

Öffentliche Wahrnehmung des Energiesystems der Zukunft: Soziale Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft

Relevanz des Themas

Im Zuge der globalen Klimakrise kommt der erfolgreichen Energiewende eine zunehmend dringliche Bedeutung zu. Im Klimaabkommen von Paris 2015 wurde beschlossen, den weltweiten Temperaturanstieg auf möglichst 1,5 °C im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu begrenzen [1]. Im Zuge dessen wurden die Vorgaben im deutschen Bundes-Klimaschutzgesetz verschärft und das Ziel der Treibhausgasneutralität stärker verankert. Dabei wurde das Minderungsziel von CO₂-Emissionen so angehoben, dass bis zum Jahr 2030 der Ausstoß von Treibhausgasen in Deutschland gegenüber dem Stand von 1990 um mindestens 65% verringert werden soll [2]. Außerdem wird durch die Minderung von Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 Netto-Treibhausgasneutralität angestrebt und zur Wiederherstellung des ökologischen Gleichgewichts nach dem Jahr 2050 das Erreichen negativer Treibhausgasemissionen beabsichtigt [3].

Maßgebliches Ziel für ein klimaneutrales Deutschland besteht in der Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energieinfrastruktur und der damit einhergehenden Implementierung innovativer Technologien zur Erzeugung, Speicherung und Verbreitung grüner Energien. Dabei gilt es, fossile Brenn-, Kraft- und Heizstoffe zu verdrängen und den Anteil erneuerbarer Energien in den primären energiewirtschaftlichen Sektoren *Stromsektor*, *Wärmesektor* und *Mobilitätssektor* weiter zu erhöhen [4].

Zur Förderung grünen Stroms als wachsenden Treiber der Dekarbonisierung kommt dem geografischen Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen für eine saubere und nachhaltige Energiegewinnung eine essenzielle Rolle zu [5]. Dabei entsteht für das Stromnetz die Herausforderung, den Strom von den dezentralen Erzeugungsanlagen sicher, gerecht und effizient zu den Endverbrauchern zu transportieren. Um dies weiterhin gewährleisten zu können, ist eine entsprechende Anpassung der Netzinfrastruktur von essenzieller Bedeutung [6].

Neben den technischen Herausforderungen, die mit dem geplanten Ausbau einer kosteneffizienten, umweltverträglichen und netzverträglichen Energieinfrastruktur einhergehen [7], ist mit dem Ausbau außerdem ein tiefgreifender gesellschaftlicher Systemwandel, der nicht zuletzt mit dem Eingriff in den gelebten Alltag der Bürger in Deutschland verbunden ist, erforderlich. Dass der Erfolg von Klimaprojekten zugunsten der Energiewende von der Wahrnehmung und Akzeptanz der Entscheidungsbetroffenen abhängig ist, hat die sozialwissenschaftliche Forschung bereits gezeigt [8]. Sowohl für die öffentliche Verwaltung als auch für die Entwicklung und Umsetzung von Energieprojekten ist es daher von enormem Interesse, Wahrnehmungen und Empfindungen der Menschen zu verstehen [9]. Frühere Erfahrungen zeigen, dass die Art und Weise der Kommunikation und Implementierung technischer Großprojekte, die im Zuge der Energiewende (weiterhin) notwendig sind, Einfluss auf die Akzeptanz der Bevölkerung haben kann und potenziell zu Ablehnung und Widerstand führt [10]. Um dem entgegenzuwirken, müssen akzeptanzrelevante Parameter frühzeitig umfassend sichtbar gemacht und in den technischen Entwicklungsprozess sowie die Implementierung innovativer Technologien einbezogen werden [11,12]. An diesem Punkt knüpft die vorliegende Masterarbeit an.

Zielsetzung und methodisches Vorgehen

In der vorliegenden Masterarbeit werden die öffentliche Wahrnehmung und Akzeptanz, der auf erneuerbaren Energien basierenden Energieinfrastruktur in Deutschland untersucht, um aufzuzeigen, wie akzeptanztreibende und akzeptanzhemmende Faktoren für die weitere technische Entwicklung und den Ausbau der jeweiligen Technologien sichtbar gemacht werden können. Der Untersuchungsfokus liegt dabei auf dem Ausbau des Stromsektors. Konkret wird der Zubau von Onshore-Windkraftanlagen und Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen sowie der Zubau von Übertragungsleitungen betrachtet.

Die Zielsetzung der Arbeit besteht einerseits darin, Narrative und Argumentationsstrukturen hinsichtlich des geografischen Ausbaus der zu betrachtenden Technologien zu ermitteln und andererseits darin, akzeptanzrelevante Faktoren unter Hinzunahme personenbezogener Eigenschaften zu identifizieren und zu gewichten. Das Untersuchungskonzept dieser Arbeit setzt sich daher aus einem Mixed-Methods-Forschungsdesign zusammen, bei dem qualitative Methoden mit quantitativen Methoden kombiniert werden.

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage *Welche Faktoren sind hinsichtlich des geografischen Ausbaus von Stromerzeugungs- und Stromübertragungsleitungen bei der Bewertung der zukünftigen Energieinfrastruktur durch die Öffentlichkeit akzeptanzrelevant?* wurde eine qualitativ angelegte explorative Datenerhebung in Form von Interviews und Fokusgruppen durchgeführt, um Narrative und mentale Modelle zu erheben und dadurch spezifische Bewusstseinsparameter zu identifizieren [13]. Zur Gewinnung einer möglichst umfassenden Perspektive auf den Untersuchungsgegenstand wurden zunächst Experteninterviews durchgeführt, um die Wahrnehmungen und Einstellungen von Personen zu erheben, die über fundierte und spezialisierte Einblicke in die Transformation des Stromsystems verfügen. Zusätzlich wurden Fokusgruppen mit Laien durchgeführt, um Erkenntnisse über die Wahrnehmungen von Personen ohne Fachkenntnisse zu gewinnen und somit Einblicke in die Perspektiven und die damit verbundenen Narrative der breiten Öffentlichkeit zu erlangen. Die Daten wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring [14] ausgewertet.

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage *Wie verhält sich die Bewertung des geografischen Ausbaus von Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen und Übertragungsleitungen im Hinblick auf individuelle Präferenzen und Nutzungsbereitschaft unter Hinzunahme personenbezogener Eigenschaften?* wurde eine quantitative Datenerhebung in Form einer Fragebogenstudie durchgeführt, um die aus der qualitativen Studie gewonnenen Erkenntnisse zu quantifizieren, zu gewichten [15] und um tiefgreifende Einblicke in den Zusammenhang individueller Persönlichkeitsmerkmale mit Präferenzen hinsichtlich des Ausbaus erneuerbare Energieinfrastruktur zu gewinnen. Neben den überwiegend psychometrischen Skalen, welche sich in jüngster Forschung bereits als valide erwiesen haben, enthielt der Fragebogen eine wahlbasierte Conjoint-Messung, bei der Szenario-Entscheidungen anhand verschiedener Attributsausprägungen in unterschiedlichen Kombinationen seitens der Probanden getroffen werden sollten. Die Auswertung der Daten erfolgte mittels deskriptiver, inferenzstatistischer und varianzanalytischer Verfahren.

Ergebnisse

Insgesamt legen die Ergebnisse dieser Arbeit nahe, dass sich die Komplexität der Analyse sozialer Akzeptanz von Energieinfrastrukturprojekten aus der Tatsache ergibt, dass nicht nur verschiedene Faktoren eine Rolle spielen, sondern dass diese Faktoren vielschichtig sein können und durch den Einfluss latenter und manifester Variablen unterschiedlich bewertet und gewichtet werden. Es zeigte sich, dass dem Ausbau von Energieinfrastruktur für eine auf grünen Energien basierende Stromversorgung, trotz durchschnittlich neutraler subjektiver Informiertheit, sehr hohe Relevanz und Notwendigkeit zugeschrieben wurde.

Die Ergebnisse spiegeln wider, dass sowohl der Versorgungsgerechtigkeit, der Sicherheit der Energieversorgung, der Umwelt- und Klimawirkung des Energiesystems als auch der Unabhängigkeit von ausländischen Energieimporten besonders hohe Relevanz zugeschrieben wurde. Letzteres ist potenziell darauf zurückzuführen, dass der Schutz einer ökologisch verträglichen und vor allem sicheren Energieversorgung im Zuge der Energiekrise an Bedeutung gewonnen hat.

Während die empfundene Wichtigkeit der ersten Aspekte innerhalb der letzten drei Jahre nahezu konform geblieben ist, sind Partizipationsmöglichkeiten, die Unabhängigkeit der Energieversorgung und die räumliche Planung der Energieinfrastruktur in der empfundenen Wichtigkeit gestiegen.

Spezifische Ausbaupräferenzen bezogen sich deutlich auf den Ausbau von Photovoltaikanlagen, wobei die Integration der Anlagen in bereits vorhandene Infrastruktur bevorzugt wurde. Grundsätzlich zeigte sich Kompromissbereitschaft seitens der Probanden insofern, als dass die Nutzung von Freiflächen für den Ausbau von Energieinfrastruktur unter der Bedingung des Schutzes denkmalgeschützter Flächen sowie unter der Bedingung einer kombinierten Nutzung der Flächen für Landwirtschaft und Energieerzeugung tendenziell eher akzeptiert wurde. Außerdem spielte eine nachhaltige Produktion und Installation der Technologien sowie der Schutz von Fauna und Flora bei der Errichtung von Energieinfrastruktur eine akzeptanzbeeinflussende Rolle. Dahingehend wurde die Kosten-Nutzen-Relation des Ausbaus thematisiert.

Die grundsätzliche Bereitschaft zur Installation und Nutzung privater EE-Anlagen wurde hoch bewertet, wobei sich finanzielle Faktoren sowie Verwaltungsprozesse als akzeptanzhemmend herausstellten. Gewünschte Anreizmaßnahmen bezogen sich diesbezüglich entsprechend vorrangig auf finanzielle Zuschüsse für die Installation sowie auf vereinfachte Verfahren zur Genehmigung.

Während die zunehmend visuelle Präsenz von Energieinfrastruktur in der Landschaft gemäß der Forschungsliteratur oftmals eine akzeptanzhemmende Wirkung mit sich bringt, wurde die Sichtbarkeit der Technologien im Rahmen dieser Analyse vorrangig als Zeichen für Fortschritt und Innovation bewertet. Als akzeptanzrelevant identifizierte Faktoren bezogen sich vorrangig auf Gerechtigkeitsaspekte und politische Maßnahmen. Sowohl eine sozialverträgliche Gestaltung der Transformation des Stromsystems, welche die Beachtung verschiedener Bildungs- und Einkommenshintergründe der Bürger umfasst, als auch die

Gewährleistung von Versorgungssicherheit und -gerechtigkeit stellten sich als positive Treiber von Akzeptanz heraus.

Die Wünsche an eine auf grünen Energien basierende Stromversorgung in Deutschland bezogen sich in erster Linie auf politische Maßnahmen, wobei sowohl der Abbau bürokratischer Prozesse als auch eine Anpassung der Informationsvermittlung gefordert wurde. Diesbezüglich wurde sich Transparenz, Verständlichkeit, Zugänglichkeit und positives Framing gewünscht. Außerdem ist der Wunsch nach Mitspracherecht und Partizipation an lokalen Energie- und Infrastrukturprojekten in der empfundenen Wichtigkeit gestiegen, was dem Bedarf an zielgruppen- und kontextspezifischen Kommunikationskonzepten steigende Relevanz verleiht.

Soziale Verantwortung für eine erfolgreiche Transformation zu einem grünen Energiesystem

Die Schlüsselbefunde dieser Arbeit unterstreichen die Wichtigkeit der Gestaltung zielgruppen- und kontextspezifischer Kommunikationskonzepte für den erfolgreichen Ausbau von Energie- und Infrastrukturtechnologien in Deutschland. Stakeholdern aus den Bereichen Umwelt, Technik und Politik kommt die Aufgabe zu, einen öffentlichen und transparenten Dialog über die Entscheidungen, die mit dem Ausbau von Energieinfrastruktur einhergehen, zu führen und der Öffentlichkeit dabei aktive Beteiligungsmöglichkeit zu bieten. Die tendenziell geringere Informiertheit, die sich vor allem in Bezug auf den Ausbau von Stromnetzen gezeigt hat, sollte dazu aufrufen, spezifische Bewusstseinslücken der Bürger zu identifizieren. Dabei ist zu betonen, dass nicht zwangsläufig eine erhöhte Menge an Informationen Abhilfe schaffen sollte. Wichtiger ist, Faktoren die sich bisher als akzeptanzhemmend erwiesen haben, spezifisch zu adressieren und zugrundeliegende Erklärerfaktoren zu ermitteln.

Weitergehend hat sich herausgestellt, dass der spezifischen Standortwahl von Energie- und Infrastrukturtechnologien eine zentrale Rolle zukommt, woraus sich neben der in dieser Arbeit primär betrachteten sozio-politischen Akzeptanz auch die Wichtigkeit der Ermittlung lokaler Akzeptanzfaktoren ergibt. Ebenso sollten Faktoren, die auf der Ebene der Marktakzeptanz Relevanz tragen, hinzugezogen werden, da Aspekte wie Wirtschaftlichkeit und technologische Effizienz für den intensivierten Ausbau von Energieinfrastruktur Rechnung tragen. Im Zuge des soziotechnischen Wandels sind verschiedene Akzeptanzdimensionen eng miteinander verknüpft, weshalb es unerlässlich ist, diese im Wechselspiel zu betrachten.

Literatur

- [1] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). (2023). Klimaabkommen von Paris. Verfügbar 27. Juni 2024 unter: <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/klimaabkommen-von-paris-14602>
- [2] Bundesregierung. (2022). Generationenvertrag für das Klima. Verfügbar 27. Juni 2024 unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672#:~:text=Treibhausgasneutralität%20bis%202045,-Für%20das%20Jahr&text=Bis%20zum%20Jahr%202045%20soll,die%20Bundesregierung%20negative%20Emissionen%20an.>
- [3] Bundesministerium der Justiz. (2023). Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). § 3 Nationale Klimaschutzziele. Verfügbar 27. Juni 2024 unter: https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/_3.html
- [4] Umweltbundesamt. (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Verfügbar 27. Juni 2024 unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>
- [5] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2023). *Erneuerbare Energien*. V Verfügbar 27. Juni 2024 unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>
- [6] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2023d). *Ein Stromnetz für die Energiewende*. Verfügbar 27. Juni 2024 unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/netze-und-netzausbau.html>
- [7] Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2023). (2023). § 1 Ziel des Gesetzes. Verfügbar 27. Juni 2024 unter: https://www.buzer.de/1_EEG_2023.htm
- [8] Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R. & Stern, N. (2018). Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change*, 8 (8), 669– 677.
- [9] Volken, S., Wong-Parodi, G., & Trutnevyte, E. (2019). Public awareness and perception of environmental, health and safety risks to electricity generation: an explorative interview study in Switzerland. *Journal of Risk Research*, 22(4), 432-447. <https://doi.org/10.1080/13669877.2017.1391320>
- [10] acatech (Hrsg.). (2022). *Wie kann der Ausbau von Photovoltaik und Windenergie beschleunigt werden?* Juni 2022 Stellungnahme. https://doi.org/10.48669/esys_2022-4
- [11] Renn, O. (2015). Akzeptanz und Energiewende. Bürgerbeteiligung als Voraussetzung für gelingende Transformationsprozesse. *Jahrbuch für christliche Sozialwissenschaften*, 56, 133–154.
- [12] acatech (Hrsg.). (2018). *CCU und CCS – Bausteine für den Klimaschutz in der Industrie. Analyse, Handlungsoptionen und Empfehlungen*. München, Herbert Utz Verlag.
- [13] Morgan, M. G., Fischhoff, B., Bostrom, A., & Atman, C. J. (2002). *Risk communication: A mental models approach*. Cambridge University Press.
- [14] Maying, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 13., überarbeitete Auflage. Beltz Verlag.
- [15] Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.