

# INVESTORENTYPEN UND RAHMENBEDINGUNGEN FÜR INVESTITIONEN IN DIE ERZEUGUNG GRÜNEN WASSERSTOFFS IN DEUTSCHLAND

Lars HOLSTENKAMP<sup>1</sup>, Christian KRIEL<sup>1</sup>, Lea ROKITTA<sup>1</sup>

## Motivation und Fragestellungen

Im Energiemarkt der Zukunft wird grünem Wasserstoff ( $H_2$ ) eine wichtige Rolle für eine gelingende Transformation zukommen [1], [2]. Die Infrastruktur für Erzeugung, Transport und Verwendung von grünem Wasserstoff in Deutschland steht jedoch bislang noch am Anfang. Es stellt sich die Frage, wie sichergestellt werden kann, dass der Weg zu einer kosteneffizienten und nachhaltigen Wasserstofferzeugungsstruktur richtungssicher beschritten wird und es keine Lock-in-Effekte durch Investitionen in nicht zukunftsfähige Technologien gibt [3]. Dieser Frage wird im Forschungsprojekt NoRaLockH2 nachgegangen. Hierzu wird auf ein optimierendes und ein Agenten-basiertes Energiesystemmodell zurückgegriffen, um potenzielle Lock-in-Effekte und richtungssichere Pfade zu identifizieren. Für das Agenten-basierte Modell (ABM) AMIRIS müssen Eingangsdaten definiert werden, um das Investitionsverhalten der relevanten Agenten abzubilden. Daher stellt sich die Frage, welche relevanten Akteure sich auf den deutschen Wasserstoffmärkten identifizieren lassen und was die wesentlichen Charakteristika des Entscheidungsverhaltens dieser Akteure sind. Darüber hinaus gilt es, die wesentlichen ökonomischen, sozialen und rechtlichen Rahmenbedingungen für Wasserstoffinvestments und die Wirkungen dieser Rahmenbedingungen auf die Wasserstoffinvestments zu identifizieren.

## Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden, basierend auf Literaturanalysen, in mehreren Schritten Daten zu Investorentypen und Rahmenbedingungen der Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft erhoben:

- 1) Im Rahmen von 12 leitfadengestützten Interviews wurden potenzielle Investoren bezüglich ihres Investitionsverhaltens und der Rahmenbedingungen befragt. Die Interviews wurden aufgezeichnet und mit Hilfe von Software (QualCoder) analysiert.
- 2) Mittels Online-Umfrage tool (LimeSurvey) wurden Ende 2024 standardisiert Daten von Investoren erhoben. Aufgrund der kleineren Zahl an Antworten wurden die Daten lediglich deskriptiv ausgewertet.
- 3) Es wurden zwei Online-Workshops durchgeführt, um erste Ergebnisse aus den Befragungen zu reflektieren.

In Gesprächen mit den Projektpartnern wurde ermittelt, welche Daten sich unmittelbar in das ABM übersetzen lassen.

## Ergebnisse

Auf Basis der Literatur [4], [5], [6] sowie der qualitativen und quantitativen Datenerhebungen wurden insgesamt sechs Akteurstypen identifiziert, die sich in ihrem Investitionsverhalten und entsprechenden Parametern unterscheiden (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Identifizierte Akteurstypen im deutschen Wasserstoffmarkt – ausgewählte Charakteristika

Bezeichnung	Investitionslogik	Amortisation	Rendite	Umgang mit Unsicherheit
Industriegasehersteller	Commodity	5-10 Jahre	Hoch	Langfr. Horizont, langfr. Verträge
Projektentwickler	Neues Geschäftsfeld, Rendite	5-10 Jahre	Mittel	Langfr. Horizont, unterschiedlicher Umgang

<sup>1</sup> ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH, Wichernstraße 34, Eingang B, 21335 Lüneburg, +49 4131 898595-7, lars.holstenkamp@ecolog-institut.de, www.ecolog-institut.de

Große Energieversorger	Neues Geschäftsfeld, Portfolio optimieren	10-15 Jahre	Mittel-hoch	Langfr. Horizont, langfr. Verträge, tlw. eigene Anlagen
Kleine und mittlere Energieversorger	Neues Geschäftsfeld, Portfolio optimieren	10-15 Jahre	Niedrig	Risikoavers, kl. Projekte, Joint Ventures
H <sub>2</sub> -Eigenerzeuger	Make or Buy, abh. von Kernnetzzugang	10-15 Jahre	Hoch	Kürzerer Horizont (außer: familiengeführt), Eigenversorgung, tlw. Aufschläge
Sonstige	Divers, teilweise v.a. Lernen	5-10 Jahre	Niedrig	(divers)

Mit Blick auf die Rahmenbedingungen wird in den Interviews und der standardisierten Befragung die Bedeutung von Förderprogrammen in der aktuellen (und der nächsten) Marktphase hervorgehoben. Bei den Investitionshemmnissen dominieren Unsicherheiten mit Blick auf die Nachfrageseite und die Förderung (vgl. Abbildung 1). Die Befragungsergebnisse spiegeln insgesamt ein ähnliches Bild wider wie der H2-Marktindex des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität Köln (EWI) [7].

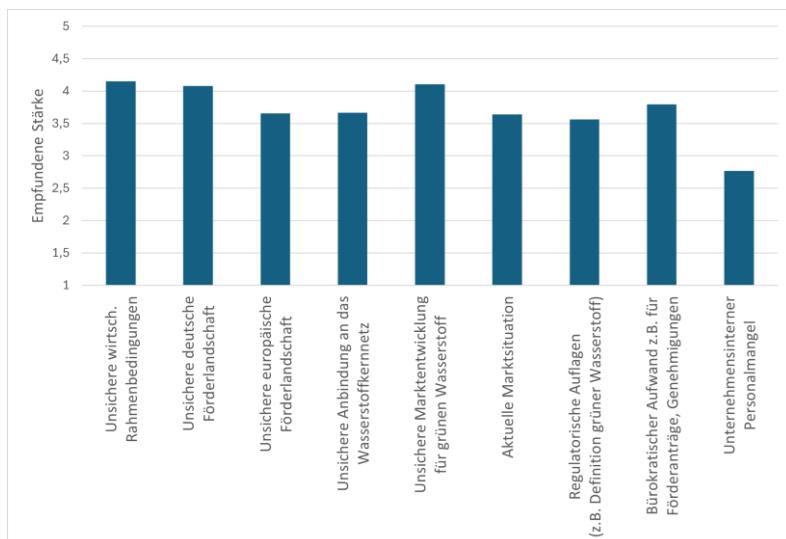


Abbildung 1: Bewertung von Investitionshemmnissen (Skala: 1 = irrelevant/schwach bis 5 = höchst relevant/stark) (n = 39).

## Referenzen

- [1] B. Lux u. a., „The role of hydrogen in a greenhouse gas-neutral energy supply system in Germany“, *Energy Convers. Manag.*, Bd. 270, S. 116188, Okt. 2022, doi: 10.1016/j.enconman.2022.116188.
- [2] T. Schöb, F. Kullmann, J. Linßen, und D. Stolten, „The role of hydrogen for a greenhouse gas-neutral Germany by 2045“, *Int. J. Hydrot. Energy*, Bd. 48, Nr. 99, S. 39124–39137, Dez. 2023, doi: 10.1016/j.ijhydene.2023.05.007.
- [3] M. Greaker und T.-R. Heggedal, „Lock-In and the Transition to Hydrogen Cars: Should Governments Intervene?“, *BE J. Econ. Anal. Policy*, Bd. 10, Nr. 1, S. Art. 40, 2010, doi: 10.2202/1935-1682.2406.
- [4] M. Aring, M. Breul, und J. Revilla Diez, „Energietransition im Rheinischen Revier – Implikationen der Projektförderung für eine grüne Pfadentwicklung“, *Raumforsch. Raumordn. Spat. Res. Plan.*, Bd. 80, Nr. 5, S. 588–600, Okt. 2022, doi: 10.14512/rur.174.
- [5] A. Belova, C. Quittkat, L. Lehotský, M. Knodt, J. Osička, und J. Kemmerzell, „The more the merrier? Actors and ideas in the evolution of German hydrogen policy discourse“, *Energy Res. Soc. Sci.*, Bd. 97, S. 102965, März 2023, doi: 10.1016/j.erss.2023.102965.
- [6] DENA, „Wasserstoffprojekte in Deutschland: Die verschiedenen Stufen der Wertschöpfungsketten“, Deutsche Energieagentur (DENA), Nov. 2022. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/221129\\_dena\\_GR\\_Wasserstoffprojekte\\_Deutschland\\_EW\\_9.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/221129_dena_GR_Wasserstoffprojekte_Deutschland_EW_9.pdf)
- [7] EWI, „H2-Marktindex 2024 - Ergebnisse einer Befragung von Marktakteuren“, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln gGmbH, 2024. Zugegriffen: 6. Mai 2024. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2024/09/20240905\\_EWI\\_H2-Marktindex\\_2024\\_Gutachten\\_final.pdf](https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2024/09/20240905_EWI_H2-Marktindex_2024_Gutachten_final.pdf)