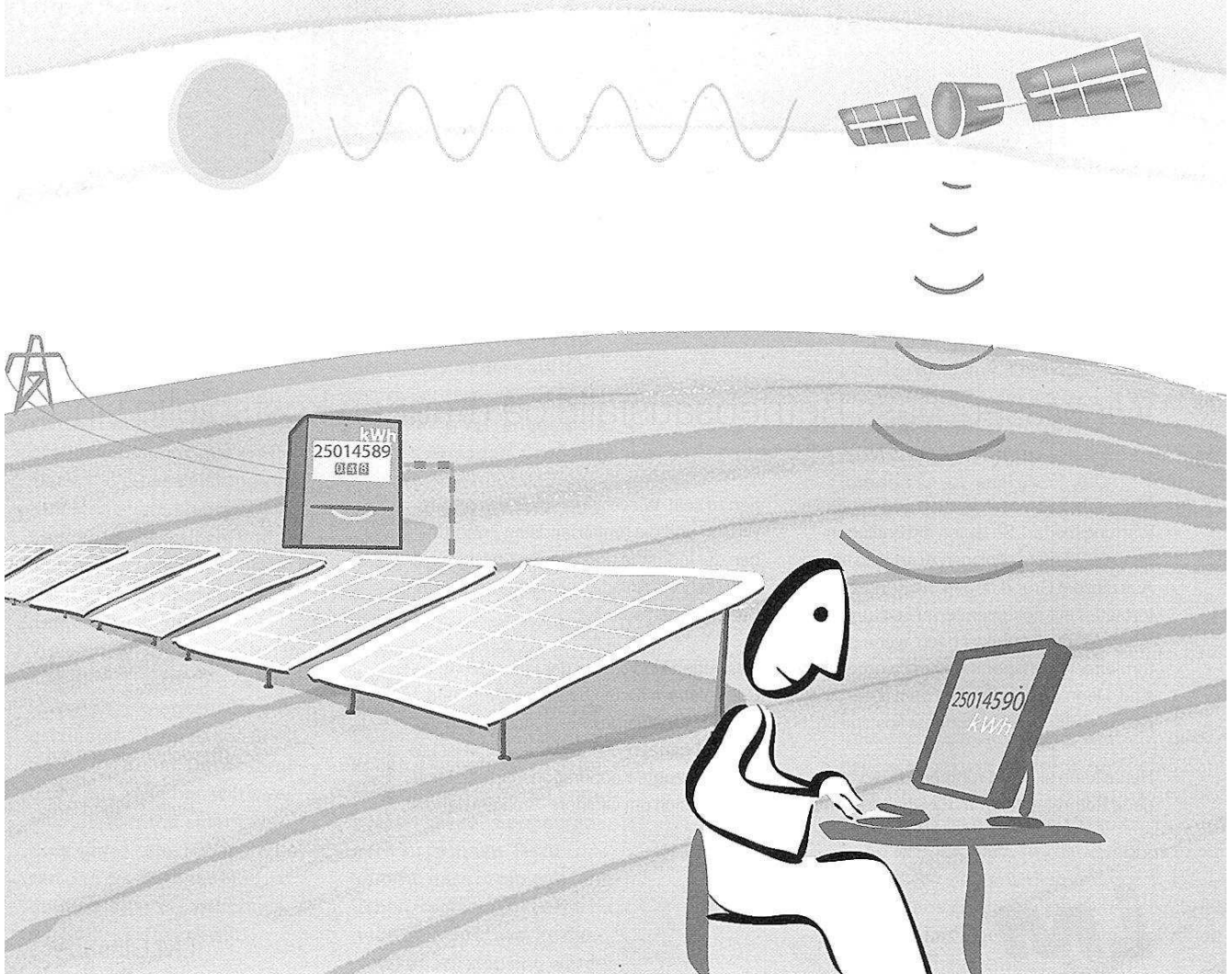


Schwer berechenbare Sonne

Energieertragsprognosen für Solaranlagen sind kompliziert und oft noch ungenau. Probleme macht vor allem die Klimaanalyse an einem geplanten Standort. Nur präzisere Wetterdaten können da helfen.

Text: Sascha Rentzing, Illustration: ahad design, Ali Soozandeh



Beim Solarfonds Pfersdorf geht die ee-direkt gmbh auf Nummer sicher. Den prognostizierten Jahrestromertrag der Dachanlage mit zwei Megawatt (MW) Gesamtleistung hat die zur Unternehmensgruppe das grüne emissionshaus gehörende Fondsgesellschaft auf Basis von zwei Globalstrahlungs-Gutachten und zwei Ertragsgutachten ermitteln lassen. Doch weil die vier beteiligten Institute zu recht unterschiedlichen Bewertungen kamen, hat das Freiburger Unternehmen für Prognoseunsicherheiten vorsichtshalber einen Sicherheitsabschlag von fünf Prozent berücksichtigt.

Verglichen mit Abschlägen, wie sie sonst bei PV-Fondsprojekten üblich sind, ist das viel. Die Hamburger voltwerk AG etwa hat bei ihrem aktuellen Beteiligungs-Angebot, dem Dreistädte Solarfonds II, einen Abschlag von gerade einmal 1,5 Prozent vorgenommen.

Doch laut ee-Fondsentwickler Klaus Isele wäre auch nur eine annähernd optimistische Darstellung des Pfersdorf-Kraftwerks „viel zu riskant“. „Bei der derzeitigen Qualität der Ertragsprognosen würden wir kein Projekt mit Abschlägen von unter vier Prozent initiieren.“

Als Seitenhieb auf die Sachverständigen, die – beauftragt von einer Fondsgesellschaft oder finanzierenden Bank – letztlich für die Berechnung des zu erwartenden Jahrestromertrags (kWh/a) verantwortlich sind, will Isele diese Aussage nicht verstanden wissen. Dennoch hält er genauere Ertragsprognosen künftig für unverzichtbar. „Große PV-Fondsprojekte kommen“, betont er. „Damit kommen auch immer mehr Anleger zur Photovoltaik. Da muss einfach präziser vorausgesagt werden, wie viel Strom ein Solarkraftwerk produzieren wird und mit welcher Ausschüttung letztlich zu rechnen ist.“

Knackpunkt Klimaanalyse

Doch woran liegt es, dass beim Solargutachten (noch) keine Punktlandung hinzubekommen ist? Nach Aussage der Gutach-

ter ist es vor allem die Bewertung der meteorologischen Bedingungen an einem Standort, die Probleme bereitet. Sie ist die Grundlage der Ertragsprognose.

Beim Freiburger Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) etwa, einer der führenden PV-Gutachter in Deutschland, liegt die Prognose-Unge-nauigkeit bei einem Standardgutachten bei rund 4,5 Prozent. Das heißt, die tatsächliche Jahresstromproduktion einer Solaranlage weicht im Durchschnitt um 4,5 Prozent von dem Wert ab, den das Fraunhofer ISE prognostiziert hat. Allein rund drei Prozent entfallen dabei auf den „Unsicherheitsfaktor Einstrahlung“. Nur ein bis 1,5 Prozent gehen dagegen auf Fehler bei der technischen Bewertung der PV-Anlage oder anderer Faktoren zurück.

„Bei der derzeitigen Qualität der Ertragsprognosen würden wir kein Projekt mit Abschlägen von unter vier Prozent initiieren.“

Klaus Isele, ee-direkt

„Die Klimaanalyse bei der Photovoltaik ist fast so schwierig wie beim Wind“, erklärt Klaus Kiefer, Leiter der Gruppe netzgekoppelte Photovoltaik am Fraunhofer ISE. Müsse bei der Windkraft die zur Verfügung stehende Leistung und Energie aus der Windgeschwindigkeit berechnet werden, seien bei der Solarenergie regional ebenfalls sehr unterschiedliche Einstrahlungs- und mikroklimatische Verhältnisse zu berücksichtigen.

Damit gilt es für die Gutachter, eine Fülle von Fragen zu beantworten, etwa: Von wo kommt das Licht? Wie viel Licht kommt an klaren und wie viel an trüben Tagen auf? Und: Ist es örtlich oft neblig? Gibt's Luftverschmutzungen? Welchen Einfluss haben Temperatur- und Luftströmungsverhältnisse am Boden auf die Sonneneinstrahlung? Basis für eine solche Betrachtung sind die Globalstrahlungs-

Daten, die der Deutsche Wetterdienst (DWD) oder die Augsburger meteocontrol gmbh anbieten. Die Globalstrahlung ist das am Boden von einer horizontalen Ebene empfangene Sonnenlicht. Sie setzt sich zusammen aus der direkten und der diffusen Strahlung.

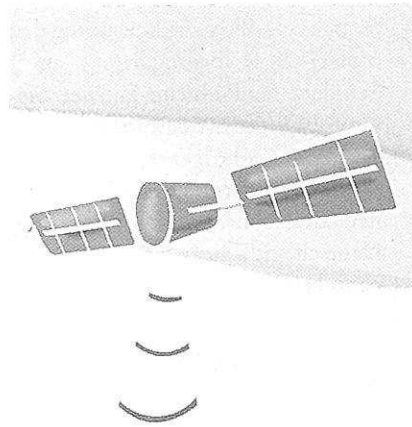
Neben dieser Klimaanalyse fließen auch die Ergebnisse einer Verschattungsanalyse und der Untersuchung des Anlagenwirkungsgrads in die Ertragsprognose ein. Diese so genannte performance ratio (PR) basiert auf Angaben der Modul- und Wechselrichterhersteller und gibt an, welcher Anteil der erzeugten elektrischen Leistung letztlich real zur Verfügung steht. Im PR steckt die ganze Physik eines PV-Kraftwerks: elektrische Verluste in der Verkabelung, bei der Umwandlung im Wechselrichter sowie bei den Modulen etwa durch Erwärmung oder Degradation.

Komplizierte Rechnerei

Was beispielsweise den Gutachtern des Fraunhofer ISE bei der Ertragsprognose große Schwierigkeiten bereitet, ist die exakte Umrechnung der DWD-Strahlungsdaten von der horizontalen auf die geneigte Fläche.

„Es gilt, Leistungsverluste der Module, die etwa durch gegenseitige Beschattung sowie durch Verschmutzung für 35 Grad geneigte Flächen entstehen, angemessen zu berücksichtigen“, erklärt Kiefer. Auch die Temperatur am Boden oder die Frage, wie das Sonnenlicht dort reflektiert werde – im Fachjargon als „Albedo“ bezeichnet –, müssten betrachtet werden. Klar, dass bei so vielen Größen bei der Umrechnung trotz eines ausgeklügelten Simulationsverfahrens, wie des Perez-Modells, Fehler gemacht werden, weiß der ISE-Wissenschaftler.

Grundsätzlich mehr und präzisere Wetterinformationen fordert dagegen das Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) der Universität Kassel. „Was wir für ein präzises Strahlungsgutachten und eine gute Ertragsprognose in erster Linie bräuchten, wäre ein engmaschigeres Datennetz“, sagt ISET-Projektingenieur Peter Funtan.



Mehr Informationen als der DWD hat derzeit aber niemand zu bieten. Die Wetterfrösche aus Hamburg betreiben in Deutschland 42 Strahlungs-Messstationen. Ihr Angebot an die Sachverständigen: eine Darstellung der mittleren Globalstrahlung für diese Standorte, die auf zwanzigjährigen Mittelwerten aus dem Zeitraum 1981 bis 2000 basieren. Daneben gibt's beim DWD auch Strahlungsinformationen des Satelliten Meteosat 7 in einem Raster von zehn mal zehn Kilometer.

Das Dilemma: Eine exakte Analyse der klimatischen Gegebenheiten vor Ort ist auf Grundlage dieser Daten meistens nicht möglich. Ist beispielsweise der Bau einer Solaranlage bei Augsburg geplant, muss für die Ertragsprognose auf Wetterdaten der rund 50 Kilometer entfernten Messstation Weihenstephan bei München zurückgegriffen werden – da können bereits ganz andere klimatische Bedingungen herrschen.

Die Satellitendaten allein taugen für eine gute Prognose nicht: Sie sind zu ungenau und daher nur als Ergänzung zu den Boden-Messdaten zu gebrauchen.

Dünne Datenbasis

Um sich ein annähernd genaues Bild von den klimatischen Bedingungen am vorgesehenen Ort machen zu können,

bleibt den Gutachtern in solchen Fällen nichts anderes übrig, als die Strahlung vor Ort selbst zu messen und diese Werte dann mit den DWD-Werten zu vergleichen. Auch kann es hilfreich sein, die Stromerträge anzuschauen, die mit einem benachbarten Solarkraftwerk (Referenzanlage) erzielt werden. So kann sich in etwa abschätzen lassen, wie groß das Angebot an Sonnenlicht am Standort ist.

Pfiffige Gutachter tun für eine exakte Klimaanalyse noch mehr: Sie greifen zusätzlich auf die Daten von meteocontrol zurück und „verrechnen“ diese mit den DWD-Infos. Das Jointventure der S.A.G. Solarstrom AG und der Schweizer meteomedia AG, betreibt 72 Strahlungsmessstationen in Deutschland. Allerdings stehen diese noch nicht so lange wie die des DWD: Nur rund 30 Stationen können Daten liefern, die auf mindestens zehnjährige Messungen zurückgehen. Darüber hinaus bietet auch meteocontrol Satellitendaten an.

„Es kann nicht sein, dass Datenerhebungsverfahren für viel Geld unendlich verfeinert werden.“

Klaus Schulte

Computer-Programme wie PV*Sol, das speziell zur Berechnung von Ertragsprognosen von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) entwickelt wurde, machen eine solche Interpolation möglich. Dieses „miteinander verrechnen“ funktioniert einfach gesagt so: Zunächst ermittelt PV*Sol auf Grundlage der DWD-Wetterdaten und der technischen Größen die zu erwartenden Jahresstromerträge eines Solarkraftwerks, anschließend werden die meteocontrol-Daten eingespeist und die Prognose entsprechend korrigiert.

Der Energie- und Umweltpark Thü-

ringen (EUT) aus Ilmenau prognostiziert Solarerträge nach diesem Schema. So zuletzt bei dem von der Phoenix Projekt & Service AG initiierten 400-Kilowatt-Sonnenkraftwerk in Waltenhofen im Oberallgäu. Die Freilandanlage besteht aus Dünnschichtmodulen des Herstellers Mitsubishi und wurde im April dieses Jahres in Betrieb genommen. Doch hundertprozentig exakt klappt die Prognose auch mit dieser Methode nicht. „Man liegt immer bei Unsicherheiten von um die fünf Prozent“, bestätigt EUT-Gutachter Hans-Jörg Scheibe-Kessler seine Sachverständigen-Kollegen.

Neuer Satellit

Bis präzisere Solar-Prognosen möglich sein werden, wird wahrscheinlich noch einige Zeit vergehen. Bestrebungen, bessere Globalstrahlungs-Daten zur Verfügung stellen zu können, gibt es. Finanziell unterstützt von der EU tüftelt derzeit etwa die Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg an einem Programm, das es der kommenden Satelliten-Generation erlauben wird, präzisere Wetterdaten an die Erde zu schicken. „Meteosat 8 wird den Zustand der Atmosphäre bedeutend detaillierter zeigen können als sein Vorgänger“, verspricht Detlev Heinemann,



Leiter der Abteilung Energiemeteorologie im Institut für Physik der Uni Oldenburg. So werde der neue Satellit das Sonnenlicht in mehreren spektralen Kanälen darstellen. Das sei beispielsweise entscheidend, um konkrete Aussagen darüber machen zu können, ob an einem Standort eher diffuse oder direkte, eher kurz- oder langwellige Strahlung ankomme.

Außerdem könne Meteosat 8 mithilfe des neuen Programms Strahlungsinformationen in einem Raster von ein mal ein Kilometer liefern. „Damit lassen sich die meteorologischen Verhältnisse an einem bestimmten Standort schon sehr gut benennen“, sagt Heinemann.

Im kommenden Jahr soll das Programm zur Verfügung stehen und mit Meteosat 8 in den Orbit geschossen werden. Die Wetterdaten werden dann unter anderem über meteocontrol zu beziehen sein.

Nicht alle Gutachter finden allerdings, dass ein solcher wissenschaftlicher und damit auch finanzieller Aufwand gerechtfertigt ist. „Es kann nicht sein, dass Datenerhebungsverfahren für viel Geld unendlich verfeinert werden, nur um bei der Solarprognose um ein, zwei Prozent präziser zu werden“, sagt Klaus Schulte von der Iserlohner PV-Engineering GmbH.

Klaus Isele von ee-direkt teilt diese Auffassung nicht. Sein Credo: Je genauer die Prognose, desto besser für die Anleger und letztlich für das Image der Photovoltaik. Seine Vorstellungen gehen deshalb noch weiter: „Jeder, der künftig eine Solaranlage baut, sollte verpflichtet werden, sie mit einer Messstation auszurüsten.“ Nur so werde man in einigen Jahren über ein lückenloses Wetterdatennetz verfügen. ee-direkt geht mit gutem Beispiel voran: Die Freiburger Fondsentwickler haben in Pfersdorf eine eigene Messstation aufstellen lassen – Kosten: 25.000 Euro. ◀