

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT
2. November 2020 || Seite 1 | 3

Klimawandel bekämpfen

Energieversorgung CO₂-frei gestalten

Wie lässt sich die künftige Energieversorgung CO₂-frei auslegen? Das erforschen Fraunhofer-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler gemeinsam mit Partnern im Verbundprojekt ZO.RRO am Beispiel von Thüringen. Sie entwickeln ein komplexes IT-Ökosystem für die systemische Energiewende. Das Paket an IT-Lösungen soll dabei unterstützen, die Treibhausgasemissionen deutlich zu reduzieren. Das Augenmerk des Vorhabens liegt auf den Systemdienstleistungen, auf die bis zu 20 Prozent der CO₂-Emissionen entfallen.

Die Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien ist in Deutschland bereits gut vorangeschritten, die Energiewende geht in die zweite Phase und fokussiert unter anderem darauf, den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Hier setzt das Verbundprojekt ZO.RRO (Zero Carbon Cross Energy System) an, das eine CO₂-freie Energieversorgung des Freistaats Thüringen zum Ziel hat. Um dieses umzusetzen, betrachten die Projektpartner Strom-, Wärme- und Gasnetze – Experten sprechen von Sektorenkopplung. Die Besonderheit: Bisherige Vorhaben betrachten vorrangig die Bereitstellung von Energie, die Wechselwirkungen mit den Systemdienstleistungen bleiben jedoch unberücksichtigt. Wissenschaftlichen Analysen zufolge werden jedoch 20 Prozent des CO₂-Ausstoßes durch Systemdienstleistungen verursacht. Diese sind erforderlich, um Energiesysteme stabil betreiben und nach Störungen wieder in einen sicheren Zustand überführen zu können.

Optimaler Energiemix für Thüringen

Damit die Systemdienstleistungen unter Ausnutzung der Sektorenkopplung von Wärme, Gas und Strom CO₂-frei gestaltet werden können, entwickeln Forscherinnen und Forscher am Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST des Fraunhofer IOSB ein komplexes IT-Ökosystem bestehend aus Hard- und Softwarelösungen und modellieren im ersten Schritt den optimalen Technologiemix für Thüringen. Dabei berücksichtigen sie ein innovatives Szenario, das durch Erneuerbare Energien-Anlagen und Speicher- und Wasserstofftechnologien geprägt ist, sowie ein konservatives Szenario, das Power-to-Gas und Gaskraftwerke in die Berechnung einbezieht. »Unser Ziel ist es, die Thüringer Energieversorgung bis 2050 CO₂-neutral zu gestalten und dafür die kostenoptimale Variante zu ermitteln. Wenn der berechnete sektorenübergreifende Technologiemix für den stabilen Netzbetrieb ausreicht, wird die dabei freigesetzte CO₂-Emission bestimmt. Ist kein stabiler Betrieb möglich, erfolgt eine Rückkopplung zur Energiesystemplanung«, erläutert Steffi Naumann, Wissenschaftlerin und Projektleiterin am Fraunhofer

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Martin Käbler | Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB | Telefon +49 3677 461-128 | Am Vogelherd 90 | 98693 Ilmenau | www.iosb.fraunhofer.de | martin.kaessler@iosb-ast.fraunhofer.de

IOSB-AST. Das Optimierungsmodell zeigt die Technologien an, die idealerweise in einem künftigen Technologiepark in Thüringen installiert werden sollen, unter der Voraussetzung, möglichst wenig Treibhausgase zu emittieren.

FORSCHUNG KOMPAKT2. November 2020 || Seite 2 | 3

IT-Ökosystem für die Nullemission

Für den operativen Betrieb konzipiert das Forscherteam am Fraunhofer IOSB-AST IT-Systeme zum Monitoring der aktuellen CO₂-Emissionen, aber auch für das Management von Flexibilitätsangeboten. »Will man die globale Freisetzung von Treibhausgasen minimieren, so sind IT-Systeme erforderlich, um die komplexen dynamischen Wechselwirkungen von vorrangig auf Erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgungssystemen zu beherrschen und einen sicheren und zuverlässigen Betrieb jederzeit zu gewährleisten. Mit ihnen lassen sich bspw. auch Prognosen für CO₂-Emissionen, basierend auf der Energieeinsatzplanung des Energieversorgungssystems und der zu versorgenden Unternehmen, visualisieren«, sagt Juliane Sauerbrey, Kollegin von Steffi Naumann im Projekt ZO.RRO. Die Forscherin und ihr Team schnüren ein Bündel aus Hard- und Software zu einem komplexen IT-Ökosystem. Dieses umfasst mit der ZO.RRO Box ein Sensorsystem, das die Verbrauchswerte etwa von Strom und Gas liefert, die in das CO₂-Äquivalent umgerechnet werden und die auf die aktuellen CO₂-Emissionen schließen lassen. Hinzu kommen eine Datenbank und ein CO₂-Monitoring-Tool, das den aktuellen CO₂-Fußabdruck an ein Supervisionssystem sendet und Optimierungspotenziale im Betrieb schneller sichtbar macht. Da das Monitoring-Tool eine Live-Überwachung ermöglicht, können die größten CO₂-Verursacher identifiziert werden. Unternehmen profitieren von einem monetären Zugewinn, da sie ihre CO₂-Ausgaben minimieren, indem sie die ansonsten anfallenden Kosten für CO₂-Zertifikate einsparen. »Das Besondere an unserem Tool ist neben dem Live-Monitoring die Berücksichtigung der Sektorenkopplung«, so Sauerbrey.

Komplettiert wird das Bündel an Lösungen durch eine Software für das Management von Flexibilitätsangeboten. Mit diesem Tool lassen sich vorhandene Flexibilitäten zur Verschiebung von Gas-, Wärme- und Stromlasten nutzen, um den CO₂-Fußabdruck zu minimieren und CO₂-freie Systemdienstleistungen anbieten zu können. Die Hard- und Softwarelösungen können beispielsweise in Unternehmen, Stadtwerken, Quartieren und Ministerien installiert werden. »Natürlich profitieren auch Privathaushalte von dem neuen Energiekonzept. Ein Drei-Personen-Haushalt verbraucht ca. 2600 bis 3900 kWh pro Jahr. Bei einem Emissionsfaktor von 500g/kWh des deutschen Strommixes entspricht das bis zu 1,95 Tonnen CO₂ pro Jahr und je nach CO₂-Preisentwicklung zwischen 80 und 350 €/Jahr allein an CO₂-Kosten für Strom. Mit unserem Ansatz wollen wir den CO₂-Fußabdruck drastisch verringern und damit auch die Kosten für Haushalte stark senken«, sagt die Forscherin.

Forschungsansätze auf alle Bundesländer übertragbar

In Thüringen entsteht das Modell für ein kostengünstiges und klimaneutrales Energieversorgungssystem. Die Methoden aus dem ZO.RRO-Projekt lassen sich jedoch auf jedes Bundesland und sogar auf ganz Deutschland übertragen. Das Vorhaben, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi und vom Freistaat Thüringen gefördert wird, endet im Dezember 2021. Im Anschluss startet die Demonstratorphase unter Einbeziehung von Unternehmen und Kooperationspartnern, die die IT-Systeme testen.

FORSCHUNG KOMPAKT

2. November 2020 || Seite 3 | 3



Abb. 1 KI-Experte Dr. Stefan Klaiber (links) und ZO.RRO-Projektmitarbeiterin Juliane Sauerbrey (rechts) wollen die CO₂-neutrale Gesellschaft voranbringen.

© Fraunhofer IOSB-AST/
Martin Käbler



Abb. 2 ZO.RRO-Projektmitarbeiterin Juliane Sauerbrey vor dem vom Fraunhofer IOSB-AST entwickelten CO₂-Monitoring-Dashboard.

© Fraunhofer IOSB-AST/
Martin Käbler