Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

IEA UsersTCP SLA2.0: Inklusive und gemeinschaftsorientierte Ansätze für eine soziale Lizenz zum Automatisieren

Arbeitsperiode 2022 - 2024

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

31/2025

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur,
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leitung: DI (FH) Volker Schaffler, MA, AKKM
Kontakt zu „IEA Forschungskooperation“: Mag.[a] Sabine Mitter

Autorinnen und Autoren:
Mag.[a] Lisa Diamond, Mag.[a] Diotima Bertel, Dr.[in] Bernadette Fina, Tara Esterl, MSc (AIT Austrian Institute of Technology, Center for Energy)
DI[in] Constanze Frech, MEng. (Fachhochschule Technikum Wien, Kompetenzfeld Climate-fit Buildings and Districts)
DI[in] Frederike Ettwein, MSc., DI Dr. Karl Michael Höferl, Andrea Werner, MSc., Mélanie Michel, MSc. (Fachhochschule Technikum Wien, Kompetenzfeld Resilient Energy Systems)
Giulia Garzon, MSc, Mag.[a] Dr.[in] Andrea Kollmann, Benjamin Kirchler, MSc (Energieinstitut an der Johannes-Kepler-Universität Linz)

Ein Projektbericht gefördert im Rahmen von

IEA Forschungskooperation
im Rahmen von open4innovation

Wien, 2025, Stand: Dezember 2024

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an iii3@bmimi.gv.at.

Disclaimer:
Dieser Ergebnisbericht wurde von der Fördernehmer:in erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität sowie die barrierefreie Gestaltung der Inhalte übernimmt das Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI) keine Haftung.

Mit der Übermittlung der Projektbeschreibung bestätigt die Fördernehmer:in ausdrücklich, über sämtliche für die Nutzung erforderlichen Rechte – insbesondere Urheberrechte, Leistungsschutzrechte sowie etwaige Persönlichkeitsrechte abgebildeter Personen – am bereitgestellten Bildmaterial zu verfügen.

Die Fördernehmer:in räumt dem BMIMI ein unentgeltliches, nicht ausschließliches, zeitlich und örtlich unbeschränktes sowie unwiderrufliches Nutzungsrecht ein, das übermittelte Bildmaterial in allen derzeit bekannten sowie künftig bekannt werdenden Nutzungsarten für Zwecke der Berichterstattung, Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit im Zusammenhang mit der geförderten Maßnahme zu verwenden, insbesondere zur Veröffentlichung in Printmedien, digitalen Medien, Präsentationen und sozialen Netzwerken.

Für den Fall, dass Dritte Ansprüche wegen einer Verletzung von Rechten am übermittelten Bildmaterial gegen das BMIMI geltend machen, verpflichtet sich die Fördernehmer:in, das BMIMI vollständig schad- und klaglos zu halten. Dies umfasst insbesondere auch die Kosten einer angemessenen rechtlichen Vertretung sowie etwaige gerichtliche und außergerichtliche Aufwendungen.

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts im Rahmen der IEA Forschungskooperation. Es wurde vom Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI) initiiert, um österreichische Forschungsbeiträge zu den Kooperationsprojekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu unterstützen.

Die IEA Forschungskooperationen umfassen eine breite Palette an Energiethemen mit dem Ziel Energiesysteme, Städte, Mobilitäts- und Industriesysteme fit für eine nachhaltige Zukunft bis 2050 zu machen. Auch Themen wie Gendergerechtigkeit oder Ressourcen- und Kreislaufwirtschaftsaspekte werden berücksichtigt.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen und Unternehmen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch die vielen IEA-Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und neue internationale Standards. Auch in der Marktumsetzung konnten richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Daher werden alle Berichte nach dem Open Access Prinzip in der Schriftenreihe des BMIMI über die Plattform nachhaltigwirtschaften.at veröffentlicht.

Inhalt

1 Kurzfassung 8

2 Abstract 10

3 Ausgangslage 12

3.1 Projektmotivation und Zielsetzungen 12

3.2 Stand der Technik 13

4 Projektinhalt 16

4.1 Vorgehensweise, angewendete Methoden und genutzte Datenquellen 17

4.1.1 Subtask 1: Gender- und Diversitätsfaktoren bei Verbrauchsflexibilität und Engagement 18

4.1.2 Subtask 2: Beitragspotenziale von Energiegemeinschaften 20

4.1.3 Subtask 3: Analyse von Flexibilitätsprofilen und Anforderungen an die Datenqualität . 22

4.1.4 Subtask 4: Synthese, Anpassung des Konzepts der Sozialen Lizenz und Empfehlungen 24

5 Ergebnisse 26

5.1 Ergebnisse der Subtasks 26

5.1.1 Subtask 1: Gender- und Diversitätsfaktoren bei Verbrauchsflexibilität und Engagement 26

5.1.2 Subtask 2: Beitragspotenziale von Energiegemeinschaften 41

5.1.3 Subtask 3: Analyse von Flexibilitätsprofilen und Anforderungen an die Datenqualität . 47

5.1.4 Subtask 4: Synthese, Anpassung des Konzepts der Sozialen Lizenz und Empfehlungen 51

5.2 Veröffentlichte Ergebnisse 59

6 Vernetzung und Ergebnistransfer 63

7 Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen 65

Tabellenverzeichnis 69

Abbildungsverzeichnis 69

Literaturverzeichnis 70

Abkürzungen 74

Anhang 75

1 Kurzfassung

Der Übergang zu einem CO_2-neutralen Energiesystem erfordert eine Balance zwischen Energieangebot und -nachfrage, da erneuerbare Energien wie Wind- und Solarenergie nicht kontinuierlich verfügbar sind. Automatisiertes Demand-Side-Management (DSM) spielt dabei eine zentrale Rolle, da es hilft, den Energieverbrauch der Verbraucher:innen an die Bedürfnisse des Stromnetzes anzupassen. Der Erfolg dieses Ansatzes hängt jedoch maßgeblich von der Akzeptanz der Nutzenden ab. Daher ist das Konzept der „sozialen Lizenz" (Social License to Operate, SLA) welches Vertrauen und Mitverantwortung einschließt, in Bezug auf die Akzeptanz automatisierter Systeme zentral. Traditionelle DSM-Ansätze neigen dazu, Haushalte als homogene Einheiten zu betrachten und dabei die unterschiedlichen Bedürfnisse und Motivationen zu vernachlässigen, Endnutzer:innen individuell, anstatt im Gemeinschaftsrahmen zu adressieren und unzureichend personalisierte Teilnahmeangebote aufgrund fehlender datenbasierter Einblicke zu entwickeln. Entsprechend widmete sich das Projekt SLA2.0 der Forschungsfrage, welche DSM-Programme inklusiver gestaltet werden und diversere Nutzer:innengruppen erreichen können.

Die konkreten Ziele des Projekts umfassten die Schaffung eines vertieften Verständnisses zu den Auswirkungen von Gender- und Diversitätsfaktoren auf die Flexibilität des Energieverbrauchs sowie die Identifikation geeigneter Engagement-Ansätze, die die Teilnahme an automatisiertem DSM fördern. Weiters sollten das Beitragspotenzial von Energiegemeinschaften zur Schaffung einer sozialen Lizenz besser verstanden, zentrale Charakteristika und soziale Dimensionen identifiziert und der soziale Kontext gemeinschaftlicher Energiekonzepte unter Berücksichtigung der verschiedenen Rollen von Stakeholder:innen bewertet werden. Zudem sollten Flexibilitätsmarker in Verbrauchsprofilen identifiziert und Qualitätsanforderungen für Daten zur Erfassung von Verbrauchsflexibilität definiert werden, um im Anschluss und aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen, das Konzept der sozialen Lizenz zu erweitern, um diverse Nutzer:innengruppen einzubeziehen, Flexibilitätsprofile zu entwickeln und Handlungsempfehlungen für Stakeholder:innen abzuleiten.

Zur Schaffung eines tieferen Verständnisses zu der Rolle von Gender- und Diversitätsfaktoren wurde eine systematische Literaturanalyse durchgeführt und drei zentrale Themenbereiche (Einstellungen und Motivationen, soziale Einbettung von Verbrauchsflexibilität, Zwischenakteur:innen) identifiziert wurden. Fokussierend auf diese Themenbereiche wurden 10 Fallstudien analysiert und aufbauend auf den gewonnenen Einblicken ein Flexibilitätsframework entwickelt, welches die Rolle von gender- und Diversitätsfaktoren in Bezug auf Bereitschaft und Fähigkeit zu Flexibilität abbildet, sowie konkrete Engagement-Empfehlungen abgeleitet. Diese Aktivitäten wurden durch die diversitätsorientierte Analyse von Verbrauchsprofilen und die Identifikation von Datenlücken aus 3 Fallstudien ergänzt. Zur Untersuchung des Potenzials von Energiegemeinschaften zur Akzeptanzförderung wurden zentrale basierend auf einer Literaturrecherche zentrale Kriterien abgeleitet ein Clustering-Framework entwickelt, um sozial relevante Merkmale von Energiegemeinschaften zu bewerten. In 14 Fallstudien aus dem globalen Norden und Süden wurden Energiegerechtigkeit,

Energiedemokratie und soziales Kapital in der Praxis analysiert und auf deren Basis das Beitragspotenzial abgeleitet. Die Ergebnisse wurden über gemeinsame Workshops integriert und in eine Konzepterweiterung der sozialen Lizenz, Flexibilitätsprofile und konkrete Empfehlungen übergeführt.

Die Literaturrecherche zu Demand-Side-Management (DSM) zeigt, dass vor allem männliche, technisch versierte Nutzer:innen angesprochen werden, was die Teilnahme von Frauen, einkommensschwachen Haushalten und älteren Menschen einschränkt. Frauen sind eher zu manueller Flexibilität bereit, während Männer mehr Wert eher zu automatisierten Lösungen neigen. Ältere Menschen, insbesondere ab 55, haben eine geringere Akzeptanz für Automatisierungslösungen, während jüngere Personen und Familien mit Kindern Bereitschaft zeigen, aber in ihren Möglichkeiten häufig stark eingeschränkt sind. Wohlhabendere Haushalte zeigen mehr Flexibilitätspotenzial durch Zugang zu Technologien wie Elektrofahrzeugen und Solaranlagen. Energiegemeinschaften spielen eine wichtige Rolle bei der Förderung der sozialen Akzeptanz und können durch gemeinschaftliches Eigentum und demokratische Prozesse die Akzeptanz von DSM-Technologien stärken. In europäischen Ländern wie der Schweiz liegt der Fokus auf Kostenminimierung, während in Subsahara-Afrika die Förderung von Teilhabe und fairen Zahlungsplänen im Vordergrund steht. Die Analyse zur Identifikation von Flexibilitätsmarkern zeigt, dass Männer einen höheren Basisverbrauch haben, während Frauen insbesondere im Winter höhere Verbrauchsspitzen erreichen. Zudem zeigen Haushalte mit Technologien wie Wärmepumpen oder Solaranlagen mehr Flexibilität bei der Verbrauchsverschiebung.

Die „Flexibility Readiness“ wurde anhand der Dimensionen Kapazität, Fähigkeit und Bereitschaft definiert und zeigt, dass Haushalte mit höherem Einkommen, Eigenheimbesitzer:innen und Männer eine höhere Flexibilität und Bereitschaft zur Teilnahme an DSM-Maßnahmen zeigen, Haushalte mit Kindern und jüngere Personen nur eingeschränkt flexibel sind und ältere Personen, sowie Haushalte mit niedrigen Einkommen eine geringe „Flexibility Readiness aufweisen. Die Berücksichtigung der Heterogenität von Nutzergruppen stärkt das Konzept der „Social License“ (SL) und macht die Vielfalt innerhalb von Haushalten sichtbar. Gemeinschaftsbasierte Energieinitiativen fördern eine gerechte Verteilung von Risiken und Vorteilen, stärken die Legitimität durch demokratische Prozesse und verbessern die Glaubwürdigkeit durch transparente Kommunikation. Entsprechend sind für inklusives DSM niedrigtechnologische Lösungen und digitale Bildungsangebote, haushaltsweite Bildungsinitiativen, sowie die Unterstützung einkommensschwache Haushalte mit Subventionen besonders wichtig. Inklusive EGs erfordern vereinfachte Teilnahmeprozesse und die Inklusion lokaler Akteur:innen, während umfangreicherer Datenerhebungen zur Entwicklung zielgerechterer Teilnahmeangebote zentral sind.

Künftige Forschung sollte untersuchen, wie Flexibilitätsentscheidungen in Haushalten und Energiegemeinschaften sozial ausgehandelt und ko-produziert werden, und dabei Governance-Strukturen, partizipative Ansätze sowie kollektive Vorteile und soziale Nachhaltigkeit in den Fokus rücken. Dabei sind Machtverhältnisse, das Zusammenspiel von Akteur:innen und Technologien sowie die gemeinsame Entwicklung neuer Praktiken zentral.

2 Abstract

The transition to a CO_2-neutral energy system requires balancing energy supply and demand, as renewable energy sources like wind and solar are not continuously available. Automated Demand-Side Management (DSM) plays a central role in adjusting energy consumption to the needs of the grid. However, the success of this approach largely depends on user acceptance. Therefore, the concept of the "social license" (Social License to Operate, SLA), which includes trust and shared responsibility, is crucial for the acceptance of automated systems. Traditional DSM approaches tend to treat households as homogeneous units, neglecting diverse needs and motivations, addressing end-users individually rather than within a community framework, and developing insufficiently personalized participation offers due to a lack of data-driven insights. Accordingly, the SLA2.0 project focused on researching how DSM programs can be made more inclusive and reach more diverse user groups.

The specific goals of the project included creating a deeper understanding of the impact of gender and diversity factors on energy consumption flexibility and identifying suitable engagement strategies that promote participation in automated DSM. Additionally, the contribution potential of energy communities to the creation of a social license should be better understood, key characteristics and social dimensions identified, and the social context of community energy concepts, considering the roles of stakeholders, evaluated. Furthermore, flexibility markers in consumption profiles should be identified and quality requirements for data on capturing consumption flexibility defined. Building on these insights, the social license concept should be expanded to include diverse user groups, develop flexibility profiles, and derive recommendations for stakeholders.

To deepen the understanding of the role of gender and diversity factors, a systematic literature review was conducted, identifying three central themes (attitudes and motivations, social embedding of consumption flexibility, intermediaries). Based on these themes, 10 case studies were analyzed, and a flexibility framework was developed that maps the role of gender and diversity factors in terms of willingness and ability to be flexible, as well as deriving concrete engagement recommendations. These activities were complemented by a diversity-oriented analysis of consumption profiles and the identification of data gaps from 3 case studies. To investigate the potential of energy communities to foster acceptance, central criteria based on a literature review were derived, and a clustering framework developed to assess socially relevant characteristics of energy communities. In 14 case studies from the global North and South, energy justice, energy democracy, and social capital were analyzed in practice, and their contribution potential was derived. The results were integrated through joint workshops and translated into an extension of the social license concept, flexibility profiles, and concrete recommendations.

The literature review on Demand-Side Management (DSM) shows that primarily male, technically skilled users are addressed, limiting participation from women, low-income households, and older individuals. Women are more likely to be flexible manually, while men tend to prefer automated solutions. Older individuals, especially over 55, have lower acceptance of automation solutions, while younger people and families with children are willing but often have limited capacity. Wealthier households show more flexibility potential through access to technologies like electric vehicles and solar panels. Energy communities play an important role in fostering social acceptance and can strengthen acceptance of DSM technologies through collective ownership and democratic processes. In European countries like Switzerland, the focus is on cost minimization, while in Sub-Saharan Africa, promoting participation and fair payment plans is a priority. The analysis of flexibility markers shows that men have higher base consumption, while women, especially in winter, reach higher consumption peaks. Furthermore, households with technologies like heat pumps or solar panels show more flexibility in shifting consumption.

"Flexibility Readiness" was defined based on the dimensions of capacity, ability, and willingness, showing that households with higher income, homeowners, and men have higher flexibility and willingness to participate in DSM measures, while households with children and younger individuals are only somewhat flexible, and older individuals, as well as low-income households, show low "Flexibility Readiness." Considering the heterogeneity of user groups strengthens the "Social License" (SL) concept and makes the diversity within households visible. Community-based energy initiatives promote a fair distribution of risks and benefits, strengthen legitimacy through democratic processes, and improve credibility through transparent communication. Therefore, for inclusive DSM, low-tech solutions and digital educational offerings, household-wide educational initiatives, and support for low-income households with subsidies are especially important. Inclusive energy communities require simplified participation processes and the inclusion of local actors, while more extensive data collection for developing targeted participation offers is crucial.

Future research should investigate how flexibility decisions are socially negotiated and co-produced within households and energy communities, focusing on governance structures, participatory approaches, and collective benefits, as well as social sustainability. Key areas include power dynamics, the interplay of actors and technologies, and the co-development of new practices.

3 Ausgangslage

3.1 Projektmotivation und Zielsetzungen

Wie aus dem Vorgängertask ‚IEA DSM Social License to Automate' (Adams et al. 2021, Endbericht des Tasks[1]) hervorgeht, betrachten bisherige Ansätze zur automatisierten Lastverschiebung in Haushalten (Demand Side Management, DSM) Nutzer:innen im allgemeinen als homogene Gruppe und verfehlen es, gender- und diversitätsspezifische Unterschiede bei Motivationen und gegebener Flexibilität zu berücksichtigen. Entsprechend besteht Bedarf an einer tiefergehenden Analyse, wie die Vielfalt der Nutzer:innen, ihren Konsummustern und Entscheidungskontexten im Rahmen von DSM berücksichtigt und die Einbindung verschiedener Nutzer:innengruppen in DSM-Programme zielgruppengerecht umgesetzt werden kann. Aus energietechnischer Sicht hat der vorhergehende Task zudem gezeigt, dass nur unter Kenntnis von Flexibilitätsprofilen für unterschiedliche Nutzer:innen attraktive Angebote für eine Teilnahme an DSM-Programmen entwickelt und zielgruppenspezifisch angeboten werden können, um so ein breites Upscaling zu ermöglichen. Eine systematische Analyse von vorhandenen Profildaten kann die identifizierten Muster mit den verschiedenen Nutzergruppen in Verbindung. Des Weiteren können via systematische Analyse von Projektanforderungen, und Datenverfügbarkeit Qualitätskriterien für Daten identifiziert werden, die eine Profilanalyse zu Flexibilitätspotenzialen von Verbrauchern ermöglichen.

Als weiterer möglicher Baustein für das Ansprechen einer größeren Vielfalt an Nutzer:innen und Upscaling von DSM-Programmen werden gemeinschaftsorientierte Energieprojekte als vielversprechendes Instrument zur Förderung von Akzeptanz durch die inkrementelle Beteiligung und Aktivierung von Nutzer:innen analysiert. Da die Energiewende nur durch eine kollektive Anstrengung erreicht werden kann, präsentieren sich Energiegemeinschaften als potenziell wichtige Akteure in diesem Prozess. SLA 2.0 befasst sich im Projektrahmen gezielt mit der Analyse von gemeinschaftlichen Energiekonzepten in Hinblick auf ihr Potenzial, automatisierte DSM-Programme voranzutreiben und die Erteilung einer sozialen Lizenz zum Automatisieren zu unterstützen.

Ziel des IEA UsersTCP Task ‚Social License to Automate 2.0' (SLA 2.0) sind vertiefende Erkenntnisse und das Bereitstellen von darauf aufbauenden, stakeholder:innenspezifischen Empfehlungen dazu, wie im Rahmen von DSM Programmen Nutzer:innenakzeptanz und das Erteilen einer sozialen Lizenz zum Automatisieren gefördert werden kann. Der Task baut dabei auf die identifizierten Forschungslücken aus dem vorhergehenden IEA UsersTCP Task ‚Social License to Automate' auf und

[1] Social License to Automate Final Report – October 2021 (208 pages) https://doi.org/10.47568/4XR122

vertieft die darin enthaltenen Fragestellungen, insbesondere in Bezug auf die Rolle von Gender- und Diversitäts-Faktoren bei Flexibilitätspotenzialen (1), dem Beitragspotenzial von Energiegemeinschaften (EG) und anderen gemeinschaftlichen Energiekonzepten zur Schaffung/Gewährung einer sozialen Lizenz für die Automatisierung zu ermitteln (2), sowie der Identifikation von Flexibilitäten über Verbrauchsprofile (3).

Aufgeschlüsselt lassen sich folgende Ziele nennen (die Ziele des österreichischen Teilprojekts entsprachen jenen des internationalen Konsortiums):

- Die Rolle von Gender- und Diversitätsfaktoren bei der Flexibilität des Energieverbrauchs zu verstehen und die wichtigsten demografischen Marker zu identifizieren
- Geeignete, gender- und diversitätsspezifische individuelle und kollektive Engagement-Ansätze zu identifizieren, die die Teilnahme an automatisiertem DSM unterstützen können
- Die technischen Merkmale und Ausstattungen unterschiedlicher Formen von Energiegemeinschaften zu analysieren
- Den individuellen und soziale Kontext gemeinschaftlichen Energiekonzepte unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Rollen von Stakeholder:innen und Mediator:innen als Lern- und Beteiligungsformat verschiedener Akteure zu analysieren
- Die Identifikation von verbrauchsprofilbasierten Markern für vorhandene Flexibilitäten von Nutzer:innen.
- Die Ableitung von Kriterien für die Datenqualität und die Standardisierung von Flexibilitätsprofilen durch eine konsolidierte Bewertung festzulegen,
- Die Erweiterung des Konzepts der sozialen Lizenz in Hinblick auf die Integration unterschiedlicher Nutzer:innengruppen und gemeinschaftlicher Ansätze, sowie der Rolle der verschiedenen Akteure in diesem Prozess zu erweitern, sowie
- die Entwicklung von stakeholder:innenspezifische Empfehlungen zu flexibilitätsprofilbasierten Engagement-Ansätzen und zum Einsatz von gemeinschaftlichen Energieprojekten, um vielfältigere Nutzer:innengruppen zu erreichen und die Akzeptanz und Skalierbarkeit zu erhöhen.

3.2 Stand der Technik

Die Forschung zur Förderung eines flexiblen Energieverbrauchs in Haushalten legt den Schwerpunkt auf ökonomische Anreize, die häufig durch technologische Maßnahmen ergänzt werden, um deren Vermittlung zu erleichtern. Demand-Side-Response (DSR) oder Demand-Side-Management (DSM) [1], basiert auf der Annahme, dass Menschen durch finanzielle Vorteile und rationale Entscheidungen motiviert werden, ihren Energieverbrauch zu verändern [2–4]. Diese Perspektive entstammt der technischen Sichtweise von Energieversorgungsunternehmen, deren primäres Ziel die Netzstabilisierung ist [5] und spiegelt die ressourcenorientierte Perspektive der Energiebranche wider, die den Haushalt des Verbrauchers zu einer „Ressource“ umdeutet [6]. Diese Ressource

verkörpernden Nutzer:innen werden wie bei anderen Technologien als typischerweise als „weiß, männlich, privilegier und wohlhabend“ [7] wahrgenommen. Dadurch entstehen Lösungen, die viele andere Verbraucher:innen ausschließen oder nicht ansprechen. Entsprechend werden typischerweise Unterschiede in Motivationen, Bedürfnissen und Handlungsspielräumen in der Entwicklung von DSM-Programmen vernachlässigt und Angebote stattdessen für Nutzer:innen als homogene Gruppe mit weitgehend ähnlichen Verbrauchs- und Entscheidungsmustern entwickelt. Sozialwissenschaftliche Forschung hat diese Voreingenommenheit aufgegriffen und fordert eine stärkere Einbeziehung unterschiedlicher Nutzergruppen in Pilotprojekte und Studien [6, 8, 9]. Außerdem wird betont, dass soziale Beziehungen im Energieverbrauch stärker zu berücksichtigen sind [10]. Die Vielfältigkeit von Nutzer:innenanforderungen und Präferenzen in Verbindung mit verschiedenen Diversitätsdimensionen und die Notwendigkeit von der Entwicklung zielgruppenspezifischer Anreizmechanismen und Teilnahmeangebote hat sich auch wiederholt in nationalen und internationalen Projekten mit DSM-Aspekten wie das Vorgängerprojekt „Social License to Automate“, biscuit4all, Serve-U, GEL ODP, und SIM4BLOCKS gezeigt. Nur wenn breitere Teile der Bevölkerung erreicht und die Inklusion vulnerabler Gruppen sichergestellt wird, kann einer sozial gerechte Energiewende umgesetzt werden, die über eine ausreichende „soziale Lizenz“ verfügt.

Die Literatur im Bereich der Energiegemeinschaften befasst sich bisher hauptsächlich mit ökonomischen Aspekten der Energiegemeinschaften [11–16] ferner auch mit ökologischen [17–21] und rechtlichen [22–26], jedoch kaum mit sozialgemeinschaftlichen Aspekten. Gleichzeitig ist es unerlässlich, die Energiewende durch aktive Beteiligung der gesamten Bevölkerung voranzutreiben und es wird angenommen, dass mit Energiegemeinschaften durchwegs positive soziale Aspekte einhergehen [27, 28]. Energiegemeinschaften sind das erste Konstrukt [29], dass Bürger:innen eine aktive Teilnahme an der Energiewende ermöglicht (REDII, 2018[2]; EMD.2019[3]). In diesem Sinne ist es von höchster Relevanz sich näher mit sozialgemeinschaftlichen Aspekten im Bereich der Energiegemeinschaften zu befassen und dabei insbesondere herauszuarbeiten, inwiefern Energiegemeinschaften einen Beitrag zum Erlangen einer großflächigen „Social license to Automate“ leisten können. Diesbezüglich besteht die Herausforderung, dass mittlerweile eine große Anzahl verschiedener Energiegemeinschafts-Initiativen existiert, jedoch kein standardisiertes Framework, das es erlauben würde, sozialgemeinschaftliche Aspekte unterschiedlicher Energiegemeinschafts-Initiativen zu bewerten und zu vergleichen. Wichtige soziale Dimensionen in diesem Kontext stellen Energiegerechtigkeit (Energy Justice), Energiedemokratie (Energy Democracy), soziales Kapital (Social Capital) und Stärkung der Gemeinschaft (Community Empowerment) dar. Sovacool & Dworkin [30] beschreiben Energiegerechtigkeit als „ein globales Energiesystem, das sowohl die Vorteile als auch

[2] EUR-Lex, Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ:L:2018:328:TOC [30.11.2024, 13:44]

[3] EUR-Lex, Directive (EU) 2019/944 of the European Parliament and of the Council of 5 june 2019 on common rules for the internal market for electricity and amending Directive 2012/27/eu. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32019L0944 [30.11.2024, 13:46]

die Kosten von Energiedienstleistungen gerecht verteilt und das über repräsentative und unparteiische Entscheidungsprozesse im Energiebereich verfügt“. Energiedemokratie wird in der Literatur als multidimensionales Konzept definiert, in dessen Zentrum die Transformation des Energiesektors steht [31]. Das soziale Kapital beschreibt die Ressourcen, die durch soziale Netzwerke, geteilte Normen, Werte und Vertrauen entstehen und sowohl Individuen als auch Gemeinschaften dabei unterstützen, gemeinsame Ziele zu erreichen [29], während gemeinschaftliches Empowerment als „Prozess, in dem ein Individuum, eine Gruppe oder eine Gemeinschaft ihre Kapazitäten und ihre kontextbezogene Macht erhöht, um ihre eigenen Ziele zu erreichen, was zu ihrem transformativen Handeln führt“ [32] definiert werden kann.

Die Literatur zur Analyse von Flexibilitätsprofilen befasst sich mit dem Einfluss soziodemografischer und technologischer Faktoren auf das Energieverhalten sowie die Verbrauchsflexibilität von Haushalten. Bereits seit den 1970er Jahren wird die Beziehung zwischen soziodemografischen Merkmalen und Energieverbrauch untersucht [33]. Jedoch zeigt sich in Studien, dass diese Beziehung oft komplex und indirekt ist [34]. Eine umfassende Literaturübersicht von [35] verdeutlicht, dass die empirischen Ergebnisse zu den Auswirkungen soziodemografischer Variablen auf den Energieverbrauch inkonsistent sind, was die Ableitung allgemeingültiger Aussagen erschwert. In den letzten Jahren hat das Interesse an der Rolle von soziodemografischen Faktoren im Kontext der Optimierung von Nachfrageflexibilität zugenommen [36]. Dennoch besteht weiterhin wenig Konsens darüber, welche soziodemografischen Merkmale für die Vorhersage von Energieverbrauch, jährlichem Energiebedarf oder Spitzenlasten am geeignetsten sind [37]. Technologische Faktoren, wie der Einsatz von Wärmepumpen, haben ebenfalls einen erheblichen Einfluss [38]. Diese Unsicherheiten und Komplexitäten bilden den Ausgangspunkt unserer Arbeiten, die das Ziel verfolgen, eine Methodik zur Analyse von Stromverbrauchsdaten zu entwickeln, die Nutzerdiversität berücksichtigt, und auf dieser Basis Empfehlungen für zukünftige Datenerhebungen zu formulieren. Dabei fokussieren wir uns - aber beschränken uns nicht nur - auf in der Literatur als relevant identifizierte Faktoren, darunter Geschlecht, Alter, Einkommen, Haushaltsstruktur und Art der eingesetzten Technologien. Beispielsweise zeigen Studien, dass geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der Interaktion mit Technologien, der Nutzungsintensität sowie des Interesses an Energiemonitoring und Smart-Home-Automation bestehen [39–41]. Die Haushaltsstruktur, insbesondere das Vorhandensein von Kindern oder älteren Personen, hat ebenfalls Einfluss, da sie die Flexibilität des Energieverbrauchs verringern kann [42].

4 Projektinhalt

Zur Adressierung der gesetzten Ziele wurden im internationalen Konsortium 4 Subtasks definiert:

- In Sub-Task 1 „**Gender- und Diversitätsfaktoren bei Verbrauchsflexibilität und Engagement**" wurde auf Basis einer Literaturanalyse und der Analyse von 10 internationalen Use Cases ein vertieftes Verständnis zur Rolle von Gender- und Diversitätsfaktoren für Verbrauchsflexibilität geschaffen. Über die gewonnenen Einblicke wurde ein Framework zur Abbildung dieser Rollen geschaffen und es wurden diversitätsspezifische Engagement-Ansätze abgeleitet.
- In Sub-Task 2 „**Beitragspotenziale von Energiegemeinschaften**" wurden unterschiedliche Energiegemeinschaften im europäischen Raum analysiert, thematisch geclustert und eine Typologie erstellt, die wichtige, das Potenzial zur sozialen Lizenz beeinflussende Charakteristika abbildet. Über die Analyse von 14 Fallstudien aus dem globalen Norden und Süden wurde dieses Verständnis erweitert und kritische Komponenten für die Schaffung einer sozialen Lizenz im Rahmen von Energiegemeinschaftsinitiativen identifiziert.
- In Sub-Task 3 „**Analyse von Flexibilitätsprofilen und Anforderungen an die Datenqualität**" wurden Datensets aus 4 Fallstudien mit verfügbaren demografischen Informationen einer detaillierten Analyse unterzogen und gender- und diversitätsspezifische Marker herausgearbeitet. Basierend darauf wurden Anforderungen an Datenerhebungen definiert, die ein umfassendes Verständnis von Flexibilitätsprofilen ermöglichen. In diesem Rahmen wurde auch eine Probeerhebung entsprechend den identifizierten Anforderungen durchgeführt.
- In Sub-Task 4 „**Synthese, Anpassung des Konzepts der sozialen Lizenz und Empfehlungen**" wurden die Ergebnisse der Subtasks 1-3 zusammengeführt, unterschiedliche Flexibilitätsprofile auf Basis des definierten Konzepts der „Flexibility Readiness" definiert und das Konzept der sozialen Lizenz mit spezifischem Blick auf die Rolle von gender- und Diversitätsfaktoren und Energiegemeinschaften bei der Überwindung von relevanten Barrieren erweitert. Schlussendlich wurden stakeholder:innenspezifische Empfehlungen entwickelt, die Ansätze für die Inklusion vielfältigerer Nutzer:innengruppen in DSM-Programme und Energiegemeinschaften vorstellen.

Partner:innen aus den folgenden Ländern waren an den verschiedenen Aktivitäten im Social License to Automate 2.0 Task des *Users Technology Collaboration Programme* (UsersTCP) unter der Schirmherrschaft der *International Energy Agency* IEA mit den folgenden Rollen beteiligt (Tabelle 1):

Tabelle 1: In das Projekt „SLA2.0“ involvierte Länder, Rollen im Konsortium und Involvierung in Subtasks

Land	Rolle in Konsortium	Subtasks mit Involvierung
Österreich	Projektleitung Leitung Subtask 3 Leitung Subtask 4	Subtask 1 Subtask 2 Subtask 3 Subtask 4
Schweden	Leitung Subtasks 1	Subtask 1 Subtask 4
Schweiz	Leitung Subtasks 2	Subtask 1 Subtask 2 Subtask 3 Subtask 4
Irland	Partnerland	Subtask 1 Subtask 4
Norwegen	Partnerland	Subtask 1 Subtask 4
Niederlande	Partnerland	Subtask 2 Subtask 3 Subtask 4

Österreich war in alle Aktivitäten involviert und die Ziele des österreichischen Teilprojekts waren durch die tragende Rolle ident mit jenen des internationalen Projekts.

4.1 Vorgehensweise, angewendete Methoden und genutzte Datenquellen

Im folgenden Abschnitt werden die Methoden und Datenquellen beschrieben, die im Rahmen der gesetzten Aktivitäten zur Zielerreichung angewendet wurden.

4.1.1 Subtask 1: Gender- und Diversitätsfaktoren bei Verbrauchsflexibilität und Engagement

Im Rahmen von Subtask 1 wurde zunächst eine systematische Literaturanalyse durchgeführt, um die Zusammenhänge zwischen Gender und anderen Diversitätsfaktoren (z. B. Alter und soziale Herkunft) mit der Teilnahmebereitschaft und den Möglichkeiten zur Mitwirkung an Maßnahmen des automatisierten Demand Side Management (DSM) zu untersuchen und bestehende Wissenslücken zu identifizieren. Methodisch basierte die Analyse auf einer systematischen Recherche in den wissenschaftlichen Datenbanken Scopus und Web of Science. Nach der Entfernung von Duplikaten wurden 255 wissenschaftliche Artikel identifiziert. Nach einem auf definierten Ein- und Ausschlusskriterien basierenden Screening, wurden 58 Artikel in den finalen Analysepool aufgenommen und detailliert untersucht. Inhaltlich befassen sich diese Artikel unter anderem mit den Einstellungen und Motivationen von Endkund:innen, den Dynamiken innerhalb von Haushalten, der Haushaltsflexibilität sowie mit Energiearmut. Auf Grundlage der Analyse und der identifizierten Anwendungsfälle konnten drei zentrale Workstreams (Themenbereiche) definiert werden, die die inhaltliche Ausrichtung der weiteren Schritte vorgeben:

- **Einstellungen und Motivationen:** Einstellungen und Motivationen gegenüber automatisiertem DSM im Kontext von Gender und anderen Diversitätsfaktoren liefern wichtige Einblicke in gruppenspezifische Unterschiede und dienen als Ansatzpunkte für Engagement-Strategien. Grundlage dieses Workstreams waren drei große Datensätze (zwei europäische, einer irische).
- **Soziale Einbettung von Verbrauchsflexibilität:** Die soziale Einbettung von Energieverbrauch ist entscheidend für das Potenzial von DSM, wird jedoch in vielen Strategien übersehen. Der Fokus dieses Workstreams lag auf der Beziehung zwischen Haushaltszusammensetzung, -dynamiken und deren Einfluss auf die Bereitschaft und Fähigkeit zu flexiblem Energieverhalten. Untersucht wurden fünf Use Cases aus Österreich, Schweden und Norwegen.
- **Zwischenakteur:innen (middle actors):** Zwischenakteur:innen bzw. vermittelnde Akteur:innen spielen eine Schlüsselrolle, um DSM zugänglicher zu machen, es in den Alltag der Nutzer:innen zu integrieren und schwer erreichbare Zielgruppen anzusprechen. Ziel des Workstreams war, zu verstehen, wie diese Rolle wahrgenommen wird, welche Gruppen einbezogen werden und welche Einblicke Zwischenakteur:innen liefern können. Dies wurde in drei Fallstudien durch Interviews und Fokusgruppen mit Akteur:innen aus Schweden, Österreich und Norwegen untersucht.

Innerhalb dieser Workstreams wurden insgesamt 10 Fallstudien durchgeführt, wobei die in angewendeten Forschungsfragen und Methoden (Fragebögen, Tagebuchstudien, Interviews, Fokusgruppen) soweit möglich aufeinander abgestimmt wurden, um die Zusammenführung und den Vergleich der verschiedenen Ergebnisse zu erleichtern.

Der Workstream „Einstellungen und Motivation“ bündelte Daten aus drei Fallstudien: Co-Wind (Irland), der Flash Eurobarometer 514-Umfrage und ECHOES, um detailliertere Einblicke in die Auswirkungen von Gender, Alter und Einkommen auf die Bereitschaft zur Energie-Flexibilität zu gewinnen und weitere demografische Einflussfaktoren zu identifizieren. Im Workstream „Soziale Einbettung“ wurde über Erkenntnisse aus den fünf Fallstudien biscuit4all, Serve-U, JustFleks und HousingFleks sowie aus ergänzenden schwedischen Haushaltsbefragungen die Wechselbeziehung zwischen automatisiertem DSM, Haushaltsdynamiken und anderen sozialen Aspekten untersucht. Im Workstream „Zwischenakteur:innen“ wurde auf Basis der in den drei Fallstudien Enough?!, biscuit4all und versteckte Interviews mit EV-Käufern gewonnenen Einblicke das Potenzial verschiedener Formen von vermittelnden Akteur:innen untersucht, um eine größere Anzahl von Haushalten in DSM-Programme miteinzubeziehen. Die Fallstudien sind mit Ursprungsländern in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Workstreams mit zugehörigen Fallstudien und Länderzugehörigkeiten

Workstream	**Fallstudien**
Einstellungen und Motivationen	ECHOES (EU, analysiert von AT); Flash Eurobarometer 514-Umfrage (EU, analysiert von IE); Co-wind (IE)
Soziale Einbettung von Verbrauchsflexibilität	Biscuit4all (AT); Serve-U (AT); Swedish Interview Study (SE); HousingFleks (NO); JustFleks (NO)
Zwischenakteur:innen (middle actors)	Biscuit4all (AT), Enough?! (SE), Versteckte EV-Käufer:innen Interviews (NO)

Zur Entwicklung des Flexibilitätsframeworks wurden basierend auf den gewonnenen Einblicken für die Flexibilität von Nutzer:innen ausschlaggebende Faktoren abgeleitet und über mehrere Expert:innen-Workshops in ein Flexibilitätsframework überführt. Dieses macht Zusammenhänge zwischen identifizierten Faktoren und Diversitätsmerkmalen sichtbar und hebt weitere ausschlaggebende Aspekte und Einblicke hervor. Die folgenden Flexibilitätsfaktoren wurden dabei berücksichtigt:

- **Bereitschaft zur Flexibilität im Umgang mit Energie**: Beschreibt eine allgemeine Bereitschaft, Energielasten zu verschieben oder zu reduzieren.

- **Akzeptanz externer Kontrolle (automatisiertes DSM):** Beschreibt die spezifische Bereitschaft, einem externen Akteur zu erlauben, Energielasten zu verschieben.
- **Technologiebedingte Fähigkeit zur Energie-Flexibilität: Beschreibt** Flexibilität, die durch den Besitz von Energietechnologien entsteht, die direkt Flexibilität ermöglichen (Powells & Fell, 2019).
- **Sozial bedingte Fähigkeit zur Energie-Flexibilität:** Beschreibt Flexibilität, die durch Veränderungen in täglichen Aktivitäten und Routinen entsteht.

Als Diversitätsdimensionen sind Geschlecht, Alter, Elternschaft und Einkommen (und mit diesem assoziiert Besitz eines Hauses, EVs, und/oder Prosumer-Technologien) abgebildet.

Aus den Ergebnissen wurden in einem abschließenden Schritt Engagement-Strategien abgeleitet, die die identifizierten Motivationen und Einschränkungen unterschiedlicher Zielgruppen berücksichtigen und auf ihre Relevanz für verschiedene Diversitätsdimensionen (Geschlecht, Alter, Einkommen, Alter & Ethnizität) gemapped, um so auch einen intersektionalen Blick zu unterstützten. Diversitätsassoziierte Aspekte wie Elternschaft, Sprachbarrieren oder fehlende Digitalkompetenzen werden in diesen Empfehlungen ebenfalls aufgegriffen und adressiert.

Insgesamt können die eingesetzten Methoden als für die Zielerreichung gut geeignet charakterisiert werden. Die zentrale Einschränkung ergab sich um Rahmen der Fallstudienanalyse, da die verschiedenen, bei dieser als Basis dienenden Projekte sich an unterschiedlichen Stellen im Ablauf befanden und unterschiedliche Flexibilität in Bezug auf die Aufnahme zusätzlicher, für SLA2.0 relevanter Fragen (Workstreams „Soziale Einbettung“ und „Zwischenakteur:innen“) bzw. Unterschiede in Bezug auf verfügbare Daten in bereits vorliegenden Datensätzen (Einstellungen und Motivationen) aufwiesen. Trotz dieser Herausforderung gelang es, wichtige Einblicke zur Verbrauchsflexibilität aus allen Daten zu gewinnen und diese im Rahmen des entwickelten Frameworks zu bündeln.

4.1.2 Subtask 2: Beitragspotenziale von Energiegemeinschaften

Während eine Vielzahl wissenschaftlicher Studien wirtschaftliche und ökologische Aspekte rund um Energiegemeinschaften (EGs) untersuchen, verbleiben die sozialen Aspekte oftmals im Hintergrund. Gerade die sozialen Aspekte sind jedoch für das Konzept der Energiegemeinschaften wesentlich, insbesondere was aktive Teilnahmebereitschaft und Offenheit gegenüber neuen Konzepten im Energiebereich betrifft. Subtask 2 widmete sich daher den folgenden Forschungsfragen:

- In welchem Ausmaß adressieren unterschiedliche Energiegemeinschafts-Initiativen soziale Aspekte (z.B. Energiegerechtigkeit, Energiedemokratie, Energiearmut)?
- Was ist das tatsächliche Potenzial von Energiegemeinschaften das Gewähren einer „Sozialen Lizenz“ zu fördern (z.B. Unterstützung von Projekten rund um Erneuerbare-Energieerzeugung, Teilnahme an Energiegemeinschaften)?
- Was ist das Potenzial von EGs, zur Gewährung einer „Sozialen Lizenz zum Automatisieren“ beizutragen (z.B. Unterstützung von bzw. Offenheit gegenüber verstärktem Demand-Side-

Management und den damit verbundenen, zusätzlich zu verbauenden technischen Einrichtungen, wie bspw. Energiemanagement-Systemen)?

Um diese Forschungsfragen zu beantworten, wurden in einem ersten Schritt unterschiedliche Energiegemeinschafts-Initiativen hinsichtlich rechtlichen Hintergründen und Charakteristika untersucht, um zentrale Dimensionen und Ausprägungen abzuleiten. Der Fokus lag auf Initiativen auf europäischer Ebene wie z.B. Erneuerbaren-Energiegemeinschaften, Bürgerenergiegemeinschaften, Energie-Kooperativen, sowie länderspezifischen Initiativen auf nationaler Ebene, wie z.B. lokale Energiegemeinschaften (Comunidades Energéticas Locales, Spanien), Gemeinschaftsenergieprojekte (community energy projects, Schottland), und kleinskalige Energiegemeinschaften (z.B. Mieterstrommodell in Deutschland und gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen in Österreich). Basierend auf den Ergebnissen wurde ein Clustering Framework entwickelt, das zum Ziel hat, eine Grundlage für die Identifikation und Bewertung von sozialen Dimensionen innerhalb von verschiedenen Energiegemeinschafts-Initiativen zu schaffen und somit übergreifende Vergleichbarkeit in diesem Kontext zu ermöglichen.

Zur Identifikation und Strukturierung der Merkmale zur Charakterisierung der EG-Initiativen wurden umfangreiche Recherchen durchgeführt und die Literatur in einer gemeinsamen Zotero-Bibliothek mit inhaltlichen Kennzeichnungen gesammelt. Die Suche erfolgte über bibliografische Datenbanken, vor allem Scopus, Web of Science, Taylor and Francis, und gängige Suchmaschinen (z. B. Google Scholar), um begutachtete akademische Literatur auszuwählen, darunter Zeitschriftenartikel, Konferenzbeiträge und Berichte. Berücksichtigt wurden Studien in englischer, deutscher und französischer Sprache, die empirische, qualitative und quantitative Ergebnisse zu verschiedenen Formen von EG-Initiativen im Rahmen der entwickelten Merkmale dokumentieren. Die Ergebnisse wurden in Expert:innen-Workshops diskutiert und gemeinsam iteriert. In ihrer endgültigen Form besteht die Typologie aus 27 Optionen für EG-Initiativen.

Aufbauend auf den gewonnenen Einblicken wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, mit dem 7 ausgewählte Fallstudien aus dem globalen Norden (Schweiz, Österreich) sowie 7 aus dem globalen Süden (Demokratische Republik Kongo, Tansania, Senegal, Brasilien) analysiert wurden. Die 14 Fallstudien wurden nach definierten Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt, wobei Status und die Langlebigkeit der Initiative und eingesetzte Technologien in der Gemeinschaft (diese mussten Automatisierung und Nachfrageflexibilität unterstützen) berücksichtigt wurden.

In der Ergebnisanalyse und Ableitung der identifizierten Potenziale wurde ein vergleichendes Fallstudien-Forschungsdesign verwendet, um Fälle von Energiegemeinschaften mit erneuerbarer Energie, hauptsächlich Solarenergiegemeinschaften, zu untersuchen. Mithilfe dieses Designs wurden sowohl fallinterne als auch fallübergreifende Analysen durchgeführt, um empirische Belege dafür zu finden, wie die Konzepte der vier sozialen Dimensionen *Energiegerechtigkeit, Energiedemokratie, soziales Kapital und gemeinschaftliches Empowerment* in der Praxis von Energiegemeinschaften umgesetzt werden und welche Charakteristika von Energiegemeinschaften für diese eine zentrale Rolle spielen.

Eine zentrale Herausforderung des internationalen Studiendesigns stellten die unterschiedlichen Sprachen dar. Bei der Erstellung des Interview-Leitfadens bzw. der Fragen war es schwierig, akkurate Übersetzungen zu finden, ohne sprachliche Nuancen zu verlieren oder umgekehrt Werte zu implizieren. Des Weiteren wurden oft Synonyme für das Konzept der sozialen Lizenz in den jeweiligen Landessprachen verwendet, was dazu führte, dass keine einheitliche Terminologie verwendet werden konnte. Dies erschwerte den Ergebnisvergleich und vergrößerte den Interpretationsspielraum. Dadurch, dass die Interviews nicht nur in verschiedenen Sprachen, sondern auch von unterschiedlichen Personen durchgeführt wurden, kam es auch dazu, dass die sich die Durchführung leicht voneinander unterschied, und beispielsweise mehr oder weniger Zeit in einführende Erklärungen investiert wurde, was sich möglicherweise auf Vorwissen, Stimmung oder Haltung der Interviewten gegenüber der Studie ausgewirkt haben könnte.

4.1.3 Subtask 3: Analyse von Flexibilitätsprofilen und Anforderungen an die Datenqualität

Definition Analysekriterien und Entwicklung methodischer Ansatz

ST3 stützt sich auf Datenquellen und Erkenntnisse aus früheren internationalen Projekten wie PEA-Kapp und LEAFS. Die Datensätze umfassen dabei den Stromverbrauch von Haushalten sowie bestimmte sozioökonomische und technologische Informationen. Die Datensätze wurden zudem im Rahmen eines randomisierten Kontrollversuchs (RCT) erhoben, der darauf abzielte, die Reaktion auf umweltbezogene und wirtschaftliche Botschaften sowie Rabatte auf Stromtarife zu testen. Die Kenntnisse, die von der Analyse dieser Datensätze gewonnen wurden, dienten als Basis für unsere Analyse, die ihren Umfang erweiterte, um Flexibilitätsprofile auch aus einer Geschlechter- und Diversitätsperspektive abzuleiten. Neben diesen Datensätzen, welche durch die Projektpartner aus Österreich bereitgestellt wurden, stellten die Projektpartner aus der Schweiz die Datensätze Flexi und CREM zur Verfügung. Diese enthalten Informationen zum Haushaltsstromverbrauch sowie zu sozio-demografischen und sozio-ökonomischen Aspekten, einschließlich der Ausstattung mit elektronischen Geräten (Heizung, EV, PV-Anlage etc.) von Schweizer Haushalten. Zusätzlich lieferten Partner aus den Niederlanden Verbrauchsdaten eines Wohnprojekts an der Universität Delft. In einem Workshop mit allen Arbeitspaketleitern wurden Erkenntnisse aus AP2 und AP3 für AP4 abgeleitet und die Methodologie Herangehensweise an die Auswertung entwickelt. Zur Strukturierung der Analyse wurden vier Hypothesenbündel formuliert:

- **Haushaltsstruktur**: Haushalte mit Kindern zeigen vermutlich gleichmäßigere und weniger flexible Verbrauchsmuster, während einkommensstärkere Haushalte mit Kindern mehr Flexibilität aufweisen könnten.
- **Technologieart**: Heizsysteme wie Wärmepumpen und Raumheizgeräte führen zu unterschiedlichen Lastprofilen, und der Besitz von E-Fahrzeugen oder PV-Anlagen trägt zu Schwankungen bei.
- **Geschlecht**: Männer haben mehr Flexibilität.
- **Einkommen**: Höhere Einkommen führen zu höherem Verbrauch und mehr Flexibilität.

Unser methodologischer Ansatz zur Analyse der Energieverbrauchsflexibilität konzentrierte sich auf die Untersuchung der Rigidität von Verbrauchsmustern und deren Schwankungen, einschließlich Spitzen- und Schwachlastzeiten. Die Methodik umfasste den Vergleich von Durchschnittswerten, Standardabweichungen, kurzfristigen Mustern und saisonalen Unterschieden. Die Analyse begann mit der Visualisierung von Lastkurven für verschiedene sozioökonomische Gruppen, unterteilt nach Jahreszeiten, Wochentagen und Wochenenden. Zudem wurden Wärmekarten erstellt, um die Standardabweichungen zu visualisieren und Unterschiede zwischen Haushalten z. B. mit und ohne Sauna zu analysieren.

Ein weiterer methodischer Schritt bestand aus zwei Regressionsanalysen, die jeweils unterschiedliche Forschungsfragen adressierten. Die erste Regressionsanalyse untersuchte den logarithmierten Stromverbrauch im Hinblick auf relevante Variablen und deren Interaktionen mit Spitzenlastzeiten. Diese Analyse zielte darauf ab, die Faktoren zu identifizieren, die den Verbrauch während Spitzenzeiten beeinflussen. Die zweite Regressionsanalyse fokussierte sich auf den *Intention-to-Treat* (ITT)-Effekt von Rabatten auf den Stromtarif, basierend auf den PEAKapp- und LEAFS-Daten. Hier wurde ein Modell verwendet, um den Einfluss der Rabatte auf den Stromverbrauch der Haushalte zu schätzen. Zusätzlich wurde das Modell um Interaktionsterme erweitert, um zu untersuchen, ob der Effekt der Rabatte geschlechtsspezifische Unterschiede (bei PEAKapp) oder Unterschiede aufgrund des Wärmepumpenbesitzes (bei LEAFS) aufweist. Durch diese methodische Herangehensweise konnten sowohl allgemeine Muster im Verbrauchsverhalten während Spitzenlastzeiten als auch spezifische Effekte von Stromtarifrabatten auf unterschiedliche Nutzergruppen analysiert werden.

Zur Beurteilung der Datenqualität und -verfügbarkeit wurde ein systematischer Ansatz verfolgt, der umfassende Analysen der vorhandenen Daten, die Identifikation von Lücken und die Durchführung von Expert:innen-Workshops umfasste. In diesen Workshops wurden die Daten evaluiert, spezifische Anforderungen diskutiert und Empfehlungen für zukünftige Datenerhebungen abgeleitet. Diese Empfehlungen beinhalteten Aspekte wie die Granularität, Aktualität und Eignung der Daten, um zukünftige Erhebungen besser an die Anforderungen spezifischer Fragestellungen anzupassen und bestehende Lücken zu schließen.

Die angewendeten Methoden zur Untersuchung des Einflusses soziodemografischer Variablen auf den Stromverbrauch und Verbrauchsspitzen erwiesen sich in der Umsetzung als begrenzt effektiv. Die Regressionsanalyse zeigte eine geringe erklärte Varianz, wie durch den niedrigen R*2^2*2-Wert ersichtlich wurde. Dies deutet darauf hin, dass der Einfluss der untersuchten Variablen wie Haushaltseinkommen, Alter und Anzahl der Kinder auf den Stromverbrauch nur teilweise abgebildet werden konnte. Möglicherweise spielen andere zugrunde liegende Faktoren, wie individuelle Haushaltsgewohnheiten und Verhaltensmuster, eine Rolle, die im Modell nicht erfasst wurden. Ein weiteres Problem bestand in der Schwierigkeit, das Flexibilitätspotenzial der Haushalte zuverlässig zu bewerten. Während Standardabweichungen und Regressionsanalysen für Spitzenzeiten Hinweise auf potenzielle Flexibilität liefern können, sind diese Methoden möglicherweise nicht ausreichend, um die komplexen Dynamiken und Verhaltensmuster vollständig zu erfassen. Fortgeschrit-

tenere statistische Modelle, wie Zeitreihenanalysen oder Machine-Learning-Ansätze, könnten besser geeignet sein, um Flexibilitätspotenziale abzubilden und präzisere Vorhersagen zu ermöglichen. Solche Ansätze waren jedoch aufgrund des begrenzten Projektbudgets nicht umsetzbar.

4.1.4 Subtask 4: Synthese, Anpassung des Konzepts der Sozialen Lizenz und Empfehlungen

Im Rahmen von Subtask 4 wurden die Aktivitäten aus den Subtasks 1, 2 und 3 kontinuierlich aufeinander abgestimmt und die Ergebnisse in einem strukturierten Reflexionsprozess zusammengeführt. Um die Ergebnisse der Subtasks besser zu koordinieren und die Ergebnisintegration zu unterstützen, wurden diese laufend in den Task-Meetings vorgestellt und diskutiert. Durch diesen Prozess wurde sichergestellt, dass alle Beteiligten mit den relevanten Erkenntnissen vertraut und waren und Querflüsse von Wissen zwischen den Subtasks stattfinden konnten. In speziell dafür organisierten Workshop-Sessions im Rahmen der Task-Meetings wurden die wichtigsten Projektergebnisse identifiziert und ihre Bedeutung für andere Subtasks gemeinsam erarbeitet.

Zur Erweiterung des Konzepts der sozialen Lizenz wurde eine fokussierte Literaturrecherche und drei Workshops durchgeführt. Im Rahmen des ersten Workshops wurden ein gemeinsames Verständnis des Konzepts geschaffen, der Zweck der Erweiterung diskutiert, sowie benötigte Ergebnisse aus den Subtasks und dafür notwendige Schritte definiert. Im Folgeworkshop im zweiten Projektjahr wurden Subtask-spezifische Ergebnisse hinsichtlich ihrer Relevanz für die folgenden drei zentralen Fragestellungen analysiert: Wie kann eine soziale Lizenz für Automatisierung von vielfältigeren Nutzer:innengruppen erlangt werden (1), wie können Gemeinschaften zur Erteilung einer sozialen Lizenz beitragen (2) und wie können Daten die Schaffung einer sozialen Lizenz unterstützen (3)? Die Erkenntnisse wurden hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Überwindung von Barrieren wie Legitimität, Glaubwürdigkeit und Vertrauen gemappt und in einem Abschlussworkshop gemeinsam finalisiert.

Die Entwicklung der Flexibilitätsprofile basierte auf einer literaturbasierten und in einem Workshoprahmen gemeinsam erarbeiteten Begriffsdefinition von „Flexibilität“ und ihren zentralen Dimensionen und erfolgte im ersten Projektjahr. Daraus wurde das Konzept „Flexibility Readiness“ abgeleitet, welches die Dimensionen Flexibilitätskapazität, -fähigkeit und -bereitschaft umfasst und die Anpassung des Energieverbrauchs in zeitlicher, räumlicher oder intensitätsbezogener Hinsicht beschreibt. In einem Folgeworkshop im zweiten Projektjahr wurden unter Einbezug der Fallstudienergebnisse zentrale Faktoren für diese Dimensionen definiert, sowie Ausprägungsformen für geringe, mittlere und hohe Flexibilitätsbereitschaft gemeinsam diskutiert. Basierend auf einer Expert:innen-Befragung im Team wurden die verschiedenen Diversitätsdimensionen mit den identifizierten Faktoren verknüpft, woraus ein „Flexibility Readiness Framework“ und drei spezifische Profile abgeleitet wurden. Diese Ergebnisse wurden abschließend in einem gemeinsamen Workshop validiert.

Zur Entwicklung der Handlungsempfehlungen wurde ein gemeinsamer Workshop durchgeführt, in welchem zunächst konkrete Stakeholder:innen-Gruppen als Empfänger:innen definiert wurden. Im Anschluss daran wurden gemeinsam konkrete Handlungsempfehlungen erarbeitet und den Gruppen zugeordnet. Diese wurden im Anschluss ausgearbeitet und in einem abschließenden Workshop abgestimmt und finalisiert.

Die eingesetzten Methoden können als geeignet für die Zielerreichung betrachtet werden. Probleme ergaben sich vorwiegend durch zeitliche Einschränkungen und teilweise versetzt eintreffende Ergebnisse aus Fallstudien, wodurch die finale Ausarbeitung erst knapp vor Projektschluss möglich war.

5 Ergebnisse

Folgend werden die Projektergebnisse pro Subtask beschrieben, Weiterentwicklungen und Highlights dargestellt, und Erkenntnisse und Empfehlungen für Österreich abgeleitet. Ebenso werden im Berichtszeitraum entstandene Publikationen kurz vorgestellt.

5.1 Ergebnisse der Subtasks

5.1.1 Subtask 1: Gender- und Diversitätsfaktoren bei Verbrauchsflexibilität und Engagement

Literaturanalyse

Die Ergebnisse der systematischen Literaturanalyse zeigen, dass es Wissenslücken hinsichtlich des Ausmaßes und der Tiefe gibt, in der die verschiedenen Perspektiven der Energienutzer:innen und ihre häuslichen Kontexte in der Forschung berücksichtigt wurden. Nur ein kleinerer Teil der Literatur befasst sich eingehend mit dem Thema, und zwar in erster Linie in der Kategorie Geschlecht. Die Analyse zeigt jedoch auch relevante Themen innerhalb der Literatur in Bezug auf die Erlangung einer sozialen Lizenz zur Automatisierung und die Flexibilität der Nachfrage im Allgemeinen. Es zeigen sich drei zentrale Barrieren:

- In Bezug auf das **Geschlecht** besteht ein ungelöstes Spannungsverhältnis zwischen DSM-Technologie, die als männliche Domäne wahrgenommen wird, und dem Zuhause als weibliche Domäne [z.B. 1–3]. Dazu trägt auch die Tendenz bei, DSM-Technologien zu konzipieren und ihre Verfügbarkeit und Vorteile typischerweise mit Blick auf männliche, technikaffine Nutzende zu kommunizieren, wodurch Frauen nicht ausreichend einbezogen werden. Das resultiert in einem Versäumnis, diejenigen Haushaltspraktiken zu erkennen, mit denen Energie in diesem Zusammenhang verbunden ist.
- In Bezug auf **Einkommen** haben einkommensschwache Haushalte Schwierigkeiten beim Zugang zu den Technologien, die sowohl Flexibilität als auch Einsparungen ermöglichen [z.B. 44–46]. Energiesparende Praktiken gehören bereits zum Alltag der energiearmen Bevölkerung, aber die Häuser, in denen sie leben, sind oft energieineffizient, und die Ressourcen für die Steigerung der Energieeffizienz und DSM-fähige Technologie sind nicht verfügbar. Dies birgt die Gefahr, dass einkommensschwache Haushalte von der billigsten verfügbaren Energie ausgeschlossen werden, wenn dies davon abhängig gemacht wird, dass sie sich eine bestimmte Technologie leisten können.

- In Bezug auf **Alter** werden die unterschiedlichen Möglichkeiten für junge und ältere Menschen, an DSM-Programmen teilzunehmen, und die komplexen Gründe dafür nicht ausreichend berücksichtigt [z.B. 3, 47–49]. Aus der Literatur geht hervor, dass die Beteiligung älterer Menschen durch mangelnde digitale Kompetenz und die Angst vor neuen Technologien erschwert wird, während die Beteiligung jüngerer Verbraucher:innen durch soziale Zwänge, die ihre Fähigkeit zur Kontrolle des Flexibilitätspotenzials im Haushalt beeinträchtigen, sowie durch mangelnde Informationen über die Beteiligungsmöglichkeiten und die Komplexität der Verfahren, die eine Beteiligung ermöglichen, eingeschränkt wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich Geschlecht, Einkommen und Alter auf die Motivation und die Fähigkeit zur Teilnahme auswirken. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse argumentieren wir, dass die Nutzer:innenvielfalt einen Ausgangspunkt für die Gestaltung von DSM-Programmen bilden muss, um faire und skalierbare Lösungen zu finden. Nutzer:innendiversität kann jedoch nicht nur durch separate Identitätskategorie-Variablen konzipiert werden, sondern muss als sich überschneidende und möglicherweise gegenseitig verstärkende Marginalisierungen verstanden werden. Diese Intersektionen bedürfen weiterer Überlegungen.

Datenerhebung und Auswertung

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Literaturanalyse und eines internen Expert:innen-Workshops wurde wurden drei Schwerpunkte definiert und Ergebnisse durch Fallstudien erarbeitet: Einstellungen und Motivationen, soziale Einbettung der Energieflexibilität und die Rolle von Zwischenakteur:innen (vermittelnde Akteur:innen):

- **Einstellungen und Motivationen** zu automatisiertem DSM in Bezug auf Geschlecht und andere Diversitätsaspekte sind wichtige Parameter, die Einblicke in gruppenspezifische Unterschiede in großem Maßstab ermöglichen und als Anhaltspunkte für Engagementansätze dienen können.
- Die **soziale Einbettung der Energieflexibilität** spielt eine entscheidende Rolle bei der Optimierung des DSM-Potenzials, wird aber in den angewandten Strategien oft übersehen, da der kontinuierliche Prozess der Aushandlung und sozialen Interaktion, der sich auf die Verbrauchsmuster auswirkt, nicht berücksichtigt wird.
- **Zwischenakteur:innen** (d.h. einflussreiche Akteur:innen zwischen politischen Entscheidungsträger:innen und der breiten Öffentlichkeit) spielen eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, DSM als Konzept zugänglicher zu machen, es in die alltäglichen Erfahrungen der Nutzer:innen zu integrieren und schwer erreichbare Nutzer:innengruppen einzubinden.

Einstellungen und Motivationen

Drei große Datensätze (2 europäische und 1 irischer: Co-Wind, Flash Eurobarometer 514 Survey, ECHOES) dienten als Anwendungsfallbasis für diesen Arbeitsbereich. Die Analysen zeigen geschlechtsspezifische Unterschiede in den Einstellungen: In fast allen untersuchten EU27-Ländern

führen Frauen durchschnittlich mehr Energiesparmaßnahmen durch. Außerdem sind Frauen eher als Männer der Meinung, dass die Automatisierung ihres Haushalts der Energiewende zugutekäme. Frauen sind außerdem eher als Männer bereit, die Automatisierung in ihrem Haus zu akzeptieren, wenn ihnen ein Rabatt angeboten wird. Was Maßnahmen betrifft, so führen Frauen in den Ländern des Datensatzes im Durchschnitt mehr Einschränkungen durch, während Männer mehr Energieeffizienzmaßnahmen ergreifen. Die Daten zeigen außerdem Überschneidungseffekte von Geschlecht und anderen demografischen Kategorien. So beeinflusst etwa das Geschlecht die Einstellung zur Energieeffizienz, variiert jedoch bei anderen Kategorien wie Altersgruppen und sozialem Status.

Neben Geschlecht haben auch Alter und Einkommen relevante Einflüsse auf Einstellungen und Motivationen. So besteht ein statistisch schwacher Zusammenhang mit der Annahme einer höheren Anzahl von Energiesparmaßnahmen mit zunehmendem Alter. Jüngere Befragte sind eher bereit, einen lokalen Windpark zu akzeptieren, und stärker davon überzeugt, dass die Automatisierung der Energiewende zugutekommt. Außerdem sind jüngere Menschen eher bereit, Automatisierung zu akzeptieren als andere Altersgruppen; in der Altersgruppe 55+ ist die Akzeptanz am geringsten. Was das Einkommen betrifft, so steht ein besserer selbst angegebener Lebensstandard in Zusammenhang mit einer höheren Zahl von Energiesparmaßnahmen aller Art, obwohl es auch Hinweise auf eine Verringerung der Maßnahmen zur Einschränkung des Energieverbrauchs bei höherem Lebensstandard gibt. Ähnlich verhält es sich mit der Akzeptanz eines lokalen Windparks: höhere Akzeptanz steht in Zusammenhang mit einem höheren jährlichen Haushaltseinkommen. Benachteiligte Gruppe zeigt eine geringere Akzeptanz der Automatisierung im Vergleich zu den besser gestellten Gruppen.

Die Analyse zeigt die Diversität der Aspekte, die sich auf Einstellungen und Motivation auswirken. So ist es zum Beispiel weniger wahrscheinlich, dass Menschen, die ihre Wohnung mieten, sich an einer höheren Anzahl von effizienzbezogenen Energiemaßnahmen beteiligen. Gleichzeitig sind sie eher bereit, eine höhere Anzahl von verkehrsbezogenen Energiemaßnahmen durchzuführen. Diejenigen, die in städtischen Gebieten leben, führen mit größerer Wahrscheinlichkeit mehr Maßnahmen zur Energiebeschränkung und mehr verkehrsbezogene Energiesparmaßnahmen durch. Auch die Zusammensetzung der Haushalte scheint einen Einfluss zu haben: Je mehr Erwachsene im Haushalt leben, desto wahrscheinlicher ist es, dass eine größere Anzahl von Energieeinsparmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Kauf von Geräten durchgeführt wird, aber es gibt weniger erkennbare Auswirkungen auf die Einschränkung oder den Verkehr. Die Anwesenheit von Kindern im Haushalt erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass mehr effizienzbezogene Energiemaßnahmen ergriffen werden, verringert jedoch die Wahrscheinlichkeit, dass mehr Maßnahmen zur Einschränkung des Energieverbrauchs ergriffen werden, wie z.B. das Ausschalten des Lichts oder das Ziehen des Netzsteckers von Geräten.

Soziale Einbettung von Energieflexibilität

Die Wechselbeziehung zwischen Haushaltszusammensetzung und Haushaltsdynamik und ihre Auswirkungen auf die Bereitschaft und Fähigkeit zu flexiblem Energieverhalten bildeten den Schwerpunkt dieses Arbeitsbereichs und wurden in 5 Fallstudien aus Österreich (biscuit4all, Serve-U), Norwegen (JustFleks, HousingFleks) und Schweden (Swedish household interviews) untersucht.

In Hinblick auf *Haushaltsarbeiten* unterstreichen die Ergebnisse von aus der österreichischen Fallstudie biscuit4all, dass Flexibilität in Bezug auf nachhaltige Praktiken in verschiedenen Lebensphasen variiert und sich auf die Häufigkeit von Aktivitäten wie Waschen oder Laptop-Nutzung, tägliche Routinen und mentale Arbeitsbelastung auswirkt. Mentale Arbeitsbelastung, Zeitmangel und andere Prioritäten, insbesondere bei Frauen oder Eltern, können die Fähigkeit zum nachhaltigen Verhalten einschränken. Gleichzeitig wird nachhaltiges Verhalten als wichtig erachtet, um mit gutem Beispiel voranzugehen. Das norwegische JustFleks findet ähnliche Muster in Interviews mit Müttern mit Kindern unter 10 Jahren, die einen sehr routinierten Alltag mit zeitlichen Zwängen haben. Während die meisten JustFleks-Studienteilnehmer:innen eine gleichberechtigte Verantwortung zu Hause anstrebten, übernahmen die Mütter mehr von der „dritten Schicht“ – der geistigen Belastung, das Familienleben zu koordinieren, um alle zufrieden zu stellen.

Die geschlechtsspezifische Arbeitsteilung im Haushalt ist bei der österreichischen Fallstudie Serve-U und den schwedischen Interviews in geringerem Maße sichtbar. Hausarbeiten im Zusammenhang mit Geräten werden meist unter den Haushaltsmitgliedern aufgeteilt oder von den Ehepartnern erledigt (die Befragten waren überwiegend männlich), wobei nur wenige Teilnehmer:innen diese Aufgaben direkt übernehmen. Allerdings übernahmen die männlichen Teilnehmer in der Regel die Verantwortung für die Wahl des Energieversorgers, die Bezahlung der Rechnungen und die Kommunikation mit Anbieter:innen. In den schwedischen Interviews mit Haushalten, die bereits eine Lastverschiebung praktizieren, wurde auch angegeben, dass die energieintensiven Aufgaben im Haushalt gleichmäßiger verteilt sind, auch wenn Frauen mehr Wäsche waschen und mehr Planungsarbeit in der dritten Schicht leisten. Die Verantwortung für die manuelle Lastverschiebung lag oft bei der Person, die die Haushaltsaktivität durchführte. Geschirrspülen und Wäschewaschen waren die Tätigkeiten, die am häufigsten aufgrund des aktuellen Energiepreises oder der verfügbaren Solarenergie verschoben wurden. In den biscuit4all-Familien war es häufig Frauen, die die manuellen Energieverschiebungsaufgaben durchführte, was auf eine Beziehung zwischen den Geschlechterrollen hinweist. Ältere Männer hatten tendenziell eine eingeschränkte Sichtweise auf potenzielle Umstellungsaktivitäten und konzentrierten sich in erster Linie auf das Energiesparen durch Maßnahmen wie die Reduzierung des Standby-Verbrauchs von Geräten wie Fernsehern, ohne den Energieverbrauch im Haushalt zu berücksichtigen. Diese geschlechtsspezifische Arbeitsteilung im Haushalt einschließlich der „dritten Schicht“ macht deutlich, dass alle Haushaltsmitglieder in Energieprojekte einbezogen werden müssen.

Für die Teilnehmer:innen in Biscuit4all, die Geräte nicht so häufig nutzen (z.B. ältere Menschen, kleinere Haushalte), gibt es mehr Flexibilität bei der Umstellung des Energieverbrauchs. Es besteht jedoch Skepsis gegenüber der Nützlichkeit der Energieverlagerung bei kleinen Haushaltslasten, die

mit dem Einkommen und den Privilegien zusammenhängen kann. Student:innen zeigen gemischte Ergebnisse in Bezug auf die Flexibilität: während sie eine gewisse Freiheit haben, fehlt ihnen oft die Kontrolle über ihre universitätsbezogenen Zeitpläne. Für diejenigen, die in Gemeinschaftsunterkünften leben, sind die Möglichkeiten zur Energieverlagerung begrenzt, was mit dem Einkommen, dem Alter und dem Geschlecht zusammenhängt. Mangelndes Bewusstsein oder fehlende Informationen behindern ebenfalls die Möglichkeiten zur Energieumstellung, insbesondere in einkommensschwachen oder städtischen Gebieten. Hinsichtlich *Automatisierung und Privilegien* zeigen die biscuit4all-Ergebnisse, dass materieller Wohlstand eine größere Flexibilität bei der Umstellung des Energieverbrauchs ermöglicht. Der Besitz eines Elektrofahrzeugs oder anderer Formen der Elektromobilität kann die Sichtweise auf den Wert der Automatisierung verändern und spiegelt Privilegien wider. Menschen, die sich selbst als sozial bessergestellt einschätzen, zeigen auch insgesamt eine etwas größere Bereitschaft, für Flexibilität zu sorgen. Einige Teilnehmer:innen halten Automatisierung jedoch für unnötig, da sie Aufgaben auch manuell erledigen können. Diese Sichtweise ist vor allem bei Frauen und Menschen in städtischen Gebieten verbreitet, die möglicherweise eine geringere Technikaffinität und weniger Möglichkeiten für Prosumer:innen-Aktivitäten haben. Teilnehmer:innen, die ihre eigene Energie durch Photovoltaikanlagen oder Wärmepumpen erzeugen, wenden bereits Praktiken der Energieverlagerung an, was wiederum auf Privilegien zurückzuführen ist.

Schließlich zeigen die biscuit4All-Ergebnissen eine wahrgenommene Spannung zwischen der Aufopferung für Nachhaltigkeit („grüne Askese“) und der Idee, sich Luxus zu leisten oder das Recht zu haben, aufgrund von Bequemlichkeit oder gesundheitlichen Gründen nicht nachhaltige Aktivitäten auszuüben. Dies spiegelt eine privilegierte Perspektive wider, in der der bzw. die Einzelne die Wahl hat, sich für nachhaltige oder nicht nachhaltige Verhaltensweisen zu entscheiden. Darüber hinaus zeigt sich, dass Nachhaltigkeit mit Identität verbunden ist: manche Personen betrachten Nachhaltigkeit als Lebensweise, die in Werten wie Respekt für die Umwelt verwurzelt ist. Diese Identität wird durch verschiedene Lebensrollen, wie z. B. die Elternschaft, geprägt, was sich auf die täglichen Routinen auswirkt.

Hinsichtlich der *Überschneidungen von Alter, Einkommen und Flexibilität* liefert das JustFleks-Projekt aus Norwegen wichtige Erkenntnisse über die Denkweise älterer Menschen in Norwegen. Die Ergebnisse zeigen, dass die ältere Kund:innengruppe zwar gewillt ist, Energie zu sparen, aber unsicher ist, welche Maßnahmen angemessen sind, und ihre Entscheidungen oft auf Annahmen basieren. Ältere Personen waren nicht durch wirtschaftliche Vorteile zum Energiesparen motiviert, betonten jedoch die Bedeutung der Gemeinschaft und der sozialen Gerechtigkeit. Sie könnten z.B. aus Solidarität akzeptieren, weniger Warmwasser zu verbrauchen, selbst wenn Warmwasser in ihrer Miete enthalten wäre. Wenn die Lösungen jedoch keine gerechten Konsequenzen nach sich ziehen, könnte dies demotivierend wirken. Im Rahmen des JustFleks-Projekts wurden außerdem Rheumatiker:innen befragt, die im Vergleich zu anderen Gruppen einen kritischen Bedarf an Strom haben, da sie Wärme zur Schmerzlinderung benötigen. Die Ergebnisse geben Einblick in die Vorteile von körperlicher Aktivität im Haus und wie das manuelle Ein- und Ausschalten von Licht oder Heizung die Gesundheit durch Bewegung des Körpers fördern kann. Dies liefert einen Einblick in

einen anderen Alltag, in dem Strom und Wärme für die Lebensqualität wichtig sind und in dem Automatisierung Passivität fördern kann. Die JustFleks-Interviews mit älteren Frauen zeigen, dass sie energiebewusst sind, ihr Alltagsrhythmus flexibel ist und dass sie ihren Verbrauch gerne umstellen. Aufgrund ihres Alters sind sie unabhängiger von institutionellen Rhythmen wie Kinderbetreuung, Schule und Arbeit. Gleichzeitig wirken sich die wirtschaftlichen Bedingungen auf ihre Wahlfreiheit und Flexibilität aus; vielen älteren Frauen fehlt es aufgrund ihres geringen Einkommens an Flexibilitätskapital. Die JustFleks-Interviews mit einkommensschwachen Frauen jüngeren Alters zeigen, dass auch diese Gruppe wenig Energieflexibilität hat: Da diese Gruppe ohnehin schon wenig Energie verbraucht, hat sie kaum die Möglichkeit, ihren Energieverbrauch zu ändern. Zudem sind sie häufig schlecht informiert.

Dies zeigen auch schwedische Interviews mit Teilnehmer:innen, die bereits in die Automatisierung investiert hatten und oft über Elektrofahrzeuge, Solarpaneele und andere intelligente Technologien verfügten, um ihre Energieverlagerungspraktiken zu unterstützen. Diese Teilnehmer:innen waren im Allgemeinen wohlhabend und hatten Pläne, in weitere intelligente Technologien zu investieren und weitere Teile ihres Hauses zu automatisieren. Trotz ihrer wirtschaftlichen Situation waren sie im Allgemeinen an den Energiepreisen interessiert, da eine Umstellung zur Kosteneinsparung die Hauptmotivation war. Nachhaltigkeit war ebenfalls ein Motivationsfaktor, insbesondere für die Kinder in den Haushalten. Die Überwachung des Verbrauchs und die Einführung automatisierter und intelligenter Technologien im Haushalt war eine Aufgabe, die von Männern dominiert wurde, auch wenn große Investitionen gemeinsam beschlossen wurden. Beleuchtung, Raumheizung und Warmwasserbereitung sowie das Aufladen von Elektrofahrzeugen waren die am häufigsten automatisierten Funktionen im Haushalt. Bezüglich der *Rolle von Geschlecht und Technologie* für Automatisierung zeigen die schwedischen Interviews, dass die selbst gewählte Automatisierung vom männlichen Partner des Haushalts vorangetrieben wurde; es hatten sich außerdem überwiegend Männer für die Interviews angemeldet. Die Initiativen von Serve-U und HousingFleks zeigen, dass sich Männer mit der Plattform bzw. der App beschäftigten. Als Hindernisse, die zu einer begrenzten Beteiligung führten, wurden Herausforderungen wie Sprachbarrieren oder mangelndes Interesse von Familienmitgliedern genannt. Auch technische Probleme schränkten die Wirksamkeit der App für mehrere Teilnehmer:innen ein.

In den HousingFleks-Studien waren diejenigen, die die App heruntergeladen hatten, Hauptansprechpartner:innen; 35 von 38 waren Männer. Die App wurde nur für „den Mann im Haus“ als nützlich empfunden, da sie nicht benutzer:innenfreundlich war und es anderen Haushaltsmitgliedern an Interesse mangelte. Die erforderlichen Service- und Wartungsarbeiten wurden ausschließlich von den männlichen Erwachsenen im Haushalt durchgeführt. Während einige weibliche Partnerinnen und Kinder anfangs stärker involviert waren, waren sie mit den „schlechten Apps“ und ihrer Unfähigkeit, etwas dagegen zu tun, frustriert und überließen die Verantwortung den technisch interessierteren Männern. Mehrere schwedische Haushalte berichteten von Konflikten im Zusammenhang mit schlecht funktionierenden oder schwer zu bedienenden Automatisierungssystemen, insbesondere dann, wenn wichtige Annehmlichkeiten im Haushalt wie warmes Wasser oder Licht vorübergehend nicht verfügbar waren oder ohne die Apps nicht auf die übliche Weise

gesteuert werden konnten. Dies hat Konsequenzen für das langfristige Engagement, denn wenn Technologie nicht reibungslos funktionieren, verlieren sie Benutzer:innen, die ohnehin kein großes Interesse haben. Auch die Gestaltung von Apps und ähnlichen Plattformen ist für altersgerechtes DSM wichtig. Die älteren Nutzer:innen von JustFleks betonten die Notwendigkeit der Benutzer:innenfreundlichkeit. Zudem nimmt die Kontrolle des Energieverbrauchs und die Programmierung von Smart-Home-Technologie Zeit in Anspruch und war für die Männer in den schwedischen Interviews oft zu einem Hobby geworden. Manche Dinge taten sie, weil sie mussten, um das System am Laufen zu halten, aber vor allem, weil sie es wollten. Die Hobbyisierung von Automatisierung und Lastverlagerung lässt Tendenzen erkennen, dass die Beschäftigung mit DSM zu einer vorübergehenden Phase wird und die anfängliche Aufregung, Einsparungen zu sehen oder an der Technologie herumzubasteln, nachlässt.

Zwischenakteur:innen

Ziel der Analyse in diesem Workstream war es zu verstehen, wie diese Rolle interpretiert und ausgeübt wird, wer involviert ist und welche Einsichten Vermittler:innen zu ihrer Rolle beitragen können. Dies wurde in drei Fallstudien durch Interviews und Fokusgruppen mit schwedischen (Enough?!), österreichischen (biscuit4all) und norwegischen (Versteckte EV-Käufer:innen Interviews) Vermittler:innen erforscht.

Ein Workshop im Rahmen des Projekts biscuit4all mit österreichischen Energieberater:innen, die regelmäßig mit vulnerablen Verbraucher:innen arbeiten, lieferte Einblicke in deren besonderen Situationen und Bedürfnisse. Die Berater:innen sind dabei in Bezug auf ihren Zugang zu vulnerablen Verbraucher:innengruppen eingeschränkt und können ihre Dienste (kostenlos) nur jenen Verbraucher:innen anbieten, die aufgrund von Zahlungsproblemen über Energieversorger:innen oder soziale Organisationen an sie weitergeleitet wurden. Den befragten Berater:innenn zufolge sind die Beweggründe für nachhaltiges Verhalten bei den vulnerablen Verbraucher:innen unterschiedlich, wobei das Klima ein schwacher Motivator ist, insbesondere für Menschen mit Migrationshintergrund. Ältere österreichische Frauen mit Mindestrenten machen sich tendenziell mehr Sorgen über den Klimawandel und äußern häufig ihre Frustration darüber, dass sie sich um Nachhaltigkeit bemühen, während andere verschwenderisch sind. Zu den größten Hindernissen und Herausforderungen gehört die mangelnde Vertrautheit mit Energiesparpraktiken, wie z. B. effizientes Heizen oder das Verständnis von Thermostaten. Viele Migrant:innen kennen ihre Rechte nicht oder verfügen aufgrund von Sprachbarrieren nicht über allgemeine Kenntnisse über die sozialen Systeme im Land. Für einige Gruppen sind digitale Lösungen schwierig, sodass Papierbroschüren mit Bildern effektiver sind. Im Allgemeinen kämpfen manche Kund:innengruppen mit einer Vielzahl miteinander verflochtener Herausforderungen, zu denen häufig gesundheitliche Bedenken, Arbeitslosigkeit und andere Probleme gehören, wodurch kaskadierende Vulnerabilitäten entstehen, die nicht einzeln gelöst werden können, sondern in ihrer Gesamtform angegangen werden müssen.

Im schwedischen Projekt Enough?! wurden Energie- und Klimaberater:innen als potenzieller Vermittler:innen für DSM befragt. Sie arbeiten im Rahmen der Weisung der Energieagentur, aber

auch innerhalb der lokalen Struktur ihrer Kommune, und sind daher eingeschränkt, welche Themen sie priorisieren können. Da sie bereits über Kontakte zu Haushalten und etablierte Kanäle für das Engagement verfügen und Beratung zu Strategien anbieten, stellen sie interessante Vermittler:innen dar. Aus einer inklusiven Perspektive haben sie die Aufgabe, eine unvoreingenommene (nichtkommerzielle) Beratung anzubieten, die die Haushalte dort trifft, wo sie sind. Allerdings sehen sie selbst Einschränkungen in ihrer Rolle, da die Menschen, die ihren Rat suchen, nicht immer diejenigen sind, die ihn brauchen. Bei den Ratsuchenden handelt es sich überwiegend um Männer (zwei Drittel), die im mittleren oder höheren Alter sind, wohlhabend, aber wirtschaftsorientiert sind und eine Bestätigung für ihre geplante Investition suchen. Energie- und Klimaberater:innen wünschen sich, junge (angehende) Familien auf dem Markt für ihr erstes Haus erreichen zu können, da sie dort die größte Hilfe sein können. Stattdessen treffen sie diese Gruppe später, wenn die Systeme oder das Gebäude aus energetischer Sicht nicht mehr funktionieren oder wenn große Veränderungen in ihrem Leben stattfinden (Kinder sind ausgezogen, Partner:in verstorben). Ihre Erfahrungen bei dem Versuch, eine vielfältigere Gruppe von Menschen einzubinden, spiegeln in vielerlei Hinsicht die gleichen Herausforderungen wider wie DSM.

Die „secret buyers“-Interviews mit Elektrofahrzeug-Händler:innen in Norwegen stellen eine andere Art von Vermittler:innen dar. Der Verkauf von Elektrofahrzeugen mit der Infrastruktur für automatisiertes Laden war für sie eine neue Herausforderung und ihre Einstellungen und Kenntnisse waren unterschiedlich. Von 51 Verkäufer:innen neigten 20 dazu, Lösungen für den Verkauf von Elektroautos zu bündeln, die Ladebox, Elektrokabel und Elektriker umfassten. Sie stellten den Käufer:innen auch das automatisierte Laden anders dar – von etwas nur für besonders Interessierte bis hin zu einer einfachen Einrichtung für jedermann. Die EV-Verkäufer:innen können, wenn sie die richtige Schulung erhalten, eine wichtige Vermittlungsfunktion haben, um die soziale Lizenz neuer EV-Besitzer:innen zu erhalten, ihr EV automatisch aufzuladen, um Spitzen zu vermeiden.

Flexibilitäts-Framework

Die Ergebnisse der verschiedenen Analysen wurden in ein Flexibilitätsframework eingearbeitet, das die Flexibilitätsvielfalt verschiedener Nutzergruppen zeigen; insbesondere die Überschneidungen von Geschlecht, Alter und Einkommen mit Aspekten wie Interesse an Technologie und technologischer Kompetenz, Arbeitsteilung im Haushalt, Kinder im Haushalt, Anzahl und Alter der Kinder und die Arbeitssituation der Eltern, Wohneigentum und die Möglichkeit, Investitionen im Haus zu tätigen, sowie der Besitz von Technologien wie EVs, PVs und intelligenter Technik mit großen Lasten. Der Rahmen versucht, diese Überschneidungen hervorzuheben und zu zeigen, wie sie sich auf die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen auswirken, automatisierte nachfrageseitige Flexibilität zu übernehmen.

Für die Entwicklung des Frameworks wurden Bereitschaft und Fähigkeit in vier miteinander verbundene Aspekte unterteilt, um zu verdeutlichen, wie unterschiedlich die Menschen bereit und in der Lage sind, automatisierte nachfrageseitige Flexibilität zu übernehmen.

- Bereitschaft zur Energieflexibilität, die eine allgemeine Bereitschaft zur Verlagerung oder Reduzierung von Energielasten beschreibt.
- Akzeptanz der externen Steuerung, die die spezifische Bereitschaft beschreibt, einem externen Akteur die Verlagerung von Energielasten zu gestatten.
- Die technologiebedingte Fähigkeit, flexibel mit Energie umzugehen, beschreibt die Flexibilität, die sich aus dem Besitz von Energietechnologien ergibt, die unmittelbar Flexibilität ermöglichen (Powells & Fell, 2019).
- Die sozial bedingte Fähigkeit, flexibel zu sein, beschreibt die Flexibilität, die sich aus Änderungen der täglichen Aktivitäten und Routinen ergibt (Powells & Fell, 2019).

Die folgende Abbildung zeigt das Flexibilitätsframework. Die vier Aspekte von Bereitschaft und Fähigkeit wurden in Hinblick auf (1) Geschlecht, Haushaltsarbeit und technologische Interessen, (2) Alter, Lebensphase und Haushaltszusammensetzung und (3) Einkommen und Besitz von Technologie analysiert. Die jeweiligen Detailergebnisse dazu sind im Anschluss (Abbildung 1) dargestellt.

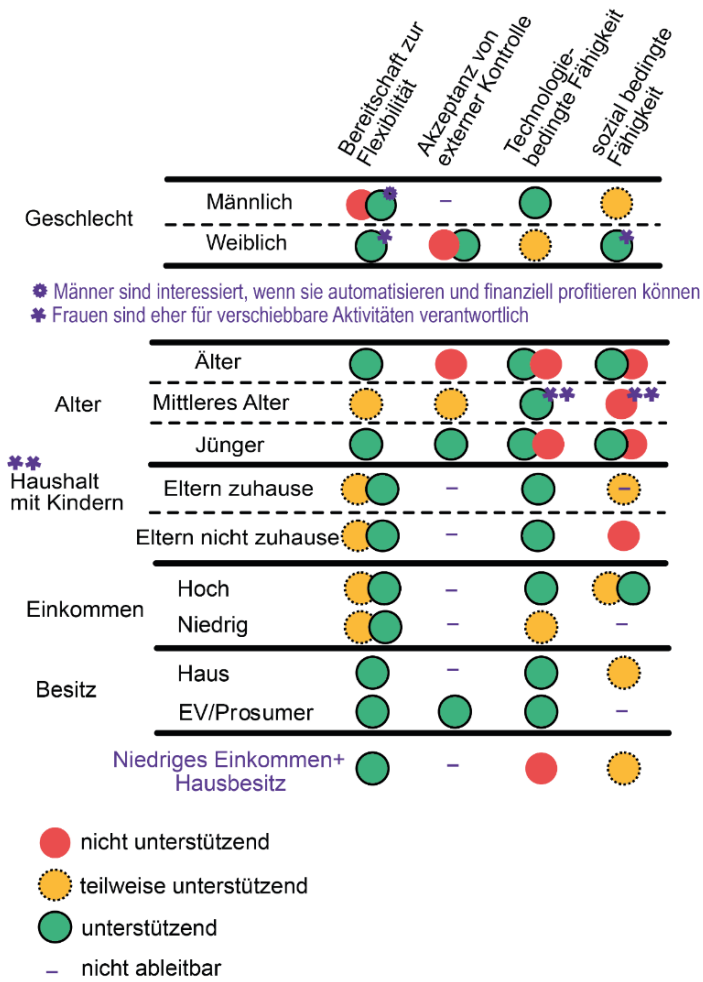

Abbildung 1. Flexibilitäts-Framework

Geschlecht, Haushaltsarbeit und technologische Interessen

Frauen sind eher bereit, ihren Energieverbrauch zu verlagern, wenn dies problemlos in ihre Haushaltsroutine integriert werden kann und den Alltag nicht stark beeinträchtigt. Männer bevorzugen hingegen oft die Automatisierung von Lastverschiebungen, um deren Auswirkungen auf den Alltag zu minimieren. Geld zu sparen ist für beide Geschlechter ein wichtiger Motivationsfaktor, jedoch sind Männer tendenziell stärker technologieaffin, während Frauen häufig durch Nachhaltigkeitsmotive motiviert sind. Die Bereitschaft zur Akzeptanz externer Steuerungen der Lastverschiebung ist gemischt: Einige Ergebnisse zeigen, dass Frauen eher bereit sind, eine direkte Steuerung zuzulassen und den Nutzen der Automatisierung für die Energiewende zu erkennen. Andere deuten darauf hin, dass Automatisierung als unnötig angesehen wird, da die kleinen Alltagslasten keinen wesentlichen Beitrag leisten, oder dass das Geschlecht keinen wesentlichen Einfluss darauf hat. Größere Unterschiede zeigen sich in der Fähigkeit, flexibel mit Energie umzugehen. Männer, aufgrund ihrer höheren Technikaffinität, neigen dazu, technologiegestützte Lösungen wie Photovoltaik, Wärmepumpen und Smart-Home-Technologien zu nutzen. Frauen hingegen verfolgen eher eine praktischere Perspektive der Lastverschiebung: Sie sind bereit, ihren Stromverbrauch manuell zu drosseln und führen häufiger Lastverschiebungen im Haushalt durch. Diese Unterschiede spiegeln auch die gesellschaftlich geprägte Rollenverteilung wider, da Frauen häufiger für flexible Aufgaben im Haushalt verantwortlich sind.

Alter, Lebensphase und Haushaltszusammensetzung

Die Bereitschaft zur flexiblen Energienutzung variiert mit dem Alter: Jüngere und ältere Menschen sind eher bereit, Energielasten zu verlagern, während dies bei Personen mittleren Alters weniger der Fall ist. Diese Bereitschaft folgt einer U-Kurve, wobei die Akzeptanz externer Kontrolle mit zunehmendem Alter abnimmt. Besonders junge, begünstigte Frauen sind offen für Automatisierung. Die Fähigkeit zur Flexibilität hängt weniger vom Alter als von anderen Faktoren ab, wie Lebensphase und sozialen Umständen. Personen mit weniger strukturierten Tagesabläufen, wie Rentner:innen oder Studierende, sind flexibler, während einige junge Menschen und ältere Menschen durch ihre Lebensumstände eingeschränkter sind. Jüngere Menschen haben häufiger Zugang zu smarten Geräten, sind jedoch oft weniger in der Lage, ihre Energiesysteme zu kontrollieren. Bei älteren Menschen hängt die Flexibilität von Hausbesitz, Technologieaffinität, Einkommen und Gesundheit ab. Familien mit kleinen Kindern haben geringere sozial bedingte Flexibilität, insbesondere berufstätige Eltern, wobei Frauen die größte Einschränkung wahrnehmen. Diese Flexibilität steigt mit dem Alter der Kinder. Familien nutzen häufiger technologische Mittel zur Reduktion des Energieverbrauchs.

Einkommen und Besitz von Technologie

Hinsichtlich der Einkommensunterschiede gab es Hinweise darauf, dass Menschen mit höherem Einkommen eher bereit sind, ihren Energieverbrauch flexibel zu gestalten, aber auch Gruppen mit niedrigerem Einkommen zeigen Interesse an einer Lastverschiebung. In Bezug auf die Akzeptanz

externer Steuerung oder Automatisierung gibt es keine signifikanten einkommensabhängigen Unterschiede. Die Fähigkeit, flexibel mit Energie umzugehen, variiert jedoch mit dem Einkommen, insbesondere bei technologischem Zugang. Haushalte mit niedrigem Einkommen haben oft weniger Zugang zu moderner Technologie und sind stärker auf alte Geräte angewiesen, weshalb sie mehr auf sozial abgeleitete Flexibilität angewiesen sind.

Wohneigentum beeinflusst sowohl die Bereitschaft als auch die Fähigkeit zur Flexibilität. Hauseigentümer haben mehr Kontrolle über ihr Energiesystem und können in Technologien investieren, die ihre Flexibilität erhöhen. Diese Investitionen erfordern jedoch ein höheres Einkommen, und einkommensschwache Hauseigentümer sind möglicherweise in ineffizienten Häusern gefangen. Mieter haben weniger Möglichkeiten zur Flexibilität, da sie keine Kontrolle über ihre Energieanlagen haben und oft Einrichtungen wie Waschküchen teilen, was Lastverschiebung erschwert. Der Besitz von Elektrofahrzeugen oder Prosumer-Technologien kann die Bereitschaft zur Flexibilität erhöhen, da die Vorteile dieser Technologien leichter verständlich sind. Haushalte mit eigener Energieproduktion oder Elektroautos neigen eher dazu, ihre Lasten zu verschieben.

Engagement-Empfehlungen

Um verschiedene Nutzer:innengruppen anzusprechen, ist die Förderung der gemeinsamen Verantwortung der Haushaltsmitglieder von entscheidender Bedeutung, da nachhaltige Praktiken eine kollektive Anstrengung sind. Besonderes Augenmerk sollte auf die Unterstützung von Frauen gelegt werden, insbesondere von solchen mit eingeschränkter Flexibilität, indem Ressourcen und Energiespartipps bereitgestellt werden, die auf ihre Routinen zugeschnitten sind. Familienorientierte Workshops befähigen alle Haushaltsmitglieder, ihre Energiesysteme zu verstehen. Es wird empfohlen, proaktiv auf junge Familien zuzugehen und sie mit maßgeschneiderten Kommunikationsmaterialien und Workshops frühzeitig bei ihren Wohnentscheidungen zu unterstützen.

Die Bereitschaft älterer Menschen, insbesondere älterer Frauen, zur Umstellung des Energieverbrauchs und zur Hervorhebung der Gesundheits- und Kostenvorteile von Energieflexibilität sowie die Unterstützung von Gemeinschaftsaktivitäten in diesem Zusammenhang sollten stärker berücksichtigt werden. Zugängliche Aufklärungsmaßnahmen sind von entscheidender Bedeutung, insbesondere für einkommensschwache Gruppen und ältere Menschen mit geringer Energiekompetenz, wobei verschiedene Kommunikationskanäle, einschließlich gedruckter Materialien und kommunaler Workshops, genutzt werden sollten. Darüber hinaus kann die Förderung des Wissensaustauschs zwischen den Generationen durch die Einbeziehung älterer Frauen als Vorbilder und jüngerer Verbraucher:innen als digitale Experten die Nachhaltigkeitsbemühungen verbessern.

Maßgeschneiderte Unterstützung für unterversorgte Bevölkerungsgruppen, z.B. ältere Frauen oder Migrant:innen, ist notwendig, wobei lokale Gemeindezentren und Partnerschaften genutzt werden sollten, um die Reichweite und Inklusivität zu erhöhen und sichere Räume für marginali-

sierte Gruppen zu schaffen. Die Kommunikation in mehreren Sprachen und kultursensiblen Formaten ist wichtig, um unterschiedliche Gemeinschaften anzusprechen. Das Angebot einfacher Apps und analoger Lösungen kann denjenigen helfen, die sich mit digitalen Werkzeugen nicht wohlfühlen, während die Betonung der Bequemlichkeit neben der Automatisierung von entscheidender Bedeutung ist, insbesondere für Frauen, die eine manuelle Kontrolle bevorzugen. Gemeinschaftsinitiativen und kollektive Ziele finden großen Anklang, insbesondere bei älteren Frauen.

Die folgende Tabelle 3 zeigt individuelle und kollektive Empfehlungen für das Engagement in Bezug auf die Dimensionen der Diversität.

Tabelle 3. Diversitätsspezifische Empfehlungen

Engagement-Empfehlungen	**Geschlecht**	**Alter**	**Einkommen**	**Kultur & Ethnizität**
Inklusives Technologiedesign: Energiemanagement-Technologien sollten so konzipiert sein, dass sie von allen Haushaltsmitgliedern und nicht nur von der Hauptansprechperson (häufig Männer) genutzt werden können. Die Schnittstellen sollten intuitiv und nutzer:innenfreundlich sein und unterschiedliche Niveaus von technischen Kenntnissen berücksichtigen, insbesondere für Frauen, die häufig energiebezogene Aufgaben im Haushalt erledigen.	x	x		
Gemeinsame Verantwortung: Gemeinsame Verantwortung für das Energiemanagement im Haushalt kann gefördert werden, indem alle Familienmitglieder, einschließlich Kinder und Ehepartner, einbezogen werden sowie durch die Betonung, dass nachhaltige Praktiken eine kollektive Anstrengung des Haushalts und keine individuelle Aufgabe sind.	x	x		
Familienorientierte Workshops: Energieworkshops oder Beratungsgespräche, die die ganze Familie einbeziehen, wobei der Schwerpunkt auf dem Wissensaustausch zwischen den Generationen liegt und sichergestellt wird, dass alle Mitglieder die Energiesysteme in ihrem Haus verstehen, versetzen mehr Haushaltsmitglieder in die Lage, fundierte Entscheidungen zu treffen.	x	x		

Engagement-Empfehlungen	Geschlecht	Alter	Einkommen	Kultur & Ethnizität
Proaktives Engagement für junge Familien Informationskampagnen, die sich speziell an junge Familien oder an diejenigen richten, die zum ersten Mal in den Wohnungsmarkt eintreten, um diese Haushalte in einer frühen Phase des Entscheidungsprozesses zu erreichen und ihnen dabei zu helfen, suboptimale Heiz- oder Energiesysteme zu vermeiden. Kommunikationsmaterialien oder Workshops, die auf diese Lebensphase zugeschnitten sind und sich auf langfristige Kosteneinsparungen, optimale Baupläne und energieeffiziente Investitionen konzentrieren.	x	x		
Unterstützung für Frauen bei der Energieumstellung: Anerkennung, dass Frauen, insbesondere Mütter, aufgrund von Zeitmangel und Verantwortlichkeiten oft nur eine begrenzte Flexibilität haben, während sie gleichzeitig eine positive Absicht zur Energieumstellung haben. Bereitstellung von Ressourcen, die auf ihre spezifischen Bedürfnisse zugeschnitten sind.	x			
Ausrichtung auf ältere Menschen: Ältere Menschen, insbesondere ältere Frauen, sind aufgrund flexibler Zeitpläne oft eher bereit, ihren Energieverbrauch zu ändern. Diese Gruppe kann ermutigt werden, indem die Vorteile der Energieflexibilität für die Gesundheit (z.B. Aufrechterhaltung der Wärme im Winter) und die Einsparungen hervorheben und wenn Lösungen leicht zu übernehmen sind.	x	x		
Unterstützung des Wissensaustauschs zwischen den Generationen: Wissensaustauschs zwischen jüngeren Generationen, die mehr über digitale Kenntnisse verfügen und technisch versiert sind, und den älteren Generationen, insbesondere Frauen, die klimabewusster und flexibler sind.		x		
Mehrsprachigkeit in der Kommunikation: Verbreitung von Informationen in mehreren Sprachen und kultursensiblen Formaten, Nutzung vertrauenswürdiger lokaler Vermittler:innen, um Engagement aufzubauen. Anpassbarkeit dieser Instrumente an verschiedene Sprachen und Bildungsniveaus.				x

Engagement-Empfehlungen	Geschlecht	Alter	Einkommen	Kultur & Ethnizität
Zugängliche Bildung: Insbesondere einkommensschwache Gruppen und ältere Menschen verfügen über geringe Energiekenntnisse und digitale Fähigkeiten. Bildungsmaterialien in verschiedenen Formaten (z.B. Workshops, Broschüren, Videos) helfen sicherzustellen, dass jede:r die Energiesysteme verstehen kann und weiß, wie sie optimiert werden können.		x	x	
Vielfältige Kommunikationskanäle: Zugängliche, nicht-digitale Kanäle wie gedrucktes Material, Beratungen zu Hause und Workshops in der Gemeinde helfen, schwer erreichbare Gruppen zu erreichen, da diese über eine geringere digitale Kompetenz verfügen oder weniger geneigt sind, online Rat zu suchen. Eine Vielzahl von digitalen Kanälen hilft dabei, verschiedene Generationen zu erreichen.	x	x	x	x
Einfache Apps und analoge Lösungen: Einfache Apps für das Energiemanagement bzw. analoge Alternativen (z.B. gedruckte Zeitpläne für Energiesparzeiten) für Haushalte, die sich mit digitalen Tools schwer tun. Diese können durch Bemühungen mit physischen Materialien und telefonbasierten Diensten unterstützt werden.	x	x	x	x
Gemeinschaftsbezogene Initiativen: Ältere Frauen und Menschen mit höherer sozialer Motivation reagieren gut auf kollektive Ziele und die Arbeit für einen gemeinsamen Zweck. Die Erreichung von Energiezielen kann durch kommunale Energiesparwettbewerbe, bei denen die Haushalte zusammenarbeiten, gefördert werden.	x	x		x
Förderung von langfristigem Engagement: Durch eine Umlenkung der Kommunikation weg vom stereotypen männlichen, technikinteressierten, geldsparenden Profil, das Energiemanagement eher als vorübergehendes Hobby betrachtet, kann ein langfristiges Engagement erreicht werden.	x	x		
Nutzung von Gemeindezentren und Führungskräften, um schwer erreichbare Gruppen zu erreichen: Persönliche Workshops, praktische Vorführungen	x	x	x	x

Engagement-Empfehlungen	Geschlecht	Alter	Einkommen	Kultur & Ethnizität
oder Schulungen in lokalen Gemeindezentren mit führenden Persönlichkeiten der Gemeinde, helfen Lese- und Schreibdefizite oder digitale Lücken zu schließen.				
Partnerschaften mit lokalen Gemeindegruppen: Bestehende DSM-Programme und Energiegemeinschaften könnten mit lokalen Gemeinden, Frauenorganisationen oder Migrantenverbänden zusammenarbeiten, um ihre Reichweite zu vergrößern und verschiedene Gemeinschaften dort zu treffen, wo sie sind.	x	x		x
Flexible Programmangebote: Energieberater:innen, die bereits einen festen Kontakt zu den Haushalten haben, sollten in die Lage versetzt werden, ihre Beratung an die spezifischen Bedürfnisse der Haushalte anzupassen, um über die Grenzen ihrer Standardprioritäten hinauszugehen und ihnen die Möglichkeit zu geben, auf spezifische Schwachstellen einzugehen.	x	x	x	x

Zusammenfassend lasst sich sagen, dass die gemeinsamen Ergebnisse von Subtask 1 unterstreichen, dass Intersektionalität eine entscheidende Perspektive bei der Entwicklung von DSM-Initiativen und -Systemen ist. Die Intersektion von demografischen Variablen mit anderen Aspekten wie dem Interesse an Technologie usw. scheint sich sowohl auf die Bereitschaft zur Teilnahme an diesen Programmen als auch auf die zentrale Fähigkeit zur Flexibilität auszuwirken. Je nachdem, wie die Programme, die zugehörigen Technologien und die Anreize gestaltet sind, besteht die Gefahr, dass automatisiertes DSM bereits privilegierte Nutzer:innen begünstigt und andere, die möglicherweise bereits energiearm sind, benachteiligt. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich die Anreize und die Motivation ausschließlich auf die finanziellen Mittel konzentrieren.

Erkenntnisse und abgeleitete Handlungsempfehlungen für Österreich

Die Ergebnisse zeigen, dass viele Gruppen bereit wären, ihren Energieverbrauch zum Nutzen der Gemeinschaft und der Umwelt zu ändern, sofern die Bedingungen dafür gerecht sind. Eine Vielzahl von Menschen könnte eine automatisierte Nachfragesteuerung akzeptieren, wenn sie zugänglich ist, keine ungerechten wirtschaftlichen Auswirkungen auf sie hat, in der Praxis nicht bzw. ein einem gemeinsam definierten Rahmen „spürbar“ ist und es nicht zulässt, dass einige Menschen Energie verschwenden, während andere sparen müssen - dies muss für eine soziale Lizenz zur Automatisierung und bei der Gestaltung von Programmen und Politik berücksichtigt werden. Zudem

ist es wichtig, dass der Haushalte als Ganzes einbezogen werden, um DSM optimal umzusetzen und die Formung einer sozialen Lizenz zu unterstützen. Entsprechend ist auch die Entwicklung maßgeschneiderte Programme, die die unterschiedliche soziale und familiäre Struktur berücksichtigen, zu empfehlen. Ebenso empfiehlt sich eine Zusammenarbeit karikativen und anderen Organisationen wie Caritas, Volkshilfe, Sozialverband und Arbeiterkammer, um vulnerable Gruppen auf Möglichkeiten aufmerksam zu machen.

5.1.2 Subtask 2: Beitragspotenziale von Energiegemeinschaften

Clusterung der gemeinschaftlichen Energiekonzepte

Energiegemeinschaften (EG) und verwandte Initiativen gelten als eine Form sozialer Innovation, welche neue soziale Praktiken und Normen schaffen, um nachhaltige Gesellschaften zu fördern. Obwohl die Bedeutung der sozialen Dimensionen von EG-Initiativen für Legitimation, Akzeptanz und Langlebigkeit betont wird, konzentrieren sich Diskussionen oft primär auf techno-ökonomische Ebenen und Geschäftsmodelle. Um diese Lücke zu schließen, wurde im Rahmen von Subtask 2 eine Typologie entwickelt, die die Aufmerksamkeit auf die Vielfalt der beteiligten Akteur:innen und sozialen Prozesse lenkt. Durch die differenzierte Betrachtung der Merkmale und Optionen von EG-Initiativen macht die Typologie die sozialen Dimensionen greifbarer. Die Typologie dient für Praktiker:innen und Vermittler:innen als Werkzeug, um die sozialen Faktoren innerhalb der EG besser zu verstehen und weitere Maßnahmen zur Unterstützung der sozialen Akzeptanz von Energiegemeinschaften zu identifizieren. In einem zweiten Schritt wurde die Typologie der empirischen Untersuchung anhand realer Praxisbeispiele unterzogen. Sowohl internationale als auch österreichische Vertreter:innen von Energiegemeinschaften wurden interviewt. Dabei wurden einerseits die EG-Fallbeispiele anhand der entwickelten Typologie charakterisiert, andererseits die sozialen Auswirkungen innerhalb der EG identifiziert und analysiert. Die Ergebnisse liefern einen Einblick, inwiefern die Charakteristika von EGs die sozialen Auswirkungen und in letzter Folge auch die soziale Lizenz beeinflussen. Die Typologie (siehe Tabelle 4) bietet 7 Merkmale mit insgesamt 27 Unterkategorien und wurde entwickelt, um eine Perspektive für die sozialen Dimensionen verschiedener bestehender EG-Initiativen zu bieten, die mit den Dimensionen der sozialen Lizenz (nämlich Legitimität, Glaubwürdigkeit und Vertrauen) verbunden sind.

Tabelle 4: Typologie zu Energiegemeinschafts-Initiativen

Modus der Initiierung der EG-Initiative	Top-down				Bottom-up		
Akteur:innen, die die EG-Initiative gründen	Öffentliche Initiative		Forschung & Entwicklung		Drittpartei		Bürger:innen-Initiative
Akteur:innen innerhalb der EG-Initiative	Öffentliche Institutionen	Großunternehmen	KMUs		NGOs / NPOs		Privathaushalte
Finanzierungsoptionen	Drittfinanzierung		Eigenfinanzierung (Individuell)		Crowd-Finanzierung		Eigenfinanzierung (gemeinschaftlich)
Werteversprechungen	Selbstversorgung	Autonomie / Unabhängigkeit	Lokale & regionale Vorteile	Umweltvorteile	Gerechtigkeit und Gleichheit	Innovationsförderung	Günstigerer Strom
Governance: Verwaltung der Energieressourcen	Energiezuteilung mittels P2P-Handel				Energiezuteilung mittels Verteilschlüssel		
Governance der Gemeinschaft (Verwaltung und Entscheidungsfindung)	Top-down		geteilt (co-governance)		Bottom-up		

Die Ergebnisse der Clusterung deuten darauf hin, dass die Optionen der EG-Initiativen unterschiedliche Auswirkungen auf soziale Dimensionen haben, insbesondere ob und wie Energiegerechtigkeit und Demokratie angesprochen werden können und/oder Wege zur Entwicklung von sozialem Kapital und Gemeinschaftsermächtigung gefunden werden können, was erhebliche Auswirkungen auf den Aufbau einer sozialen Lizenz innerhalb der Gemeinschaft hat. Die Typologie soll ein Werkzeug darstellen, um weitere Maßnahmen zu identifizieren und Empfehlungen für die beteiligten Akteur:innen abzuleiten, um verstärkt auch soziale Dimensionen zu adressieren, die für die Entwicklung von Legitimität, Glaubwürdigkeit und Vertrauen entscheidend sind, um die soziale Lizenz von Energiegemeinschaften und die soziale Lizenz zur Automatisierung in der weiteren Gesellschaft zu unterstützen. Abbildung 2 illustriert die Beziehungen zwischen den Faktoren.

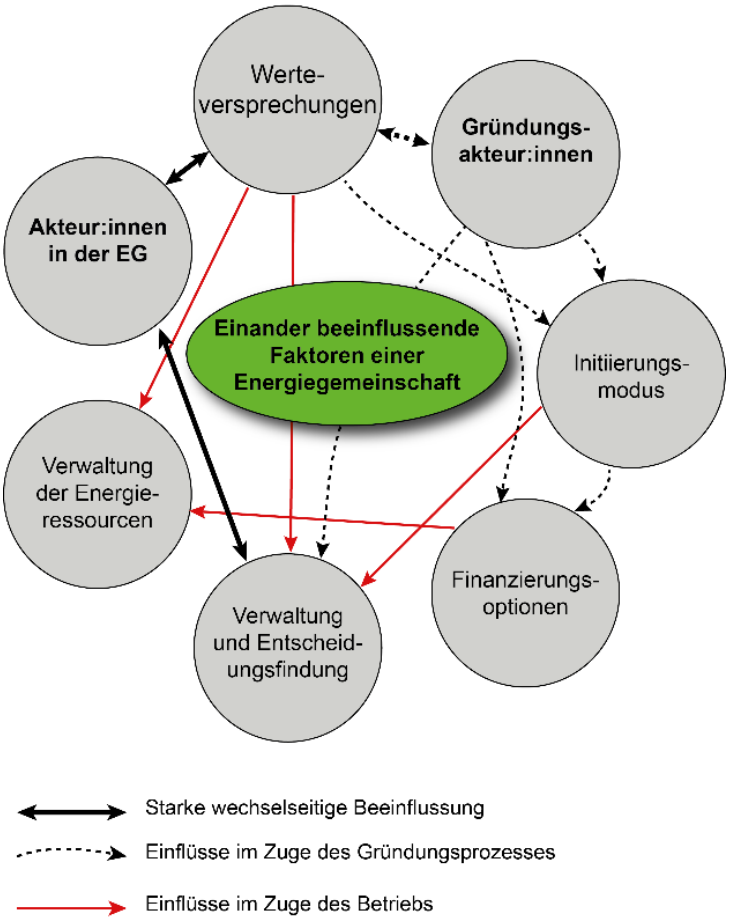

Abbildung 2: Einander beeinflussende Faktoren einer Energiegemeinschaft

Analyse der EG-Konzepte und Stakeholder:innen-Befragungen

Die Durchführung und Analyse der Fallstudien-Interviews umschlossen 5 österreichische und 2 schweizerische Fallstudien aus dem globalen Norden und 7 aus dem globalen Süden (für Details siehe 4.1.2). Dabei wurde die EG entsprechend der Typologisierung eingeordnet, sowie Detailfragen rund um Initiierung und Gründung, laufenden Betrieb, gemeinschaftlichen Zusammenhalt, und Beitrag zur Legitimierung von Automatisierung gestellt. Die Ergebnisse der Fallstudienanalyse zeigen, dass Energiegemeinschaften das Potenzial haben, die Energiewende voranzutreiben und die regionale Wertschöpfung zu stärken. Es zeigt sich aber auch, dass die Förderung des gemeinschaftlichen Zusammenhalts und die Etablierung einer fairen und transparenten Entscheidungsfindung zentrale Herausforderungen darstellen. Vielen der analysierten Energiegemeinschaftsinitiativen fehlten umfassende Ansätze zur Verbesserung der sozialen Dimension der Energiegemeinschaften (z. B. Sozialkapital, Gefühl der Mitverantwortung); sie konzentrierten sich lediglich auf technisch-wirtschaftliche Lösungen wie Kosten, intelligente Zähler und Tarife. Eine Vielzahl von Akteur:innen (akademisch, öffentlich, privat) mit unterschiedlichen Bedürfnissen und Zielen kann EG-Initiativen prägen und zu einer möglichen Entkopplung zwischen den Zielen der EG-Initiative als Projekt einerseits und den Werten der Gemeinschaft andererseits führen. Es ist von entschei-

dender Bedeutung, die Werte der Gemeinschaft aktiv anzuerkennen und in die Entscheidungsprozesse einzubeziehen, um die Übereinstimmung mit den lokalen Bedürfnissen sicherzustellen und die Legitimität zu fördern.

Shared-Governance-Modelle von Energiegemeinschaftsinitiativen könnten eine ideale Struktur zur Förderung der Energiedemokratie und der Verfahrensgerechtigkeit sein, indem sie eine offene Kommunikation und eine kooperative Entscheidungsfindung fördern. Dennoch sind solche Governance-Strukturen in der Praxis schwierig umzusetzen und schwer zu fassen. In mehreren Fallstudien wurde die Bedeutung des Aufbaus und der Pflege von Beziehungen zu den Menschen in der Energiegemeinschaft, z. B. zu den Projektleiter:innen, hervorgehoben. Die Förderung lokaler Arbeitsplätze und Partnerschaften kann eine gängige Praxis für Energieprojekte sein, um langfristiges Sozialkapital und Vertrauen aufzubauen. Dies war bei den meisten Fallstudien aus dem globalen Süden der Fall. Viele Energiegemeinschaftsinitiativen erkannten die Bedeutung der Bereitstellung von Wissen, Schulung und Ausbildung für die Stärkung der Gemeinschaft an, aber die Aufrechterhaltung der langfristigen Autonomie bleibt eine Herausforderung.

Qualitative Potenzialanalyse und Bewertung

Energiegemeinschaften haben das Potential einen Beitrag zur Sozialen Lizenz zu leisten. Speziell die untersuchten österreichischen Beispiele zeigen, dass nicht nur die technischen, organisatorischen, rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen, sondern besonders auch die soziale Komponente einer EG einen entscheidenden Einfluss auf deren Erfolg hat. Die Interviews mit den Verantwortlichen der österreichischen Energiegemeinschaften zeigten deutlich, dass die Akzeptanz bei Akteur:innen und damit die Soziale Lizenz durch die Identifikation mit dem Projekt gestärkt wird. Diese Identifikation wird durch Faktoren wie die regionale Wertschöpfung, die Teilhabe und Mitbestimmung von Mitgliedern, Gemeinschaftsgefühl und Zusammenhalt, aber auch Bewusstseinsbildung und Wissensvermittlung maßgeblich geprägt. Da in Österreich bei den meisten Energiegemeinschaften eine Dominanz des ökonomischen Aspekts vorliegt, besteht oftmals mangelndes Interesse der Mitglieder an sozialem Engagement, wodurch die soziale Komponente in einigen Energiegemeinschaften weniger prioritär behandelt wird. Es zeigte sich außerdem die überwiegend geringe Reichweite der Projekte und eine eingeschränkte soziale Inklusion, da meist Maßnahmen in diese Richtung fehlen.

Das Potenzial von verschiedenen (EU-weiten oder länderspezifischen) Energiegemeinschafts-Initiativen hinsichtlich der Integration sozialer Aspekte, sowie des Erlangens einer „Sozialen Lizenz“ sowie einer „Sozialen Lizenz zum Automatisieren“ wird in Tabelle 5 dargestellt und diskutiert.

Tabelle 5: Potenzial von Energiegemeinschafts-Initiativen soziale Aspekte zu adressieren und weiters zum Erlangen einer „Sozialen Lizenz“ sowie einer „Sozialen Lizenz zum Automatisieren“ beizutragen

Energiegemeinschafts-Initiativen	Potenzial zur Berücksichtigung sozialer Aspekte	Potenzial hinsichtlich „sozialer Lizenz“	Potenzial hinsichtlich „sozialer Lizenz zum Automatisieren”
Erneuerbare- & Bürgerenergiegemeinschaften (EEGs & BEGs)	Einschätzung: hoch Begründung: EU-Direktiven verlangen, dass Themen wie Energiearmut und Citizen Empowerment adressiert werden. Weiters können EEGs/BEGs individuell gestaltet werden (z.B. Energiepreis innerhalb der Gemeinschaft). Grundsätzlich steht und fällt das Potenzial zur Berücksichtigung sozialer Aspekte mit der Bereitschaft der Mitglieder.	Einschätzung: hoch Begründung: Durch verstärkte Incentivierung von Investitionen in erneuerbare Erzeugungsanlagen innerhalb von EEGs/BEGs wird die Akzeptanz gegenüber diesen erhöht, da sich die Teilnehmenden mit den Anlagen identifizieren können. Weiters haben EEGs/BEGs eine hohe Reichweite, da es sich um EU-weite Initiativen handelt und können vergleichsweise hohe Mitgliederzahlen aufweisen.	Einschätzung: hoch Begründung: Meist werden Dächer von Einfamilienhäusern zur Installation von PV-Anlagen herangezogen. → Die Installationskapazität ist somit stark limitiert, was effizienten Energieverbrauch umso notwendiger macht → geeignete Automatisierungs-Technologien und intelligente Steuerung. Durch das Wissen um die positiven Effekte verstärkter Automatisierung liegt das Gewähren der „sozialen Lizenz zum Automatisieren“ nahe.
Energiekooperativen / Energiegenossenschaften	Einschätzung: niedrig Begründung: Energiekooperativen umfassen meist eine sehr große Anzahl an Teilnehmenden und erstrecken sich über große geografische Distanzen. Daher sind die einzelnen Teilnehmenden eher anonym. Weiters bedingt die Teilnahme an einer Kooperative den Kauf von Anteilen, was Bürger:innen mit limitierten finanziellen Mitteln per default ausschließt. Eine Energiekooperative kann eher als „Gemeinschafts-Versorger“ bezeichnet werden, als als Energiegemeinschaft.	Einschätzung: hoch Begründung: Gemeinsame Investitionen (u.a. auch durch den Erwerb von Anteilen bei Teilnahme) erhöhen die Akzeptanz von erneuerbaren Erzeugungsanlagen. Energiekooperativen sind ebenfalls EU-weit möglich und umfassen im Regelfall eine große Zahl an Teilnehmenden, weshalb auch in diesem Sinne die Reichweite groß ist.	Einschätzung: niedrig Begründung: Gemeinsame Investitionen in erneuerbare Erzeugungsanlagen bedingen nicht direkt Anreize zur verstärkten Implementierung von Automatisierungstechnologien in Eigenheimen.
Kleinskalierte Energiegemeinschaften	Einschätzung: sehr hoch Begründung: aufgrund geografischer Limitierung (meist auf einzelne Gebäude oder wenige Gebäude im unmittelbaren Nahebereich) sind die Teilnehmenden nicht	Einschätzung: mittel Begründung: Erzeugungsanlagen sind am Gebäude selbst oder in unmittelbarer Nähe zu errichten. Daher ist die Akzeptanz zwar	Einschätzung: mittel Begründung: Nachdem diese Art der Energiegemeinschaft meist auf einzelne Mehrparteienhäuser

Energiegemeinschafts-Initiativen	Potenzial zur Berücksichtigung sozialer Aspekte	Potenzial hinsichtlich „sozialer Lizenz“	Potenzial hinsichtlich „sozialer Lizenz zum Automatisieren”
	anonym, was gegenseitige Awareness sowie Vertrauen erhöht. Dadurch kann sich gegenseitiges Verantwortungsbewusstsein entwickeln.	bei den Teilnehmenden vorhanden, jedoch ist die Anzahl der Teilnehmenden sehr gering im Vergleich zu anderen Initiativen, was auch die Reichweite einer sozialen Lizenz beschränkt.	limitiert ist, und das Verhältnis Dachfläche (f. PV-Installation) zu Wohnfläche sehr groß, ist der Anreiz intelligent gesteuerte Systeme und effiziente Technologien zu installieren durchaus gegeben. Jedoch ist die Breitenwirkung aufgrund der limitierten Teilnehmer:innenanzahl gering.
Energiegemeinschaftsprojekte	Einschätzung: hoch Begründung: werden meist in geografisch abgelegenen Gebieten (Versorgungssicherheit!) umgesetzt, was mit einem hohen Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Region und der Bewohner:innen einhergeht.	Einschätzung: mittel Begründung: Nachdem solche Projekte meist in abgelegenen Regionen umgesetzt werden, ist die Akzeptanz bei den unmittelbaren Betroffenen hoch, die Reichweite und der Beitrag zu einer großflächigen „sozialen Lizenz“ jedoch beschränkt.	Einschätzung: mittel Begründung: Bewohner:innen der entlegenen Gebiete sind sich ihrer Teils kritischen Situation bewusst (Versorgungssicherheit!) weshalb ihre Bereitschaft eine „sozialen Lizenz zum Automatisieren“ zu geben sicherlich gegeben ist. Jedoch ist die Breitenwirkung der Energiegemeinschaftsprojekte beschränkt, weshalb das Potenzial insgesamt als mittel eingestuft wird.
Ergebnis	EEGs & BEGs haben insgesamt das höchste Potenzial soziale Aspekte zu adressieren und somit zu einer „sozialen Lizenz“ und einer „sozialen Lizenz zum Automatisieren“ – auch über die Grenzen der Energiegemeinschaft selbst hinweg – beizutragen.		

Erkenntnisse und abgeleitete Handlungsempfehlungen für Österreich

Die untersuchten österreichischen Energiegemeinschaften zeigen, dass Initiativen dieser Art, unabhängig davon, ob sie bottom-up oder top-down gestartet werden, früher oder später in Kontakt mit der jeweiligen Gemeinde treten. Daraus lässt sich ableiten, dass die Gemeinden diesbezüglich speziell in Österreich einen deutlichen Einfluss auf die Entwicklung von Energiegemeinschaften nehmen können.
Gleichzeitig machte die Untersuchung deutlich, dass die sozialwissenschaftliche Begleitung bei der Initiierung und gegebenenfalls darüber hinaus zu mehr Identifikation der Beteiligten mit dem Projekt, zu mehr sozialer Inklusion und letztlich zu erfolgreicheren Projekten führen könnte. Daher ist

anzunehmen, dass die Bereitstellung sozialwissenschaftlicher Begleitung durch Gemeinden einen möglichen Hebel darstellen, positiven Einfluss auf Energiegemeinschaften Österreich zu nehmen.

5.1.3 Subtask 3: Analyse von Flexibilitätsprofilen und Anforderungen an die Datenqualität

Datenauswertung und Ableitung von Flexibilitätsmarkern

Die Analyse von Flexibilitätsprofilen anhand der verfügbaren Datensätze hat gezeigt, dass sowohl soziodemografische als auch technologische Faktoren den Energieverbrauch und Flexibilität beeinflussen.

Haushaltsstruktur

Haushalte mit mehreren Kindern hatten generell höhere Verbrauchswerte und zeigten Spitzenlasten, die früher am Tag auftreten, insbesondere am Morgen und Abend, im Vergleich zu Haushalten mit einem oder keinem Kind, deren Verbrauchsspitzen vor allem am Abend tendenziell später liegen. Haushalte **mit Kindern und höherem Einkommen** zeigten stärkere Spitzenlasten, was auf eine größere Anzahl energieintensiver Geräte und einen potenziell höheren Flexibilitätsgrad hinweist (Abbildung 3).

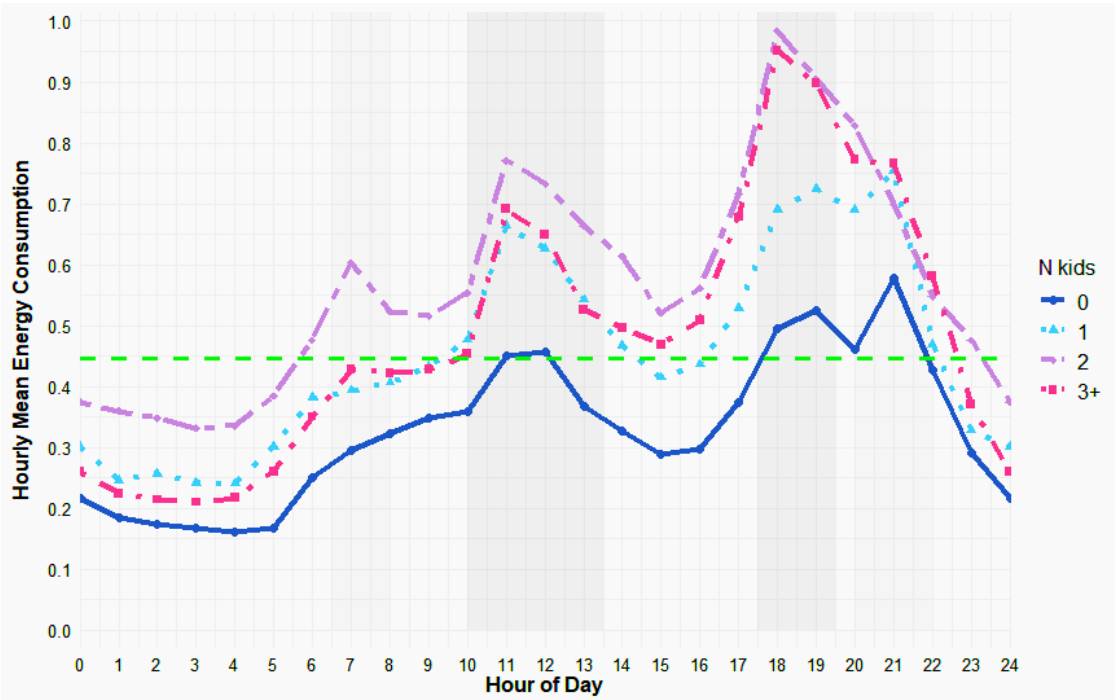

Abbildung 3: Durchschnittlicher stündlicher Energieverbrauch (in kWh) im Winter Tagesverlauf nach der Anzahl der Kinder im Haushalt und Spitzenzeiten (schattierte Bereiche) (Flexi Daten).

Geschlecht

Die **Analyse** der **PEAKapp-**Singlehaushalten zeigt, dass Männer im Durchschnitt einen höheren Basisverbrauch und geringere Spitzenlasten aufwiesen als Frauen (Abbildung 4). Darüber hinaus reagierten sie stärker auf Stromtarifrabatte, was auf unterschiedliche Verhaltensmuster und potenzielle Flexibilitätskapazitäten zwischen den Geschlechtern hinweist. Mögliche Erklärungen hierfür, basierend auf den Ergebnissen von **AP2**, deuten darauf hin, dass Frauen möglicherweise weniger auf DSM-Programme angesprochen werden, da diese oft ein „technologisches Framing" aufweisen, das stärker auf technologische Affinitäten abzielt. Andererseits könnten Frauen aufgrund eines begrenzten Flexibilitätskapitals – wie beispielsweise Zeitmangel aufgrund beruflicher und familiärer Verpflichtungen – weniger Spielraum für Verbrauchsverschiebungen haben.

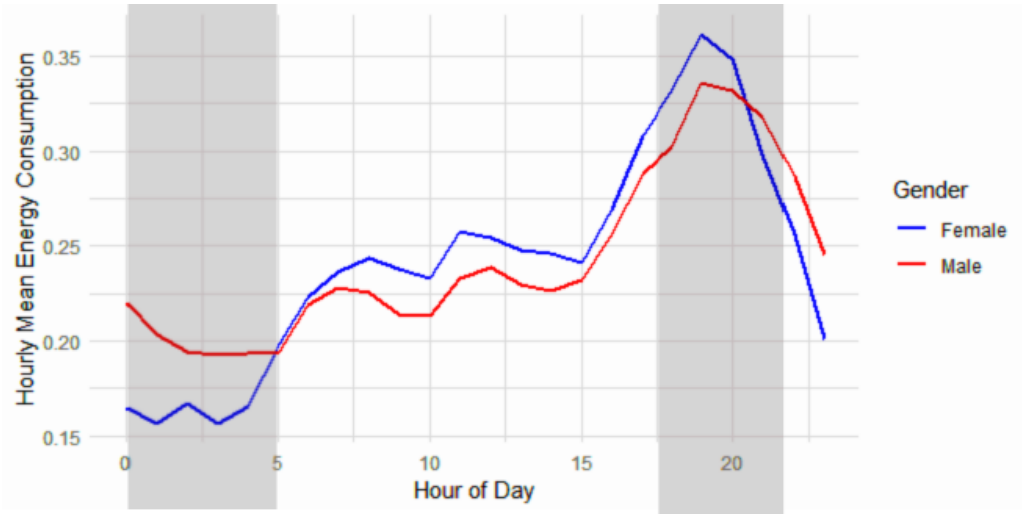

Abbildung 4: Durchschnittlicher stündlicher Energieverbrauch (in kWh) im Tagesverlauf nach Geschlecht (PEA-Kapp Single-Haushalten Daten).

Einkommen

Haushalte mit höherem Einkommen hatten nicht nur einen insgesamt höheren Stromverbrauch, sondern auch größere Verbrauchsspitzen (Abbildung 5). Diese deuten darauf hin, dass diese Gruppen ein **höheres Flexibilitätspotenzial** haben als Haushalte mit niedrigem Einkommen, die oft weniger Geräte besitzen und geringere Baselines aufweisen.

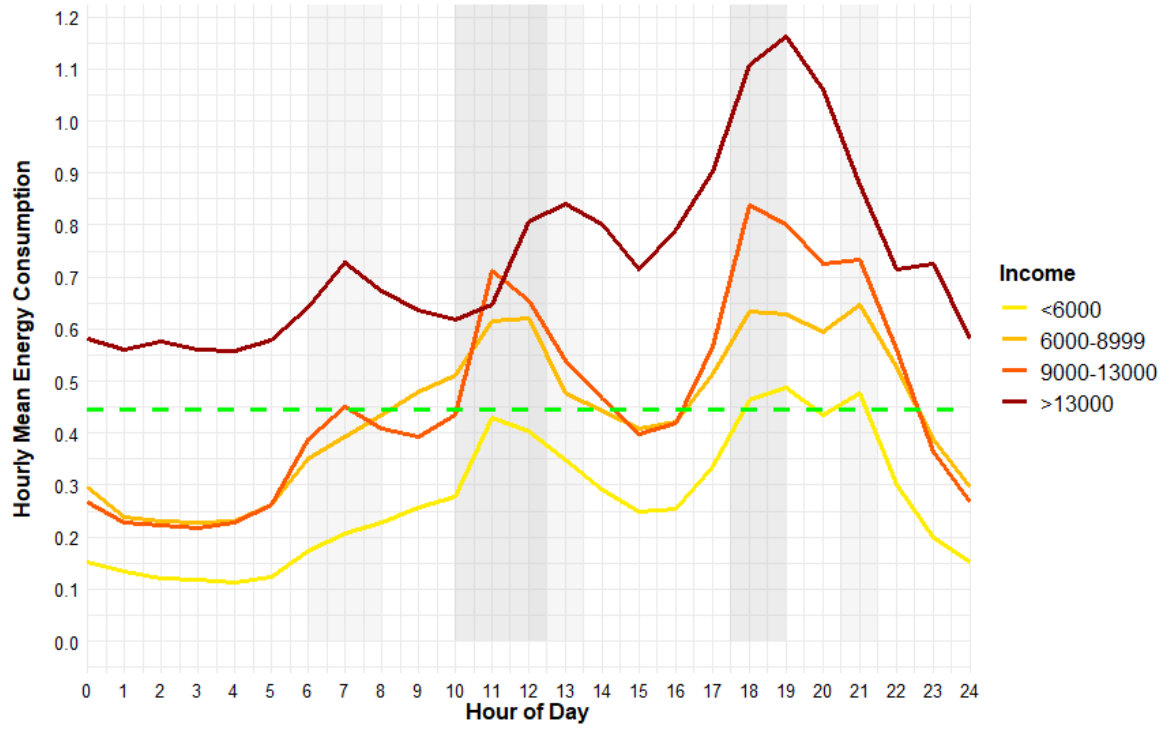

Abbildung 5: Durchschnittlicher stündlicher Energieverbrauch (in kWh) im Tagesverlauf nach Einkommensgruppen (in CHF) und Spitzenzeiten (schattierte Bereiche) (FLEXI Daten).

Technologieeinsatz: Wärmepumpen

Die LEAFS Analyse zeigte, dass **Haushalte mit Wärmepumpen** weniger stark auf Stromtarifrabatte reagierten. Die Ergebnisse zeigten, dass diese Haushalte ihre Verbrauchsmuster nur begrenzt verschieben konnten. Dies könnte daran liegen, dass Wärmepumpen oft konstant betrieben werden, um Komforttemperaturen aufrechtzuerhalten. **Haushalte mit Photovoltaik** zeigten Spitzenverbräuche am Mittag, bedingt durch die Eigenverbrauchsoptimierung von Solarstrom.

Bewertung von Datenqualität und Verfügbarkeit

Die Analyse hat Schwachstellen in der vorhandenen Datenqualität und -verfügbarkeit aufgezeigt, die zu einer eingeschränkten Aussagekraft der Ergebnisse führen. Basierend auf diesen Lücken wurden Kriterien und Empfehlungen für die zukünftige Datenerhebung und -analyse entwickelt, um umfassendere und robustere Erkenntnisse zu ermöglichen:

- Erhebung **aller wichtigen sozio-demographischen Variablen** wie Alter, Geschlecht und Einkommen, auch in RCTs, um eine genaue Analyse zu gewährleisten und auch die Schnittstellen zwischen verschiedenen soziodemographischen Kategorien zu berücksichtigen, z.B. Alter in Bezug auf Geschlecht und Einkommen (**Intersektionalität**).
- Erhebung von **Verhaltensmustern**: Soziodemografische Kategorien erklären nur teilweise die Variabilität im Energieverbrauch. Um den Einfluss von Alltagsroutinen und Energie-

praktiken auf den Verbrauch besser zu verstehen, sollten Umfragen detaillierte Informationen zu Gewohnheiten und Praktiken wie Kochgewohnheiten, Homeoffice, Nutzung von Haushaltsgeräten und weiteren routinemäßigen Tätigkeiten beinhalten. Energiepraktiken könnten eine größere Rolle bei der Erklärung von Verbrauchsmustern spielen als rein demografische Merkmale.

- Erhebung **gerätespezifischer Daten** oder Verwendung von **Zeittagebüchern**, um die gerätespezifische Nutzung im Haushalt zu analysieren und Verbrauchsmuster besser zu verstehen.
- Erforschung der Unterschiede im Energieverbrauch von Frauen und Männern. Das sollte sich nicht auf Single-Haushalten einschränken, da diese eine begrenzte Perspektive bieten. Um **geschlechtsspezifische Dynamiken** in **Mehrpersonenhaushalten** zu adressieren, könnten zukünftige Erhebungen detaillierte Fragen zu Haushaltsaufgaben und Rollenverteilungen beinhalten. Dies ermöglicht ein tieferes Verständnis der geschlechtsspezifischen Flexibilitätspotenziale und verhindert, dass Flexibilität als zusätzliche Belastung für Frauen wahrgenommen oder zu einer Verstärkung traditioneller Geschlechterrollen führt.

Erkenntnisse und abgeleitete Handlungsempfehlungen für Österreich

Die Analyse der Flexibilitätsprofile zweier österreichischer Datensätze, PEAKapp und LEAFS, zeigt, dass Geschlecht und technologische Faktoren entscheidende Einflussgrößen für Verbrauchsmuster und das Flexibilitätspotenzial von Haushalten sind. Die PEAKapp-Analyse, die sich auf Single-Haushalte konzentriert, identifiziert Geschlecht als zentralen Faktor, der Unterschiede im Grund- und Spitzenverbrauch erklärt. Frauen und Männer weisen ein unterschiedliches Verbrauchsverhalten auf und reagieren unterschiedlich auf Rabatte auf den Stromtarif, wobei die Rabatte bei den Männern effektiver zu einer Lastverschiebung führen. Diese Unterschiede sind auf **spezifische Energiepraktiken** und **Flexibilitätsbereitschaft** (siehe 1.1.4) zurückzuführen. Technologische Faktoren wie die Nutzung von Energiemanagement-Tools verstärken diese Unterschiede. Diese Ergebnisse weisen auf die Notwendigkeit hin, geschlechtsspezifische Verbrauchsmuster und Anreize genauer zu untersuchen, insbesondere um Frauen gezielt und effektiv in Demand Response (DR)-Programme einzubinden. Ein besonderer Fokus zukünftiger Forschung sollte auf die geschlechtsspezifische Dynamik in Mehrpersonenhaushalten gelegt werden, da Verantwortlichkeiten innerhalb des Haushalts eine entscheidende Rolle für Energiepraktiken und Flexibilitätsentscheidungen spielen. Dieses Wissen kann dazu beitragen, DR-Programme so zu gestalten, dass sie die Verfestigung traditioneller Geschlechterrollen vermeiden und die Last der Flexibilität gerecht verteilen, anstatt sie unverhältnismäßig auf Frauen zu verlagern.

5.1.4 Subtask 4: Synthese, Anpassung des Konzepts der Sozialen Lizenz und Empfehlungen

Flexibilitätsprofile

Energieflexibilität äußert sich auf unterschiedliche Weise, etwa durch Lastverschiebung, bei der die Energienutzung auf andere Tageszeiten verlagert wird, oder durch Lastreduzierung, bei der der Gesamtverbrauch gesenkt wird. Zu den Unterformen gehören die Spitzenlastverschiebung, bei der die Nachfrage während der Spitzenzeiten reduziert wird, und die Talfüllung, bei der die Energienutzung in Zeiten geringer Nachfrage erhöht wird, um die Netzanforderungen auszugleichen. Mit Flexibilität können unterschiedliche Optimierungsziele verfolgt werden. Die netzorientierte Optimierung konzentriert sich auf die Anpassung des Energieverbrauchs der Haushalte zur Stabilisierung und zum Nutzen des größeren Energienetzes. Im Gegensatz dazu zielt die haushaltsorientierte Optimierung darauf ab, den Nutzen auf der Ebene des einzelnen Haushalts zu maximieren, z.B. durch die Senkung der Energierechnung oder die Erhöhung des Komforts. Die Richtung der Flexibilität ist ebenso wichtig. Positive Flexibilität bezieht sich auf die Fähigkeit der Haushalte, Energie in das Netz zurückzuspeisen, z.B. wenn Solaranlagen überschüssigen Strom erzeugen. Negative Flexibilität hingegen bedeutet, dass Strom aus dem Netz entnommen wird, insbesondere wenn Energie benötigt wird oder die Preise günstig sind.

Flexibilität kann manuell oder durch verschiedene Automatisierungsgrade umgesetzt werden, die von der automatischen Erinnerung an die Umschaltung über die aktive Programmierung, die aktive Zustimmung oder die Verweigerung eines Vetos zur direkten Laststeuerung bis hin zur direkten Laststeuerung ohne Kontaktaufnahme mit den Verbrauchern über bestimmte Automatisierungsereignisse reichen.

Dafür wurden Flexibilitätsprofile ausgearbeitet, die sich aus verschiedenen Facetten der **Flexibility Readiness** ergeben. *Flexibility Readiness* setzt sich zusammen aus *Flexibilitätskapazität, Flexibilitätsfähigkeit* und *Flexibilitätsbereitschaft*. Diese drei Dimensionen werden wiederum durch verschiedene Faktoren geformt: Faktoren der Flexibilitätskapazität sind u.a. die Anzahl und Größe der energieverbrauchenden Geräte im Haushalt und die Automatisierung auf Systemebene, während Flexibilitätsfähigkeit von persönlichen und situativen Faktoren wie etwa zeitliche Verfügbarkeit, flexible Routinen, Bewusstsein für Energiefragen oder digitalen Kompetenzen abhängen. Zu den Faktoren der Flexibilitätsbereitschaft gehört die Motivation, sich mit Energieflexibilität zu befassen, die von wahrgenommenen Vorteilen (ökologisch, sozial oder finanziell) und Technologieaffinität beeinflusst wird.

Dabei zeigen sich, dass diversitätsspezifische Dimensionen sowohl positiven als auch negativen Einfluss auf die *Flexibility Readiness* haben. So zeigen Männer beispielsweise eine erhöhte technische Flexibilitätskapazität, während Frauen eine höhere zeitliche Kapazität haben. Personen mittleren Alters weisen aufgrund ihres Wissens über die Energienutzung eine höhere Flexibilitätsfähig-

keit auf, während junge Menschen aufgrund ihres Bewusstseins, ihrer Flexibilität und ihres Wissens Bereitschaft aufweisen. Im Bereich der Flexibilitätsbereitschaft zeigen Männer aufgrund von Technologieaffinität und einem höheren Interesse an finanziellen Anreizen eine höhere Bereitschaft, sich für Energieflexibilität zu engagieren, während Frauen auf umwelt- und sozialorientierte Motivationen reagieren. Andererseits haben einkommensschwache Haushalte Probleme mit Zugang zu Prosumer-Technologien, ausreichenden Haushaltslasten, unterstützenden Technologien wie Energiemanagementsystemen und zeitlichen Kapazitäten. Haushalte mit kleinen Kindern kämpfen hingegen insbesondere mit eingeschränkten zeitlichen Kapazitäten. Mietverhältnisse wirken sich negativ auf Flexibilitätskapazität und Flexibilitätsfähigkeit aus: einerseits auf die technologische Kapazität in Bezug auf Prosumer- und Grundlagentechnologien, andererseits in Hinblick auf Kontrolle und Einschränkung der Entwicklung wesentlicher Fähigkeiten. Ältere Menschen zeigen aufgrund ihrer geringen Technologieaffinität eine geringere Bereitschaft, was die Annahme der für die Flexibilität erforderlichen Technologie behindert. Außerdem zeigen Haushalte mit niedrigem Einkommen eine geringere Bereitschaft aufgrund begrenzter Vorteile.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass *Flexibility Readiness* in 3 Ausprägungen ableitbar ist:

- **Hohe *Flexibility Readiness*** besteht typischerweise in technikaffinen Haushalten mit höherem Einkommen, flexiblen Zeitplänen und Zugang zu modernen Energietechnologien. Sowohl Männer als auch Frauen können eine hohe Flexibilität aufweisen, es handelt sich jedoch um unterschiedliche Arten von Flexibilität mit unterschiedlichen Motiven (Frauen mit manueller Flexibilität und Interesse an Umwelt- und Gemeinschaftsvorteilen, Männer eher an der Nutzung von Grundlagentechnologien und Interesse an finanziellen Vorteilen und technologischer Innovationsfähigkeit). Wohneigentum erhöht die Bereitschaft, da sowohl die Optionen als auch die potenziellen Vorteile deutlich zunehmen.
- **Mittlere *Flexibility Readiness*** zeichnet sich durch ein Potenzial aus, das gezielter Unterstützung benötigt, um sich vollständig an Programmen zur Nachfragesteuerung zu beteiligen. Jüngere Verbraucher sind oft bereits engagiert und technologieaffin, aber es fehlt ihnen an Möglichkeiten und Kapital. Haushalte mit Kindern sind zwar interessiert, haben aber Schwierigkeiten mit der zeitlichen Flexibilität. Mietverhältnisse sind ein weiterer einschränkender Faktor, der ebenfalls bessere Optionen für die Teilnahme erfordert.
- **Geringe *Flexibility Readiness*** zeigen häufig Haushalte mit niedrigem Einkommen, die mit Hindernissen wie finanziellen Zwängen, begrenztem Wissen, unflexiblen Routinen und begrenzten Leistungen konfrontiert sind. Ältere Verbraucher:innen haben es ebenfalls schwer, da sie nur begrenzte Kenntnisse über die Möglichkeiten haben, über wenig Technologie verfügen und – als besonders gefährdete Bevölkerungsgruppe – von Altersarmut betroffen sind, die vor allem Frauen betrifft. Sprachbarrieren können zu einem mangelnden Zugang zu Informationen führen und stehen ebenfalls oft im Zusammenhang mit einkommensschwachen Gruppen.

Diese Profile verdeutlichen, wie unterschiedliche Nutzer:innenmerkmale die Flexibilitätsbereitschaft beeinflussen. Die Überschneidung dieser Dimensionen beeinflusst die Bereitschaft stark und

kann eine Verbraucher:innengruppe in Bezug auf die Flexibilität nach oben oder unten verschieben.

Erweiterung des Konzepts der sozialen Lizenz

Im Rahmen von SLA2.0 wurde das Konzept der sozialen Lizenz weiter ausgebaut, indem soziale Aspekte und eine Kontextualisierung einbezogen wurden. Dadurch wurde das Verständnis und die Anwendung des Konzepts um eine mehrdimensionale Perspektive erweitert, die die Entwicklung integrativer und sozial gerechter Lösungen unterstützt. Das erweiterte Konzept der sozialen Lizenz für Automatisierung ruht auf drei Säulen: *Legitimität* zur Erlangung von Akzeptanz, *Glaubwürdigkeit* zur Sicherung der Zustimmung und *Vertrauen* zur Erreichung einer psychologischen Identifikation. Diese Aspekte sind nicht einfach eine Frage der persönlichen Entscheidung, sondern werden von den sozialen Bedingungen geprägt, die von Stakeholder:innen festgelegt werden, um diese Barrieren zu überwinden und eine breitere Akzeptanz zu erreichen (Boutilier & Thomson, 2011).

Wenn man die Dimension der sozialen Lizenz mit den Erkenntnissen über die Rolle von Gender- und Diversitätsfaktoren hinsichtlich der Fähigkeit, Bereitschaft und Kapazität zur Nachfragesteuerung vergleicht, ergeben sich die folgenden Erkenntnisse und Implikationen für den Aufbau einer vielfältigen sozialen Lizenz.

- Die Wahrnehmung von Legitimität, Glaubwürdigkeit und Vertrauen in Energiemanagementsysteme wird wesentlich durch das **Geschlecht** beeinflusst: Männer und Frauen gewichten Aspekte unterschiedlich, wobei Männer sich auf finanzielle und technische Anreize konzentrieren, während Frauen den Schwerpunkt auf ökologische und soziale Vorteile legen. Diese unterschiedlichen Prioritäten wirken sich auf die Wahrnehmung der Legitimität von Energiemanagementinitiativen aus, da Vorteile unterschiedlich eingeschätzt werden. Darüber hinaus sind Frauen oft mit Barrieren beim Zugang zu Technologien konfrontiert, was ihre Teilnahmefähigkeit an Energieprogrammen beeinträchtigt. Der unterschiedliche Zugang und die unterschiedliche Beteiligung der Geschlechter machen deutlich, dass integrative Strategien erforderlich sind, die diesen Unterschieden in Energiemanagementsystemen Rechnung tragen.
- **Einkommen und soziale Klasse** spielen eine entscheidende Rolle bei der Schaffung von Legitimität, Glaubwürdigkeit und Vertrauen, um eine soziale Lizenz für Flexibilität und Automatisierung zu unterstützen. Einkommensschwache Haushalte haben oft keinen Zugang zu Technologien, die für die Umstellung von Energieumstellungsprogrammen notwendig wären. Dieser mindert den wahrgenommenen Nutzen, während der Aufwand für die Teilnahme steigt, was zu einem Scheitern der Kommunikation der Legitimität für diese Gruppen führt. Darüber hinaus haben einkommensschwache Nutzer:innen oft nur begrenzte Möglichkeiten zur flexiblen Energienutzung, was wiederum zu Herausforderungen bei der Schaffung von Legitimität bei, da die Programme keine bedeutenden Vorteile für diese Haushalte bieten. Ein Mangel an Energiekompetenzen führt darüber hinaus zu Schwierigkeiten, Informationen zu verstehen und wirkt sich negativ auf das Vertrauen aus.

- Auch **Alter** bringt besondere Herausforderungen bei der Schaffung von Legitimität, Glaubwürdigkeit und Vertrauen mit sich. Aufgrund gesundheitlicher Probleme und geringerer technologischer Kenntnisse haben ältere Menschen häufiger Schwierigkeiten bei der Einführung neuer Technologien. Zudem sind sie, obwohl sie in der Regel mehr Zeit zur Verfügung haben und ein starkes Gefühl der gemeinschaftlichen Verantwortung haben, oft weniger offen für Veränderungen der Routinen aufgrund starrer Alltagsroutinen. Dies schränkt die wahrgenommene Legitimität solcher Programme für ältere Menschen ein. Begrenzte digitale Fähigkeiten stellen außerdem eine Herausforderung für die Glaubwürdigkeit dar, da sie ein Kommunikationshindernis darstellen. Jüngere Nutzer:innen sind dagegen zwar in der Regel technisch versierter und ihre Tagesabläufe flexibler, aber sie sind oft mit finanziellen und sozialen Einschränkungen konfrontiert. Daher sind altersspezifische Ansätze erforderlich, um sicherzustellen, dass sowohl jüngere als auch ältere Teilnehmer die Vorteile von Energiemanagement-Initiativen auf eine Art und Weise erfahren können, die ihren individuellen Bedürfnissen gerecht wird.

Intersektional betrachtet zeigt sich, dass Energiearmut Frauen überdurchschnittlich betrifft. Hinzu kommt, dass Frauen, insbesondere ältere, tendenziell eine geringere Technikaffinität haben, was weitere Hindernisse für Glaubwürdigkeit und Vertrauen schafft. Ältere Menschen sind auch generell häufiger von (Energie-)Armut betroffen, was ihre Fähigkeit zur effektiven Teilnahme an Energiemanagementprogrammen einschränkt. Die Bewältigung dieser intersektionellen Herausforderungen ist für den Aufbau von Legitimität, Glaubwürdigkeit und Vertrauen in verschiedenen Gruppen von entscheidender Bedeutung.

Energiegemeinschaftskonzepte können im Idealfall dazu beitragen, Legitimität und Akzeptanz zu schaffen, da die Gemeinschaft die Verantwortung für das Angebot trägt. Daher werden die Kosten/Risiken und der Nutzen von Projekten gerechter verteilt, wobei die Gemeinschaft den unmittelbaren und direkten Nutzen erhält. Die demokratische Entscheidungsfindung als Teil des Gemeinschaftsmodells kann eine Triebkraft für die Entwicklung von Legitimität sein, wenn die Gemeinschaft an der Problemdefinition der Flexibilität, der Energieversorgung usw. beteiligt ist. In ähnlicher Weise sind es bei gemeinschaftlichen Ansätzen die kollektive Entscheidungsfindung und die Förderung der Zusammenarbeit, die dazu beitragen, die unterschiedlichen Bedürfnisse, Erwartungen und Werte zu erkennen. Um glaubwürdig zu sein, müssen Dritte erhebliche Anstrengungen unternehmen, um mit der Gemeinschaft transparent zu kommunizieren und sicherzustellen, dass zuverlässige und genaue Informationen weitergegeben werden. Die Einbeziehung von Akteur:innen und Führungspersönlichkeiten der Gemeinschaft in diese Prozesse stärkt die Glaubwürdigkeit, indem sie die Transparenz fördert und das Vertrauen in die umgesetzten Lösungen stärkt. Der Aufbau oder die Nutzung von bestehendem Sozialkapital innerhalb von Energiegemeinschaften kann das Vertrauen in Projekte wie PV-Installationen, Flexibilitäts- und Automatisierungsinitiativen erheblich stärken. Geteilte Verantwortung innerhalb der Gemeinschaft stärkt dieses Vertrauen weiter, da die Mitglieder das Gefühl haben, dass sie auf ein gemeinsames Ziel hinarbeiten. Regelmäßi-

ges Engagement, Zusammenarbeit, Gegenseitigkeit und ein Gefühl der gemeinsamen Verantwortung tragen alle zum Aufbau von langfristigem Vertrauen bei und gewährleisten den Erfolg und die Fairness von Energieprojekten.

Wichtig ist auch das Thema der **Datenerhebung und Kommunikation**, insbesondere die Erfassung und Analyse von Lastprofilen sowie von Daten zu Nutzer:inneneigenschaften und Kontextinformationen. Nur wenn klar ist, wer Zugang zu den bereitgestellten Daten und Empfehlungen hat, kann deren Erfolg oder Misserfolg bei der Förderung der Flexibilität richtig verstanden und eine Anpassung der Präsentation an den Alltagskontext der Nutzer:innen ermöglicht werden. Dies wirkt sich sowohl auf die Legitimität als auch auf die Glaubwürdigkeit aus. Darüber hinaus ist die Bereitstellung von Rückmeldungen und gerätespezifischen Daten relevant, um eine Bewertung der Auswirkungen zu ermöglichen und die erforderlichen Nachweise zu erbringen, damit die Haushalte die Legitimitätsschwelle überschreiten und manuelles oder automatisiertes Lastmanagement als praktikable Möglichkeit zum Ausgleich ihres Energiebedarfs im Laufe der Zeit akzeptieren. Darüber hinaus kann die Analyse von Lastprofilen dazu beitragen, Legitimität und Glaubwürdigkeit zu schaffen, indem die Auswirkungen von Lastverschiebungen simuliert werden und gezeigt wird, dass selbst kleine Lastverschiebungen eine messbare Auswirkung auf das Energiesystem haben.

Da die Kommunikation der Vorteile auf die Motive der Nutzer:innen zugeschnitten sein sollte, unterstützen Daten über deren Merkmale die Legitimationsbildung. Die Analyse von Lastprofilen kann auch Vertrauen fördern, indem sie eine Grundlage für die Betonung gemeinsamer Erfahrungen, Ziele, Entscheidungen und Zusammenarbeit bietet. Der transparente Zugang zu Informationen gibt den Nutzer:innen das Gefühl, in die Entscheidungsfindung eingebunden zu sein, die Gründe für die Lastverschiebungsstrategien zu verstehen und sie zur Teilnahme zu befähigen. Darüber hinaus ist es möglich, die beteiligten Nutzer:innen als eine Gemeinschaft darzustellen, gemeinsame Motive und Muster aufzuzeigen und die Zusammenarbeit im Hinblick auf gemeinsame Ziele zu unterstützen. Die Sensibilisierung für die Vielfalt der Mitglieder kann zeigen, dass unterschiedliche Bedürfnisse anerkannt und geschätzt werden und dass unterschiedliche Nutzer:innengruppen willkommen sind und einbezogen werden können. Dies stärkt das Vertrauen, indem es den Nutzer:innen das Gefühl gibt, aktive Partner:innen beim effektiven Energiemanagement zu sein.

Stakeholder:innenspezifische Empfehlungen

Die folgenden Empfehlungen wurden aus den Ergebnissen abgeleitet:

Förderung der Inklusivität von Flexibilitäts-Programmen

- **Teilnahme ohne finanzielle oder technologische Hürden**: Sicherstellen, dass es Möglichkeiten zur Teilnahme an Lastverschiebungsprogrammen (und/oder Energiegemeinschaften) gibt, die keine finanziellen Investitionen oder die Anschaffung neuer Technologien erfordern (z. B. Teilnahme über eine App), und dass grundlegende Anforderungen wie die Installation eines intelligenten Zählers erfüllt werden.

- **Maßgeschneiderte Unterstützung für einkommensschwache Haushalte**: Umsetzung von Förderprogrammen und finanziellen Anreizen, um einkommensschwachen Gruppen den Zugang zu energiesparenden Technologien zu erleichtern, und Bereitstellung von Beteiligungsmöglichkeiten durch Wohnungsbaugenossenschaften oder sozialen Wohnungsbau, um sicherzustellen, dass einkommensschwache Haushalte sich beteiligen können.
- **Verringerung der Kostenbelastung für Menschen mit geringem Einkommen**: Politische Entscheidungsträger:innen und Energieprojekte sollten der Verringerung der Kostenbelastung für Menschen mit geringem Einkommen Vorrang einräumen und sicherstellen, dass die Vorteile und Kosten von Energieprojekten gerecht verteilt werden.
- **Low-tech-Lösungen für begrenzte digitale Fähigkeiten**: Anbieten von Low-Tech-Lösungen für Menschen mit begrenzten digitalen Fähigkeiten oder geringer Technologie-Affinität, um sicherzustellen, dass keine Nutzer:innen ausgeschlossen werden, die mit fortschrittlicher Technologie nicht zurechtkommen oder sie nicht nutzen können.
- **Zugängliche Lösungen, die in alltägliche Aktivitäten integriert sind**: Entwicklung von Lösungen, die mehrsprachig und barrierefrei sind und sich auf alltägliche Aktivitäten beziehen, so dass sie intuitiver und zugänglicher für Menschen mit unterschiedlichen technologischen Kenntnissen und unterschiedlichem sozioökonomischem Hintergrund sind.
- **Förderung der digitalen und energetischen Kompetenz**: Verstärkte Förderung digitaler und Energiekompetenzen durch zugängliches Informationsmaterial, Workshops und Engagement in der Gemeinde, um verschiedene Nutzer:innen zu unterstützen, energiesparende Technologien besser zu verstehen und sich mit ihnen auseinanderzusetzen.
- **Schwer erreichbare Gruppen ansprechen**: Gezielte Kommunikationsstrategien, um unterrepräsentierte oder schwer erreichbare Gruppen wie Frauen, ältere Menschen und Haushalte mit geringem Einkommen in Energiesparinitiativen einzubinden.

Unterstützung einer sozialen Lizenz durch Initiativen der Energiegemeinschaft

- **Kontinuierliches Engagement und Vertrauensbildung**: Aufbau und Pflege von Beziehungen zu lokalen Gemeinschaften durch kontinuierliches Engagement und Beziehungsaufbau, Gewährleistung einer sinnvollen, offenen und transparenten Kommunikation und Einbindung zur Vertrauensbildung.
- **Verringerung der Kostenbelastung und Vorteilsausgleich**: Einführung finanzieller Mechanismen innerhalb von Energiegemeinschaften zur Verringerung der Kostenbelastung und zur gerechten Verteilung der Vorteile und Kosten für Mitglieder mit geringem Einkommen, um einen ausreichenden Nutzen aus der Beteiligung zu gewährleisten.
- **Bürger:innenengagement durch lokale Akteur:innen**: Durch direkte Beteiligung lokaler Akteur:innen werden Bürger:innen über die Möglichkeiten der Beteiligung an Energiegemeinschaften besser informiert.
- **Verstärktes Engagement von Energiegenossenschaften in Energiegemeinschaften**: Energieversorger wie Energiegenossenschaften sollten ihr Dienstleistungsportfolio erweitern, um Energiegemeinschaften zu unterstützen und sich aktiv in ihnen zu engagieren, und ihr Personal schulen, um Anfragen und Wünsche effektiv zu bearbeiten.

- **Gleichstellungsorientierte Ansätze**: Gleichstellungsorientierte Ansätze für die Beteiligung von Energiegemeinschaften mit auf bestimmte Gruppen zugeschnittenen Beteiligungsmöglichkeiten und maßgeschneiderter Unterstützung für verschiedene Gemeinschaften mit unterschiedlichen Bedürfnissen.
- **Vereinfachung der Beteiligung an Energiegemeinschaften**: Reduzierung der bürokratischen Komplexität, einschließlich der erforderlichen vertraglichen Vereinbarungen, Ermöglichung der Teilnahme ohne technische Infrastruktur und mit begrenztem Zeitaufwand und kognitiven Ressourcen, und Konsolidierung von Abrechnungsverfahren, um die Zugänglichkeit der Gründung von und der Teilnahme an Energiegemeinschaften zu verbessern.

Unterstützung der maßgeschneiderten Beteiligung und des Aufbaus sozialer Lizenzen durch soziale, demografische und verhaltensbezogene Einblicke

- **Informationen über Rollen im Haushalt**: Gezieltes Nachfragen zur Rolle der einzelnen Personen bei der Energienutzung im Haushalt, z.B. wer welche Geräte benutzt oder wer energiebezogene Entscheidungen trifft, um geschlechts- oder rollenbezogene Unterschiede beim Energieverbrauch zu ermitteln.
- **Gewohnheiten und Routinen bei der Energienutzung**: Untersuchungen, wie Gewohnheiten, Routinen und alltägliche Handlungen (nicht nur demografische Daten) den Energieverbrauch beeinflussen, um Muster bei verschiedenen Nutzer:innengruppen zu erkennen, die ein gezieltes Engagement unterstützen können.
- **Granulare und gerätespezifische Datensammlung**: Detaillierte Datensammlung, um aussagekräftiges Feedback und gezielte Beratung zu ermöglichen.
- **Unterstützung eines intersektionalen Verständnisses**: Anwendung intersektionaler Perspektiven, um die besonderen Umstände und Bedürfnisse an den Schnittpunkten der Diversitätsdimensionen besser zu verstehen.
- **Stärkere Erforschung der sozialen Dimensionen von Energiegemeinschaften**: Untersuchung der sozialen Dimensionen wie Geschlecht, Einkommensniveau und kulturelle Gepflogenheiten in Energiegemeinschaften, um sicherzustellen, dass diese den Bedürfnissen verschiedener Gruppen gerecht werden.
- **Forschung über finanzielle Anreize für verschiedene Gruppen**: Untersuchung der Arten finanzieller Anreize, die das Energiesparverhalten verschiedener demografischer Gruppen wirksam beeinflussen, um sicherzustellen, dass Maßnahmen und Programme inklusiv gestaltet werden.
- **Untersuchung der Auswirkungen von Energiepreisen und Inflation**: Untersuchung, wie Faktoren wie Energiepreise und Inflation das Energiesparverhalten unverhältnismäßig stark beeinflussen.

Die Empfehlungen aus Sicht der Stakeholder:innen-Gruppen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Organisatorische Stakeholder:innen (z.B. Energieversorger, Aggregatoren, Energiegenossenschaften)**: Fokus auf vielfältige und leicht zugängliche Beteiligungsmöglichkeiten mit geringen Investitionen, Verfahrensgerechtigkeit, transparente Kommunikation und eine faire Verteilung der Vorteile, kontinuierliches (kommunales) Engagement durch, Einbeziehung relevanter Interessengruppen und eine offene Kommunikation zwischen den Interessengruppen.
- **Technische Stakeholder:innen (z.B. Anbieter von Basistechnologien, Netzunternehmen, Netzbetreiber:innen)**: Vorrang für Zugänglichkeit und Benutzer:innenfreundlichkeit, Entwicklung mehrsprachiger Lösungen, die nur eine Basistechnologie erfordern (Smart Meter, Smartphone), Verknüpfung von Inhalten mit alltäglichen Aktivitäten der Nutzer:innen, Angebot von Lösungen auf Haushaltsebene.
- **Finanzielle Stakeholder:innen (z. B. Finanzierungsinstitutionen, staatliche Förderprogramme, Anbieter:innen von Zuschüssen und Fördermitteln)**: Fokus auf gerechte Finanzierungsmechanismen, Subventionen und Kostenreduzierung für einkommensschwache Teilnehmer, Einbeziehung von Mechanismen zur Risikoteilung, Standardisierung der Bewertung.
- **Regulatorische Stakeholder:innen (z.B. politische Entscheidungsträger:innen, Regierungsbehörden, Energieregulierer:innen)**: Betonung einer fairen Beteiligung, Entwicklung gezielter Förderprogramme, Gewährleistung einer gerechten Aufteilung von Kosten und Nutzen, Ermöglichung schneller Gesetzesänderungen.
- **Wissenschaftliche Stakeholder:innen (z.B. Hochschulen, angewandte Forschungseinrichtungen, Unternehmensforschung, NRO usw.)**: Untersuchung sozialer Dimensionen und übergreifender Aspekte, des Energieverhaltens und der Rolle der Haushalte sowie der Wirksamkeit finanzieller Anreize und kommunaler Beteiligungsprozesse.

Erkenntnisse und abgeleitete Handlungsempfehlungen für Österreich

Die Erkenntnisse von Subtask 4 betonen die Rolle, die Diversitätsdimensionen in Bezug auf Flexibilitätspotenzial und die Schaffung von Legitimation, Glaubwürdigkeit und vertrauen spielen. Es empfiehlt sich ein Ausbau von Förderprogrammen und finanziellen Anreizen, um einkommensschwachen Haushalten den Zugang zu DSM-stützenden Technologien und Energiegemeinschaften zu ermöglichen. Als potenzieller Weg stellt sich hier die Teilnahmeermöglichung und Anreizausrichtung auf Wohnbaugenossenschaften und den sozialen Wohnungsbau, um sicherzustellen, dass diese Gruppen partizipieren können. Informationsangebote zu Teilnahmemöglichkeiten und kompetenzbildende Maßnahmen wie Workshops sollten in Zusammenarbeit mit lokalen Gruppen und Bezirksvertretungen organisiert und über dort eingesetzte Informationskanäle beworben werden werden, um eine breite Gruppen an Personen zu erreichen. Allgemein könnten gleichstellungsorientierte Ansätze weiter vorangetrieben werden, indem Maßnahmen für die Einbeziehung von Frauen, älteren Menschen und Migranten sowie sozial benachteiligten Gruppen in Energieprojekte und -gemeinschaften z.B. in maßgeschneiderten Programmen untersucht und in Arbeitsgruppen ausarbeitet werden.

5.2 Veröffentlichte Ergebnisse

Die Projektergebnisse wurden bisher wie folgt disseminiert (Tabelle 6):

Tabelle 6: Bisherige Publikationen den SLA2.0 Tasks

Art der Publikation	**Publikation & Link (wenn vorhanden)**	**Synopsis**	**Rolle AT**
Konferenz-Präsentation & Extended Abstract	Bernadette Fina, Selin Yilmaz, Frederike Ettwein, Na Li, Andrea Werner (2023) Typologies of energy community initiatives and their social implications. IAEE 2023, July 24-27, Milan, IT Link: Abstract Fina, IAEE 2023	Vorstellung eines Frameworks zum Clustern von Energiegemeinschafts-Initiativen entwickelt und deren individuelle soziale Implikationen erörtert.	verantwortlich
Konferenz-Präsentation & Short Paper	Ida Marie Henriksen, Helena Strömberg, Lisa Diamond, Jennifer Branlat, Lenart Motnikar, Giulia Garzon, Declan Kuch, Selin Yilmaz, Tomas Moe Skjølsvold (2023) The Role of Gender, Age and Income in Demand Side Management Participation: A Literature Review. BEHAVE 2023, Nov 28-29, Maastricht, NL Link: enr-network.org/wp-content/uploads/Proceedings_BEHAVEconference_2023_def_09022024.pdf	Vorstellung der Ergebnisse einer Literaturanalyse in Bezug auf die Rolle von Geschlecht, Einkommen und Alter hinsichtlich der Teilnahme an Demand Side Management.	mitwirkend
Konferenz-Präsentation & Extended Abstract	Giulia Garzon, Selin Yilmaz, Na Li, Andrea Kollmann and Benjamin Kirchler (2023) Unveiling Energy Consumption Flexibilities from a	Analyse von Einstellungen zu automatisierter Lastverschiebung und Unterschieden in Verbrauchsprofilen aus gender- und diversitätssensitiver Perspektive.	verantwortlich

Art der Publikation	Publikation & Link (wenn vorhanden)	Synopsis	Rolle AT
	Gender and Diversity Perspective. BEHAVE 2023, Nov 28-29, Maastricht, NL Link: enr-network.org/wp-content/uploads/Proceedings_BEHAVEconference_2023_def_09022024.pdf		
Konferenz-Präsentation & Short Paper	Bernadette Power*, Dr. Gordon Sirr, Geraldine Ryan, Dr. John Eakins (2023) Community owned/co-owned wind farms: The extent and the determinants of citizens' willingness to participate under different types of arrangements. BEHAVE 2023, Nov 28-29, Maastricht, NL Link: enr-network.org/wp-content/uploads/Proceedings_BEHAVEconference_2023_def_09022024.pdf	Vorstellung der Ergebnisse einer irischen Studie zu Bereitschaft und Bedingungen für die Teilnahme an einer Wind-Energiegemeinschaft.	Nicht involviert
Konferenz-Präsentation & Short Paper	Geraldine Ryan, Bernadette Power, John Eakins (2023) Sparks of Change: How do Age and Gender Impact the Actions Taken to Reduce Energy Use? BEHAVE 2023, Nov 28-29, Maastricht, NL Link: enr-network.org/wp-content/uploads/Proceedings_BEHAVEconference_2023_def_09022024.pdf	Vorstellung der Ergebnisse der Analyse des Flash Eurobarometer 514 Survey Datensatzes in Bezug auf diversitätsspezifische Unterschiede in Verhaltensentscheidungen zu Energiesparen und Energieeffizienz.	Nicht involviert
Konferenz-Präsentation & Extended Abstract	Lisa Diamond (Presenter), Frederike Ettwein, Bernadette Fina, Giulia Garzon, Benjamin Kirchler,	Präsentation zu ersten Ergebnissen des SLA2.0 Tasks inklusive der Literaturana-	verantwortlich

Art der Publikation	Publikation & Link (wenn vorhanden)	Synopsis	Rolle AT
	Andrea Kollmann, Lenart Motnikar, Andrea, Werner, Jennifer Branlat, John Eakins, Ida Marie Henriksen, Declan, Kuch, Na Li, Bernadette Power, Geraldine Ryan, Tomas Moe, Skjølsvold, Helena Strömberg, Selin Yilmaz (2024). An Inclusive and Community-Oriented Social License to Automate: First Insights. EnInnov 2024, Feb 14-16, Graz, AT Link: Abstract Diamond, EnInnov 2024	lyse, Typologie von Energiegemeinschaften, und ersten Einblicken zu Identitätsmarkern.	
Abschluss-Bericht des internationalen Projekts	Lisa Diamond, Helena Strömberg, Selin Yilmaz, Giulia Garzon, Diotima Bertel, Jennifer Branlat, Albert Caban, John Eakins, Tara Esterl, Frederike Ettwein, Bernadette Fina, Ida Marie Henriksen, Karl Michael Höferl, Benjamin Kirchler, Andrea Kollmann, Na Li, Zofia Lukszo, Ange Nkonko Kibelo Martin's, Mélanie Michel, Lenart Motnikar, Bernadette Power, Geraldine Ryan, Tomas Moe Skjølsvold, Andrea Werner (2024). Social License to Automate 2.0: Inclusive and Community-Oriented Approaches to a Social License to Automate. Final Report. Dec 2024. https://doi.org/10.47568/4XR140 Link: Social License to Automate 2.0 Final Report	Abschlussbericht des SLA2.0-Tasks mit detaillierten Ergebnissen aus den vier Subtasks zur Rolle von Diversitätsfaktoren und Energiegemeinschaften in Verbrauchsflexibilität sowie dem Aufbau einer sozialen Lizenz.	verantwortlich

Präsentationen ohne Publikation:

- Lisa Diamond, Giulia Garzon (presenters) (2023). IEA UsersTCP SLA 2.0: Understanding the role of gender, age and income in demand side management participation potential. UsersTCP Academy Webinar, Oct 11, 2023, online. Social License to Automate 2.0: Understanding the role of gender, age and income in demand side management participation potential – UsersTCP Academy
- Lisa Diamond (Presenter), Frederike Ettwein, Bernadette Fina, Giulia Garzon, Benjamin Kirchler, Andrea Kollmann, Melanie Michél, Lenart Motnikar, Andrea, Werner, Jennifer Branlat, John Eakins, Ida Marie Henriksen, Declan, Kuch, Na Li, Bernadette Power, Geraldine Ryan, Tomas Moe, Skjølsvold, Helena Strömberg, Selin Yilmaz (2024). An Inclusive and Community-oriented Social License To Automate: Insights and Identified Knowledge Gaps. EmPoweringAll: Inclusive Energy Transitions – Abschlussevent Gender & Energy Task, April 24, Wien, AT
- Giulia Garzon (2024). Technology for Citizens – Energiebürger:innenschaft und Inklusion als Triebkräfte der Energiewende. Highlights der Energieforschung, June 4, 2024. Wien, AT
- Lisa Diamond (Presenter), Frederike Ettwein, Bernadette Fina, Giulia Garzon, Benjamin Kirchler, Andrea Kollmann, Melanie Michél, Lenart Motnikar, Andrea, Werner, Jennifer Branlat, John Eakins, Ida Marie Henriksen, Declan, Kuch, Na Li, Bernadette Power, Geraldine Ryan, Tomas Moe, Skjølsvold, Helena Strömberg, Selin Yilmaz (2024). Eine Inklusive und Gemeinschaftsorientierte Soziale Lizenz zur Verbrauchsflexibilisierung: Erkenntnisse und Empfehlungen. Mission Innovation Austria Week 2024, Oct 8-10, Stegersbach, AT
- Lisa Diamond, Ange Kibelo Nkonko Martin's, Selin Yilmaz (presenters) (2024). Building Social License for Flexibility: Gender, Diversity, and Energy Communities. UsersTCP Academy Webinar, Oct 16, 2024, online. Building Social License for Flexibility: Gender, Diversity, and Energy Communities – UsersTCP Academy

Aktuell in Begutachtung befindet sich eine Journal-Artikel zu den Ergebnissen der Literaturrecherche von Subtask 1, ein Journal-Artikel zu der Analyse der Eurobarometer Flash Survey 514 Daten aus Subtask 1, sowie ein Artikel zur Entwicklung der Typologie für Energiegemeinschaften aus Subtask 3. Ein weiterer Journal-Artikel aus Subtask 3 zu den Ergebnissen der Interviews ist aktuell in Vorbereitung und soll in Q1 2025 eingereicht werden. Eine Konferenzpräsentation zu Flexibility Readiness und assoziierten Ergebnissen aus Subtask 4 ist in Planung.

6 Vernetzung und Ergebnistransfer

Die zentralen Zielgruppen des Projekts waren politische Entscheidungsträger:innen, Stakeholder:innen aus der Energiewirtschaft, Technologieentwickler, Energiegemeinschaften, sowie andere Forschende. Diese wurden über einen Stakeholder:innenworkshop im Rahmen der EnInnov 2024 zu Inklusivität von Energiegemeinschaften (15.2.2024) sowie eine Reihe an Interviews in den verschiedenen Subtasks eingebunden (unter anderem mit Forschenden, Netzbetreiber:innen, Technologieentwickler:innen, Umweltingenieur:innen, Elektriker:innen und Energieberater:innen). Die Kommunikation der Projektergebnisse erfolgte über Plattformen wie die BEHAVE 2023 Konferenz in Maastricht, NL (international), das Symposium Energieinnovation 2024 in Graz (national), Highlights der Energieforschung 2024 in Wien (national), sowie die Academy Webinars der UsersTCP Academy (international).

Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse des Tasks z.B. für politische Entscheidungsträger:innen, Netzbetreiber:innen, Energieanbieter:innen, Energiegenossenschaften und Technologieentwickler:innen, die diese für die Entwicklung zielgruppengerechter Technologien, Bildungsinitiativen und Förderprogramme einsetzen können. Die Projektergebnisse sind zudem insbesondere für Forschungseinrichtungen und Universitäten von Bedeutung. Diese können die entwickelte Methodik nutzen und weiterentwickeln sowie auf den gewonnenen Erkenntnissen basierend zukünftige Studien und Forschungsprojekte im Bereich der Flexibilität aus einer Gender- und Diversitätsperspektive weiter vorantreiben. Darüber hinaus sind die Ergebnisse für die Zusammenarbeit mit Industriepartnern relevant. Das Projektteam arbeitet bereits mit Energieversorgern und Technologieanbietern zusammen, um die praktischen Implikationen der Ergebnisse in realen DSM-Anwendungen umzusetzen und den praktischen Nutzen der Forschung zu maximieren. Bereits erfolgte Verwertungen der Ergebnisse erfolgten bisher vor allem über die teilnehmenden Organisationen im Rahmen neuer Projektentwicklungen, eine Verwertung auf nationaler Ebene ist noch ausstehend.

Im Rahmen von Demonstrationsvorhaben können soziale inklusive Modelle von Energiegemeinschaften erprobt werden, die z.B. gezielt darauf abzielen, marginalisierte Gruppen wie einkommensschwache Haushalte, ältere Menschen und technikferne Nutzer:innen einzubeziehen und niedrigschwellige Lösungen (z. B. einfache Apps oder analoge Formate wie Broschüren) zu testen und anzupassen. Neue, inklusivere Bildungs- und Kommunikationsangebote können entwickelt und getestet werden, um technologische und energiebezogene Kompetenzen (insbesondere in benachteiligten Haushalten) zu fördern, und neue Governance-Modelle für Energiegemeinschaften können entwickelt bzw. entsprechende regulatorische Rahmenbedingungen können via *Regulatory Sandboxes* erprobt werden, die die Vielfalt der Akteur:innen besser berücksichtigen (z. B. Haushalte, Energieanbieter, lokale Gemeinschaften) und demokratische Entscheidungsfindung und faire Teilhabe sicherstellen. Zudem können Demonstrationsvorhaben gezielt hochauflösende Daten zu Energieverbrauch und Flexibilität sammeln (z. B. Zeitprofile, Geräteebene), um Modelle

und Strategien zu verbessern. Herausforderungen liegen z.B. darin sicherzustellen, dass alle Haushalte Zugang zu den Demonstrationsvorhaben haben, unabhängig von Einkommen, Bildung oder technologischem Zugang, die Heterogenität von Haushalten in den Demonstrationsvorhaben erfolgreich zu adressieren, im Aufbau einer sozialen Lizenz in besonders skeptischen oder marginalisierten Gruppen, sowie in der langfristigen Finanzierung der notwendigen Infrastruktur und Bildungsmaßnahmen.

Die Projektergebnisse haben gezeigt, dass auf sozialer Ebene durchaus Aufholbedarf besteht. Eine Hürde in diesem Sinne ist die Schwierigkeit der Verankerung sozialer Aspekte rund um EGs (Diskriminierungsfreiheit, Beitrag zur Bekämpfung von Energiearmut) in der nationalen Gesetzgebung, während solche Aspekte in der europäischen Gesetzgebung durchaus verankert sind (jedoch zu unkonkret, um tatsächlich in nationale Gesetzgebung umgesetzt zu werden). Die Projektergebnisse können als Basis für politische Entscheidungsträger:innen dienen, die gesetzliche Basis für EGs hinsichtlich der Inklusion sozialer Aspekte nachzubessern.

7 Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

Die Ergebnisse dieser Aufgabe verdeutlichen die Bedeutung der Berücksichtigung von Intersektionalität bei der Gestaltung von Demand-Side-Management (DSM)-Programmen. Demografische Faktoren und individuelle Interessen, wie der Technologieeinsatz, beeinflussen sowohl die Teilnahme als auch die Flexibilität in diesen Programmen. Wenn DSM-Systeme nicht inklusiv gestaltet werden, besteht die Gefahr, dass sie privilegierte Nutzer:innen übermäßig begünstigen und andere, insbesondere diejenigen, die bereits von Energiearmut betroffen sind, benachteiligen. Viele Gruppen sind bereit, den Energieverbrauch zum Nutzen der Gemeinschaft und der Umwelt zu verschieben, sofern die Bedingungen gerecht, zugänglich und wirtschaftlich fair sind. Programme sollten alle Haushaltsmitglieder einbeziehen und dabei unterschiedliche Motivationen und Bedürfnisse berücksichtigen.

Energiegemeinschaften (EGs) haben das Potenzial, zu sozial gerechten, demokratischen Modellen des Energieverbrauchs beizutragen, aber eine soziale Lizenz zur Automatisierung ist nicht garantiert. Der Erfolg von EGs hängt von Faktoren wie Governance, Finanzierung und lokalem Kontext ab. Die Berücksichtigung sozialer Dimensionen wie Energiegerechtigkeit, Gemeinschaftsermächtigung und sozialem Kapital ist entscheidend für den Aufbau von Legitimität und Vertrauen. Schließlich variiert der Energieverbrauch von Haushalten erheblich aufgrund von Faktoren wie der Nutzung von Zeit und Intensität, die in Modellen oft unterrepräsentiert sind. Hochauflösende Gerätedaten und Zeitnutzungsinformationen könnten die Modellierung des Energiebedarfs verbessern. Zukünftige Anstrengungen sollten auch die Geschlechter- und Intersektionalitätsaspekte der Energie-Flexibilität untersuchen, um eine genauere und inklusivere Politikgestaltung zu gewährleisten. Eine rechtliche Hürde in diesem Kontext ist, dass Inklusivität, Diskriminierungsfreiheit und die Bekämpfung von Energiearmut innerhalb der europäischen Direktiven von Energiegemeinschaften (insb. Von Erneuerbaren-Energiegemeinschaften) gefordert werden, dies jedoch nicht rechtlich umsetzbar ist. In anderen Worten bedeutet dies, dass Inklusivität, Diskrimierungsfreiheit und die Bekämpfung von Energiearmut freiwillig von EGs und deren Mitgliedern gelebt werden können, aber nicht müssen, da nicht juristisch durchsetzbar. An diesem Punkt gilt es weiterzuarbeiten und andere Möglichkeiten zu finden, wie EGs dazu motiviert werden können eine soziale Haltung einzunehmen.

Die Bereitschaft zur Flexibilität im Demand Response (DR) wird durch drei Dimensionen geprägt: Kapazität, Fähigkeit und Bereitschaft. Kapazität bezieht sich auf das physische Potenzial zur Flexibilität, wobei Männer, Haushalte mit höherem Einkommen und Eigenheimbesitzer:innen aufgrund des Zugangs zu Technologien eine höhere Kapazität aufweisen. Fähigkeit umfasst Wissen und Kontrolle über den Energieverbrauch, wobei mittlere Altersgruppen und Eigenheimbesitzer:innen eine

stärkere Fähigkeit zeigen, während einkommensschwache Haushalte und ältere Menschen Schwierigkeiten haben. Bereitschaft wird durch das Interesse an Technologie motiviert, wobei jüngere, technikaffine Verbraucher:innen und Eigenheimbesitzer:innen eine höhere Bereitschaft zeigen, während einkommensschwache und ältere Menschen aufgrund begrenzter Technologieaffinität eine geringere Bereitschaft aufweisen. Hohe Flexibilitätsbereitschaft ist in technikaffinen, einkommensstärkeren Haushalten zu finden, während geringe Bereitschaft häufig bei einkommensschwachen Haushalten, Mieter:innen und älteren Verbraucher:innen aufgrund finanzieller und technologischer Barrieren vorkommt.

Die Integration der Vielfalt von Nutzer:innengruppen in das Konzept der sozialen Lizenz (SL) bereichert das Verständnis der Bedürfnisse von Haushalten und stellt sicher, dass überhörte Stimmen Gehör finden. Gemeinschaftsbasierte Energieinitiativen können die Legitimität durch die gerechte Verteilung von Risiken und Vorteilen, demokratische Entscheidungsfindung und transparente Kommunikation fördern. Effektive Datenerhebung, wie Lastprofile und Nutzer:innenmerkmale, kann helfen, maßgeschneiderte Energieprogramme zu gestalten, die Legitimität und Vertrauen stärken, indem sie Initiativen mit den Werten der Haushalte in Einklang bringen und die Nutzer:innen in Entscheidungsprozesse einbeziehen.

Wird über „Energiegemeinschaften“ gesprochen, muss beachtet werden, dass mittlerweile eine Vielzahl unterschiedlicher Energiegemeinschafts-Initiativen bestehen. Diese reichen von EU-weit implementierbaren Konzepten bis hin zu nationalen Erscheinungen unterschiedlicher Größe und Ausdehnung. Die Herausarbeitung der Bandbreite existierender Energiegemeinschafts-Initiativen ermöglicht ein breiteres, umfassenderes Verständnis und wurde bereits in diversen Lehraktivitäten (FH Technikum, TU Wien) eingesetzt. Sowohl das entwickelte Flexibilitäts-Framework als auch das Clustering-Framework dienen dem Projektkonsortium als Grundlage für zukünftige sozialwissenschaftliche Analysen zu DSM und Energiegemeinschafts-Initiativen und können in weiteren Forschungs- sowie Auftragsprojekten eingesetzt werden. Beides kann zudem Personen, die am Beginn der Gründungsphase einer EG stehen, als Instrument dienen, um Maßnahmen zur Unterstützung der sozialen Akzeptanz und Inklusivität innerhalb der Energiegemeinschaft von Anfang an umzusetzen, um den Erfolg der EG langfristig zu unterstützen und die Reichweite zu verbessern. Auch Mitgliedern bestehender EGs können die Erkenntnisse des Projekts dazu dienen, soziale Aspekte und zwischenmenschliche Dynamiken zu begreifen und Ansätze zur Förderung des sozialen Zusammenhalts in der EG zu fördern.

Um eine inklusive Energiewende in Österreich voranzutreiben, empfiehlt es sich für Forschung und Politikgestaltung, verstärkt auf zentrale Herausforderungen und Potenziale eingehen. Ein wichtiger Ansatzpunkt ist die Untersuchung von Arrangements innerhalb von Haushalten (z. B. Partnerschaften, Familien, Wohngemeinschaften) sowie die Analyse von Akteurskonstellationen in Energiegemeinschaften. Zukünftige Forschung sollte auch die Geschlechterdimension der Energie-Flexibilität sowie intersektionale Aspekte weiter untersuchen. Ein besseres Verständnis dafür, wie neue Energieverbrauchspraktiken entstehen und langfristig aufrechterhalten werden können, ist ebenfalls

entscheidend. Dabei sollten auslösende Faktoren, wie technologische Innovationen, sowie kontextuelle Aspekte, wie kulturelle und infrastrukturelle Rahmenbedingungen, berücksichtigt werden. Gleichzeitig gilt es, digitale Werkzeuge gezielt so zu gestalten, dass sie die Bedürfnisse von unterversorgten Gruppen adressieren und Barrieren im Zugang zu Energiedienstleistungen abbauen.

Die Methodik zur Datenanalyse soll zudem in zukünftigen Forschungsprojekten weiterentwickelt werden, um ähnliche Forschungsfragen zu beantworten. Die Sammlung detaillierter Informationen zu Haushaltsverbrauchsmustern, wie etwa Zeitnutzungsdaten, könnte Modelle weiter verbessern und genauere Schätzungen des Flexibilitätspotenzials auf individueller und Bevölkerungs-Ebene liefern, um Zielgruppen angemessen zu identifizieren und anzusprechen. Die Gender- und Diversitätsperspektiven, die im Rahmen dieses Projekts verwendet wurden, werden auch in zukünftigen Projekten berücksichtigt, selbst in denen, in denen diese nicht im Fokus stehen.

Die Projektergebnisse zeigen, dass Haushalte und Energiegemeinschaften als "Kollektive" betrachtet werden müssen, statt als einzelne oder dichotome Einheiten. Innerhalb dieser Kollektive existieren vielfältige Akteur:innen, Verhandlungen, Befähigungen und Beeinträchtigungen, die miteinander verknüpft sind. Die Beteiligung an Flexibilität (sowohl bei der Produktion als auch beim Verbrauch) ist ein dynamischer, gemeinsam gestalteter Prozess und kann durch normative, vorgegebene Modelle nicht ausreichend adressiert werden. Verbrauchsflexibilisierung muss als sozialer, kultureller und institutioneller dynamischer Prozess "im Werden" betrachtet werden. Statt starre, normative Modelle vorzugeben muss untersucht werden, wie Praktiken, Bedeutungen und Entscheidungsprozesse sozial ausgehandelt und gemeinsam geschaffen (ko-produziert) werden. Entsprechend sollte zukünftige Forschung einen konstruktivistischen Ansatz verfolgen und den Fokus auf die Entstehung und Konstruktion solcher Kollektive legen und die Prozesse legen, die eine "Social License to Automate" schaffen. Es geht weniger darum, wer "Ja" oder "Nein" sagt, sondern vielmehr darum, zu verstehen, wie Aktivitäten (welche Tätigkeiten involviert sind und wie sie verknüpft sind), Governance (wer beteiligt ist und wie) und kollektive Ergebnisse (abhängig von Aktivitäten und Governance).

Zentrale Forschungsfragen sind dabei z.B.:

- Wie werden Flexibilitätsentscheidungen innerhalb von Haushalten verhandelt und wie beeinflussen diese Verhandlungen die Rollen der Haushaltsmitglieder?
- Welche Prozesse, Dialoge, organisatorischen und Governance-Strukturen sowie partizipativen Ansätze sind nötig, um eine Social License mit vielfältigen Akteuren aufzubauen?
- Welche kollektiven Vorteile und sozialen Nachhaltigkeitsergebnisse können gemeinsam geschaffen und gemessen werden, um die "Social License to Automate" zu unterstützen?

Aktuell befindet sich eine Nachfolgeprojekt in Entwicklung, welches diese Forschungsfragen adressieren und Messinstrumente zur Erfassung sozio-technischer Dimensionen in Haushalten und Energiegemeinschaften entwickeln sollen.

Anstatt nur zu fragen, wer Flexibilitätsentscheidungen trifft (z. B. einzelne Personen oder Gruppen) soll untersucht werden, wie diese Entscheidungen innerhalb eines Haushalts oder einer Gemeinschaft ausgehandelt werden, wie diese Umstände entstehen und wie sie sich verändern (z. B. durch Technologien, soziale Normen, politische Rahmenbedingungen). Es soll beleuchtet werden, wer in den Aushandlungsprozessen Macht hat und wie Governance-Strukturen (z. B. in Energiegemeinschaften) Entscheidungen beeinflussen. In Bezug auf Ko-Produktion von Wissen und Praktiken sind z.B. das Zusammenspiel von Akteur:innen und Technologien, die Entstehung und Veränderung von Praktiken und Routinen, gemeinsames und gegenseitiges Lernen und die dynamische Weiterentwicklung von Ko-Produktions-Prozessen, welche untersucht werden.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: In das Projekt „SLA2.0“ involvierte Länder, Rollen im Konsortium und Involvierung in Subtasks 17
Tabelle 2: Workstreams mit zugehörigen Fallstudien und Länderzugehörigkeiten 19
Tabelle 3. Diversitätsspezifische Empfehlungen 37
Tabelle 4: Typologie zu Energiegemeinschafts-Initiativen 42
Tabelle 5: Potenzial von Energiegemeinschafts-Initiativen soziale Aspekte zu adressieren und weiters zum Erlangen einer „Sozialen Lizenz“ sowie einer „Sozialen Lizenz zum Automatisieren“ beizutragen 45
Tabelle 6: Bisherige Publikationen den SLA2.0 Tasks 59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Flexibilitäts-Framework 34
Abbildung 2: Einander beeinflussende Faktoren einer Energiegemeinschaft 43
Abbildung 3: Durchschnittlicher stündlicher Energieverbrauch (in kWh) im Winter Tagesverlauf nach der Anzahl der Kinder im Haushalt und Spitzenzeiten (schattierte Bereiche) (Flexi Daten). 47
Abbildung 4: Durchschnittlicher stündlicher Energieverbrauch (in kWh) im Tagesverlauf nach Geschlecht (PEA-Kapp Single-Haushalten Daten). 48
Abbildung 5: Durchschnittlicher stündlicher Energieverbrauch (in kWh) im Tagesverlauf nach Einkommensgruppen (in CHF) und Spitzenzeiten (schattierte Bereiche) (FLEXI Daten). 49

Literaturverzeichnis

1. Adams, S., Kuch, D., Diamond, L., Fröhlich, P., Henriksen, I.M., Katzeff, C., Ryghaug, M., Yilmaz, S.: Social license to automate: A critical review of emerging approaches to electricity demand management. Energy Research & Social Science. 80, 102210 (2021). https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102210
2. Fell, M.J., Shipworth, D., Elwell, C.A., Huebner, G.M.: Measuring People's Perceived Control In Domestic Demand Side Response: Scale Development, (2014)
3. Fjellså, I.F., Silvast, A., Skjølsvold, T.M.: Justice aspects of flexible household electricity consumption in future smart energy systems. Environmental Innovation and Societal Transitions. 38, 98–109 (2021)
4. Throndsen, W.: What do experts talk about when they talk about users? Expectations and imagined users in the smart grid. Energy Efficiency. 10, 283–297 (2017). https://doi.org/10.1007/s12053-016-9456-5
5. Ballo, I.F.: Imagining energy futures: Sociotechnical imaginaries of the future Smart Grid in Norway. Energy Research & Social Science. 9, 9–20 (2015)
6. Strengers, Y.: Smart energy in everyday life: are you designing for resource man? interactions. 21, 24–31 (2014). https://doi.org/10.1145/2621931
7. Forlano, L.: Posthumanism and Design. She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation. 3, 16–29 (2018). https://doi.org/10.1016/j.sheji.2017.08.001
8. Silvast, A., Williams, R., Hyysalo, S., Rommetveit, K., Raab, C.: Who 'uses' smart grids? The evolving nature of user representations in layered infrastructures. Sustainability. 10, 3738 (2018)
9. Skjølsvold, T.M., Jørgensen, S., Ryghaug, M.: Users, design and the role of feedback technologies in the Norwegian energy transition: An empirical study and some radical challenges. Energy Research & Social Science. 25, 1–8 (2017)
10. Hargreaves, T., Middlemiss, L.: The importance of social relations in shaping energy demand. Nature Energy. 5, 195–201 (2020)
11. Radl, J., Fleischhacker, A., Revheim, F.H., Lettner, G., Auer, H.: Comparison of profitability of PV electricity sharing in renewable energy communities in selected European countries. Energies. 13, 5007 (2020)
12. Fina, B., Auer, H., Friedl, W.: Profitability of PV sharing in energy communities: Use cases for different settlement patterns. Energy. 189, 116148 (2019)
13. Fina, B., Auer, H.: Economic viability of renewable energy communities under the framework of the renewable energy directive transposed to Austrian law. Energies. 13, 5743 (2020)
14. Petrichenko, L., Sauhats, A., Diahovchenko, I., Segeda, I.: Economic Viability of Energy Communities versus Distributed Prosumers. Sustainability. 14, 4634 (2022)
15. Panagiotou, K., Klumpner, C., Sumner, M.: Being a member of an energy community: Assessing the financial benefits for end-users and management authority. In: 2017 IEEE 26th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE). pp. 957–963. IEEE (2017)

16. Monsberger, C., Fina, B., Auer, H.: Profitability of energy supply contracting and energy sharing concepts in a neighborhood energy community: business cases for Austria. Energies. 14, 921 (2021)
17. Lazzari, F., Mor, G., Cipriano, J., Solsona, F., Chemisana, D., Guericke, D.: Optimizing planning and operation of renewable energy communities with genetic algorithms. Applied Energy. 338, 120906 (2023)
18. Schram, W., Louwen, A., Lampropoulos, I., Van Sark, W.: Comparison of the greenhouse gas emission reduction potential of energy communities. Energies. 12, 4440 (2019)
19. Fleischhacker, A., Lettner, G., Schwabeneder, D., Auer, H.: Portfolio optimization of energy communities to meet reductions in costs and emissions. Energy. 173, 1092–1105 (2019)
20. Otamendi-Irizar, I., Grijalba, O., Arias, A., Pennese, C., Hernández, R.: How can local energy communities promote sustainable development in European cities? Energy Research & Social Science. 84, 102363 (2022)
21. Cutore, E., Volpe, R., Sgroi, R., Fichera, A.: Energy management and sustainability assessment of renewable energy communities: The Italian context. Energy Conversion and Management. 278, 116713 (2023)
22. Fina, B., Fechner, H.: Transposition of European guidelines for energy communities into Austrian law: A comparison and discussion of issues and positive aspects. Energies. 14, 3922 (2021)
23. Fina, B., Monsberger, C.: Legislation for renewable energy communities and citizen energy communities in Austria: Changes from the legislative draft to the finally enacted law. The Journal of World Energy Law & Business. 15, 237–244 (2022)
24. Lowitzsch, J., Hoicka, C.E., van Tulder, F.J.: Renewable energy communities under the 2019 European Clean Energy Package–Governance model for the energy clusters of the future? Renewable and Sustainable Energy Reviews. 122, 109489 (2020)
25. Biresselioglu, M.E., Limoncuoglu, S.A., Demir, M.H., Reichl, J., Burgstaller, K., Sciullo, A., Ferrero, E.: Legal provisions and market conditions for energy communities in Austria, Germany, Greece, Italy, Spain, and Turkey: A comparative assessment. Sustainability. 13, 11212 (2021)
26. Inês, C., Guilherme, P.L., Esther, M.-G., Swantje, G., Stephen, H., Lars, H.: Regulatory challenges and opportunities for collective renewable energy prosumers in the EU. Energy policy. 138, 111212 (2020)
27. Bielig, M., Kacperski, C., Kutzner, F., Klingert, S.: Evidence behind the narrative: Critically reviewing the social impact of energy communities in Europe. Energy Research & Social Science. 94, 102859 (2022)
28. Ambole, A., Koranteng, K., Njoroge, P., Luhangala, D.L.: A review of energy communities in sub-saharan Africa as a transition pathway to energy democracy. Sustainability. 13, 2128 (2021)
29. Giacovelli, G.: Social capital and energy transition: a conceptual review. Sustainability. 14, 9253 (2022)

30. Sovacool, B.K., Dworkin, M.H.: Energy justice: Conceptual insights and practical applications. Applied energy. 142, 435–444 (2015)
31. Szulecki, K.: Conceptualizing energy democracy. Environmental Politics. 27, 21–41 (2018). https://doi.org/10.1080/09644016.2017.1387294
32. Coy, D., Malekpour, S., Saeri, A.K.: From little things, big things grow: Facilitating community empowerment in the energy transformation. Energy Research & Social Science. 84, 102353 (2022)
33. Newman, D.K., Day, D.: The American Energy Consumer: A Report to the Energy Policy Project of the Ford Foundation. (No Title). (1975)
34. O'Neill, B.C., Chen, B.S.: Demographic determinants of household energy use in the United States. Population and development review. 28, 53–88 (2002)
35. Frederiks, E.R., Stenner, K., Hobman, E.V.: The Socio-Demographic and Psychological Predictors of Residential Energy Consumption: A Comprehensive Review. Energies. 8, 573–609 (2015). https://doi.org/10.3390/en8010573
36. Yilmaz, S., Weber, S., Patel, M.K.: Who is sensitive to DSM? Understanding the determinants of the shape of electricity load curves and demand shifting: Socio-demographic characteristics, appliance use and attitudes. Energy Policy. 133, 110909 (2019)
37. Olawale, O.W., Gilbert, B., Reyna, J.: Residential demand flexibility: modeling occupant behavior using sociodemographic predictors. Energy and Buildings. 262, 111973 (2022)
38. Gunkel, P.A., Jacobsen, H.K., Bergaentzlé, C.-M., Scheller, F., Andersen, F.M.: Variability in electricity consumption by category of consumer: The impact on electricity load profiles. International Journal of Electrical Power & Energy Systems. 147, 108852 (2023)
39. Grünewald, P., Diakonova, M.: Societal differences, activities, and performance: Examining the role of gender in electricity demand in the United Kingdom. Energy Research & Social Science. 69, 101719 (2020)
40. Sridhar, A., Honkapuro, S., Ruiz, F., Stoklasa, J., Annala, S., Wolff, A., Rautiainen, A.: Residential consumer preferences to demand response: Analysis of different motivators to enroll in direct load control demand response. Energy Policy. 173, 113420 (2023). https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113420
41. Standal, K., Talevi, M., Westskog, H.: Engaging men and women in energy production in Norway and the United Kingdom: The significance of social practices and gender relations. Energy Research & Social Science. 60, 101338 (2020)
42. Sahin, P.T., Rau, H.: Time of Use tariffs, childcare and everyday temporalities in the US and China: Evidence from time-use and sequence-network analysis. Energy Policy. 172, 113295 (2023)
43. Elnakat, A., Gomez, J.D.: Energy engenderment: An industrialized perspective assessing the importance of engaging women in residential energy consumption management. Energy Policy. 82, 166–177 (2015). https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.03.014
44. Mechlenborg, M., Gram-Hanssen, K.: Masculine roles and practices in homes with photovoltaic systems. Buildings and Cities. 3, 638–652 (2022)

45. Crawley, J., Johnson, C., Calver, P., Fell, M.: Demand response beyond the numbers: A critical reappraisal of flexibility in two United Kingdom field trials. Energy Research & Social Science. 75, 102032 (2021)
46. de Leon Barido, D.P., Suffian, S., Kammen, D.M., Callaway, D.: Opportunities for behavioral energy efficiency and flexible demand in data-limited low-carbon resource constrained environments. Applied energy. 228, 512–523 (2018)
47. Johnson, C.: Is demand side response a woman's work? Domestic labour and electricity shifting in low income homes in the United Kingdom. Energy Research & Social Science. 68, 101558 (2020)
48. Barnicoat, G., Danson, M.: The ageing population and smart metering: A field study of householders' attitudes and behaviours towards energy use in Scotland. Energy Research & Social Science. 9, 107–115 (2015)
49. Bouzarovski, S., Petrova, S., Kitching, M., Baldwick, J.: Precarious domesticities: Energy vulnerability among urban young adults. Energy justice in a changing climate: Social equity and low-carbon energy. 30–45 (2013)
50. Fjellså, I.F., Ryghaug, M., Skjølsvold, T.M.: Flexibility poverty:'locked-in'flexibility practices and electricity use among students. Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy. 16, 1076–1093 (2021)

Abkürzungen

DR	Demand Response
DSM	Demand Side Management
EG	Energiegemeinschaften
IEA	International Energy Agency
EV	Electric Vehicle
PV	Photovoltaik
SLO	Social License to Operate
SLA	Social License to Automate
TCP	Technology Collaboration Programme

Anhang

Länderprofil Österreich

Zusammensetzung der Bevölkerung

Bis Jänner 2024 hatte Österreich etwa 9,16 Millionen Einwohner:innen, davon 50,70 % Frauen und 49,30 % Männer. Die Lebenserwartung beträgt derzeit 83,78 Jahre für Frauen und 79,05 Jahre für Männer. Generell altert die österreichische Bevölkerung: 19,3 % sind unter 19 Jahre alt, während 43,4 % über 65 Jahre alt sind. Das Durchschnittsalter liegt in Österreich bei 43,4 Jahren. Die Fertilitätsrate beträgt 1,41, sodass das Bevölkerungswachstum auf Zuwanderung zurückzuführen ist. 49,1 % der über 15-Jährigen sind verheiratet oder in einer eingetragenen Partnerschaft, 36,2 % sind ledig, 8,5 % geschieden. Dies führt zu 1,57 Millionen Einpersonenhaushalten und einem Durchschnitt von 2,18 Personen pro Haushalt. Im Jahr 2023 gab es in Österreich 4.119.100 Haushalte.

Hinsichtlich des höchsten Bildungsabschlusses haben 17,1 % die Pflichtschule abgeschlossen, 32,0 % eine Lehre, 30,4 % besitzen ein Mittelschul- oder Maturazeugnis und 20,4 % haben einen Hochschulabschluss. Die Erwerbsquote lag 2023 bei 74,1 %, das durchschnittliche monatliche Nettoeinkommen bei 2.330 Euro. Haushalte mit einem Einkommen von weniger als 60 % des Medianeinkommens gelten als armutsgefährdet. 17,7 % sind armutsgefährdet, 3,7 % leben in Armut. Alleinerziehende – meist Frauen mit Kindern – haben das höchste Armutsrisiko (36 %), und dieser Trend nimmt zu. 2022 gaben 45,4 % der Alleinerziehenden an, in den kommenden Monaten Zahlungsschwierigkeiten zu erwarten, verglichen mit 21,2 % ein Jahr zuvor.

43,7 % der Österreicher:innen leben in Mietverhältnissen, 36,2 % besitzen ein Haus, 11,8 % eine Wohnung. 23,6 % wohnen in Gemeindewohnungen oder Genossenschaftswohnungen, 19,3 % mieten auf Basis verschiedener Vertragsarten. 2022 gab es 4,97 Millionen Wohneinheiten, davon 1,54 Millionen Einfamilienhäuser. Ein höherer Prozentsatz als in den meisten europäischen Ländern lebt in Österreich in ländlichen Gebieten (39 %), 35 % in urbanen und 26 % in urbanisierten ländlichen Regionen.

95 % der Bevölkerung nutzen das Internet, 76 % nutzen E-Government-Dienste. Netzbetreibende sind gesetzlich verpflichtet, bis Ende 2024 mindestens 95 % ihrer Zählpunkte mit neuen Stromzählern auszustatten.

Tarifstrukturen

Das häufigste Tarifsystem für Strom in Österreich ist der Pauschaltarif. Zeitabhängige Tarife mit flexiblen, oft monatlichen Preisen, wie Time-of-Use- oder Last-basierte Tarife, sind noch wenig verbreitet, was auch auf die langsame Einführung von Smart Metern zurückzuführen ist. Diese sind

Voraussetzung für solche Tarife. Beispielsweise bietet die Firma aWATTar einen stündlichen Tarif basierend auf Spotpreisen an, der Kund:innen mit Smart Metern zur Verfügung steht. Aktuell gibt es keine Möglichkeit, zwei verschiedene Lieferanten – etwa für flexible und nicht-flexible Lasten – gleichzeitig zu nutzen. Einige Anbieter:innen erlauben jedoch zwei Tarife mit zwei Zählern. Bis Ende 2022 waren nur 68 % der Smart Meter installiert, weit unter dem Ziel von 95 % bis 2019.

Die Strompreise für Haushalte lagen im Dezember 2023 bei 0,27 EUR pro Kilowattstunde (EUROSTAT). Die Strompreisbremse, die von 1. Dezember 2022 bis 31. Dezember 2024 gilt, deckelt die Stromkosten auf 30 Cent pro Kilowattstunde bis zu einem Verbrauch von 2.900 kWh pro Jahr. Seit 1. Januar 2023 gibt es zusätzlich den Netzkostenzuschuss, um die Auswirkungen der stark gestiegenen Strom- und Energiekosten zu mildern.

Der Entwurf des Elektrizitätswirtschaftsgesetzes (ElWG) sieht vor, dass Endkund:innen mit Smart Metern das Recht auf Lieferverträge mit dynamischen Energiepreisen erhalten. Anbieter:innen mit mehr als 50.000 Zählpunkten wären verpflichtet, solche Verträge anzubieten. Die Zukunft des Gesetzes wird nach den Nationalratswahlen im September 2024 entschieden.

Energiegemeinschaften

Energiegemeinschaften (EGs) wurden im Rahmen des „Clean Energy for All Europeans"-Pakets (CEP) von 2019 seit Mitte 2021 rechtlich ermöglicht, als Teil des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG) und einer Überarbeitung des Elektrizitätswirtschafts- und Organisationsgesetzes (ElWOG). Zunächst konnten nur Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften (EEGs) gegründet werden, da Netzbetreiber:innen Zeit für die Implementierung der Prozesse benötigten. Ab April 2022 konnten auch Bürgerenergie-Gemeinschaften (BEGs) gegründet werden – zunächst beschränkt auf das Konzessionsgebiet eines Netzbetreibers, später ohne geografische Einschränkungen in ganz Österreich.

Netzbetreiber:innen spielen eine zentrale Rolle, da sie für die Messung und Zuweisung der Energie in der EG verantwortlich sind. Der Energiepreis innerhalb der EG kann frei gewählt werden, während Restlasten durch einen konventionellen Energieversorger gedeckt werden. EEGs profitieren von reduzierten Netztarifen und sind von bestimmten Abgaben befreit, während BEGs keine direkte finanzielle Unterstützung erhalten.

Bis Februar 2024 gab es über 1.000 EGs, größtenteils EEGs. Die Setups variieren stark: von zwei Teilnehmern bis zu mehreren Hundert. Große EGs werden oft von Gemeinden oder KEM-Regionen organisiert. Soziale Wohnbauträger:innen zeigen Interesse, stoßen aber auf regulatorische Hürden.

Österreichische und von Österreich analysierte Fallstudien

Biscuit4all – Kommunikation von Vorteilen nachhaltigen Verhaltens für alle

Kontext und Ziele: Biscuit4all war ein 21-monatiges Projekt, das Motivationen und Barrieren für nachhaltiges Verhalten in den Bereichen Energie, Mobilität und Ernährung aus einer geschlechter- und diversitätssensiblen Perspektive untersuchte. Basierend auf den Ergebnissen wurden Gestaltungsvorschläge für Tools zur Unterstützung von Verhaltensänderungen entwickelt, die verschiedene individuelle und kollektive Engagementstrategien integrieren. Zielgruppen wurden durch eine repräsentative Fragebogenstudie identifiziert. Ein Handbuch mit einem Rahmenwerk für Praktiker:innen wurde erstellt, um die Entwicklung ansprechender, geschlechter- und diversitätssensibler digitaler Lösungen zur Unterstützung von Verhaltensänderungen zu fördern. Automatisierungselemente standen nicht im Fokus der Fallstudie, und es wurde kein Feldversuch durchgeführt.

Teilnahme: Die Teilnehmer:innen stammten aus allen Altersgruppen, Bildungsniveaus, Geschlechtern, Einkommensklassen sowie geografischen und wohnungsbezogenen Hintergründen. Ein Feldversuch war nicht Teil des Projekts.

Methoden: Das Projekt umfasste eine Cultural-Probing-Studie mit Interviews von 13 Teilnehmer:innen, um Motivationen und Barrieren für nachhaltiges Verhalten sowie die Rolle, die nachhaltiges Verhalten in den Identitäten der Teilnehmer:innen spielt, zu untersuchen. Zusätzlich fanden vier Co-Creation-Workshops zur Entwicklung von Unterstützungs-Tools für Verhaltensänderungen in den Bereichen Energie, Mobilität und Ernährung statt, darunter einer mit Energieberater:innen, der auf Haushalte mit Armutserfahrungen fokussiert war. Schließlich wurde eine Fragebogenstudie mit 501 Teilnehmer:innen durchgeführt, um herauszufinden, welche Nutzergruppen welche Verhaltensänderungsziele bevorzugen, welche Motivationen und Barrieren bei ihnen im Vordergrund stehen und wie sie auf verschiedene Designlösungen reagieren. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden Zielgruppencluster für Verhaltensänderungen identifiziert.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen, dass Identität und Gemeinschaft eine entscheidende Rolle bei klimabezogenem Verhalten spielen. Eine „grüne" Identität ist oft mit persönlichen Werten verknüpft, wobei gemeinsame Aktivitäten wie Radfahren oder Kochen eine zentrale Rolle spielen. Praktiken wie Müllreduktion und Verzicht auf nicht nachhaltige Produkte sind ebenfalls wichtig, wobei diese durch Faktoren wie Geschlecht, soziale Rolle und Klasse beeinflusst werden und im Kontext verstanden werden müssen.

Die Motivationen für Nachhaltigkeit variieren je nach Bereich. In der Mobilität sind Gesundheit, Umweltschutz und Kosteneinsparungen zentrale Treiber, während Flexibilität und Infrastruktur als Barrieren gelten. Frauen werden durch Gesundheit, Männer durch Kosteneinsparungen motiviert; jüngere Menschen achten auf Kosten, ältere Menschen auf Umweltschutz. Im Bereich Ernährung stehen Müllvermeidung und der Kauf lokaler Produkte im Vordergrund, jedoch stellen Kosten und

eine eingeschränkte Auswahl Barrieren dar. Im Bereich Energie sind Geld sparen und Umweltschutz die wichtigsten Motivatoren, während Kosten und mangelnde Kontrolle als Barrieren wahrgenommen werden. Familien und ältere Personen betonen die Verantwortung für zukünftige Generationen, während jüngere und urbane Teilnehmer:innen Kosten und Komfort priorisieren.

Die Zielgruppen wurden in vier Haupttypen klassifiziert: Motiviert-Entspannt (hohe Motivation, wenige Barrieren), Motiviert-Belastet (hohe Motivation, viele Barrieren), Neutral (geringe Motivation, wenige Barrieren) und Abgelehnt (geringes Interesse an Nachhaltigkeit). Diese Klassifizierung hilft, Strategien zur Überwindung spezifischer Motivationen und Barrieren zu entwickeln.

Links: https://projekte.ffg.at/projekt/4387869, https://biscuit4all.info/

Serve-U – Forschungsprojekt zur Prognose und Verbrauchsoptimierung in Energiegemeinschaften

Kontext und Ziele: Das Projekt Serve-U hatte zum Ziel, eine Plattform zur Optimierung des Energieverbrauchs (Energy Optimization Platform, EOP) zu entwickeln und zu validieren. Diese Plattform unterstützt Energiegemeinschaften (EG) bei der Visualisierung und Kommunikation von Energieflüssen und ermöglicht es den Mitgliedern von EG, ihre erneuerbaren Energiequellen optimal zu nutzen. Dabei lag der Fokus auf Flexibilität und der Optimierung des Bedarfs mit minimalem technischem und finanziellem Aufwand. Das übergeordnete Ziel des Projekts bestand darin, das wirtschaftliche und ökologische Potenzial eines solchen kostengünstigen Optimierungsansatzes für Energiegemeinschaften zu ermitteln, wobei nutzerspezifische Aspekte als Voraussetzung für Akzeptanz und Markteinführung berücksichtigt wurden.

Teilnahme: Die Stichprobe umfasste 37 Teilnehmer:innen (34 Männer, 3 Frauen). Die Geburtsjahre reichten von 1951 bis 1997, wobei die meisten Teilnehmenden in den 1960er Jahren geboren wurden (14 von 37). Hinsichtlich der Haushaltsgröße stellte die Mehrheit der Teilnehmenden Zwei-Personen-Haushalte ohne Kinder (17). Insgesamt gab es 9 Haushalte mit Kindern und Eltern (davon ein alleinerziehender Elternteil) sowie zwei Teilnehmende, die mit mehr als einem weiteren Erwachsenen im Haushalt lebten (insgesamt 3 oder 4 Erwachsene).

Methoden: Das Projekt umfasste ein Pre-Post-Umfragedesign, das die funktionale Validierung begleitete. Dadurch konnten Längsschnittdaten gesammelt werden, um die Akzeptanz der Nutzer:innen, deren Perspektiven auf DSM-Maßnahmen (Demand Side Management), die Bereitschaft zur Umsetzung solcher Maßnahmen, Einblicke in die Energiepraktiken der Haushalte und Einstellungen zu vergleichen. Zwei Online-Workshops (vor und nach der Nutzung der App im realen Haushalt) wurden durchgeführt, um qualitative Einblicke in die Erwartungen der Nutzer:innen vor der Nutzung sowie in deren Erfahrungen nach der Nutzung der App im realen Kontext zu gewinnen.

Ergebnisse: Das Geschlechtergefälle in Energie-Technologie-Projekten zeigte sich auch in diesem Projekt. Generell zeigte sich, dass haushaltsbezogene Aufgaben im Zusammenhang mit Geräten (z. B. das Einschalten von Geschirrspüler oder Waschmaschine) häufiger geteilte Aufgaben im Haushalt oder Verantwortung der Partner:innen waren (die Mehrheit der Teilnehmenden war männlich) und weniger von den Projektteilnehmenden selbst durchgeführt wurden. Andererseits gaben die Projektteilnehmenden an, in ihren Haushalten für die Wahl des Energieanbieters, die Bezahlung von Energiekosten und die Kommunikation mit dem Energieanbieter verantwortlich zu sein.

Dieses typische Muster wurde auch hier bestätigt: Die überwiegend männlichen Teilnehmenden halten den Energievertrag und tragen die Hauptverantwortung gegenüber dem Energieanbieter. Die Verantwortung für Haushaltsgeräte wird jedoch teilweise geteilt oder liegt sogar vollständig bei anderen Haushaltsmitgliedern. Dies wirft die Frage auf, ob die an Energieprojekten interessierten Personen tatsächlich die Verantwortung für die möglichen Maßnahmen tragen. Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit, auch andere Haushaltsmitglieder einzubeziehen, und unterstreichen geschlechtsspezifische Unterschiede in den Rollen und Verantwortlichkeiten.

Link: https://serve-u.at/

ECHOES - Energy CHOices supporting the Energy Union and the Set-Plan

Kontext und Ziele: Im europäischen Kontext wurde der ECHOES-Datensatz analysiert. Diese Daten stammen aus einer umfassenden Umfrage, die im Rahmen des Horizon-2020-Projekts ECHOES in den Jahren 2018–2019 in 31 europäischen Ländern (EU27, CH, NO, TR, UK) durchgeführt wurde. Ziel war es, die Faktoren zu verstehen, die individuelle und kollektive energiebezogene Entscheidungen und Verhaltensweisen beeinflussen. Der Datensatz liefert interessante Einblicke in das Bewusstsein für die Vorteile der Automatisierung und die Bereitschaft, diese im eigenen Zuhause zu akzeptieren.

Methoden: Die gesammelten aggregierten Daten (N = 5968) wurden in Bezug auf die folgenden Fragen analysiert:

- „Angenommen, Sie erlauben Ihrem Netzbetreiber, nicht-kritische Geräte in Ihrem Haushalt aus der Ferne ein- und auszuschalten. Würden Sie sagen, dass dies der Energiewende zugutekommt?“
- „Würden Sie es Ihrem Netzbetreiber erlauben, nicht-kritische Geräte in Ihrem Haushalt aus der Ferne ein- und auszuschalten, wenn Sie dafür einen jährlichen Rabatt von […] erhielten?“

Die Antworten auf diese Fragen wurden zunächst grafisch dargestellt und anschließend mittels einer Logit-Regression analysiert. Unterschiede in den Antworten zwischen verschiedenen soziodemografischen Kategorien (Geschlecht, Alter, sozialer Status, Bildung und Land) wurden mithilfe des Kruskal-Wallis-Tests, des T-Tests und des Chi-Quadrat-Tests untersucht.

Ergebnisse: Es zeigen sich geschlechtsspezifische Unterschiede: Männer erkennen die Vorteile der Automatisierung für die Energiewende weniger als Frauen, die ein etwas höheres Bewusstsein aufweisen. Ähnliche Unterschiede gibt es bei der zweiten Frage: Frauen sind eher bereit, Automatisierung im Haushalt zu akzeptieren, wenn sie einen Rabatt angeboten bekommen. Dieses Ergebnis ist statistisch signifikant. Jüngere Befragte sind sich der Vorteile der Automatisierung für die Energiewende bewusster als ältere Altersgruppen. Stärkere Unterschiede zeigen sich bei der tatsächlichen Bereitschaft, Automatisierung im Haushalt im Austausch gegen einen Rabatt zu akzeptieren: Jüngere Menschen sind bereitwilliger als ältere Altersgruppen, insbesondere die Altersgruppe 55+, die die niedrigsten Akzeptanzwerte aufweist. Dieses Ergebnis ist für alle Altersklassen signifikant.

Der soziale Status (gemessen durch Selbsteinschätzung von 1 = benachteiligt bis 5 = privilegiert) wurde ebenfalls untersucht. Benachteiligte Gruppen neigen dazu, bei beiden Fragen eher abzulehnen und zeigen somit geringere Bereitschaft, Automatisierung zu akzeptieren, verglichen mit privilegierten Gruppen. Allerdings ist dieser Unterschied weniger ausgeprägt als beispielsweise der Unterschied zwischen den Altersgruppen. Bei der Regression des sozialen Status auf die Antworten zur zweiten Frage ist nur die höchste privilegierte Kategorie statistisch signifikant, was darauf hindeutet, dass die Zugehörigkeit zu privilegierten Gruppen die Bereitschaft zur Automatisierung erhöht, die Zugehörigkeit zu anderen sozialen Statuskategorien jedoch kein signifikanter Prädiktor ist. Andere Variablen wie Bildung, Beschäftigung oder das Vorhandensein von Kindern (unter 14 Jahren) sind in keiner der analysierten Fragen signifikante Prädiktoren.

Es wurden auch Überschneidungen zwischen demografischen Kategorien betrachtet. Bei der Betrachtung der Anteile von Ablehnungsantworten auf die zweite Frage zeigt sich, dass das Geschlecht die Einstellungen zur Energieeffizienz beeinflusst, dies jedoch je nach Altersgruppe und sozialem Status variiert. Interessanterweise ist der Unterschied zwischen den Geschlechterantworten stärker, wenn er mit dem sozialen Status interagiert, im Vergleich zum Alter. Tatsächlich macht es keinen Unterschied bei den Ablehnungsantworten zwischen sozialen Statuskategorien, ob jemand männlich ist, wohl aber, ob jemand weiblich ist. Insgesamt zeigt sich, dass junge, privilegierte Frauen die Gruppe sind, die am ehesten bereit ist (oder am wenigsten abgeneigt ist), Automatisierung zu akzeptieren.

Schließlich wurden Unterschiede in den Einstellungen zur Automatisierung in den Ländern untersucht, die an Subtask 3 beteiligt waren (Österreich, Schweiz und Niederlande). Automatisierung wird in der Schweiz (ca. 40 % Zustimmung) generell stärker akzeptiert als in Österreich (31 %) und den Niederlanden (15 %). Dieser Unterschied spiegelt sich jedoch nicht in den Antworten auf die

Frage wider, ob die Ermöglichung von Automatisierung der Energiewende zugutekommen würde, da die meisten Befragten aus allen drei analysierten Ländern dieser Aussage neutral oder zustimmend gegenüberstehen.

Link: https://cordis.europa.eu/project/id/727470

PEAKapp – Personal Energy Administration Kiosk Application: Ein IKT-Ökosystem für Energieeinsparungen durch Verhaltensänderungen, flexible Tarife und Unterhaltung

Der PEAKapp-Datensatz enthält Daten zum Stromverbrauch, die im Rahmen des PEAKapp-Projekts gesammelt wurden. Ziel des Projekts war es, die Auswirkungen der PEAKapp (einer Smartphone-App für das Energiemanagement zu Hause) auf den Stromverbrauch von Privathaushalten zu evaluieren, mit besonderem Fokus auf die Flexibilität der Haushaltsnachfrage. Das Projekt wurde in vier europäischen Ländern getestet und umfasste drei Gruppen: eine Kontrollgruppe, eine „App-Gruppe“ (die die App erhielt, jedoch keine vergünstigten Strompreise) und eine „Rabatt-Gruppe“ (die sowohl die App als auch vergünstigte Stromtarife von 10 Cent/kWh zu bestimmten Zeiten über Rabattbenachrichtigungen erhielt).

Die Gründe für die Rabattbenachrichtigungen waren entweder ökologisch (Verfügbarkeit günstiger Wind- oder Solarenergie) oder wirtschaftlich (niedrige Stromkosten). Der analysierte Datensatz umfasst 15-minütige Lastprofile von 152 Einzelhaushalten, die aus einem Gesamtpool von etwa 1.500 Haushalten stammen. Die Daten wurden über einen Zeitraum von 17 Monaten zwischen 2017 und 2018 in Oberösterreich durch den lokalen Energieversorger Energie AG Vertriebs GmbH gesammelt. Einzelhaushalte wurden ausgewählt, um den Einfluss des Geschlechts auf den Verbrauch isoliert zu analysieren.

Zusätzlich liefern Umfragen mit den teilnehmenden Haushalten Informationen über den sozioökonomischen Status und die Lebensbedingungen. Weitere relevante Variablen im Datensatz umfassen die Hausgröße (m²), den Gebäudetyp (Wohnung/Haus), den Eigentumsstatus, den Besitz von stromintensiven Geräten und das verwendete Heizsystem.

Link: https://www.peakapp.eu/project-overview/

LEAFS - Integration von Lasten und Energiespeichersystemen in fortschrittliche Flexibilitätsschemata für Niederspannungsnetze

Im LEAFS-Projekt wurde das Sonnenbonus-Feldexperiment durchgeführt, bei dem Haushalte eine speziell entwickelte Smartphone-App nutzten, um ihren Energieverbrauch zu überwachen. Sie erhielten einen Bonus von 10 Cent pro kWh, wenn sie den Stromverbrauch auf bestimmte Zeiten verlagerten. Das Dorf Eberstalzell in Oberösterreich wurde aufgrund seiner umfangreichen Nutzung von Smart Metern und der hohen Präsenz von haushaltsbasierten Solarpaneelen ausgewählt.

Die Rekrutierung begann im Februar 2018, und etwa 180 Haushalte—rund 25 % der Bevölkerung des Dorfes—nahmen teil. Ziel des Bonus war es, die Stromkosten während bestimmter Stunden auf null zu reduzieren. Die qualifizierten Zeiträume wurden auf Basis von Wettervorhersagen festgelegt, die eine hohe Solarproduktion anzeigten. Die Teilnehmer passten ihren Energieverbrauch freiwillig an, ohne zusätzliche technische Ausrüstung, motiviert durch finanzielle Anreize und App-Funktionen, die den Verbrauch verfolgten und ein interaktives Spiel beinhalteten.

Die im Feldversuch gesammelten Daten umfassen Haushaltsdetails wie Zusammensetzung, Hausgröße (in Quadratmetern), Eigentumsstatus und die Art der Wohnung (Haus oder Wohnung). Außerdem wurden die Anzahl und Art der Haushaltsgeräte, die Präsenz von Solarphotovoltaiksystemen sowie Informationen zu Heiz- und Warmwassersystemen erfasst.

Link: https://www.ait.ac.at/en/leafs