

Report

Akteure in energietechnologischen Nischenprojekten
Arbeitsbericht aus dem Forschungsprojekt „DC-Sozio-Ökonomik“

Niklas Steireif, Maximilian Schnitzler, Marisa Schirmer, Susanne Mütze-Niewöhner

Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen University

Aachen, im Februar 2025

Imprint

Autor*innen:

Dr.-Ing. Niklas Steireif

Maximilian Schnitzler, M.Sc. RWTH

Marisa Schirmer, M.Sc. RWTH

Prof. Dr.-Ing. Susanne Mütze-Niewöhner

RWTH Aachen University

Institut für Arbeitswissenschaft

Eilfschornsteinstraße 18

52062 Aachen

www.iaw.rwth-aachen.de

Erstveröffentlicht in 2025

Verfügbar über das institutionelle Repository der RWTH Aachen University:

DOI: [10.18154/RWTH-2025-01224](https://doi.org/10.18154/RWTH-2025-01224)

Aachen 2025

Report | Februar 2025

Akteure in energietechnologischen Nischenprojekten

Englischer Titel: Actors in energy technology niche projects

In der Publikation werden Zwischenergebnisse aus dem Projekt „DC-Sozio-Ökonomik“ vorgestellt. Gegenstand des Vorhabens ist die sozio-ökonomisch-technische Gestaltung von energietechnologischen Nischen zur Vorbereitung der Diffusion von DC-Technologien. Das Arbeitspaket des Instituts für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen fokussiert arbeitsorganisatorische Gestaltungsaspekte, die im Rahmen einer integrierten Technologie- und Nischenentwicklung die Diffusion von DC-Technologien begünstigen können. Im Projekt wurde u. a. eine Interviewstudie mit Expert*innen aus laufenden oder abgeschlossenen energietechnologischen Nischenprojekten durchgeführt, um relevante Akteure zu identifizieren und zu systematisieren. Der Beitrag präsentiert mit einer Akteurskarte ein zentrales Ergebnis der Interviewstudie.

Förderhinweis: Die Ergebnisse sind im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts „DC-Sozio-Ökonomik“ unter dem Dach des Forschungscampus Flexible Elektrische Netze (FEN) entstanden. Das Projekt wird vom Projektträger Jülich unter dem Förderkennzeichen 03SF0592 betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor*innen.



1. Einleitung

Im Rahmen der politisch angestrebten Energiewende bildet der Einsatz neuer oder weiterentwickelter Technologien einen wichtigen Baustein. DC-Technologien (Gleichstromtechnologien) werden besondere Potenziale für die Realisierung eines nachhaltigen Energiesystems zugeschrieben, da sie zur Flexibilisierung elektrischer Netze und zur Ressourcenschonung beitragen können. Zwar existieren bereits zahlreiche DC-Technologien mit unterschiedlichen technologischen Reifegraden, allerdings bleibt ihre Verbreitung häufig hinter den Erwartungen zurück.

Im BMBF-Forschungscampus „Flexible Elektrische Netze“ widmet sich im Teilprojekt „DC-Sozio-Ökonomik“ ein interdisziplinäres Forschungsteam der Fragestellung, welche sozialen, wirtschaftlichen, räumlichen und organisationalen Voraussetzungen geschaffen werden müssen, um eine Diffusion von DC-Technologien zu begünstigen. Im Projekt wird davon ausgegangen, dass die Entwicklung innovativer Technologien in sog. Nischen beginnt, die in der Transitionsforschung als geschützte Räume verstanden werden (vgl. Geels, 2011). Das übergeordnete Ziel besteht in der Entwicklung eines integrativen Gesamtmodells zur Bestimmung von Niche Readiness Levels (NRL) von DC-Technologien sowie eines mehrdimensionalen Analyse- und Beschreibungsansatzes für das Zusammenspiel von Technology und Niche Readiness in Nischen. Das im Vorhaben bereits erarbeitete Niche Readiness Model greift etablierte Ansätze aus der Transitionsforschung auf, insbesondere die Literatur zur Multi-Level-Perspective (z. B. Geels, 2002) und zum Strategic Niche Management (z. B. Kemp et al., 1998; Raven, 2012), und verschränkt diese mit dem Technology Readiness Thinking (s. ausführliche Darstellungen in Schöpfer et al., 2023; Schöpfer et al., 2024).

In die Modellentwicklung und die diesbezüglichen Publikationen sind auch Erkenntnisse aus der im Folgenden vorgestellten Interviewstudie geflossen. Dieser Report konzentriert sich auf Teilergebnisse dieser Studie, die bislang nicht publiziert worden sind und zur Beantwortung folgender Forschungsfrage beitragen: Welche Akteure/Akteursgruppen sind an energietechnologischen Nischenprojekten beteiligt?

Aus betriebs- und arbeitsorganisatorischer Sicht können Nischen unterschiedlich organisiert werden. Da im Bereich der Technologieentwicklung Organisationsformen mit Projektcharakter verbreitet sind, lag der Fokus der Studie auf energietechnologischen (Pilot-)Projekten und Reallaboren, die hier vereinfachend als Nischenprojekte bezeichnet werden. Die Interviews wurden im Rahmen einer Masterarbeit geführt und erstmalig ausgewertet (Schnitzler, 2021). Für diesen Beitrag wurden relevante Analyseschritte durch einen weiteren Wissenschaftler erneut durchgeführt, um die Qualität der Ergebnisse abzusichern.

2. Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde ein qualitatives Studiendesign gewählt. Anhand eines Interviewleitfadens wurden Akteure aus laufenden oder bereits abgeschlossenen Projekten und Reallaboren befragt.

Der für die Studie erstellte Interviewleitfaden gliedert sich in drei Teile. Der erste Teil umfasst Fragen zum fachlichen Hintergrund und zum Verantwortungsbereich der Person sowie zum Unternehmen. Der zweite Teil beinhaltet Fragen zu den bisherigen Erfahrungen mit energietechnologischen Nischenprojekten und den Herausforderungen der Energiewende. Er endet mit einer kurzen Charakterisierung des jeweils betrachteten Nischenprojekts. Im dritten Teil des Fragebogens werden die Befragten gebeten, den Projektverlauf chronologisch zu beschreiben und im Hinblick auf die beteiligten Akteure (auch Wegbereiter, Schlüsselkooperationen und andere relevante Akteure) zu reflektieren. Der Leitfaden sieht vor, dass die sechs Dimensionen Industrie, Politik, Technologie, Kultur, Kunden/Nutzende (i.w.S. Markt) und Wissenschaft (in Anlehnung an Geels 2002, 2011) bei Bedarf als Strukturierungshilfe herangezogen werden können.

Die Akquise der Teilnehmenden erfolgte mit Hilfe von Internetrecherchen nach einschlägigen Projekten sowie über die Plattformen Xing und LinkedIn. Von 78 kontaktierten Personen erklärten sich zwölf Expert*innen zu einer Teilnahme bereit. Die Interviews wurden via Zoom, MS Teams oder telefonisch geführt, mit Einwilligung der Befragten aufgezeichnet (Apple QuickTime Player), transkribiert (f4transkript) und in Bezug auf die Kategorien „Akteure“, „Treiber“, „Barrieren“ und „Phasen“ inhaltsanalytisch ausgewertet. Die Interviews dauerten durchschnittlich 45 Minuten. Der vorliegende Bericht beschränkt sich auf die Auswertung der Kategorie „Akteure“.

3. Stichprobe

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Befragten und die jeweils betrachteten Projekte. Von den zwölf Befragten verfügten alle über ein abgeschlossenes Hochschulstudium, davon neun in einem ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fach (v.a. Elektro- oder Energietechnik) und drei in anderen Fachrichtungen (Econometrics, Landschaftsökologie und Politikwissenschaft). Mit Ausnahme eines Befragten hatten alle Teilnehmenden eine leitende Position inne. Zu den durch die Teilnehmenden vertretenen Organisationen zählten vier Forschungseinrichtungen, drei produzierende Industrieunternehmen, drei Energieversorgungsunternehmen (kommunal und europäisch), ein Projektplanungsunternehmen (Ingenieurbüro) und ein Wirtschaftsförderer. In den analysierten Projekten wurden energietechnologische Innovationen aus den Bereichen Photovoltaik, Windkraft, Batteriespeichersysteme, Methanisierung und Wasserstoff betrachtet.

Tabelle 1: Übersicht über die Interviewpartner*innen und die betrachteten Projekte (in Anl. an Schnitzler, 2021)

Nr.	Position	Unternehmen/Organisation	Projekt
1	Institutsleitung	Forschungsinstitut für Photovoltaik	Technologieforschung Material von Solarzellen
2	Projektleitung	Regionaler Windkraftprojektierer	Projektierung Systemlösung Photovoltaik/Windkraftanlage
3	Leitung Cluster Energietechnik	Wirtschaftsförderer	Geschäftsmodellentwicklung für Methanisierung (Herstellung von Wasserstoff, Methan und E-Fuels aus Überstrom und Biogas)
4	Head of Business Development	Hersteller Wechselrichter für Photovoltaik-Anlagen	Entwicklung eines Batteriespeichers für Chemiekonzern
5	Produktmanagement Energy Storage	Hersteller von Batteriespeichersystemen	Photovoltaik/Batteriespeicher-Ladesäulen in Autohaus
6	Leitung Projektmanagement	Kommunaler Energieversorger	Dezentrale Wärmeversorgung für Wohnquartiere (Reallabor)
7	Project Engineering	Regionaler Energieerzeuger und Netzversorger	Wasserstoff-Elektrolyse (Reallabor)
8	Wissenschaftliche Bearbeitung	Gemeinnützige Forschungsgesellschaft	Wasserstoff-Elektrolyse (Reallabor) Fokus: Partizipation/Akzeptanz
9	Abteilungsleitung	Europäischer Energieversorger	Pilotprojekt Groß-Batteriespeichersystem
10	Institutsleitung	Forschungsinstitut für Transformation des Energiesystems	Windkraft zur Erzeugung grünen Wasserstoffs (Reallabor)
11	Wissenschaftliche Bearbeitung	Forschungsinstitut für Energieökonomik	Diffusion von elektrischen Flugzeugen
12	Senior Sales Management	Hersteller Windkraftanlagen	Entwicklung geteilter Rotorblätter

4. Akteure in energietechnologischen Nischenprojekten

Im Verlauf der Interviews und der chronologischen Reflexion des Projektverlaufs benannten die befragten Expert*innen zahlreiche Akteure, die in den jeweils betrachteten energietechnologischen Projekten als Partner involviert oder innerhalb von bestimmten Projektphasen für den Projektfortschritt besonders relevant waren (beispielsweise im Zuge von Genehmigungsprozessen). Die aus den Interviews extrahierten Akteure lassen sich in Untergruppen zusammenfassen, die wiederum sechs Akteursgruppen zugeordnet werden können: 1. Energiewirtschaft, 2. Gesellschaft, 3. Politik/Verwaltung/Behörden, 4. Kunden, 5. Industrie und 6. Wissenschaft. Auf der höchsten Gliederungsebene können die Akteursgruppen in technische und sozio-ökonomische Akteure differenziert werden. Einen Überblick über die identifizierten Akteure und die vorgenommene Einordnung gibt Abbildung 1.

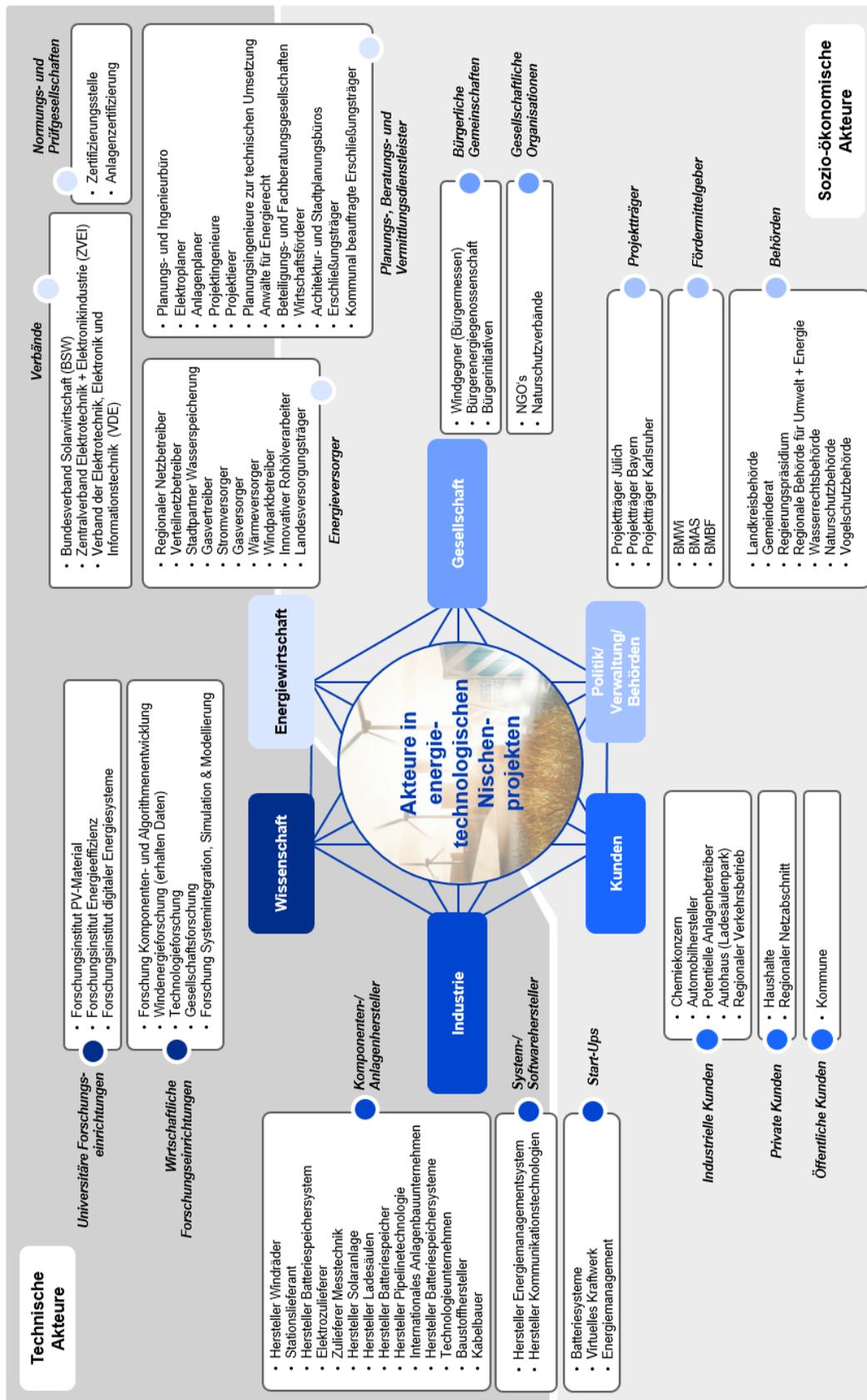


Abbildung 1: Akteure in energietechnologischen Nischenprojekten (Ergebnisse aus n = 12 Interviews mit Projektbeteiligten aus elf Projekten; modifizierte Darstellung nach Schnitzler, 2021)

5. Fazit und Ausblick

Die Aussagekraft der Ergebnisse wird limitiert durch die Stichprobengröße und -zusammensetzung und das in der Folge ebenfalls begrenzte Spektrum an betrachteten Projekten. Im gewählten qualitativen Forschungsdesign können auch Verzerrungen durch die beteiligten Individuen nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Generalisierende Aussagen oder Schlussfolgerungen sind deshalb nicht zulässig.

Die Akteursübersicht bietet einen strukturierten Überblick über die Vielzahl an Akteuren und Akteursgruppen, die im Rahmen von energietechnologischen Nischenprojekten eine Rolle spielen, sodass die Studie respektive die hier berichtete Teilauswertung durchaus einen Beitrag zur eingangs formulierten Forschungsfrage leisten konnte.

Die Akteursübersicht kann sowohl in anschließenden Forschungsaktivitäten im Projekt DC-Sozio-Ökonomik als auch bei der Planung von energietechnologischen (Pilot-)Projekten oder Reallaboren genutzt werden, um beispielsweise relevante Akteure zu identifizieren und Form, Umfang und Zeitpunkt der Partizipation im Vorfeld zu planen und vorzubereiten.

Auf der Grundlage der Studie nicht beantwortet werden kann die Frage, inwieweit sich eine Beteiligung bestimmter Akteure positiv oder ggf. sogar negativ auf den erfolgreichen Projektabschluss, insbesondere die anschließende Diffusion der entwickelten Technologien auswirkt. Weitere Studien könnten hier ansetzen und dabei gleichzeitig den Fokus stärker auf erfolgskritische Entscheidungssituationen legen. Es ist zu erwarten, dass derartige Situationen besondere Anforderungen an die Beteiligten stellen und organisatorische Fragen, die z. B. die Verfügbarkeit, die Organisationszugehörigkeit oder die Kompetenzen und Befugnisse betreffen, an Relevanz gewinnen.

6. Literatur

- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research policy*, 31(8-9), 1257-1274.
- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental innovation and societal transitions*, 1(1), 24-40.
- Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. *Technology analysis & strategic management*, 10(2), 175-198.
- Raven, R. (2012). Analyzing emerging sustainable energy niches in Europe: A strategic niche management perspective. *Governing the energy transition*, 125-151.
- Schnitzler, Maximilian. (2021). Reifegradmodell für die Entwicklung von Nischen zur Diffusion innovativer Technologien. Unveröffentlichte Masterarbeit, RWTH Aachen University.
- Schöpfer, Y., Digmayer, C., Bartusch, R., Ebrahim, O., Hermens, S., Nejabat, R., Steireif, N., Wendorff, J., Jakobs, E.-M., Lohrberg, F., Madlener, R., Mütze-Niewöhner, S., Reicher, C. & Bösch, S. (2023). Developing a Niche Readiness Level Model to Assess Socio-Economic Maturity: The Case of DC Technologies in the Transition to Flexible Electrical Networks. *FCN Working Paper*, No. 11/2023.
- Schöpfer, Y., Digmayer, C., Bartusch, R., Ebrahim, O., Hermens, S., Nejabat, R., Steireif, N., Wendorff, J., Jakobs, E.-M., Lohrberg, F., Madlener, R., Mütze-Niewöhner, S., Reicher, C. & Bösch, S. (2024). Towards niche readiness: Achieving socio-economic maturity in the bottom-up transition to DC power systems. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 51(10).