



Muster erkennen statt Wetterprognose

Digitale Stromzähler liefern immer mehr Echtzeit-Daten über die Stromerzeugung aus Windkraft und Solaranlagen. Sie helfen, das Stromnetz fit für die Energiewende zu machen. Das Berliner Start-up Solandeo verwendet diese Daten für schnellere, billigere und räumlich besser aufgelöste Prognosen der Energieerzeugung aus Erneuerbaren. Und hilft damit Netzbetreibern und Stromhändlern, die Energiewende billiger und sicherer zu machen.

SOLANDEO

Feldheim ist ein Mikrokosmos der Energiewende

Der Wind treibt Schnee über die kahlen Felder zwischen den Windrädern von Feldheim, Brandenburg. Die Sonne steht blass hinter Hochnebelfeldern, als Friedrich Rojahn eine Tür in einem grell bemalten Flachbau öffnet: Warme Luft drängt hinaus, das Licht fällt in einen schmalen Gang mit 48 Schaltschränken voller Lithium-Ionen-Akkus in knalligem Orange. „Feldheim ist ein Mikrokosmos der Energiewende“, sagt Rojahn, Mit-Gründer des Energie-Start-ups Solandeo aus Berlin. Zusammen mit Energiequelle, den Betreibern des Großspeichers, entwickelt Solandeo in WindNODE neue Verfahren, um die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien besser vorherzusagen.

Dazu hat Solandeo in dem Flachbau, der Akkus mit einem Speichervolumen von 10.700 Kilowattstunden Strom beherbergt, zwei von vielen Tausend digitalen Stromzählern verbaut. Die Geräte liefern Echtzeit-Daten in die Solandeo-Zentrale in Berlin. Andere Solandeo-Zähler stecken in Windrädern, Solaranlagen und Biogasanlagen in ganz Deutschland. Sie sagen den Betreibern der Anlagen, wie viel Strom ihre Anlagen in jedem Moment produzieren, und können „live“ über ein Portal verfolgt oder in verschiedenen Datei-Formaten ausgelesen werden. Dieser sogenannte Messstellenbetrieb ist das Tagesgeschäft von Solandeo.

Regionale Vorhersagen im Bereich weniger Stunden

Innerhalb von WindNODE forscht Solandeo zusammen mit Grünstromhändlern, Windkraftfirmen und dem Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz daran, die Daten aus den Stromzählern auch für Vorhersagen über die Stromproduktion einzusetzen. Ziel ist es, Windräder und Solaranlagen noch besser zu nutzen und Abschaltungen weiter zu vermindern.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Vorhersagen aus Wettermodellen liefert Solandeo dabei lokale Vorhersagen (bis hinunter zu einer einzelnen Anlage) und kurzfristige Prognosen – üblicherweise im Bereich weniger Stunden. „Unser Projekt in WindNODE bringt Stromhändlern Mehreinnahmen an der Börse und erleichtert Netzbetreibern Netzmanagement und -optimierung“, sagt Rojahn. Zur Analyse der Millionen von Daten aus den Smart Metern nutzt Solandeo selbstlernende Algorithmen – besser als Künstliche Intelligenz bekannt.

Prognosefehler kosten Geld

Die Solaranlagen und viele Windräder in Feldheim gehören der Firma Energiequelle aus Kallinchen, eine knappe Stunde Autofahrt von Feldheim entfernt. 1997 wurde Energiequelle als Zwei-Mann-Unternehmen gegründet, inzwischen

► Spannende Interviews mit den Projektbeteiligten auf windnode.de anschauen!

arbeiten mehr als 200 Angestellte für die Pioniere der Ökoenergien und haben zusammen Anlagen mit mindestens 1.200 Megawatt installierter Leistung gebaut – das entspricht einem sehr großen Braunkohle-Kraftwerk. Wetterprognosen werden bei der Windenergie schon immer eingesetzt: etwa, um Service- und Wartungsarbeiten in Zeiten zu legen, in denen Windräder und Solaranlagen am wenigsten Strom produzieren. Wenn die Prognosen besonders viel Wind vorhersagen, stockt das Unternehmen die Zahl der Mitarbeiter im Bereitschaftsdienst auf – denn bei hoher Leistung kommt es bei Windrädern erfahrungsgemäß auch zu den meisten Störungen.

Wozu das Unternehmen Produktionsprognosen noch braucht, erklärt Doreen Raschemann: „Ein besonders genauer Forecast ist bei uns für den Verkauf des Öko-Stroms aus unseren Anlagen an der Börse wichtig.“ Raschemann ist Vorstand der Energiequelle-Stiftung und Leiterin des Besucherzentrums in Feldheim. „Jede Abweichung zwischen unserer Erzeugungsprognose und der tatsächlichen Einspeisung kostet Geld“, sagt sie.

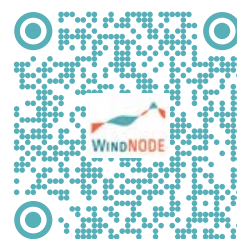
Unsicherheiten der Wetterprognosen minimieren

Denn wenn die Stromhändler eine bestimmte Strommenge an der Börse anbieten, dann müssen sie auch liefern. Und wenn die prognostizierte Strommenge nicht stimmt, dann müssen sie teuren Strom zukaufen – oder überschüssigen Strom billig abgeben. Gute Stromprognosen helfen, diese Verluste klein zu halten.



Windräder, Solaranlagen, Umspannwerk und Aufnahmen des Energiezentrums von Energiequelle um und in Feldheim / Brandenburg
© Energiequelle

Mit dem QR Code zu windnode.de



► Lesen Sie weitere Artikel auf windnode.de

„Wenn man wissen will, wie viel Strom eine Anlage am nächsten Tag oder in der nächsten Woche produziert, wird man auch in Zukunft auf die Wettervorhersage schauen“, sagt Rojahn. Denn das klappt mit einer gewissen Restunsicherheit recht gut. Schon seit Jahrzehnten nutzen Meteorologen die Daten von Wetterstationen, Satelliten und Hochleistungsrechnern, um immer bessere Vorhersagen zu treffen. Der staatliche Deutsche Wetterdienst (DWD) gehört zu den größten Betreibern von Rechenzentren in Deutschland. Die Prognosen werden immer aufwendiger: In Offenbach laufen mehrere Supercomputer, die regelmäßig für zweistellige Millionenbeträge erneuert werden.

Auf deren Wetterprognosen greifen mehr als ein Dutzend Anbieter von Wetterdaten für die Energiewirtschaft zu. Die bereiten sie dann für Kunden wie Energiequelle, Netzbetreiber und Stromhändler weiter auf. Insgesamt soll sich der privatwirtschaftliche Markt für solche Dienstleistungen allein in Deutschland auf jährlich 50 Millionen Euro belaufen (Quelle: Deutschlandfunk Kultur). Die Kunden kaufen dabei meist Prognosen von bis zu einem Dutzend Anbietern ein und kombinieren sie möglichst so, dass sich deren Stärken und Schwächen gegenseitig ausgleichen.

Aber: „Solche Prognosen liefern meist nur eine Prognose für eine Fläche mit Kantenlängen von einem mal einem Kilometer“, sagt Friedrich Rojahn. Und wegen der zeitraubenden Berechnungen der Wettermodelle geben die Supercomputer nur alle paar Stunden eine neue Prognose aus.

Prognosen liefern Netzsicherheit

Für Netzbetreiber ist das oft zu grob. Denn sie müssen den Strom von Solaranlagen und Windkraftwerken in ihrem Netzbereich ebenfalls im Kurzfristhandel an der Börse verkaufen. Und im Netzgebiet von 50Hertz – mit Ausnahme von Hamburg gleichzeitig Projektgebiet von WindNODE – sind allein rund 5.000 Megawatt Solarstrom installiert, die laufend über die Börsen gehandelt werden. Die Einnahmen aus dem Handel kommen allen Stromkunden zugute, da sie gegen die staatliche Grünstromvergütung (sogenannte EEG-Umlage) aufgerechnet werden.

Zweitens geht es den Betreibern der Stromnetze darum, dass einzelne Umspannwerke nicht überlastet werden. Diese Umspannwerke sammeln den Strom aus einem bestimmten Bereich des Stromnetzes und wandeln ihn so um, dass er in Hoch- und Höchstspannungsleitungen eingespeist und von da abtransportiert werden kann. Je mehr Vorab-Informationen sie über die Wind- und Solaranlagen in der Nähe haben, desto effizienter können sie das Netz betreiben und – langfristig – auch ausbauen. Das alles spart Geld für den Netzbetrieb und macht die Energiewende billiger.

Blaupause für ganz Deutschland

Für solche Anforderungen reichen die Vorhersagen aus der Wetterprognose nicht aus. Denn oft sind Wetterphänomene viel kleinräumiger und kurzlebiger. Nebel etwa – das weiß jeder Autofahrer – kann alle 50 Meter zwischen klarer Sicht und totaler Waschküche wechseln; dementsprechend kann die Stromproduktion zweier benachbarter Solaranlagen sehr unterschiedlich sein. Und auch Windturbulenzen machen sich oft schon von einer Windkraftanlage zur nächsten in plötzlichen Leistungsänderungen bemerkbar. Das lässt sich mit herkömmlichen Wettermodellen nicht erfassen.

Geht es nicht auch anders?

Solandeo stellt die herkömmliche Prognose quasi auf den Kopf. Anstatt Satellitenbilder zu studieren, über komplexe Wettermodelle zu grübeln und dieses Wissen mit den Leistungsdaten von technischen Anlagen zu kombinieren, sammeln die digitalen Messgeräte von Solandeo möglichst viele Produktionsdaten von möglichst vielen Anlagen direkt – und die selbstlernenden Algorithmen suchen dann nach Mustern in diesem permanenten Datenstrom. Je länger die Daten analysiert werden, desto eher lassen sich auch Aussagen darüber treffen, wie viel Strom eine einzelne Erneuerbare-Energien-Anlage wohl in der nahen Zukunft produzieren wird. Der Wetterprophet wird dabei durch Algorithmen ersetzt, die große Datenmengen analysieren und mithilfe von „selbstlernenden Computersystemen“ immer besser werden, je mehr Daten man ihnen gibt. Die Informationstechniker sprechen hier von „Big Data Analyse“, „selbstlernenden neuronalen Netzwerken“ und „Künstlicher Intelligenz“. Die Basis dafür ist eine Infrastruktur aus möglichst vielen digitalen Zählern an Erneuerbare-Energien-Anlagen – so wie Solandeo schon einige Tausend hat.

Muster erkennen statt Wetter verstehen

Der Unterschied zu den herkömmlichen Prognosen auf Basis von Wettermodellen: Während bisherige Verfahren versuchen, die Realität im Modell nachzubilden, halten sich die Big-Data-Experten von Solandeo an statistische Zusammen-



hänge. Die Software „sieht“ beispielsweise, dass Stromzähler an den Windenergieanlagen eine steigende Stromproduktion melden und dass dieser Anstieg zunehmend von Süden nach Norden wandert.

Und sie hat gelernt, dass bei diesem Datenmuster sehr wahrscheinlich auch die nächsten Windräder weiter im Norden sehr bald mehr Strom liefern werden.

„Das liegt aber nicht daran, dass die Software verstanden hat, dass der Wind von Süden her zunimmt“, sagt Rojahn. „Die Software erkennt nur ein Muster – das reicht!“

Prognosen für jede einzelne Anlage

Mit der Zeit „sieht“ die Software immer mehr statistische Zusammenhänge in den einfließenden Daten: von typischen Erzeugungsmustern der Solaranlagen – etwa beeinflusst durch Nebelbänke – bis zur Abschaltung von Windrädern bei Sturmweatherlagen.

„Der Vorteil unserer Prognose liegt darin, dass wir alle paar Minuten neue Vorhersagen liefern, dass wir das für einzelne Anlagen tun und dass die Rechenleistung dazu überschaubar bleibt und damit günstig ist“, erklärt Rojahn den Unterschied zur herkömmlichen Prognose von Wetter und Stromproduktion. „Wir liefern sehr kurzfristig, sehr lokal und sehr günstig – und ergänzen die vorhandenen Modelle damit perfekt“, so der Solandeo-Gründer.

25 Prozent Kosten sparen bei Ausgleichsenergie

Zusammen mit WindNODE-Partnern hat Solandeo sich in einer ersten Phase darauf konzentriert, die Big-Data-Analyse für den Handel mit Strom aus Erneuerbaren Energien anzuwenden.

„Wir haben die Fehler der bisherigen Prognosen um bis zu 15 % gesenkt. Dadurch sind die Kosten für die Ausgleichsenergie um stolze 25 % zurückgegangen“, erklärt Rojahn. Die Solandeo-Prognose war dabei für die Händler dann besonders wertvoll, wenn sich das Wetter schnell geändert hat – solche Situationen sind durch herkömmliche Verfahren kaum zu prognostizieren.

In der jetzt laufenden zweiten Phase geht es mehr um die Belange der Netzbetreiber: Was sagen mir die Daten aus den digitalen Messzählern über die Verluste im Netz? Auch hier will Solandeo einfache, kostengünstige Antworten liefern. Spätestens Ende 2020 sollen diese Versuche abgeschlossen sein. Solandeo erwartet, dass ihre Algorithmen den Netzbetreibern klare Kostenvorteile bringen. Und so die Energiewende sicherer und günstiger machen.

Solandeo: Energie-Start-up aus Berlin

Die Solandeo GmbH wurde 2014 von Friedrich Rojahn (CEO), Nathanael Obermayer (CTO) und Jan Jacobs (COO) in Berlin gegründet. Die drei Gründer bringen Berufserfahrung aus der Energiebranche, der Softwareentwicklung in der Big-Data-Analyse und der Unternehmensentwicklung mit. Nach einer Förderung durch das Berliner Climate-KIC am EUREF-Campus und den Hightech-Gründerfonds der Bundesrepublik Deutschland haben die Technischen Werke Ludwigshafen (TWL) AG 2016 eine Minderheitsbeteiligung erworben. 2017 erfolgte der Zusammenschluss mit der SOTA Solutions GmbH, die sich als Gründung an der TU Berlin mit der Analyse von großen Datenmengen und daraus abgeleiteten Prognosen beschäftigte.

Hauptgeschäftsfelder sind der Betrieb von digitalen Messzählern sowie die Aufbereitung der Daten für die Kunden. Durch die Beteiligung bei WindNODE werden zusätzliche Services wie Erzeugungsprognosen entwickelt. Solandeo beschäftigt 30 Mitarbeiter in Berlin.

Energiequelle: Erneuerbare Energie von Anfang an

Seit 1997 ist die Energiequelle GmbH am Markt der Erneuerbaren Energien tätig. Dabei plant und realisiert das Unternehmen Windenergie- und Photovoltaikanlagen sowie Umspannwerke und Energiespeicher. Zudem übernimmt Energiequelle die kaufmännische und technische Betriebsführung. Mit über 200 Mitarbeitern in Deutschland, Frankreich und Finnland ist Energiequelle ein international tätiges Unternehmen – leidenschaftlich, mutig und menschlich.

Interview auf Seite 5

3 FRAGEN AN ...

Friedrich Rojahn,
CEO Solandeo GmbH



Hardware: Die von Solandeo in den Schaltschränken des Batteriespeichers verbauten Smartmeter, die Stromdaten an die Zentrale senden. Die Aufnahmen zeigen Schaltschränke im Batteriespeicher

3 FRAGEN AN ...

Friedrich Rojahn, CEO Solandeo GmbH

Was bringt Ihnen WindNODE?

Für uns ist WindNODE eine große Chance, mit einer großen Menge an Daten direkt aus der Energiewirtschaft zu arbeiten und unsere Prognoseverfahren zu verbessern. Nur wenn wir die Probleme der Energiewende aus der Sicht von Netzbetreibern, Erneuerbare-Energie-Unternehmen und Stromhändlern kennen, die alle gemeinsam bei WindNODE zusammenarbeiten, können wir neue Lösungen entwickeln, die auch wirklich gebraucht werden. Durch WindNODE sind wir außerdem im Austausch mit drei Fraunhofer-Instituten, die weltweit zu den besten ihres Faches zählen. Das alles hilft uns sehr.

Welche unerwarteten Erfolge gab es im Projekt?

Unsere Arbeiten waren eigentlich stark auf den massiven Einsatz digitaler Stromzähler ausgelegt. Aber die neuen Smart Meter – sogenannte intelligente Messsysteme – kommen nicht so schnell, wie das zu hoffen war. Diese Verzögerungen waren in WindNODE eine große Herausforderung. Dennoch ist es uns zusammen mit unseren Partnern gelungen, verwertbare Daten zu generieren und mit unseren Softwaretechniken zu analysieren. So haben wir gelernt, auch Daten aus anderen Bereichen zu nutzen. Im nächsten Schritt können wir mit Daten aus intelligenten Messsystemen noch mal signifikant besser werden.

Wo kann man sich das ansehen?

Vor Ort an Windparks oder Biogasanlagen sieht man zunächst mal nur unsere Smart Meter. Darum stellen wir das Projekt auf www.erneuerbare-energie-prognosen.de vor.

Die vorliegende Publikation ist die Printversion der WindNODE konkret-Ausgabe „Muster erkennen statt Wetterprognose“ vom 20.05.2019 auf www.windnode.de/ergebnisse/windnode-konkret/muster-erkennen

Kontakt: WindNODE-Geschäftsstelle • c/o 50Hertz Transmission GmbH • Projektleitung Markus Graebig (V.i.S.d.P.) • Heidestr. 2 • 10557 Berlin
info@windnode.de • www.windnode.de



Friedrich Rojahn, CEO Solandeo GmbH
© ahnenenkel.com/Silke Reents



Friedrich Rojahn, CEO Solandeo, prüft die Montage der von Solandeo in den Schaltschränken des Batteriespeichers verbauten Smartmeter
© ahnenenkel.com/Silke Reents