jahresertrag wird angezeigt. Simuplan behilft sich dafür mit der Annahme, es handele sich um Warmwasseranlagen, die 60% des Bedarfs decken sollen.

Sehr präzise und Fall spezifisch geht man dagegen beim mit Sun-Area erstellten Solaratlas Mittelhessen vor, das mit 580.000 Dächern im Rhein-Main-Gebiet und in Mittelhessen nach Angaben der Klärle GmbH zudem das größte Solarkataster Deutschlands ist. Dort kann der Nutzer für die Solarthermie-Simulationen genauso wie bei der Photovoltaik auf ei-

nen individuellen Wirtschaftlichkeitsrechner zugreifen und vielerlei Angaben selbst eintragen. Dabei ist die Eingabemaske gut auf den fachfremden Endnutzer zugeschnitten. Es wird nicht nach technischen Daten wie Warmwasserverbrauch oder gewünschtem Deckungsgrad gefragt, die Fragen sind so formuliert, dass sie jeder beantworten kann: Wie viele Personen leben in dem Haus? Soll nur das Wasser erwärmt werden oder auch die Heizung unterstützt? Geht man mit Warmwasser eher sparsam oder großzügig um? Soll der Deckungsanteil sich mehr an der Wirtschaftlichkeit oder am ökologischen Optimum orientieren?

Doch trotz aller Details muss man sich stets gewiss sein: Drei Minuten Kurzcheck mit einem Solaratlas ersetzen niemals eine sorgfältige Planung. Der Solaratlas verrät nicht, ob das Dach stabil genug ist, um Sonnenkollektoren tragen zu können. Er weiß nicht unbedingt, ob das Haus unter Denkmalschutz steht. Und er sagt nicht, ob und wo im Haus ein Speicher Platz finden kann. Solaratlanten eignen sich für den schnellen Überblick – dann ist eine detaillierte Auslegung gefragt.

Politik mit Potenzialen: Analyse in NRW und in Hessen

Meistens steht bei den Analysen das Solarpotential der einzelnen Häuser im Vordergrund. Jeder Hausbesitzer soll schnell einen Eindruck erhalten, ob sich Solarenergie für ihn lohnt.

Aber natürlich lässt sich nach dem selben Prinzip auch das Solarenergiepotential einer ganzen Region, ja gar eines ganzen Bundeslandes bestimmen. Zu lesen ist dies meist in der Pressemitteilung, die die Stadt oder das Land anlässlich der Veröffentlichung des jeweiligen Solaratlases herausgibt. So zum Beispiel in Mittelhessen: Auf den Dächern des rund 1.000 km² großen Pilotgebiets hat die Klärle GmbH ein Potenzial für Solarstromerzeugung von jährlich 1.750 GWh ausgemacht.

Ein von vornherein anderes Ziel verfolgt Nordrhein-Westfalen. Das bevölkerungsreichste Bundesland hat Simuplan damit beauftragt, herauszufinden, wie viel seines Strombedarfs es von der Sonne beziehen könnte. Allerdings greift man sich dafür einzelne Modellgebiete heraus. Für eine flächendeckende Berechnung reicht die Datengrundlage nicht. „Es gibt für fast ganz Nordrhein-Westfalen Lagerscandaten, aber die Auflösung reicht nicht überall“, erklärt Georg Ludes von Simuplan. So hat man sich 24 Modellgebiete mit einer Fläche von jeweils 10 km² herausgegriffen. Diese repräsentieren jeweils bestimmte Regionen und Strukturen, wie etwa Gewerbegebiete, Wohngebiete,

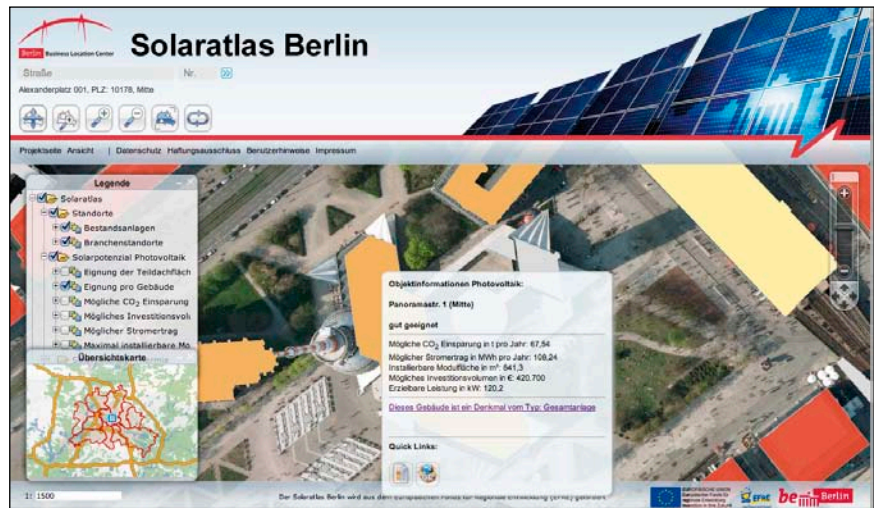


Bild 3: Gut erkannt: Die Fußbumbauung des Berliner Fernsehturms ist denkmalgeschützt. Die eingebundenen Luftbilder helfen dem Nutzer bei der Orientierung. Nicht mehr brandaktuell sind allerdings die angezeigten Investitionskosten.

Innenstädte, ländliche Gebiete. Anhand dieser Grundtypen berechnet man, wie viel Prozent der Dach- und Grundstücksflächen sich typischerweise für Photovoltaik nutzen lassen und rechnet das dann auf die Gemeinden hoch.

Auch mögliche PV-Anlagen auf Freiflächen untersuchte Simuplan mit Hilfe von GIS-Daten des Auftraggebers. In diesen Daten sind zum Beispiel Autobahnen und Bahngleise hinterlegt. Gibt man dem Programm nun vor, dass die Randstreifen von Autobahnen in einer Breite von 110 m für PV-Anlagen geeignet sind, ermittelt es diese Flächen.

Anfang Juli soll die Potenzialanalyse für Nordrhein-Westfalen fertig gestellt sein.

Solaratlanten gibt es für immer mehr Städte, nicht nur in Deutschland. Haus für Haus, Stadt für Stadt, wird so das Potenzial der Solarenergie für jeden einsehbar dokumentiert.

Weitere Informationen:

Klärlle GmbH:

www.klaerle.de

Simuplan:

www.simuplan.de

Solkarkataster Mittelhessen:

<http://solardach.hessen.de/Main.html?role=solkarkataster>

Solaratlas Hamburg:

www.hamburgenergiesolar.de/Solaratlas.116.0.html

Solaratlas Berlin:

www.businesslocationcenter.de/solaratlas

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

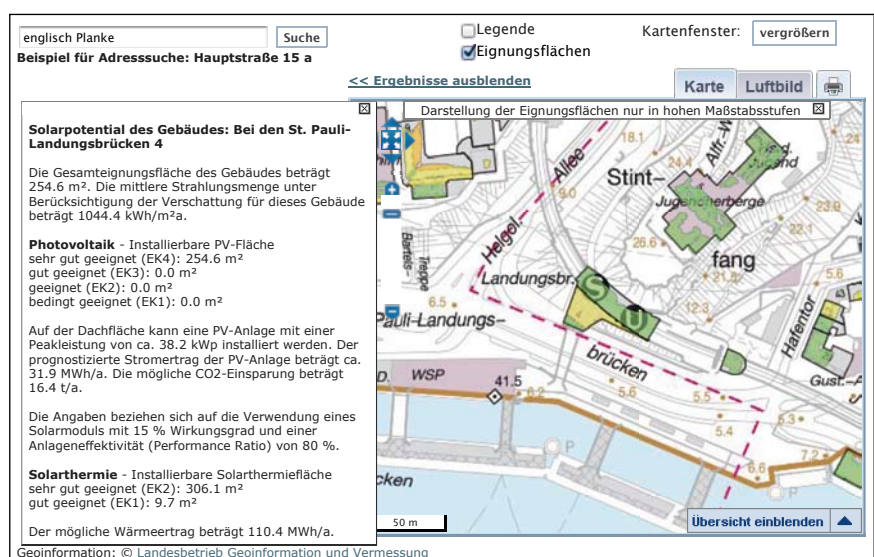


Bild 4: Solaratlas Hamburg, S-Bahn Landungsbrücken – Im Hamburger Solaratlas kann man zwischen Karte und Luftbild wählen. Die angegebenen Daten sind mittelmäßig detailliert.