

Frequenzdaten für stabile Stromversorgung

Forschungsverbund untersucht Fluktuation in synchronen Netzgebieten – am KIT entwickelter Datenrekorder ermöglicht Datenaufzeichnung auf drei Kontinenten – Publikation in *Nature Communications*



Der am KIT entwickelte Datenrekorder verwendet einen GPS-Empfänger und zeichnet Roh- und Frequenzdaten mit sehr hoher Auflösung auf. (Foto: Amadeus Bramsiepe, KIT)

Im Zeitalter erneuerbarer Energien wird die Netzfrequenz ein immer wichtigerer Indikator für die Stabilität der Stromversorgung. Ein interdisziplinärer Forschungsverbund analysiert unter Federführung der Helmholtz-Gemeinschaft Frequenzfluktuationen in zwölf synchronen Netzgebieten auf drei Kontinenten. Für die Datenaufzeichnung haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) einen tragbaren, GPS-synchronisierten Rekorder mit einer neuen Messtechnik entwickelt. Über erste Ergebnisse berichtet das Team nun in der Fachzeitschrift *Nature Communications*. (DOI: 10.1038/s41467-020-19732-7)

Die Netzfrequenz und ihre Schwankungen liefern Forschenden unterschiedlicher Disziplinen spannende Informationen für das Stromnetz. Sie zeigen vor allem, ob und in welchem Maß das Netz stabil ist, also inwieweit Erzeugung und Nachfrage sich die Waage halten. Sie lassen unter anderem aber auch Rückschlüsse darauf zu, wie sich Störungen und Ausfälle auswirken oder auch welchen Einfluss die Ein-

Monika Landgraf
Leiterin Gesamtkommunikation
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-41105
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Pressekontakt:

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

Weitere Materialien:

Zur Publikation in *Nature Communications*:
<https://www.nature.com/articles/s41467-020-19732-7>

speisung aus erneuerbaren Energiequellen hat. Internationale Expertinnen und Experten aus Mathematik, Physik und den Ingenieurwissenschaften haben nun Frequenzdaten in Europa, den USA und Afrika gemessen und genauer unter die Lupe genommen.

Electrical Data Recorder: Frequenzdaten mit hoher Auflösung

Ein Forschungsteam des Instituts für Automation und angewandte Informatik (IAI) am KIT stellte für diese großangelegte Messkampagne von insgesamt rund 430 Tagen mehrere neuartige Aufnahmegeräte zur Verfügung. Der am IAI entwickelte Electrical Data Recorder (EDR) verwendet einen GPS-Empfänger zur Zeitsynchronisation und ermöglicht die Aufzeichnung von Roh- und Frequenzdaten mit sehr hoher Auflösung. Das Gerät ist tragbar und in der Lage, die Rohdaten über einen sicheren VPN-Tunnel direkt in die Datenbank „Large Scale Data Facility“ am Steinbuch Centre for Computing des KIT zu übertragen, wo sie für Forschungszwecke weiterverarbeitet werden. „Unser Rekorder ist nicht nur hochleistungsfähig, sondern auch praktisch zu handhaben“, erläutert Dr. Heiko Maaß vom IAI. Um die Messungen an einem bestimmten Ort zu starten, braucht der EDR nur eine Steckdose. Wenn kein Internet zur Verfügung steht, kann er die Daten über mehrere Wochen lokal speichern.

Je größer, desto stabiler: Frequenzschwankungen hängen von der Netzgröße ab

Für die Verbundforschungen sind die Geräte mittlerweile um die halbe Welt gereist. Die insgesamt 1,27 Gigabyte Frequenzdaten aus dem 50 Hertz- bzw. 60 Hertz-Bereich, die der aktuellen Veröffentlichung in *Nature Communications* zugrunde liegen, wurden an 17 Stationen in insgesamt zwölf unterschiedlichen, synchronen Netzgebieten von Kontinentaleuropa über die USA und Südafrika bis nach Island und die Färöer Inseln erfasst. Der Vergleich zwischen den heterogenen Gebieten zeigt: In kleineren Netzen sind die Frequenzfluktuationen deutlich höher als in großen. „Je größer das Stromnetz, desto stabiler“, erklärt Richard Jumar vom IAI. „Dieser Befund bestätigt unsere bisherigen Annahmen, dass die Intensität der Frequenzschwankungen von der Größe des Netzes abhängt. Insbesondere ist damit das zugrunde liegende entsprechende Skalierungsgesetz bestätigt“.

Das mittels der EDR-Messungen entstandene Datenmaterial wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über den Verbund hinaus der internationalen Forschungscommunity zur Verfügung stellen. „Unsere Untersuchungen bieten großes Potenzial – nicht nur für die Entwicklung statistischer Modelle zur Frequenzdynamik, sondern später auch für die bessere Regulierung der Stromversorgung, die sich immer mehr aus volatilen Energiequellen speist“, betont Professor Veit Hagenmeyer, Institutsleiter des IAI.

Die Studie wurde unter Federführung der Helmholtz-Gemeinschaft (KIT und Forschungszentrum Jülich) durchgeführt. Konsortialpartner sind darüber hinaus die Queen Mary University in London, die Technische Universität Dresden und die Universität Istanbul.

Originalpublikation:

Leonardo Rydin Gorjão, Richard Jumar, Heiko Maass, Veit Hagemeyer, G.Cigdem Yalcin, Johannes Kruse, Marc Timme, Christian Beck, Dirk Witthaut, and Benjamin Schäfer: Open data base analysis of scaling and spatio-temporal properties of power grid frequencies. Nature Communications, 2020. DOI: 10.1038/s41467-020-19732-7

<https://www.nature.com/articles/s41467-020-19732-7>

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 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 24 400 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>

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-41105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.