

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

3. August || Seite 1 | 3

Resilienz kritischer Infrastrukturen

Energieversorgung ausfallsicher gestalten

Die deutsche Stromversorgung ist eine der zuverlässigsten der Welt. Doch durch den Ausbau der erneuerbaren Energien ist eine Vielzahl an volatilen Erzeugern hinzugekommen – eine Herausforderung für ein Stromnetz. Auch bei einem lang anhaltenden Stromausfall muss die Stromversorgung sichergestellt sein. Wie dies gelingen kann, haben Fraunhofer-Forscherteams erarbeitet. Digitale Zwillinge und autonome Transportsystemflotten spielen eine zentrale Rolle in dem zukunftsweisenden Konzept.

Klimawandel, Naturkatastrophen, Cyberangriffe, Energiewende – es gibt viele Faktoren, die unsere Stromversorgung gefährden können. Ein lang anhaltender Stromausfall etwa könnte dramatische Auswirkungen haben. Die Trinkwasserversorgung würde zusammenbrechen, ebenso wie der Bahnverkehr, das Telefonnetz, die Straßenbeleuchtung und vieles mehr. Die aktuelle Notfallstrategie: Wenn das örtliche Stromnetz ausfällt, halten Dieselgeneratoren die Energieversorgung aufrecht. Die Notstromaggregate sollen für Sicherheit von Menschen und Geräten – etwa in Krankenhäusern – sorgen. »Ein solcher Notbetrieb funktioniert über drei Tage, aber nicht bei einem einwöchigen Stromausfall. Dann sind die Treibstoffreserven aufgebraucht. Hinzu kommt, dass sich für viele kritische Kleinverbraucher wie Wasserpumpen oder Kommunikationsknoten ein wartungsintensives Vorhalten von Notstromaggregaten nicht rentiert«, sagt Jan Reich, Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE. Im Projekt SmartKRIT untersuchen der Forscher und seine Kollegen von den Fraunhofer-Instituten für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB und für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT, wie sich die Stromversorgung solcher kritischer Infrastrukturen im Krisenfall ausfallsicher gestalten lässt. Im Vorhaben entwickeln sie alternative Lösungen, um im Katastrophenfall so schnell wie möglich Maßnahmen einleiten und rasch wieder zur Ausgangssituation zurückkehren zu können.

Kontakt

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

Claudia Reis | Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE | Telefon +49 631 6800-2296 | Fraunhofer-Platz 1 | 67663 Kaiserslautern | www.iese.fraunhofer.de | claudia.reis@iese.fraunhofer.de

Thomas Richter | Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB | Telefon +49 9131 761-158 | Schottkystraße 10 | 91058 Erlangen | www.iisb.fraunhofer.de | thomas.richter@iisb.fraunhofer.de

Thomas Loosen | Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT | Telefon +49 2251 18-308 | Appelsgarten 2 | 53879 Euskirchen | www.int.fraunhofer.de | thomas.loosen@int.fraunhofer.de

Automatisierte Transportflotten vernetzen Energieerzeuger und -verbraucher

FORSCHUNG KOMPAKT

3. August || Seite 2 | 3

Die Idee: Vernetzte Elektrofahrzeuge sollen die benötigte Energie von den Erzeugern zu den Verbrauchern transportieren, die wiederum mit entsprechenden bidirektionalen Ladeschnittstellen ausgestattet sind. »Natürlich lässt sich das nicht in einem oder zwei Jahren realisieren. Wir haben jedoch die Vision, dass sich unser Konzept in etwa zehn Jahren umsetzen lässt, wenn die Verbreitung von entsprechenden mobilen Energiespeichern und von vernetzten automatisierten Fahrzeugen zugenommen hat«, so der Informatiker.

Die Koordination der Elektrofahrzeuge, Erzeuger und Verbraucher erfolgt digital über eine zentrale Leitstelle. Eine eigens entwickelte Planungshilfe zum Resilienzmanagement soll Städte bei den komplexen Steuerungsabläufen unterstützen. Eine Laufzeit-Software-Plattform ermöglicht darüber hinaus künftig die prioritätsbasierte Überwachung einer dynamischen Energieversorgung mit autonomen Fahrzeugen. »Welche Verbraucher müssen aktuell mit Energie versorgt werden, welcher Energieerzeuger kann Energie-Kapazitäten zur Verfügung stellen, wo befinden sich die einzelnen Transportsysteme der Fahrzeugflotte – alle diese Informationen laufen in der Software-Plattform zusammen«, erläutert Reich. Algorithmen berechnen das optimale Zusammenspiel aller Verbraucher, Transportsysteme und Ressourcen wie etwa Windräder, Solarpanels, Blockheizkraftwerke und Industrieanlagen. Als Energiespeicher sollen nicht die Batterien der E-Fahrzeuge genutzt werden, sondern mobile Akkus.

Mit Digitalen Zwillingen auf Störeinflüsse reagieren

Ziel ist es, eine Echtzeit-Informationsgrundlage über Energieangebot, -übertragungskapazität und -bedarf zu schaffen, die Krisenstäbe bei Entscheidungen zur optimalen Energieversorgung unterstützt. Die Verantwortlichen werden in die Lage versetzt, schnell und effektiv auf dynamische Veränderungen des verfügbaren Energieangebots und der Verbraucherkapazitäten reagieren zu können. Entscheidendes Hilfsmittel bei der Umsetzung sind Digitale Zwillinge, die das komplette System digital repräsentieren. »Beispielsweise ermöglicht es die in einer Windkraftanlage verbaute Sensorik, Informationen zu digitalisieren und den Zustand der Anlage im Digitalen Zwilling zu speichern. So lässt sich für jeden Erzeuger und für jeden Verbraucher eine digitale Repräsentanz etablieren, die relevante Informationen wie die verfügbare Strommenge, den aktuellen Energiebedarf sowie den Zustand des Transportsystems in Echtzeit liefert.«

Auf dem Weg zur fertigen Lösung wurde im ersten Schritt im März dieses Jahres eine Machbarkeitsstudie des SmartKRIT-Konzepts für die Modellregion Kaiserslautern gestartet. Die Projektpartner prüfen, welche Rahmenbedingungen gegeben sein müssen, um die Energieversorgung mit E-Fahrzeugflotten realisieren zu können. Zahlreiche Faktoren wie die Anzahl und Reichweite der E-PKWs, die Ladezeit und Größe der Akkus, die Profile der Windkraft- und Solaranlagen werden im Konzept berücksichtigt, um im Notfall die erforderlichen Routenpläne erstellen zu können. Dabei werden bestehende Lastprofile der städtischen Versorgungsanlagen herangezogen. »Wir fangen ja nicht bei

Null an, es existieren bereits Konzepte für Notfallszenarien. Diese gilt es zu analysieren, zu optimieren und zu flexibilisieren«, so der Forscher.

FORSCHUNG KOMPAKT

3. August || Seite 3 | 3



Abb. 1 Vernetzte Elektrofahrzeuge sollen die benötigte Energie von den Erzeugern zu den Verbrauchern transportieren. Diese sind mit bidirektionalen Ladeschnittstellen ausgestattet.

© freepik.com



Abb. 2 Erneuerbare Energien spielen eine entscheidende Rolle im SmartKRIT-Konzept.

© freepik.com