

Pressemitteilung

Karlsruher Institut für Technologie

Monika Landgraf

03.11.2023

<http://idw-online.de/de/news823313>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Elektrotechnik, Energie, Umwelt / Ökologie, Werkstoffwissenschaften
überregional



Karlsruher Institut für Technologie

KIT: Energiewende: Energieautark im Einfamilienhaus

Photovoltaikanlagen in Kombination mit Batteriespeichern ermöglichen mehr Unabhängigkeit bei der Energieversorgung. Wie groß das Potenzial für eine vollständig autarke Energieversorgung von Wohngebäuden ist, haben Forschende des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) gemeinsam mit Partnern untersucht. In der Fachzeitschrift Joule zeigen sie, dass bereits heute 53 Prozent der Einfamilienhäuser in Europa technisch energieautark werden könnten. Bis zum Jahr 2050 könnten durch Mehrinvestitionen von 50 Prozent mehr als zwei Millionen Gebäude das Netz verlassen. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joule.2023.09.012>)

Die Strompreise in Europa steigen seit Jahren – nach dem Angriff Russlands auf die Ukraine haben sie laut Berechnungen von Eurostat nun ein Rekordniveau erreicht. Gleichzeitig wird es mit Photovoltaik und Batteriespeichern immer einfacher, sich unabhängiger von Energieversorgern zu machen. „Durch Investitionen in lokale Energieversorgungssysteme kann ein Großteil des eigenen Stromverbrauchs selbst gedeckt und damit die Abhängigkeit von hohen Strompreisen reduziert werden“, sagt Hauptautor Max Kleinebrahm, Gruppenleiter am Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) des KIT. In Europa würden sich deshalb Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer verstärkt für mehr Eigenständigkeit entscheiden: „Neben der Wirtschaftlichkeit spielen bei der Entscheidung auch nicht-monetäre Aspekte wie ein hoher Anteil erneuerbarer Energien, die Ablehnung der Nutzung nuklearer und fossiler Energien und ein hoher Grad an Autarkie eine immer wichtigere Rolle.“ Wie groß der Schritt von einer teilautarken zu einer vollständigen Selbstversorgung mit Strom und Wärme wäre, hat ein Team des KIT gemeinsam mit Forschenden des Forschungszentrums Jülich, der ETH Zürich und des Paul Scherrer Instituts berechnet.

Was kostet die Energieunabhängigkeit im Eigenheim?

Grundlage für ihre Berechnungen ist eine Datenbank, in der geografisch hoch aufgelöste Informationen zum europäischen Gebäudebestand und den darin lebenden Haushalten mit lokalen klimatischen und wirtschaftlichen Bedingungen kombiniert wurden. Durch den Einsatz neuartiger Methoden zur Komplexitätsreduktion auf Hochleistungsrechnern wurden zunächst für 4 000 repräsentative Einfamilienhäuser kostenoptimierte energieautarke Versorgungssysteme konfiguriert. In einem weiteren Schritt wurden dann neuronale Netze eingesetzt, um die Ergebnisse auf die 41 Millionen untersuchten Einfamilienhäuser zu übertragen. „Unter heutigen Bedingungen sind 53 Prozent der 41 Millionen Gebäude technisch in der Lage, sich unabhängig von externer Infrastruktur allein durch die Nutzung der lokalen Sonneneinstrahlung auf dem Dach zu versorgen, und dieser Anteil könnte aufgrund verbesserter Technologien bis 2050 auf 75 Prozent steigen“, sagt Professor Russell McKenna von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich) und Leiter des Labors für Energiesystemanalyse am Paul Scherrer Institut in der Schweiz. „Wenn man nun annimmt, dass Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer dazu bereit wären, bis zu 50 Prozent mehr zu investieren, als für ein vergleichbares Energiesystem mit Netzanschluss notwendig wäre, dann könnten bis 2050 bis zu zwei Millionen Einfamilienhäuser das Stromnetz verlassen.“

Ein ausgeprägtes Potenzial für energieautarke Wohngebäude sehen die Forschenden vor allem in Regionen mit geringen saisonalen Wetterschwankungen, wie beispielsweise in Spanien oder mit hohen Strompreisen wie in Deutschland. Auch die konkrete Ausgestaltung der kostenoptimierten Energiesysteme steht fest: „Unsere Ergebnisse zeigen, dass ein erfolgreiches, kostenoptimales und autarkes Energieversorgungssystem für Gebäude in Mitteleuropa aus Photovoltaik zur Stromerzeugung sowie einer Kombination von kurzfristiger Batteriespeicherung und einem langfristigen, saisonalen Wasserstoffspeichersystem bestehen wird“, so Dr. Jann Weinand, Abteilungsleiter am Forschungszentrum Jülich.

Mehr Stabilität für das Energiesystem

Welche Auswirkungen eine mögliche großflächige Verbreitung energieautarker Versorgungssysteme auf das europäische Energiesystem hätte, wollen die Forschenden in weiteren Arbeiten noch genauer analysieren, sie vermuten aber einen positiven Effekt. „Teilautarke Wohnhäuser könnten in Zukunft dazu beitragen, das übergeordnete Energiesystem zu stabilisieren. Ein weniger stark ausgeprägtes Nachfrageprofil der Haushalte könnte etwa die Nachfrage nach Spitzenlastkraftwerken dämpfen“, sagt Elias Naber vom IIP des KIT. „Allerdings müsste dann verhindert werden, dass sich Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer komplett vom Netz abkoppeln – etwa indem sie für netzfreundliches Verhalten mit speziellen Strompreistarifen belohnt werden.“ (mhe)

Originalpublikation

Max Kleinebrahm, Jann Michael Weinand, Elias Naber, Russell McKenna, Armin Ardone, Wolf Fichtner: Two million European single-family homes could abandon the grid by 2050. (2023) <https://doi.org/10.1016/j.joule.2023.09.012>

Details zum KIT-Zentrum Energie: <https://www.energie.kit.edu/>

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 22 300 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: <https://www.kit.edu/kit/presseinformationen.php>

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Martin Heidelberg, Pressereferent, Tel.: +49 721 608-41169, E-Mail: martin.heidelberg@kit.edu

Originalpublikation:

Max Kleinebrahm, Jann Michael Weinand, Elias Naber, Russell McKenna, Armin Ardone, Wolf Fichtner: Two million European single-family homes could abandon the grid by 2050. (2023) <https://doi.org/10.1016/j.joule.2023.09.012>



Mit Sonnenkraft voraus: Über die Hälfte der europäischen Einfamilienhäuser könnte sich energieunabhängig machen.

(Foto: Markus Breig, KIT)

Markus Breig, KIT

Markus Breig, KIT