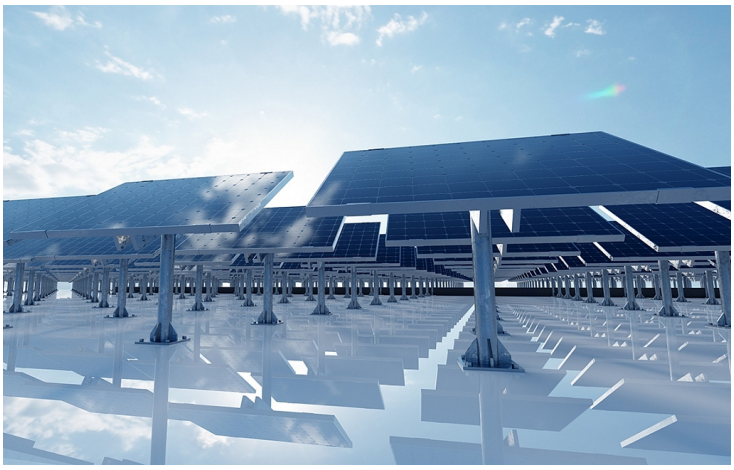
Leitfaden ?Grüne IT und Grüne KI?: Digitalisierung ökologisch verantwortungsvoll gestalten



Die Digitalisierung schreitet rasant voran, und mit ihr steigen die Umweltbelastungen. Der Leitfaden "Grüne IT und Grüne KI" hilft Unternehmen, öffentlichen Institutionen und Forschungseinrichtungen, die wachsenden Umweltauswirkungen digitaler Systeme zu reduzieren und eine nachhaltige digitale Transformation voranzutreiben.

Der globale Stromverbrauch von Rechenzentren könnte sich bis 2030 auf 1.389 Terawattstunden mehr als verdoppeln, die Menge an Elektroschrott aus Servern und Datenspeichern auf 800.000 Tonnen vervierfachen. Gleichzeitig bietet die Digitalisierung große Potenziale für Klimaschutz und Ressourceneffizienz - etwa durch die KI-gestützte Integration von erneuerbaren Energien oder die Förderung der Kreislaufwirtschaft. Um Orientierung in diesem Spannungsfeld zu schaffen, hat ein interdisziplinäres Team unter der Leitung von Stefanie Kunkel vom Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit (RIFS) am GFZ einen Leitfaden zu "Grüne IT und Grüne KI" erarbeitet. Er ist ein Ergebnis der Begleitforschung zum GreenTech Innovationswettbewerb, der 21 Förderprojekte und rund 120 Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft umfasst.

Ziele und Inhalte des Leitfadens

Der Leitfaden richtet sich an Akteure aus der Herstellung und Beschaffung, an Nutzende und politische Entscheidungstragende. Er zeigt konkrete Maßnahmen auf, um IT und KI nachhaltiger zu gestalten. Als einflussreiche Maßnahmen für grünere digitale Systeme hinsichtlich ihrer fünf zentralen Komponenten nennen die Autorinnen und Autoren:

- Digitale Dienstleistungen: Sparsame digitale Dienstleistungen entwickeln und diese für nachhaltigkeitsorientierte Ziele einsetzen, wie z.B. digitale Werkzeuge zur Messung und Optimierung von Energieverbräuchen.
- Rechenzentren: Rechenzentren mit erneuerbaren Energien sowie effizienten Server- und Kühltechnologien, unter Einsatz von anerkannten Umweltstandards und Zertifizierungen für Hardware betreiben.
- Netzwerke: Effiziente Übertragungsstandards nutzen (zum Beispiel Reduktion des Datenverkehrs durch Caching), Netzausbau ökologisch optimieren (kooperativ).
- Hardware: Lebensdauer durch Reparierbarkeit, Modularität und Refurbishment verlängern.
- Software: Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen nutzen, Software ressourcenschonend konfigurieren, auch in Hinblick auf Hardwarenutzung, Datenhaltung vermeiden.

Ein Exkurs widmet sich den Umweltwirkungen Künstlicher Intelligenz. Dieser zeigt, dass insbesondere rechenintensive KI-Anwendungen zu steigenden Energie-, Wasser- und Ressourcenverbräuchen beitragen können. Gleichzeitig kann KI auch zur Unterstützung nachhaltiger Ziele eingesetzt werden - etwa zur Optimierung von Energieverbräuchen oder zur Unterstützung der Kreislaufwirtschaft. Die Autorinnen und Autoren empfehlen daher, vor dem Einsatz von KI stets deren Notwendigkeit zu prüfen und

möglichst ressourcensparsame Modelle, Datensätze und Infrastrukturen zu verwenden. Entscheidend sei, KI-Anwendungen gezielt dort einzusetzen, wo sie einen nachvollziehbaren ökologischen oder gesellschaftlichen Nutzen stiften.

Praktische Beispiele und Tools

Neben strategischen Empfehlungen enthält der Leitfaden zahlreiche Praxisbeispiele aus dem GreenTech Innovationswettbewerb ? darunter Projekte zu energieeffizienten Rechenzentren, nachhaltigem Streaming, ressourcenschonender Softwareentwicklung und der Messung von Umweltwirkungen digitaler Dienstleistungen.

Zusätzlich bietet der Leitfaden eine umfangreiche Sammlung von Gesetzen, Akteuren und Fördermitteln.

Beispiele aus der Praxis

Die Bundesagentur für Arbeit spart durch Grüne IT-Maßnahmen jährlich 12.000 MWh Strom ein ? das entspricht 1,68 Mio. Euro und 19.000 Tonnen CO?-Äquivalent.

Die Deutsche Bahn erfüllte ihre Berichtspflichten nach ESG-Kriterien unter anderem durch CO2-optimierte IT-Beschaffung und ein Monitoring ihrer Rechenzentren. So sanken die Emissionen im Scope-3-Bereich 2024 um 17 Prozent im Vergleich zu 2019.

Laut Stepstone ist Nachhaltigkeit für 66 Prozent der Beschäftigten wichtig ? 40 Prozent würden den Job wechseln, wenn ihr Arbeitgeber umweltschädlich handelt.

Der Leitfaden appelliert an alle Akteure, Nachhaltigkeit als integralen Bestandteil der Digitalisierung zu verstehen. Konkrete Empfehlungen umfassen:

- Für Unternehmen: Einführung von Nachhaltigkeitsmanagementsystemen (z. B. EMAS, ISO 14001) und Nutzung zertifizierter Hardware/Software (z. B. Blauer Engel, TCO, Energy Star).
- Für die Politik: Verpflichtende Transparenz über Umweltauswirkungen digitaler Dienstleistungen, Förderung von Kreislaufwirtschaft insbesondere von Hardwarekomponenten und sparsamen Rechenzentren.
- Für Nutzende: Bewusster Einsatz von KI und digitalen Diensten ? etwa durch Green Prompting oder die Wahl energieeffizienter Anwendungen.

Originalpublikation:

Kunkel, S., Schütt, E. K., Reißig, M., Beier, G., Barbian, D., Behrens, F., Betz, S., Bunke, D., Gröger, J., Hammes, N., Hantsch, A., Hoffmann, M. L., Jürgens, D., Knödtel, J., Schleinitz, F., Voss, M., & Zeitz, M. (2026). Leitfaden Grüne IT und Grüne KI. Wie Informationstechnologie und Künstliche Intelligenz grün gestaltet werden können. RIFS Brochure.
https://publications.rifs-potsdam.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item_6005387