

Qualität, Zugang, Interoperabilität

Künstliche Intelligenz und Daten- ökosysteme im Umweltsektor

Verfahren der künstlichen Intelligenz bieten im Umweltsektor erhebliches Innovationspotenzial. Die Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Trainingsdaten ist entscheidend, um dieses Potenzial auszuschöpfen. Die Etablierung eines nachhaltigen und sektorübergreifenden Datenökosystems ist dafür unerlässlich.

Von Franziska Hohenegger, Thorsten Reitz und Eva Klien

Künstliche Intelligenz spielt eine zentrale Rolle in der doppelten Transformation. Technologische Fortschritte ermöglichen eine Beschleunigung der Politikgestaltung und tragen dazu bei, dass Entscheidungen auf einer fundierteren Datengrundlage getroffen werden können (Höchtel et al. 2016). Sie unterstützen Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen sowie die Entwicklung von Umweltgesetzen.

Komplexe Umweltsysteme mit KI verstehen und Maßnahmen optimieren

Mit künstlicher Intelligenz können große Datenmengen ausgewertet und ein besseres Verständnis komplexer Umweltsysteme gefördert sowie Prozesse für Umweltüberwachung und -schutz optimiert werden. Im wirtschaftlichen Kontext führt dies zu Kostensenkungen und Prozessoptimierung. In der Landwirtschaft zum Beispiel unterstützen insbesondere Deep-Learning-Algorithmen die Auswertung von Sensordaten und optimieren den Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden mit präzisen Entscheidungen in Bezug auf Bewässerung, Nährstoffe und Erträge (Xu et al. 2021).

In sozialer und ökologischer Hinsicht fördern verschiedene Verfahren der künstlichen Intelligenz unter anderem die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele durch eine effizientere Analyse, indem sie Datenlücken schließen und strategi-

sche Planungen unterstützen (Vinuesa et al. 2020).

Von der Datenqualität bis zum Datenschutz

Neben erklär- oder interpretierbaren Modellen ist die Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Trainingsdaten essenziell (Halevy et al. 2009). Derzeit bestehen technische, rechtliche und infrastrukturelle Barrieren, die den Zugang zu diesen und deren Nutzung einschränken. Herausfordernd sind Defizite in den Bereichen Datenqualität, Interoperabilität und Datenstandardisierung. Technische Barrieren wie komplexe Schnittstellen, die Verwendung proprietärer Dateiformate und unzureichende Standards für die Beschreibung von Trainingsdaten erschweren die effektive Nutzung. Häufig werden existierende Standards, welche die Nachnutzung und automatisierte Weiterverarbeitung vereinfachen würden, nur bedingt beachtet.

Hemmnisse bei der Datenbereitstellung

Besonders in sensiblen Bereichen wie Forstwirtschaft und Biodiversität fehlen oft standardisierte, qualitätsgesicherte und zugängliche Trainingsdaten. Das liegt unter anderem an fehlenden oder unzureichenden Metadaten, was das Auffinden und die Nutzung über bestehende Hosting-Plattformen erschwert. Fehlende Information zur Qualität und

Provenienz erschweren die Eignungsbewertung. In vielen Domänen fehlt zudem eine standardisierte Semantik als Schlüsselfaktor zur Verbesserung der Interoperabilität. Problematisch ist die Verteilung der Daten auf verschiedene Speicherorte, Plattformen und projektzentrische Repositories.

Auch die unsichere Rechtslage wirkt sich negativ auf die Nachnutzung aus. Dazu zählen unter anderem Datenschutz, Datenurheberschaft, Nutzungs- und Verwertungsrechte, Datensicherheit, Geheimhaltungspflichten sowie Schutz weiterer Verwertungsrechte. Folglich tendieren Dateneigentümer/innen dazu, trotz hohem Nachnutzungspotenzial, weniger Daten zugänglich zu machen. Unklare und komplexe Zugangs- oder Nutzungsbedingungen führen dazu, dass Datennutzende neue Daten erfassen, anstatt bestehende Datensätze wiederzuverwenden.

Datenräume als Wegbereiter eines nachhaltigen, sektorübergreifenden Datenökosystems

Viele der bestehenden Barrieren können durch den Aufbau offener Datenökosysteme reduziert werden. Diese adressieren Aspekte wie Datensouveränität, Datensicherheit, Einhaltung gesetzlicher und behördlicher Anforderungen, Datenqualität, Transparenz und Vertrauen und ermöglichen eine faire Verteilung von Vorteilen und Verantwortlichkeiten. Datenräume sind eine Möglichkeit, Datenökosysteme auf Gaia-X und den Standards der International Data Spaces Association aufzubauen (Reiberg et al. 2022).

Verschiedene Datenräume wie der europäische Green Deal Data Space für den Austausch von Umweltdaten befinden sich derzeit im Aufbau. Sie bieten die Möglichkeit, schützenswerte Daten nutzbar zu machen, während Dateneigentümer/innen die Kontrolle über die Verwendung ihrer Daten behalten. Sie fördern eine diskriminierungsfreie Teilnahme und sind in ihrer Architektur und Governance so angelegt, dass eine Monopolbildung verhindert wird.

Die Teilnahme an Datenräumen kann organisatorisch und technisch komplex sein. Datentreuhänder können die notwendigen Prozesse deutlich vereinfachen. Sie fungieren als Vermittler, vereinfachen den Zugang zu sensiblen Daten und stellen eine langfristige Datennutzung sicher.

Datenökosysteme fördern

Zugänglichkeit und Interoperabilität sind wesentliche Aspekte für die effektive Datennutzung und den Aufbau einer funktionierenden Datenwirtschaft in der Europäischen Union. Die gegenwärtige Datenwirtschaft ist nicht diskriminierungsfrei, da private und öffentliche Institutionen als Gatekeeper den Datenzugang einschränken und meist als (rechtliches) Risiko wahrnehmen. Es sollte als politische Norm etabliert werden, dass Umweltdaten grundsätzlich für die Nachnutzung und damit auch als Trainingsdaten für Verfahren der künstlichen Intelligenz im Umweltsektor zur Verfügung stehen.

Interoperabilität erfordert die Eini-gung zwischen Datennutzenden und -haltenden und ist oft mit erheblichen Investitionen verbunden. Politische Initiativen wie INSPIRE oder das Gesetz für ein interoperables Europa zielen darauf ab, die Interoperabilität zu verbessern. Allerdings stehen Aufwand und Nutzen bei der Umsetzung dieser rechtlichen Rahmenrichtlinien insbesondere für datenhaltende Stellen nicht immer in einem optimalen Verhältnis, was in der Vergangenheit zu unvollständiger, heterogener oder verzögerter Interoperabilität führte.

Politische Weichenstellungen für mehr Nachnutzung

Datenräume in Verbindung mit Datentreuhandstrukturen können zur Verbesserung der aktuellen Situation beitragen, benötigen jedoch Anreizsysteme und gesetzliche Vorgaben. Die Politik muss aktiv Rahmenbedingungen schaffen, um ein robustes, nachhaltiges, sektorübergreifendes Datenökosystem im Umweltbereich zu fördern.

Anmerkung

Das auf 12 Monate ausgelegte Forschungsprojekt „Nachhaltigkeitspotentialanalyse für die Zweckmäßigkeit und den Aufwand von Datenannotationen für Machine Learning-Modelle“ wird im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführt. Forschungskennzeichen: FKZ 3723 11 602 0.

Literatur

- Halevy, A./Norvig, P./Pereira, F. (2009): The Unreasonable Effectiveness of Data. *IEEE Computer Society*, 8–12.
- Höchtel, J./Parycek, P./Schöllhammer, R. (2016): Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26 (1–2), 147–169.
- Reiberg/Niebel/Kraemer (2022): Was ist ein Datenraum, Gaia-X Hub Germany, White Paper, 1/2022.
- Xu, Y./Liu, X./Cao, X./Huang, C./Liu, E./Qian, S./... Zhang, L. (2021): Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2 (100179).
- Vinuesa, R./Azizpour, H./Leite, I./Balaam, M./Dignum, V./Domisch, S./... Nerini, F. F. (2020): The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11 (233), 1–10.

AUTOR/INNEN + KONTAKT

Franziska Hochenegger ist Senior Project Manager bei und **Thorsten Reitz** ist Gründer der wetransform GmbH.

wetransform GmbH,
Fraunhoferstr. 5, 64283 Darmstadt.
E-Mail: fh@wetransform.to, tr@wetransform.to

Dr. Eva Klien verantwortet als Abteilungsleiterin beim Fraunhofer IGD Forschungs- und Entwicklungsprojekte an der Schnittstelle KI und Umweltmonitoring.

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD,
Fraunhoferstr. 5, 64283 Darmstadt.
E-Mail: eva.klien@igd.fraunhofer.de

Nachhaltigkeit

A-Z



G wie Gestaltungsspielräume

Viele Organisationen müssen sich rasch und gründlich wandeln. Der Marsch durch die Institutionen endet oft an versperrten Türen – ein Ausweg: Hacking! In 23 Gesprächen mit Organisationshacker*innen aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft erkunden Lars Hochmann und Sebastian Möller Einfallstore in eine nachhaltige Arbeitswelt.

L. Hochmann, S. Möller (Hrsg.)

Organisationshacken
Einfallstore in eine nachhaltige Arbeitswelt
424 Seiten, Broschur,
mit Illustrationen, 34 Euro
ISBN 978-3-98726-085-8

Bestellbar im Buchhandel und unter
www.oekom.de. Auch als E-Book erhältlich.

oekom

Die guten Seiten der Zukunft