

# Simulation der lokalen Energiewende

Ein Rechenmodell unterstützt Kommunen dabei, Investitionen in erneuerbare Energien auf sichere Füße zu stellen. Simulationen verschiedener Szenarien zeigen, in welcher Größenordnung ein Ausbau technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Wie kann der lokale Ausbau erneuerbarer Energien wirtschaftlich sinnvoll gestaltet werden? Wie wirken lokale Szenarien auf den Ausbau der regionalen und überregionalen Stromnetze? Diese und weitere Fragen beschäftigen zahlreiche Kommunen. Ein neu entwickeltes Werkzeug der Firma Tilia bietet Entscheidungshilfe: Mit dem Rechenmodell kann die lokale Energiewende detailliert simuliert werden. Die Szenarien der Simulation führen zu Aussagen, die als Basis für künftige Investitionsentscheidungen dienen können.

Viele Kommunen streben danach, ihre Energieversorgung mit regenerativer Energie in die eigenen Hände zu nehmen. Damit wären sie unabhängiger, könnten einen Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz leisten und ihre Vorbildfunktion wahrnehmen. Inve-

stitionen in den regionalen Ausbau schaffen eine direkte und indirekte regionale Wertschöpfung. Weil weniger Energie importiert werden muss und gleichzeitig mehr vor Ort erzeugt und verbraucht wird. Das Geld bleibt in der Region, Arbeitsplätze werden geschaffen und gesichert. Zudem macht eine hohe Preisstabilität den Standort auch künftig attraktiv für Investoren. Mehr noch: Wenn Erzeugung und Verbrauch nah beieinander liegen, müssen Übertragungsnetze weniger beansprucht und ausgebaut werden – die Versorgungssicherheit steigt.

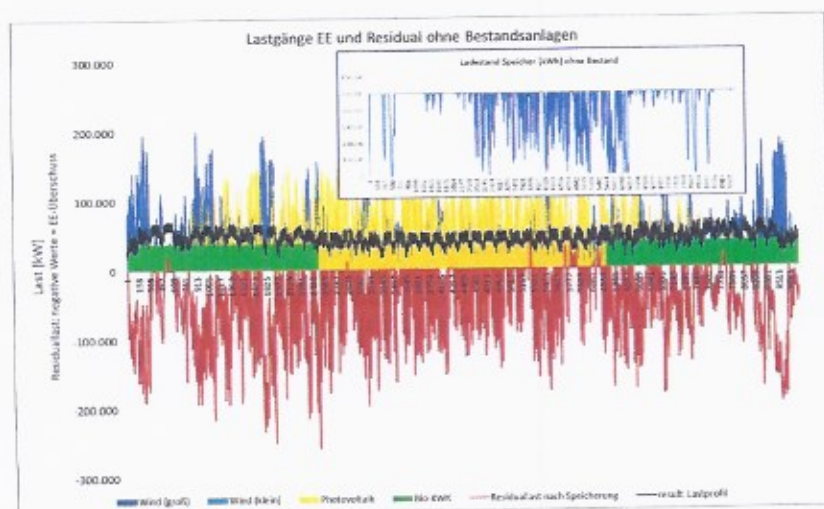
## Risiken werden kalkulierbar

Bei allen Chancen ist der Weg zur lokalen Vollversorgung mit erneuerbaren Energien mit Risiken gepflastert: Der Bau der notwendigen Anlagen ist in der Regel kostenintensiv. Um die Investitionen

zu refinanzieren, muss es gelingen, den erzeugten Strom regional möglichst gut zu vermarkten – die regionale Stromerzeugung muss also möglichst gut zum regionalen Stromverbrauch passen. Denn ungenutzter Überschussstrom muss an der Strombörse zu geringen Preisen verkauft werden und sollte daher vermieden werden. Die für die lokale Energieversorgung Verantwortlichen müssen zudem klären, welche Arten erneuerbarer Energien vor Ort wirtschaftlich betrieben werden können.

Die grundlegende Frage vor jeder Investition: Wie viel Ausbau welcher Formen erneuerbarer Energien ist technisch und wirtschaftlich sinnvoll, um die Kommune oder Region zu versorgen? „Dafür haben wir ein detailliertes Rechenmodell entwickelt“, sagt Martin-Joseph Hloucal, Diplomingenieur und Projekt-Manager beim Leipziger Dienstleister Tilia. „Mit ihm lässt sich ein übergreifender Blick auf die vorhandenen energetischen Potenziale einer Kommune werfen. Wir können verschiedene Ausbauszenarien der erneuerbaren Energien simulieren – und das stundengenau. Zusammen mit den Verbrauchsdaten wird damit der technisch mögliche und wirtschaftlich tragbare Selbstversorgungsgrad bestimmt. Bevor tatsächliche Investitionen getätigt werden, können also deren Effekte im Modell eingehend simuliert und bewertet werden.“

Im Rechenmodell werden Strombedarf und mögliche Stromerzeugung eines Jahres gegenübergestellt. Damit lassen sich



Beispielsimulation: Profile von Erzeugung und Last sowie der Speicherladezustand zeigen: Die vollständige Autarkie wird für das Gebiet sehr teuer.



*Freilichtmuseum Ferropolis: Simulation zeigt auf, wie eine Versorgung mit komplett selbst produziertem Strom gelingen kann.*

Erkenntnisse über einen möglichen, stundenbasierten Selbstversorgungsgrad einer Kommune gewinnen. Das heißt, bei der Stromerzeugung werden die stündlichen Einspeisungen verschiedener Formen und Ausbaugrade erneuerbarer Energien sowie der verbleibende Bezug aus dem Stromnetz simuliert. Dem gegenübergestellt wird der stündliche Bedarf von Haushalten, Gewerbe und Industriebetrieben im jeweiligen Betrachtungsgebiet – mittels vorhandener Daten oder Standardlastprofilen.

### Realitätsnahe Prognose

Neben den grundlegenden Potenzialen der Kommune umfasst die Simulation weitere wichtige Faktoren: Die Kosten der regenerativen Energien werden technologiespezifisch eingefügt, von Biomasse bis Windenergie. Für alle Energieträger bilanziert das Modell die Emissionen in Form von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten – der mögliche Beitrag zum Klimaschutz. Um künftige Marktentwicklungen zu berücksichtigen, werden unter anderem unterschiedliche Strompreise für Netzeinspeisung und Netzbezug angesetzt.

Die Simulation kann Stück für Stück vertieft werden: Weil über-

schüssig produzierter Strom oft erst zu einem späteren Zeitpunkt verbraucht werden kann, lassen sich beispielsweise bereits vorhandene oder zukünftige elektrische Speicher hinsichtlich Ladeleistung, Speicherkapazität, Selbstentladung und Kosten integrieren. Der Einsatz verschiedener Speicher wird simuliert und geklärt, ob und unter welchen Umständen die jeweilige Technologie wirtschaftlich betrieben werden kann. Denn ein selten genutzter Speicher führt zu hohen spezifischen Speicherkosten.

Je nach Fragestellung werden unterschiedliche Einflussfaktoren in das Modell aufgenommen. Martin-Joseph Hloucal: „Das Modell ist anpassbar für viele Untersuchungsschwerpunkte, da beispielsweise die Art und Menge der Energieträger, die stündlichen Lastgänge sowie die Ergebnisgrößen leicht verändert werden können.“ Am Ende ist der resultierende Strombedarf oder Stromüberschuss der Kommune für jede Stunde eines Jahres bilanziert. Die Stromkosten, die Einsparung an CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie der Grad der lokalen Selbstversorgung sind als Ergebniswerte berechnet. Mit den Simulationen lassen sich verschiedene Energiemixe realitätsnah prognostizieren und objektiv vergleichen.

### In der Praxis erprobt

Erstmals angewandt wurde das Rechenmodell in Sachsen-Anhalt für das Veranstaltungsgelände und Freilichtmuseum Ferropolis, die umliegende Gemeinde Gräfenhainichen sowie die Region der Energieavantgarde Anhalt. In Ferropolis planen die Verantwortlichen, sich künftig vollständig mit selbst produziertem Strom zu versorgen. Mit

der Simulation beleuchtete Tilia die Wege, die zu diesem Ziel führen können. „Wir haben die vorhandenen Erzeugungspotenziale und lokalen Energiebedarfe analysiert“, so Martin-Joseph Hloucal. „Verschiedene Ausbauszenarien der erneuerbaren Energien wurden ausgewählt, mit dem Lastgang der Region verglichen und auch Ladezustände von möglichen Stromspeichern berechnet. Schließlich wurden die Szenarien wirtschaftlich bewertet. Im Ergebnis sahen wir erzeugungsseitig für Ferropolis die Windenergie als mittelfristig beste Option. Zudem hat sich gezeigt, dass die Speicherung der Stromüberschüsse zu vergleichsweise hohen Stromkosten führen würde. Aus unserer Sicht kann die Selbstversorgung daher eher in größeren räumlichen Strukturen verwirklicht werden.“

Die detaillierten Ergebnisse der Simulationsrechnungen stehen den Verantwortlichen vor Ort als solide Datenbasis zur Verfügung. Mit ihnen kann entschieden werden, wie künftig die eigene Energieversorgung gestaltet werden soll. Martin-Joseph Hloucal: „Das Simulationsmodell ist ein robustes und einfaches Werkzeug, mit dem sich auch ohne großen finanziellen Aufwand Aussagen treffen lassen. Es ist flexibel einsetzbar – ob für Areale wie Ferropolis, Kommunen oder ganze Regionen.“ Die Kombination aus der Einschätzung der örtlichen Potenziale und der Berücksichtigung des realen Energiebedarfs ermöglicht es den Verantwortlichen, Entscheidungen auf Basis schlüssiger Szenarien zu treffen – damit die Energiewende überall zum Erfolg wird.

*Henning Groeger ist freier Journalist in Magdeburg.*