

Überwindung von Hürden in Datenökosystemen

R. Stampfl, S. Palkovits-Rauter

Fachhochschule Burgenland, Eisenstadt, Österreich

ABSTRACT: The rapid advancements in technology significantly impact numerous economic sectors by enabling efficient data usage and analysis, which forms the basis for data-driven strategic decisions, particularly in the realm of energy efficiency. This study explores the multifaceted challenges encountered in harnessing value from data ecosystems within the digital economy, focusing specifically on the energy sector. The research identifies barriers spanning technological, human, financial, environmental, and legislative dimensions, which hinder the effective utilization and development of new technologies. Key findings highlight the issues of insufficient regulation, lack of accountability in technology development, scepticism towards new technologies due to misinformation and educational deficits, misaligned financial incentives, and environmental crises exacerbated by inadequate local and global actions. Moreover, restrictive regulations, like the AI-Act, and geopolitical imbalances, particularly between developed and developing regions, further complicate the realization of sustainable energy transitions. This comprehensive analysis underscores the necessity for an integrated approach to address the complex dynamics between technology, society, economy, and the environment in a globally interconnected landscape. The study calls for adaptive regulation, promotion of education and awareness, and the development of specific, application-oriented solutions to navigate the multifaceted hurdles of the energy transition, thereby ensuring the sustainable utilization of data ecosystems for energy efficiency and community engagement.

1 EINLEITUNG

Die rasante Entwicklung neuer Technologien hat tiefgreifende Auswirkungen auf zahlreiche Wirtschaftsbereiche, indem sie Möglichkeiten zur effizienten Datennutzung und -analyse eröffnet. Diese technologischen Fortschritte ermöglichen es, große Datenmengen zu sammeln, zu analysieren und zu nutzen, was wiederum die Grundlage für datengetriebene strategische Entscheidungen bildet, insbesondere im Bereich der Energieeffizienz. Die Qualität und Quantität der verfügbaren Daten spielen dabei eine entscheidende Rolle, da sie die Präzision und Effektivität solcher Entscheidungen maßgeblich beeinflussen (Nagel & Lycklama 2021; Provost & Fawcett 2013).

Ein wichtiges Instrument zur Datenerhebung in Privathaushalten sind die sogenannten Smart Meter. Diese intelligenten Messgeräte sind zentral für die Erfassung des Energieverbrauchs und sollen gemäß gesetzlichen Vorgaben bis Ende 2024 in mindestens 95 % aller österreichischen Haushalte installiert werden. Verbraucher haben dabei die Wahl, der Datenverarbeitung zuzustimmen oder diese abzulehnen, was Anpassungen durch die Netzbetreiber erfordern kann, insbesondere in Bezug auf die Speicherung und Übertragung von Verbrauchsdaten (RIS, o.J.).

Parallel dazu verfolgt die Europäische Union mit dem „Green Deal“ das ambitionierte Ziel, bis 2050 eine klimaneutrale Wirtschaft zu etablieren, die keine Netto-Treibhausgase mehr ausstößt, ihr Wachstum von der Ressourcennutzung entkoppelt und niemanden zurücklässt (Der europäische Grüne Deal 2021). Diese Initiative spiegelt sich auch in den bemerkenswerten Fortschritten bei der Reduktion von Treibhausgasemissionen in deutschen Haushalten wider, die von 145 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent im Jahr 1995 auf 80 Millionen Tonnen im Jahr 2022 gesunken sind. Dieses Verbrauchsniveau ist konstant bei gleichzeitiger Umverteilung der Energiequellen weg von fossilen Brennstoffen hin zu erneuerbarer Energie (Umweltbundesamt 2024).

Angesichts der zunehmenden Bedeutung von Datenökosystemen in der digitalen Wirtschaft wurde im Rahmen dieser Studie die Forschungsfrage zu den bestehenden Hürden bei der Schaffung von Nutzen aus Datenökosystemen behandelt. Diese Frage zielt darauf ab, die komplexen Interaktionen innerhalb von Datenökosystemen zu untersuchen, insbesondere die technischen, rechtlichen und organisatorischen Hürden, welche die Nutzengenerierung aus diesen Systemen behindern.

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

Mit der Verabschiedung des „Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes“ im Juli 2021 hat Österreich einen wichtigen Schritt zur Förderung von Energiegemeinschaften getan. Diese Gemeinschaften, die sich durch ihre Gemeinnützigkeit auszeichnen, bieten ihren Mitgliedern finanzielle Vorteile, wie beispielsweise reduzierte Netzgebühren, und ermöglichen eine aktive Teilnahme an der Energiewende. Sie fördern den lokalen und gemeinschaftlichen Ausbau erneuerbarer Energiequellen und stärken das Gemeinschaftsgefühl sowie die individuelle Partizipation am Energiesystem (Surmann et al. 2022).

Die Datenerhebung und -freigabe setzt voraus, dass Verbraucher vollständig verstehen, wie ihre Daten genutzt werden. Transparenz, Datenschutz und einfache Prozesse sind entscheidend, um das Vertrauen der Menschen zu gewinnen und sie zur Teilung ihrer Daten zu bewegen (Schudy & Utikal 2017). Im Bereich der intelligenten Energiemanagementsysteme für Zuhause (SHEM) nutzen moderne Informations- und Kommunikationstechnologien Sensoren, Aktuatoren, intelligente Zähler und Energiemanagementsoftware, um eine effiziente Nutzung und Steuerung des Energieverbrauchs in Echtzeit zu ermöglichen. Die Integration dieser Technologien führt nicht nur zu einer Optimierung des Energiemanagements auf Haushaltsebene, sondern auch zu erheblichen Energie- und Kosteneinsparungen (Pau et al. 2017).

Die Implementierung von Smart Metern ist ein weiterer entscheidender Schritt zur präzisen Erfassung des Energieverbrauchs. Diese Geräte ermöglichen eine detaillierte Aufzeichnung und Fernauslesung des Verbrauchs, was eine wichtige Grundlage für effiziente Energienutzung und -verwaltung bildet. Die Entscheidungsfreiheit der Verbraucher bezüglich der Datenübermittlung ist dabei ein zentraler Aspekt, der individuelle Bedürfnisse und Datenschutzanforderungen berücksichtigt (RIS, o.J.). Die DSGVO stellt einen wesentlichen rechtlichen Rahmen zum Schutz personenbezogener Daten dar und gewährleistet, dass die Verarbeitung solcher Daten nur mit ausdrücklicher Zustimmung der betroffenen Personen erfolgt. Dies unterstreicht die Bedeutung des Datenschutzes auch im Kontext der Energieverwaltung und -effizienz.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die fortschreitende Digitalisierung und der Einsatz innovativer Technologien wie Smart Meter und SHEM-Systeme entscheidend zur Erreichung von Energieeffizienzzielen und zur Unterstützung der Energiewende beitragen. Gleichzeitig spielen rechtliche Rahmenbedingungen wie die DSGVO eine wichtige Rolle beim Schutz der Privatsphäre und der persönlichen Daten der Verbraucher. Diese Entwicklungen eröffnen neue Perspektiven für eine nachhaltige und effiziente Energienutzung, die sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile verspricht.

3 METHODE

Die durchgeführte Fallstudie im Rahmen eines Forschungsprojektes zielt darauf ab, ein tiefgreifendes Verständnis der verschiedenen Hürden zu erlangen, die von den Stakeholdern des Forschungsprojektes wahrgenommen werden. Dies umfasst die Identifizierung, Kategorisierung und Diskussion dieser Hürden, um strategische Empfehlungen für die Überwindung dieser Herausforderungen zu entwickeln.

Alle Stakeholder des Projektes, einschließlich Forschende, Industriepartner und Industriepartnerinnen, Endnutzende und regulatorische Behörden, wurden eingeladen, an der Studie teilzunehmen. Dieser inklusive Ansatz stellt sicher, dass eine breite Perspektive auf die Projekthürden erfasst wird.

Die Datenerhebung erfolgte in drei Phasen:

- Benennung der Hürden: Stakeholder wurden gebeten im Rahmen eines Workshops alle wahrgenommenen Hürden zu benennen.
- Clustering der Hürden: Die gesammelten Daten wurden dann mit den Stakeholdern analysiert, um die Hürden in thematische Cluster zu gruppieren. Diese Phase beinhaltete auch die Priorisierung der Hürden basierend auf ihrer wahrgenommenen Bedeutung und Dringlichkeit.
- Diskussion: In fokussierten Diskussionsrunden wurden die geclusterten Hürden besprochen, um ein tieferes Verständnis der Ursachen und möglichen Lösungsansätze zu erlangen.

Die Ergebnisse wurden in einem Bericht zusammengefasst, der die identifizierten Hürden, deren Clustern und die Diskussionsergebnisse detailliert darstellt. Um die Vertraulichkeit und Anonymität der Teilnehmenden zu gewährleisten, wurden alle Daten anonymisiert. Die Studie wurde im Einklang mit den ethischen Richtlinien der beteiligten Institutionen durchgeführt. Diese methodische Herangehensweise ermöglichte eine umfassende Erfassung und Analyse der Herausforderungen und bietet eine solide Grundlage für die Entwicklung von Lösungsstrategien.

4 ERGEBNISSE

In der heutigen, zunehmend vernetzten Welt spielen Datenökosysteme eine zentrale Rolle bei der Förderung von Innovationen und der Unterstützung nachhaltiger Entwicklungen. Die Schaffung von Nutzen aus diesen Ökosystemen steht im Mittelpunkt zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsinitiativen. Doch die Realisierung dieser Potenziale ist mit vielfältigen Herausforderungen verbunden, die technologischer, menschlicher, finanzieller, umweltbezogener, rechtlicher und geopolitischer Natur sein können. Die folgende Zusammenfassung bietet einen Überblick über die Ergebnisse dieser Untersuchung, die sich diesen Herausforderungen in verschiedenen Hauptkategorien widmet, um ein tieferes Verständnis der komplexen Dynamiken zu erlangen, die die Nutzung von Datenökosystemen beeinflussen.

- Technologie: Die Untersuchung hebt hervor, dass unzureichende Regulierung und ein Mangel an Verantwortungsbewusstsein in der Entwicklung neuer Technologien zu ineffizienter Nutzung und negativen Umweltauswirkungen führen. Es mangelt an spezifischen Lösungen, Standardisierung, und Rohstoffen, was durch falsche Forschungsschwerpunkte und trendgetriebene Ansätze verstärkt wird. Zudem werden Pfadabhängigkeiten ignoriert, was die Risiken von Blackouts und die Entwicklung unerwünschter Szenarien wie „Skynet“ erhöht.
- Mensch: Die Ergebnisse zeigen, dass Filterblasen, Fake News, und ein Mangel an Bildung zu Skepsis gegenüber neuen Technologien und einem fehlenden Verzichtsbereitschaft führen. Individueller Individualismus und Konflikte verschwenden Ressourcen und verhindern eine gemeinschaftliche Gestaltung und Akzeptanz von technologischen Lösungen.
- Geld: Finanzielle Anreize sind unzureichend oder falsch gesetzt, was späte Förderung und einen zu starken Gewinnfokus zur Folge hat. Egoistisches Handeln und die Betrachtung des Klimawandels als lösbares Geldproblem verhindern effektive Energy Services und Investitionen in die Energiewende.
- Umwelt: Kritische Umweltzustände wie die Polarschmelze werden durch zu geringe lokale Auswirkungen und einen Mangel an globalen Maßnahmen verschärft. Rohstoffknappheit und Naturkatastrophen stellen weitere Hindernisse für die Umsetzung von erneuerbaren Energietechnologien und digitalen Komponenten dar.
- Gesetze: Zu einschränkende Regulierungen wie der AI-Act, mangelnde internationale Zusammenarbeit, und der Einfluss von Lobbygruppen behindern die Umsetzung von Umweltschutz- und Nachhaltigkeitsgesetzen. Unsichere politische Lagen und zu kurze Regierungsperioden fokussieren

auf kurzfristige Ziele statt langfristiger Lösungen.

- David vs. Goliath: Die Dominanz von Ländern wie China und Indien sowie das Ungleichgewicht zwischen dem reichen Norden und dem armen Süden neutralisieren die Bemühungen kleinerer Akteure und verhindern eine globale Lösungsfindung für die Energiewende.

Diese Forschungsergebnisse decken umfassende Herausforderungen in den Bereichen Technologie, Mensch, Finanzen, Umwelt und Gesetzgebung auf, die die nachhaltige Entwicklung und Nutzung neuer Technologien beeinträchtigen. Mangelnde Regulierung und ein Defizit an Verantwortungsbewusstsein behindern technologische Effizienz und führen zu negativen Umweltauswirkungen, während soziale Faktoren wie Bildungsmangel, Fake News und Individualismus die Akzeptanz und kooperative Umsetzung technologischer Lösungen einschränken. Finanzielle Fehlanreize und ein übertriebener Fokus auf Gewinn blockieren nachhaltige Investitionen und Energiewenden. Umweltprobleme verschärfen sich durch ungenügende lokale und globale Maßnahmen, und restriktive sowie unkoordinierte Gesetzgebungen behindern Fortschritte im Umweltschutz. Zudem unterminiert das Machtungleichgewicht zwischen entwickelten und sich entwickelnden Ländern die globalen Bemühungen um eine gerechte und effektive Energiewende. Diese Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer integrierten Herangehensweise, um die komplexe Dynamik zwischen Technologie, Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt in einer global vernetzten Welt zu adressieren.

5 SCHLUSSFOLGERUNG, ZUSAMMENFASSUNG

Die Diskussion zwischen dem vorhandenen Wissensstand und den Ergebnissen beleuchtet signifikante Diskrepanzen und Herausforderungen im Kontext der Datennutzung und Technologieentwicklung für die Energieeffizienz. Während die Literatur die Potenziale der Digitalisierung, insbesondere durch Smart Meter und SHEM-Systeme, für die Steigerung der Energieeffizienz und die Förderung von Energiegemeinschaften hervorhebt (Nagel & Lycklama 2021; Provost & Fawcett 2013; Surmann et al. 2022; Schudy & Utikal 2017; Pau et al. 2017), identifizieren die Studienergebnisse umfassende technologische, menschliche, finanzielle, umweltbezogene und gesetzliche Hürden. Diese Hürden umfassen unter anderem mangelnde Regulierung, fehlendes Verantwortungsbewusstsein, unzureichende finanzielle Anreize und eine generelle Skepsis gegenüber neuen Technologien. Sie verdeutlichen die Notwendigkeit einer holistischen Betrachtung, die über die technische Machbarkeit hinaus auch gesellschaftliche, ökonomische und politische Faktoren einbezieht, um eine nachhaltige Nutzung von Datenökosystemen zu gewährleisten. Die Diskrepanz zwischen den identifizierten Potenzialen und den realen Herausforderungen unterstreicht die Bedeutung einer adaptiven Regulierung, der Förderung von Bildung und Bewusstsein sowie der Entwicklung von spezifischen, anwendungsorientierten Lösungen, um die vielschichtigen Hürden der Energiewende zu überwinden.

LITERATUR

- Der europäische Grüne Deal. (2021, Juli 14) https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de
- Nagel L., & Lycklama D. (2021) Design Principles for Data Spaces (1.0). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5244997>
- Pau G., Collotta M., Ruano A. & Qin J. (2017) Smart Home Energy Management. *Energies*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/en10030382>
- Provost F. & Fawcett T. (2013) Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making. *Big Data*, 1(1), S. 51–59. <https://doi.org/10.1089/big.2013.1508>

- RIS – Intelligente Messgeräte-Einführungsverordnung – Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 05.12.2023. (o. J.) Abgerufen 5. Dezember 2023, von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007808>
- Schudy S. & Utikal V. (2017) ‘You must not know about me’ – On the willingness to share personal data. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 141, S. 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.05.023>
- Surmann A., Erge, T., Kühnbach M. & Kohrs R. (2022) Lohnt sich die österreichische Energiegemeinschaft auch für Deutschland? – Eine Fallstudie. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*
- Umweltbundesamt (15. März, 2024) Energiebedingte Treibhausgasemissionen durch Haushalte in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2023 (in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent) [Graph]. In Statista. Zugriff am 28. März 2024, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12172/umfrage/energiebedingte-treibhausgasemissionen-durch-haushalte-seit-1990/>

Kontakt:

Rita Stampfl
Fachhochschule Burgenland GmbH
Campus 1
A-7000 Eisenstadt, Österreich
Tel. +43 5 7705-4344
rita.stampfl@fh-burgenland.at