Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen für Energiegemeinschaften zur Beschleunigung der dezentralen Energiewende

Positionspapier

Ein Beitrag aus *Modul 3 Quartiere* der Wissenschaftlichen Begleitforschung Energiewendebauen

Joel Schölzel, Tobias Beckhölter | RWTH Aachen, Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik
Janis Bergmann | Institut für ökologische Wirtschaftsforschung

Dezember 2024

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

E.ON Energy Research Center | RWTH AACHEN UNIVERSITY

i|ö|w INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Fraunhofer UMSICHT

1. Einleitung

2018 haben das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union die Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen erlassen mit dem Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien in der EU zu erhöhen. Diese Richtlinie definiert unter anderem das Konzept „Energy-Sharing“ und führt dafür „Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften“ ein. Wichtiger Bestandteil dieses Konzepts ist der diskriminierungsfreie Zugang zu den Stromnetzen und eine faire Preisgestaltung bei Strombezug- und -einspeisung innerhalb der „Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften“. Mit dem Referentenentwurf vom 23. Oktober 2024 zur Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) liegt nun ein politischer Vorschlag vor, der die europäischen Richtlinien in die nationale Gesetzgebung überführt.[1]

Das Modul 3 Quartiere der Wissenschaftliche Begleitforschung Energiewendebauen hat mithilfe eigener Arbeiten und der Forschungsvorhaben der Förderinitiative Energiewendebauen bereits Erkenntnisse zu der Umsetzung von Energy-Sharing Konzepten und möglichen Geschäftsmodellen von Energiegemeinschaften gesammelt. In diesem Positionspapier werden zunächst die Potenziale von Energiegemeinschaften erläutert und die gesammelten Erkenntnisse zusammengefasst. Anschließend werden Geschäftsmodelle, welche im Rahmen von Metaanalysen, Literaturrecherchen und Experteninterviews zusammengetragen wurden, beschrieben und darauf aufbauend Verbesserungsvorschläge bezüglich der Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes formuliert. Diese Vorschläge zielen darauf ab, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle erlauben. Diese sind unerlässlich, um das Konzept „Energy-Sharing“ als ein neues Modell in der Energieversorgung zu etablieren.

Energiegemeinschaften bieten eine Möglichkeit, Bürger:innen, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen in die Prozesse der Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme einzubeziehen und die Versorgung mit erneuerbarer Energie auf lokaler Ebene zu stärken. Die folgende Definition fasst die wichtigsten Eigenschaften zusammen:

> Energiegemeinschaften sind Zusammenschlüsse von Privatpersonen, Unternehmen, oder öffentlichen Institutionen, die gemeinsam in der Produktion, Speicherung, Verteilung und Nutzung von erneuerbaren Energien tätig sind. Ziel dieser Gemeinschaften ist es, die Energieversorgung lokal und dezentral zu organisieren und dafür erneuerbare Energiequellen zu nutzen. Diese Energie wird in erster Linie für den Eigenverbrauch der Mitglieder einer Energiegemeinschaft erzeugt, wodurch die Mitglieder von Energiekosteneinsparungen profitieren können.

2. Potenziale von Energiegemeinschaften

Energiegemeinschaften realisieren dezentrale Energieprojekte und haben so das Potenzial, ein Schlüsselelement der Energiewende zu werden. Energiegemeinschaften, welche eine Vielzahl kleinerer, lokal verteilter Energiequellen nutzen, haben mehrere Potenziale[2, 3]:

Stärkung der Bürgerbeteiligung und Akzeptanz der Energiewende: Energiegemeinschaften ermöglichen es Bürger:innen, sich aktiv an der Energiewende zu beteiligen und durch neue Geschäftsmodelle wirtschaftlich zu profitieren. Dies führt zu einer größeren Akzeptanz von erneuerbaren Energien und erhöht gleichzeitig das Bewusstsein für die eigene Energieversorgung.

Förderung erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzsteigerung: Der lokale Ausbau und die Nutzung erneuerbarer Energieanlagen können durch günstigere Energiepreise incentiviert werden. Da Strom und Wärme lokal erzeugt und verbraucht werden, entfallen lange Transportwege. Verluste, die besonders bei der Übertragung über große Distanzen auftreten, können dadurch reduziert werden, was zu einer effizienteren Nutzung der erneuerbaren Energien führt.

Beschleunigung der Sektorenkopplung und Digitalisierung: In den Energiesystemen der Energiegemeinschaften können zukünftig die Energiebedarfe in verschiedenen Bereichen effizient koordiniert und Flexibilitäten netzdienlich bereitgestellt werden. Dies erfordert den Einsatz moderner digitaler Technologien, wie Smart Grids oder Energiemanagementsystemen. Überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien kann beispielsweise in Form von Wärme gespeichert oder für die Elektromobilität genutzt werden. Die sektorenübergreifende Nutzung von Flexibilitäten und die intelligente Steuerung der Energieflüsse muss dabei einhergehen mit einer konsequenten Digitalisierung der Energiesysteme.

3. Geschäftsmodelle für Energiegemeinschaften

Für Energiegemeinschaften wurden in der Forschung bereits verschiedene potenzielle Geschäftsmodelle identifiziert, die darauf abzielen den Energiegemeinschaften finanzielle Vorteile gegenüber konventionellen Vergütungssystemen zu bieten. Dabei lassen sich folgende Geschäftsmodelle zusammenfassen, die unterschiedliche Zielsetzungen haben, verschiedene Möglichkeiten des Anlagenbetriebs umfassen und verschiedene Beteiligungsformen enthalten[4]:

In **Energiekooperativen** erwerben die Mitglieder Anteile an der Kooperative und haben durch eine demokratische Entscheidungsstruktur Mitspracherechte. Diese Form der Beteiligung ermöglicht es den Mitgliedern, gemeinsam erneuerbare Energieprojekte zu finanzieren, während Gewinne entweder unter den Mitgliedern aufgeteilt oder in neue Projekte reinvestiert werden.

Auf **lokalen Energiemärkten** agieren die Mitglieder sowohl als Energieerzeuger als auch als Konsumenten. Lokale Energiemärkte bieten den Mitgliedern die Möglichkeit, untereinander überschüssige Energie zu verkaufen und fehlende Energie zu kaufen. Sie produzieren Strom aus erneuerbaren Energien, meist über Solaranlagen auf ihren eigenen Dächern und decken damit ihren Eigenbedarf. Überschüssiger Strom kann am Markt gehandelt werden. Diese Form des Energiehandels eröffnet den Teilnehmer:innen neue Einkommensquellen und sorgt für eine lokale Verteilung von erneuerbarer Energie. Darüber hinaus können Mitglieder ihre Energieflüsse managen und Flexibilität anbieten, um ihre Energiekosten zu senken.

In **Aggregationsmodellen** bündeln die Mitglieder ihre Energieerzeugung oder ihren Energieverbrauch, um diese Flexibilität auf einem globalen Energiemarkt anzubieten. Die Aggregatoren agieren als Vermittler zwischen den Teilnehmer:innen und den Energiemärkten, wodurch auch kleinere Energiegemeinschaften in der Lage sind, wirtschaftlich relevante Mengen an Energie zu handeln oder Flexibilitätsdienste anzubieten.

In **kollektiven Eigenverbrauchsmodellen** nutzen die Mitglieder den Strom, der in einer gemeinschaftlich genutzten Erzeugungsanlage produziert wird. Diese Beteiligungsform zielt darauf ab, den Eigenverbrauch zu maximieren und die Stromkosten für alle Mitglieder zu senken. Solche Modelle eignen sich besonders gut für zentrale Versorgungskonzepte. Dabei sind Kooperationen mit externen Investoren oder Unternehmen möglich, die die technischen und finanziellen Mittel für die Errichtung und den Betrieb der Energieinfrastruktur bereitstellen. In diesem Fall profitieren die Mitglieder der Gemeinschaft von einer gemeinschaftlichen Erzeugungsanlage, ohne selbst direkt in diese investieren zu müssen.

Welches Geschäftsmodell für eine Energiegemeinschaft infrage kommt, ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, insbesondere auch den lokalen Voraussetzungen, sowie den finanziellen Kapazitäten der Mitglieder. Auch die rechtlichen Rahmenbedingungen wirken sich Stand heute mitunter stark auf die (wirtschaftliche) Umsetzung von Energiegemeinschafts-Projekten aus. Eine große Herausforderung stellt in der Regel die Finanzierung der anfänglich notwendigen Investitionen dar, insbesondere im Fall von hochinvestiven Projekten wie dem Neubau einer netzgebundenen Wärmeversorgung. Neben der Finanzierung über die Mitglieder selbst, stehen mit den klassischen Darlehen und Krediten bei (regionalen) Finanzinstituten, Bundes-, Landes- und kommunalen Fördermitteln auch neuartigere Finanzierungsformen wie Crowdfunding-Initiativen zur Verfügung. In der Praxis basiert das Finanzierungsmodell häufig auf mehreren der genannten Finanzierungskanäle. Nähere Informationen zu möglichen Finanzierungsformen und alternativen Betreiberformen bei der Umsetzung der Wärme- und Energiewende im Quartier finden sich in [5].

2023 ergab eine Umfrage unter den Forschungsprojekten aus der Förderinitiative Energiewendebauen, dass 24 von 71 Projekten, die den Fragebogen vollständig ausgefüllt haben, einen thematischen Schwerpunkt zu „Geschäftsmodellen“ in ihren Arbeiten haben. Eine große Herausforderung für die Ableitung wirtschaftlicher Modelle stellt dabei auch dar, dass der bestehende regulatorische Rahmen die Umsetzung integrierter Versorgung mit Wärme, Kälte und Strom mitunter hemmt oder einen wirtschaftlichen Betrieb verhindert. So ist beispielsweise die Integration des Stromsektors schwierig, da bei Nutzung des öffentlichen Stromnetzes feste Stromtarife gelten und keine dynamische Preisgestaltung möglich ist.[6, 7]

4.Umsetzung von Energiegemeinschaften in Österreich

In Österreich wurde eine gesetzliche Grundlage für Energiegemeinschaften im Rahmen des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG) geschaffen, das 2021 in Kraft trat. Damit hat Österreich frühzeitig und konsequent die EU-Richtlinien des RED II in nationales Recht umgesetzt. Es garantiert dadurch den diskriminierungsfreien Netzzugang für Energiegemeinschaften und fördert somit die dezentrale Energieversorgung.

Um die gesammelten Erfahrungen aus der Praxis in Österreich zu bündeln, wurden für diese Positionspapier **Experteninterviews mit Vertreter:innen ausgewählter Unternehmen** durchgeführt, welche als Dienstleister bei der Umsetzung und dem Betrieb von Energiegemeinschaften fungieren. Dabei wurden vier Fragen zu den Themen Bürgerbeteiligung, Hemmnisse bei der Umsetzung, Quartierenergiemanagementsysteme und Übertragbarkeit adressiert. Die Antworten sind im Folgenden zusammengefasst.

Was überzeugt die Bürger:innen zu der Teilnahme an Energiegemeinschaften?

Energiegemeinschaften können durch verschiedene Möglichkeiten bei der Tarifgestaltung (Bezugs- und Erzeugerpreis) den Bürger:innen **finanzielle Vorteile bieten**. Der Vorteil durch die Preisdifferenz zwischen Bezugs- und Erzeugerpreisen sowie durch reduzierte Netzentgelte (40–70 %) und Abgaben erhöhen die Attraktivität. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die **Teilunabhängigkeit von den Energiemärkten**, da ein Teil der Stromversorgung aus lokalen Quellen stammt, was die **Preisstabilität** unterstützt.

Viele Bürger sind von der Idee überzeugt, möglichst CO_2-neutralen, regionalen Strom zu beziehen und damit einen **aktiven Beitrag zu Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Generationenverantwortung** zu leisten. Gleichzeitig wünschen sich die Teilnehmer:innen wenig Verwaltungsaufwand, einfache Abrechnungen und klare Ansprechpartner für Probleme.

Welche (technischen) Hemmnisse bestehen bei der Umsetzung von Energiegemeinschaften?

Ein zentrales technisches Hindernis bei der Umsetzung von Energiegemeinschaften ist der **unzureichende Zugang zu Smart Metern**. Ohne diese kann eine transparente Energieverteilung innerhalb der Gemeinschaft nicht gewährleistet werden. Ein weiteres Problem liegt in der **Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben zur**

Marktkommunikation durch die Netzbetreiber. In einigen Fällen erfüllen diese nicht die erforderlichen technischen Anforderungen, was zu Verzögerungen oder zum Scheitern von Projekten führen kann. Besonders in ländlichen Regionen stellt die **Datenqualität** der Netzbetreiber ein erhebliches Problem dar. Oft führen **unzureichende Internetverbindungen** dazu, dass nur Ersatzwerte für die tatsächliche Stromerzeugung und -nutzung zur Verfügung stehen, was die Effizienz der Energiegemeinschaft beeinträchtigt.

Ein weiteres Hindernis ist die **begrenzte Netzkapazität**, insbesondere beim Zubau von größeren Erzeugungsanlagen wie Photovoltaik-Anlagen. Die bestehenden Netze sind oft nicht ausreichend, um zusätzliche Lasten aufzunehmen, was umfangreiche und kostspielige Verstärkungsmaßnahmen erforderlich macht. Diese **Kosten sind oft eine hohe Hürde für die Weiterentwicklung der Energiegemeinschaften**.

Besonders bei Privathaushalten ist häufig Überzeugungsarbeit nötig, da die **finanziellen Einsparungen**, insbesondere durch die Strompreisbremse (Deckelung auf 10 ct/kWh bis 2900 kWh/a von Dezember 2022 bis Juli 2024), **vergleichsweise gering** ausfallen. Unternehmen und Kommunen hingegen sind leichter zu überzeugen, da sie durch ihre größere Energieabnahme deutlich höhere Profite realisieren können.

Zwar existiert ein umfangreiches Informationsangebot, insbesondere durch Koordinationsstellen, doch viele potenzielle Teilnehmer:innen finden nicht die für sie **relevanten Informationen**. Die **Komplexität** des Themas und die Vielzahl an Anlaufstellen führt dazu, dass sich Betroffene oft im **Dschungel der verfügbaren Informationen** verlieren. Es **fehlt an einer klar strukturierten Informationsvermittlung**, die die relevanten Aspekte für die Gründung und den Betrieb solcher Gemeinschaften leicht zugänglich macht.

Werden bereits Quartiersenergiemanagementsysteme eingesetzt? Welche Hemmnisse bestehen für einen flächendeckenden Einsatz?

Die Nutzung intelligenter Quartiersenergiemanagementsysteme ist derzeit nur eingeschränkt möglich. Ein Hauptproblem für ein umfassendes Energiemanagement ist das **Fehlen von Echtzeitdaten**. Ohne diese sind präzise Steuerungen und Optimierungen der Energieflüsse nicht umsetzbar. Für eine flächendeckende Anwendung wäre jedoch eine zusätzliche Sensorik notwendig. Eine **eigene Messinfrastruktur parallel zu den bestehenden Smart Metern wäre erforderlich**, um eine präzise und zeitnahe Datenerfassung zu gewährleisten. Einige Energiegemeinschaften ziehen zwar in Erwägung diese zusätzliche Sensorik anzuschaffen, allerdings sind die damit verbundenen Kosten nicht unerheblich und alle Mitglieder der Energiegemeinschaft müssten diese Investition mittragen.

Langfristig kann die Flexibilitätsnutzung, also die Steuerung von Lasten wie Wärmepumpen oder E-Autos, ein interessanter Ansatz sein, um eine bessere Nutzung der verfügbaren Energie zu ermöglichen. Dafür sind jedoch Echtzeitdaten und ein kontinuierlicher Informationsfluss notwendig. Der **hohe technische und organisatorische Aufwand** erfordert zudem Dienstleister, die den Betrieb und das Management solcher Systeme übernehmen.

Welche Herausforderungen müssen gelöst werden, um übertragbare und skalierbare Geschäftsmodelle zu ermöglichen?

Bei dieser Frage wurde in den Experteninterviews deutlich, dass die Kosten für Beratung und Dienstleistungen bei der Gründung und dem Betrieb von Energiegemeinschaften oft relativ hoch sind im Verhältnis zu den erwarteten Einsparungen. Dienstleister versuchen den Einstieg in die Energiegemeinschaft zu erleichtern, indem sie im ersten Jahr reduzierte Gebühren anbieten. Allerdings sind die **Margen der aktuellen Dienstleistungen häufig niedrig, während die Dienstleistungskosten recht hoch ausfallen**. Dies wirft die Frage auf, ob die Rendite solcher Geschäftsmodelle ohne Fördermittel langfristig tragfähig ist. Aktuell werden in Österreich insbesondere Beratungen und Dienstleistungen wie die Konzeptionierung und Entwicklung innovativer Dienstleistungen gefördert. Hierbei handelt es sich um Mittel, die direkt der Energiegemeinschaften bzw. deren Mitgliedern zugutekommen.

Derzeit werden vor allem Dienstleistungen als Geschäftsmodelle angeboten, bei denen die Abwicklung der finanziellen und rechtlichen Verpflichtungen der Energiegemeinschaften übernommen werden. Als entscheidender Faktor für den langfristigen Erfolg und die Skalierbarkeit dieser Geschäftsmodelle für Energiegemeinschaften wurde die vollständige Digitalisierung der Prozesse in den Interviews genannt. Plattformen, die diesen Markt bedienen, müssen auf mehrere hunderttausend Zählpunkte ausgelegt sein und die Abläufe müssen vollständig digital und automatisiert funktionieren. **Nur durch eine konsequente Digitalisierung und Automatisierung kann ein langfristig tragfähiges und wachstumsorientiertes Modell für Energiegemeinschaften entstehen.**

Die Nutzung zeitvarianter Tarife, die sich an den aktuellen Erzeugungs- und Verbrauchswerten orientieren, ist ebenfalls eine Option. Die finanziellen Vorteile für die beteiligten Akteure sind aber oft gering und auf mehrere Beteiligte (Endkunde, Hersteller, Dienstleister) verteilt. Es gibt Bestrebungen, Partnerschaften mit Unternehmen einzugehen, die Technik für Steuerung und Edge-Computing anbieten. Diese Technologien könnten das Energiemanagement in Zukunft erleichtern und automatisieren, sind jedoch derzeit noch nicht vollständig ausgereift.

5. Handlungsempfehlungen bei der weiteren Ausarbeitung des EnWG

In dem aktuellen Referentenentwurf zur Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) wurde ein erster politischer Vorschlag gemacht, um das Energy-Sharing nach der Richtlinie (EU) 2018/2001 umzusetzen. In §42c des Energiewirtschaftsgesetzes wird in sieben Absätzen die gesetzliche Regelung für das Energy-Sharing festgehalten.

Vor dem Hintergrund der in der Wissenschaftlichen Begleitforschung Energiewendebauen - Modul 3 Quartiere gewonnenen und oben beschriebenen Erkenntnisse, sollte der Gesetzgeber folgende Aspekte bei der finalen

Ausarbeitung des Energiewirtschaftsgesetzen berücksichtigen, damit Energiegemeinschaften zukünftig erfolgreich umgesetzt und die Potenziale - Stärkung der Bürgerbeteiligung und Akzeptanz der Energiewende, Förderung erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzsteigerung, Förderung der Sektorenkopplung und Digitalisierung – ausgenutzt werden können:

Verbesserung der finanziellen Anreize: Der aktuelle Entwurf enthält keine reduzierten Netzentgelte, Steuern, Umlagen, Abgaben oder andere finanzielle Anreize. Deswegen dürften die zu erwartenden Kosteneinsparungen für die Mitglieder der Energiegemeinschaft und Gewinnmargen für etwaige Dienstleister zu gering ausfallen, um die Umsetzung von Energiegemeinschaften ausreichend zu incentivieren.

Erfolgreicher Smart Meter Rollout für Datenübermittelung in Echtzeit: Für die Umsetzung der Energiegemeinschaften ist die flächendeckende Verfügbarkeit von Smart Metern entscheidend. Um die Systemstabilität sicherstellen zu können, sollte eine zeitnahe Übermittlung der Energiedaten an Reststromlieferanten und Netzbetreiber erfolgen. Im besten Fall findet die Datenübermittlung in Echtzeit statt. Dementsprechend wichtig ist die Möglichkeit, zukünftig die entsprechende Sensorik nachrüsten zu können, damit die Mindestanforderung für intelligentes Energiemanagement und die netzdienliche Nutzung dezentraler Flexibilitäten erfüllt werden können.

Ausräumung von Unklarheiten bei der Berechnung des Aufteilungsschlüssels und Angabe der entgeltlichen Gegenleistung: Bezüglich des genannten Aufteilungsschlüssel bleibt unklar, wie dieser festgelegt werden soll, ob dieser statisch oder dynamisch sein soll und ob dieser vor der Betriebsphase festgelegt werden muss. Um zukünftig intelligentes Energiemanagement und die systemdienliche Nutzung dezentraler Flexibilitäten innerhalb einer Energiegemeinschaft zu ermöglichen, sollte die nachträgliche Angabe eines dynamischen Aufteilungsschlüssels erlaubt sein. Des Weiteren sollte die entgeltliche Gegenleistung während des Betriebs auf Basis eines dynamischen Strompreises erlaubt sein, um dezentrale Flexibilitäten durch finanzielle Anreize nutzen zu können. Beide Aspekte würden darüber hinaus neue Geschäftsmodelle im Bereich intelligenter Quartiersenergiemanagementsystem ermöglichen.

Schaffung einer zentralen Informationsstelle: Die Einrichtung einer zentralen Informations- und Beratungsstelle ist entscheidend, um die Gründung und den erfolgreichen Betrieb von Energiegemeinschaften nachhaltig zu fördern. Eine solche zentrale Stelle würde nicht nur umfangreiche Beratungsangebote bündeln, sondern auch gezielte technische Unterstützung bieten, die insbesondere kleineren Akteuren den Einstieg erleichtert. Durch spezialisierte Beratungsleistungen könnte die zentrale Stelle helfen, bürokratische und technische Hürden abzubauen und dadurch die Attraktivität von und Akzeptanz für Energiegemeinschaften erheblich zu steigern.

Energiegemeinschaften stellen eine vielversprechende Möglichkeit zur Beschleunigung der dezentralen Energiewende dar. Ihre Umsetzung und die volle Entfaltung ihrer Potenziale hängen von einer verbesserten Infrastruktur, attraktiven und wirtschaftlich tragfähigen Geschäftsmodellen sowie von einer konsequenten Digitalisierung ab. Dementsprechende regulatorische Rahmenbedingungen und gezielte Unterstützungsmaßnahmen können Energiegemeinschaften zu einem bedeutenden Treiber der dezentralen Energieversorgung machen.

6. Quellenverzeichnis

1. **Europäische Union (2018):** Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Neufassung). Amtsblatt der Europäischen Union L 328, 21.12.2018, S. 82–209.

2. **Gährs, S., Holstenkamp, L., & Bluhm, H. (2024)**. *Energiegemeinschaften als Säule des klimaneutralen Energiesystems etablieren*. Policy Brief, Juni 2024. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, Leuphana Universität Lüneburg, ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung.

3. **Aretz, A., Ouanes, N., Wiesenthal, J., & Petrick, K. (2022)**. *Energiewende beschleunigen: Stromnetz für gemeinschaftliches Energy Sharing öffnen*. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH (IÖW).

4. **Schwidtal, J. M., Piccini, P., Troncia, M., & Chitchyan, R. (2022)**. *Emerging business models in local energy markets: A systematic review of Peer-to-Peer, Community Self-Consumption, and Transactive Energy models*. Preprint, Renewable and Sustainable Energy Reviews.

5. **Bergmann, J. (2024)**. *Innovative Geschäftsmodelle für die Wärmewende im Quartier* (im Erscheinen). Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH (IÖW).

6. **Reallabor der Energiewende TransUrban.NRW (2022)**. *Anforderungen an die Umsetzung des Rechtsrahmens für Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften in Deutschland*. Positionspapier.

7. **Berg, S., & Kerber, S. (2023)**. *Metaanalyse: Auswertungen zum Fragebogen 2023*. Wissenschaftliche Begleitforschung Energiewendebauen – Modul 3 Quartiere. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik.

Impressum

Wissenschaftliche Begleitforschung
Energiewendebauen – Modul 3 Quartiere

E-Mail: begleitforschung.quartiere@umsicht.frauenhofer.de
Internet: www.energieforschung.de
Autor: Joel Schölzel[a], Janis Bergmann[b], Tobias Beckhölter[a]

[a] RWTH Aachen, Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik

[b] Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bildquellen sofern nicht explizit anders angegeben Wissenschaftliche Begleitforschung. Für den Inhalt und das Bildmaterial tragen allein die Autoren die Verantwortung. Alle Rechte vorbehalten.

DOI: 10.18154/RWTH-2024-10735

E.ON Energy Research Center | RWTH AACHEN UNIVERSITY

i ö w INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Fraunhofer UMSICHT