

Digitalisierung für die Energiewende: Hannes Bluhm verteidigt erfolgreich seine Doktorarbeit

6.8.2026 - Hannes Bluhm | Institut für ökologische Wirtschaftsforschung

Für ein klimaneutrales Energiesystem braucht es nicht nur den Ausbau erneuerbarer Energien, sondern auch die passenden digitalen Technologien. Welche Umweltwirkungen die Digitalisierung im Energiesektor hat, untersuchte Hannes Bluhm vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) in seiner erfolgreich abgeschlossenen Dissertation „Assessing the environmental effects of energy sector digitalization - Evidence from small-scale energy flexibilities“. Im Mittelpunkt seiner Arbeit steht die Flexibilisierung von Energietechnologien in Haushalten, insbesondere von Photovoltaik-(PV)-Anlagen mit Batteriespeichern, Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen. Fazit: Digitale Infrastrukturen sind ein wichtiger Baustein für die Organisation eines erneuerbaren, flexiblen und klimaneutralen Energiesystems. Die flexible Steuerung kann Klimaschutz bewirken, führt aber auch zu zusätzlichen Umweltwirkungen - ein digitalisiertes Energiesystem ist somit nicht automatisch nachhaltig. Die kumulative Dissertation entstand in der Nachwuchsgruppe SteuerBoard Energie, gefördert vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR).

Mehr Digitalisierung nicht gleich ökologisch nachhaltig

Bislang fehlte ein ganzheitlicher Ansatz, um die positiven und negativen Umweltwirkungen der Digitalisierung im Energiesektor systematisch zu erfassen. Hannes Bluhm entwickelte deshalb mit den Co-Autor*innen der einzelnen Fachveröffentlichungen eine Taxonomie zur Beschreibung der Umweltwirkungen der Energiesektor-Digitalisierung auf verschiedenen Ebenen. Er führte außerdem einen Workshop mit Ökobilanz-Expert*innen, Interviews sowie eine Umfrage durch und verknüpfte Ökobilanzen mit komplexen Energiesystemmodellen für verschiedene Anwendungsfälle.

Die Ergebnisse zeigen, dass Digitalisierung nicht automatisch zu mehr Nachhaltigkeit führt: Einerseits kann sie Treibhausgasemissionen senken, indem erneuerbare Energien besser genutzt und flexible Stromverbräuche in Zeiten hoher Ökostromerzeugung verlagert werden. Andererseits entstehen zusätzliche Umweltbelastungen durch mineralische Rohstoffe sowie einzelne Umweltwirkungen entlang globaler Lieferketten bei Herstellung, Betrieb und Entsorgung digitaler Technologien sowie durch eine potenziell intensivere Nutzung von Wärmepumpen und Batteriespeichern.

„Digitalisierte und flexible Energietechnologien – wie etwa eine smart gesteuerte PV-Anlage, die in Hochzeiten überschüssige Energie speichert – leisten einen wichtigen, aber nicht ausreichenden Beitrag für die Klimaschutzziele des Energiesektors bis 2030. Die Digitalisierung ist aber ein wichtiger Baustein, um ein erneuerbares und zunehmend komplexeres Energiesystem zu organisieren – wenn er richtig eingesetzt wird“, fasst Hannes Bluhm eine zentrale Schlussfolgerung seine Arbeit zusammen.

Können Emissionen (teilweise) mindern: Digitalisierte Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen und PV-Batteriespeicher

Das größte Klimaschutzpotenzial zeigen nach Bluhms Berechnungen flexibel gesteuerte

Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen. Effekte bei PV-Batteriespeichern hängen hingegen stärker vom jeweiligen Anwendungsfall ab. Die Ergebnisse unterstreichen daher die Notwendigkeit, ökologische Chancen und Risiken der Digitalisierung gemeinsam zu betrachten.

Aus den Forschungsergebnissen leitet Hannes Bluhm Handlungsoptionen für Bundespolitik und Unternehmen ab. Dazu gehören Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung digitaler Infrastruktur, zur Weiterentwicklung intelligenter Stromtarife sowie zur stärkeren Berücksichtigung von Umweltaspekten in Förderprogrammen für haushaltsnahe Energietechnologien.

~~~~~

## Weitere Informationen

- Mehr zu Hannes Bluhm
- Mehr zur Nachwuchsgruppe SteuerBoard Energie
- Zu den Dissertations-Artikeln von Hannes Bluhm (EN):
  - Assessing the environmental effects of digitally enabled, small-scale energy flexibilities: A consequential, multi-level life cycle approach (2026)
  - Overcoming challenges in life cycle assessment of smart energy systems - A map of solution approaches (2023)
  - Environmental effects of ICT-enabled small-scale energy flexibilities: the perspective of German market players (2023)
  - Environmental assessment of prosumer digitalization: The case of virtual pooling of PV battery storage systems (2023)
  - Prosuming - energy sufficiency and rebound effects (2022)

<https://www.ioew.de/news/article/digitalisierung-fuer-die-energiewende-hannes-bluhm-verteidigt-erfolgreich-seine-doktorarbeit>