

Pressemitteilung

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Georg Weigelt

27.03.2024

<http://idw-online.de/de/news831021>

Forschungsprojekte
Elektrotechnik, Energie, Informationstechnik, Umwelt / Ökologie
überregional



Prognose von Energiebedarf und CO₂-Bilanz der deutschen Mobilfunknetze bis 2030

Wie sieht die Umweltbilanz der deutschen Mobilfunknetze aus? Diese Frage klärt eine Studie des Fraunhofer IZM. Sie modelliert den herstellungs- und nutzungsbezogenen CO₂-Fußabdruck heutiger und zukünftiger Mobilfunknetze.

Die Studie „Umweltbezogene Technikfolgenabschätzung Mobilfunk in Deutschland“ (UTAMO) beinhaltet eine genäherte Ökobilanz der deutschen Mobilfunknetze für das Referenzjahr 2019 sowie Prognosen der Entwicklung bis zum Jahr 2030. Die Studie ist mit ihrem hohen Detailgrad weltweit die erste dieser Art. Der methodische Ansatz wurde unter der Leitung von Dr. Lutz Stobbe am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM entwickelt und umgesetzt. Spezialisiert hat sich das Team um Stobbe auf das Thema Ökobilanzierung und Ökodesign von Telekommunikations- und Rechenzentrumstechnik. Diese beiden Bereiche der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) bilden die infrastrukturelle Grundlage der Digitalisierung, des Cloud-basierten Internets. Trotz einer weiterhin recht hohen Entwicklungsdynamik mit laufend verbesserter Energieeffizienz steigt der absolute Energie- und Ressourcenbedarf für die Systeme weiter an.

Wie wird sich der Energiebedarf der Mobilfunknetze nach Abschaltung von 3G (UMTS), dem Ausbau von 4G (LTE) und insbesondere 5G entwickeln? Wieviel CO₂ erzeugt die Herstellung neuer Anlagentechnik in den kommenden Jahren? Welche Maßnahmen kann man ergreifen, um Mobilfunkstandorte optimal auszulegen oder um ein lastangepasstes Energiemanagement zu realisieren? Und welche Auswirkungen hätte eine Nutzung erneuerbarer Energien auf die Treibhausgas-Emissionen unserer Mobilfunknetze? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen vielfältige technische, operative und ökonomische Daten erfasst und ausgewertet werden.

Fraunhofer entwickelt Bilanzmodell für CO₂-Emissionen von Mobilfunkinfrastruktur

Zu diesem Zweck haben die Forschenden um Lutz Stobbe ein lebenszyklusorientiertes Bilanzmodell entwickelt, das den CO₂-Fußabdruck der Herstellung und den betriebsbedingten Strombedarf der Funkzugangs- und Aggregationsnetze ermittelt. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Anlagentechnik, also der Funktechnik, samt Basisstationen sowie auf der optischen Transport- und Vermittlungstechnik. Darüber hinaus wurden der zusätzliche Energiebedarf für die Kühlung der Anlagentechnik und die Wandlungsverluste der Stromversorgung im Modell als Power Usage Effectiveness (PUE) erfasst. Für die Abschätzung der CO₂-Emissionen der Herstellung wurde ein vereinfachtes Hardware-Modell für individuelle Technischelemente entwickelt. Dieses Modell erfasst insbesondere die energieaufwendige und emissionsintensive Herstellung von Halbleiterbasierten Integrierten Schaltkreisen (ICs), den bestückten Leiterplatten (PCBs), Steckern (Ports) und Massenmaterialien (Bulk Materials), welche für Gehäuse, Racks und Masten benötigt werden. Endgeräte wie Smartphones oder Sensoren werden in der Studie nicht erfasst.

Die modellbasierten Berechnungen zeigten für das Jahr 2019 eine äußerst gute Übereinstimmung mit den publizierten Energieverbrauchswerten der deutschen Mobilfunknetzbetreiber in Deutschland. Die Prognose ging von einer jährlichen

Wachstumsrate für den mobilen Datenverkehr aus, die sich am Jahresdurchschnitt der fünf Vorgängerjahre orientierte. Auf dieser Basis wurden der Netzausbau und die Nutzung modelliert. Das Modell zeigt einen Anstieg des jährlichen Strombedarfs um das Zwei- bis Dreifache, wobei die theoretische Netzkapazität um das 10- bis 40-Fache gesteigert wird. Die Studie zeigt, dass ein Anstieg des Datenverkehrs zwar zu einem höheren Energiebedarf führt, dies aber nicht linear geschieht. Individuelle Standortkonfigurationen, regelmäßige Modernisierung der Anlagentechnik und andere operative Maßnahmen haben ein gutes Potenzial, den Anstieg des Energiebedarfs und CO₂-Fußabdrucks zu begrenzen.

Ein essentielles Werkzeug zur Quantifizierung von CO₂ Emissionen

Die UTAMO-Studie demonstriert einen methodischen Ansatz, wie die künftige Umweltwirkung von IKT detailliert abgeschätzt werden kann. Das entwickelte Sachbilanzmodell erlaubt die Erstellung von unterschiedlichen Entwicklungsszenarien, mit denen technische Fortschritte, unterschiedliche Nutzungsintensitäten und operative Maßnahmen der Netzbetreibenden beziffert werden können. Das Modell verknüpft theoretische Grundlagen der Nachrichtentechnik mit aktuellen Technologien. Es beinhaltet ein detailliertes Gerätebestandsmodell, welches bis auf die technischen Eigenschaften der einzelnen Transceiver herunterreicht. Dem Modell liegt die sogenannte 5K-Methode zugrunde, welche vom Fraunhofer IZM entwickelt wurde und die Aspekte Konditionen, Kapazitäten, Komponenten, Konfiguration und Kontrolle berücksichtigt. Diese Begriffe stehen synonym für den Datenbedarf und die Modellstruktur. Somit eignet sich das Modell für vielfältige Zwecke. Es kann für die Erstellung von Ökobilanzen und Prognosen genutzt werden oder auch für die Analyse und das Ökodesign einzelner Netzbereiche.

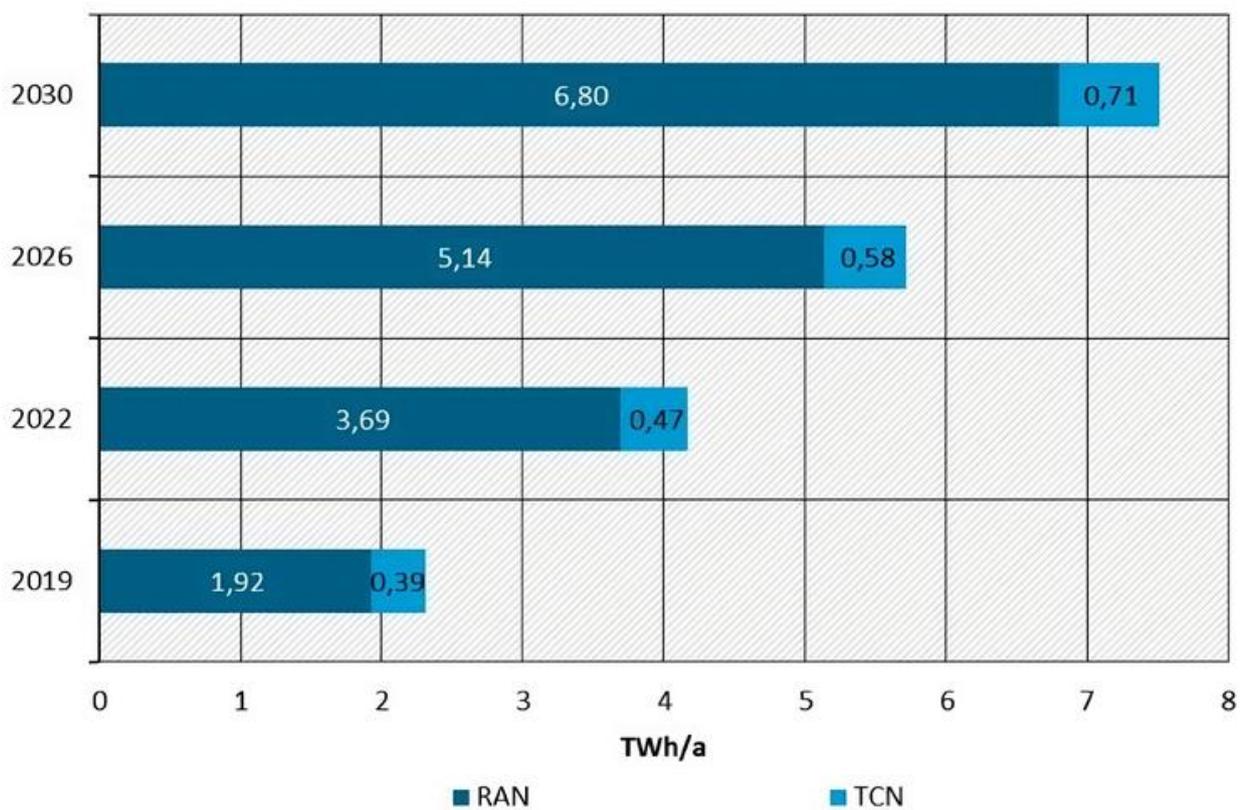
Die Studie wurde im Rahmen des UTAMO-Projekts vom Fraunhofer IZM im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) im Zeitraum von 2019 bis 2021 erstellt (FKZ 3718 36 324 0). Sie kann von der Webseite des Umweltbundesamtes heruntergeladen werden:
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbezogene-technikfolgenabschaetzung-mobilfunk>

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Lutz Stobbe | Telefon +49 30 46403-139 | lutz.stobbe@izm.fraunhofer.de |
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin |
www.izm.fraunhofer.de |

Originalpublikation:

https://www.izm.fraunhofer.de/de/news_events/tech_news/utamo.html



Der Energiebedarf der deutschen Mobilfunknetze wird sich von 2019-2030 laut Studie verdreifachen.
Fraunhofer IZM