

Partizipative Aspekte im intelligenten Energiesystem – Zwischen Theorie und Praxis

Fallstudienanalyse aus dem SINTEG-Projekt C/sells

Daniela Wohlschlager* (dwohlschlager@ffe.de), Thomas Estermann, Simon Köppl
Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., Am Blütenanger 71, 80995 München
+49 891581210, www.ffe.de

Dietmar Miller* (dietmar.miller@smartgrids-bw.net), Fabian Holl
Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V., Christophstraße 6, 70178 Stuttgart
+49 711 40060060, www.smartgrids-bw.net

1 Motivation und Ausgangslage

Die Trends der Dekarbonisierung, Kostendegression regenerativer Erzeugungstechnologien und Speicher sowie Dezentralisierung implizieren eine grundlegende Veränderung des Energiesystems mit einer diverseren Akteurslandschaft. [1] So stieg seit Einführung des Erneuerbaren Energiegesetz (EEG) im Jahre 2000 die in Deutschland installierte Leistung erneuerbarer Energien (EE) von 11,8 GW auf 124,4 GW in 2019, davon fallen ca. 40 % auf Photovoltaik verteilt auf mehr als 1,6 Mio. installierte Anlagen [2], [3]. Als Eigentümer agieren private Haushalte, Gewerbebetreibende oder Kommunen dabei als Prosumenten. In Kombination mit der Elektrifizierung auf der Nachfrageseite beansprucht diese fluktuierende und kleinteilige Erzeugungslandschaft historisch gewachsene Verteilnetzstrukturen. [4], [5]. Zur Reduktion lokaler Netzbelastungen und Gewährleistung der Versorgungssicherheit zeigt sich eine zunehmende Notwendigkeit einer automatisierten Koordination von Erzeugung und Verbrauch. Durch den gesetzlich beschlossenen Rollout intelligenter Messsysteme (iMSys) bieten diese eine Basis für entsprechende Lösungskonzepte, welche im SINTEG-Projekt „C/sells“¹ entwickelt und in Feldversuchen – sog. „Demonstrations- sowie Partizipationszellen“² – erprobt werden.

In insgesamt 35 Demonstrations- und 9 Partizipationszellen werden in C/sells verschiedene Lösungskonzepte erprobt. Diese Konzepte beinhalten sowohl die Entwicklung, Produktion und Implementierung von Hardware, Software, der Evaluierung der notwendigen Standards

* Haupt- und korrespondierende Autoren

¹ Das Verbundprojekt C/sells wird im Rahmen des Förderprogramms „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert (Förderkennzeichen: 03SIN121)

² „Zellularität“ als Architekturkonzept eines dezentralen Energiesystems beschreibt das Gesamtsystem als Summe von autonomen und gleichzeitig verbundenen Teilsystemen - den „Zellen“. Diese können sowohl Gebäude, Quartiere, Areale oder Zusammenschlüsse von Akteuren in Energiegemeinschaften darstellen. [6]

sowie die Analyse der rechtlichen, organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (vgl. [7]).

Die Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg (SmartGridsBW) führt über die Projektlaufzeit hinweg sog. „Partizipationsmaßnahmen“ durch. Diese lassen sich zunächst danach kategorisieren, ob diese in den „Partizipationszellen“ oder im weiteren Projektbezug stattfinden. Eine weitere Einordnung kann danach vorgenommen werden, ob in der jeweiligen „Partizipationszelle“ zugleich eines der Demonstrationsprojekte der C/sells-Projektpartner durchgeführt wird. In den Kommunen ohne solche Demonstrationsprojekte konzentriert sich die Partizipationsarbeit auf Vernetzung und Netzwerkarbeit mit kommunalen Akteuren sowie die Informationsweitergabe, welche als Multiplikatoren zum Erfolg der Energiewende beitragen. In den Kommunen ohne vor Ort verankerte C/sells-Demonstrationsprojekte ist die gezielte Sensibilisierung und Information der breiten Öffentlichkeit Aufgabe der Partizipationsarbeit. Dies beinhaltet Themen der Energiewende u.a. in Verbindung mit den Möglichkeiten, welche die Digitalisierung mit sich bringt wie beispielsweise Informationen über intelligente Netze (Smart Grids), intelligente Messsysteme und deren Anwendung in konkret benennbaren C/sells-Demonstrationsprojekten (vgl. [7]).

Eines dieser Demonstrationsprojekte stellt der Altdorfer Flexmarkt (ALF) dar, welcher von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) entwickelt und gemeinsam mit dem Verteilnetzbetreiber Bayernwerk in einem Feldversuch mit 20 Probanden erprobt wird. Error! Reference source not found. stellt die vier inhaltlichen Säulen des Demonstrationsprojektes dar.



Abbildung 1-1: Säulen des C/sells-Demonstrationsprojektes Altdorfer Flexmarkt (ALF)

Demnach werden im Rahmen von ALF folgende Themengebiete adressiert:

- *Plattformkonzept:*
Einen wesentlichen Bestandteil der Projektarbeit stellt die methodische und konzeptionelle Beschreibung einer Markt- und Koordinierungsplattform für dezentrale Flexibilität im Engpassmanagement dar. Die Umsetzung dieser Plattform erfolgt durch die Implementierung von ALF mit dem Ziel, die einhergehenden Prozesse zu untersuchen und das Funktionsprinzip zur Erschließung und zum Abruf von kleinteiliger Flexibilität im Rahmen eines künftigen Engpassmanagements zu demonstrieren.
- *Verteilnetzsimulation:*
Mithilfe entwickelter Szenarien wird die künftige Netzbelastung in der Projektregion bestimmt. Basierend auf Inputdaten von Bayernwerk (bspw. Netzdaten, aggregierte Jahresenergieverbräuche) erfolgt eine netztechnische Untersuchung der Projektregion. Ziel ist es, das Netz auf Engpässe (Flex-Bedarf) zu untersuchen und mit dem vorhandenen Lösungspotenzial (Flex-Angebot) zu verschneiden. Zudem erfolgt die Umsetzung einer simulierten Mini-Leitwarte, welche in einem Day-Ahead-Prozess unter Einbindung von Prognosedaten täglich eine Netzsicherheitsrechnung durchführt und an ALF kommuniziert.
- *Probanden:*
Gemeinsam mit dem C/sells-Projektpartner SmartGridsBW werden Partizipationstätigkeiten aus dem Gesamtprojekt in Altdorf angewendet. Dies umfasst neben der Probandengewinnung auch sozialwissenschaftliche Aspekte wie Akzeptanzforschung. Ziel der Partizipationstätigkeiten ist es, Probanden für den Feldversuch zu gewinnen, diese während der Testphase zu begleiten und die angewendeten Methoden und Konzepte hinsichtlich Wirkung und Praxistauglichkeit zu evaluieren.
- *Smart-Grid-Infrastruktur:*
Die technische Kopplung von ALF mit den Flexibilitäts-Optionen (kurz: Flex-Optionen) der Probanden erfolgt unter Anwendung der iMSys-Infrastruktur. Für die Übermittlung von Schaltsignalen als auch für die Erhebung von Messdaten kommen die vorgesehenen Rollen (bspw. Gateway Administrator (GWA)), Komponenten, bspw. Smart-Meter-Gateway (SMGW)), sowie Funktionen (bspw. Tarifierungsfälle) zum Einsatz. Neben ALF sollen perspektivisch auch weitere Use Cases über die iMSys-Infrastruktur umgesetzt werden. Um eine Aussage bzgl. der „Smart-Grid-Tauglichkeit“ der iMSys-Infrastruktur zu generieren, werden mit dem C/sells-Projektpartner PPC Datenvolumenmessungen sowie eine Analyse der auftretenden Latenzzeiten durchgeführt.

Der vorliegende Artikel fokussiert dabei die Säule der Probanden. Genauer die Beleuchtung integrativer bis partizipativer Ansätze der Probandeneinbindung in „Leuchtturmprojekten“ des digitalen und zellularen Energiesystems. Dabei werden zunächst Erkenntnisse einer Bürgereinbindung in Demonstrationsprojekten am Beispiel der methodischen Herangehensweise und praktischen Umsetzung im Feldversuch ALF dargelegt. Ergänzend

werden Ergebnisse einer Untersuchung von Aspekten der Bürgerbeteiligung im Kontext intelligenter Lösungskonzepte aufgezeigt, erhoben durch eine vergleichende Analyse verschiedener Demonstrationsprojekte. Letztendlich legt der Beitrag aus den Lessons Learned verschiedenster C/sells-Projektaktivitäten allgemeine Handlungsempfehlungen für zukünftige Lösungskonzepte mit partizipativen Aspekten dar.

2 Partizipation im Energiesystem – eine Begriffseinordnung

Für eine Behandlung des Themenfelds zeigt sich allen voran die grundsätzliche Notwendigkeit einer klaren Begriffsdefinition und -abgrenzung von „Partizipation“ und deren Formen. Der strukturelle Wandel des Energiesystems hin zu einer erneuerbar geprägten dezentralen Versorgungsstruktur erfordert nicht zuletzt auch eine umfassende Neudefinition des Verbraucherbegriffs. Diese Begrifflichkeiten werden in den folgenden Abschnitten beleuchtet.

2.1 Vom Consumer zum Flexumer

Vor der Liberalisierung des Energiesektors in einem Strommarkt ohne Wettbewerbsdruck auf Versorgungsebene standen die Erzeuger auf der einen Seite den Kunden, welche in Netzbetrieb und –planung schlicht als „Last“ betitelt wurden, gegenüber. Mit der EU-Binnenmarkttrichtlinie und der Einführung des EEG gelang es den Verbraucherbegriff zu erweitern und vermehrt Investitionen in kleine EE-Erzeugungsanlagen zu fördern. Immer mehr Endverbraucher wandelten sich damit von reinen Consumern zu Prosumern, die zumindest einen Teil ihres benötigten Stroms selbst erzeugen [8].

Der nächste konsequente Schritt der Integration von Endverbraucher in ein zukünftiges Energiesystem ist die Weiterentwicklung der Prosumer zu sog. Flexumern. Der Flexumer partizipiert noch stärker am Energiesystem indem er seine Flexibilitätsoptionen als Netz- und Systemdienstleistungen anbietet. Diese Optionen umfassen anlagenseitig alle Funktionalitäten, die eine aktive Regelung der Erzeugungs- bzw. Entnahmeleistung ermöglichen. Darunter fallen beispielsweise die Optimierung des Eigenverbrauchs durch eine intelligente Kombination aus PV-Anlagen und Speichern ebenso wie Lastverschiebungen in der Industrie [9]. Die fortschreitende Elektrifizierung von Wärme- und Verkehrssektor birgt auf diesem Gebiet zusätzliche Potenziale, um Stromangebot und -nachfrage auch bei fluktuierender Einspeisung im Gleichgewicht zu halten und Netzengpässen vorzubeugen.

Erste Pilot-Projekte mit Übertragungsnetzbetreibern wie z. B. „Heat Flex“ (vgl. [10]) konnten bereits eine Datengrundlage für weitergehende Evaluationen generieren. Auf Seiten der Verteilnetzbetreiber (VNB) fehlen jedoch neben technischen Steuerungsmöglichkeiten im Niederspannungsbereich auch regulatorische Instrumente, um die vorhandenen Flexibilitätsoptionen netzdienlich einzusetzen. Neben dem Flex-Atlas, der die Flexibilitätspotenziale dieser Optionen verortet und visualisiert, erarbeitet die FfE gemeinsam mit dem Bayernwerk im Rahmen von ALF konkrete Konzepte zur Einbindung dezentraler und flexibler Erzeugungsanlagen, Speichern und Verbraucher.

Will man das energiewirtschaftliche Zieldreieck aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit im Gleichgewicht halten, ist die flexible Nutzung erneuerbarer Energien vor Ort unumgänglich [11]. Dazu müssen von Seiten der Politik Anreize für die Flexumer geschaffen werden, ihre Anlagen eigenverantwortlich dem System zur Verfügung zu stellen. Der VNB gerät dadurch immer stärker in die Rolle des Gatekeepers. Erst durch den gezielten Zusammenlauf der Netzdaten und die zentralen Steuerungsfunktionen ermöglicht er die volle Erschließung des Flexumer-Potenzials.

2.2 Aspekte der Partizipation und deren Umsetzung in C/sells

Im Rahmen von C/sells wird „Partizipation“ als vielfältig eingesetzter Begriff verstanden. Dieser grenzt sich in Teilen vom wissenschaftlich weit verbreiteten und auch im Alltag geläufigen Verständnis von Partizipation ab - nämlich als Teilnahme an deliberativen politischen Entscheidungsprozessen, welche im Rahmen von C/sells nicht im Fokus stehen. In diesem deliberativen Verständnis von Partizipation können Beteiligte durch Abstimmungen politische Richtungsentscheidungen treffen, die Auswirkungen auf nachfolgende politische Prozesse oder gesellschaftliche Gestaltungsprozesse haben (vgl. [7]).

Bei dem in C/sells genutzten Partizipationsbegriff hingegen treffen die betroffenen Akteure keine Entscheidungen in politischer Qualität, sondern sind u.a. beteiligt an der sozioökonomischen Umsetzung der Energiewende. Eine aktive Einbringung erfolgt vor allem in einem Informations- und Dialogprozess. Darüber hinaus ist teils auch eine Einbindung durch Nutzung von Energieinfrastrukturen damit gemeint – abhängig vom jeweiligen C/sells-Demonstrationsprojekt:

Ein Beispiel hierfür ist ALF. Besonders die im Projekt erfolgte frühzeitige Einbindung und Involvierung trägt dazu bei, dass Interessierte schon in ersten Phasen des Projektes die nächsten Schritte des Feldversuchs miterleben. Durch Meinungsäußerung in festgelegtem Ausmaß können die Teilnehmenden direkt oder indirekt mitgestalten – ohne einen Anspruch im technischen Ausgestaltungsbereich zu erheben. Der technische Gestaltungsspielraum ist u.a. aufgrund der notwendigen Sicherheitsinfrastrukturen nur eingeschränkt für vielfältige Gestaltungen offen. Das gleiche gilt für die organisatorische Mitbestimmung, die aufgrund der eng gesetzten Regularien im Energierecht keine umfassenden Spielräume für neuartige Mitwirkung ermöglichen³.

Der Partizipationsgedanke im Projekt C/sells umfasst auch möglichst niederschwellige Partizipationsmöglichkeiten finanzieller Natur. Dafür steht auch das Wort „sells“ (englisch: verkaufen) in „C/sells“ – für neue Geschäftsmodelle. Abgesehen von der ideellen Befürwortung der notwendigen Energiewende stellt sich für viele die Frage, wie sie sich aktiv einbringen können, ohne Eigentümer oder Betreiber von dezentralen Energieerzeugungsanlagen wie Solaranlagen oder Windkraftanlagen zu sein. Dafür bieten

³ Im Zuge des „regulatorischen Lernens“ wurden einige Rechtsnormen im Rahmen der SINTEG-Schaufensterprojekte zum Ermöglichen von Innovationsprozessen in einer eigenen Verordnung (SINTEG-V) zur Dauer des betriebenen Förderprogrammes angepasst. [13]

finanzielle Beteiligungsformen einen der möglichen Ansätze, denn die finanzielle Beteiligung an einer konkret benannten Energieerzeugungsanlage stärkt die persönliche Identifikation zur technischen Umsetzung vor Ort (vgl. [12]). Diese Identifikation ist einer der Kernfaktoren hin zur Akzeptanzförderung von Energieinfrastrukturen im Allgemeinen (vgl. [14]).

Um die erfolgten Aspekte der Partizipation im Projekt C/sells einzuordnen, erfolgt zunächst eine Unterteilung des Begriffs anhand der sog. Partizipationspyramide (vgl. Abbildung 2-1). Anhand dieser lässt sich die jeweils zugrundeliegende Partizipation sowie die Tiefe der Involvierung systematisch analysieren. Dabei wird zunächst der Fokus auf die Betrachtung zwischen den involvierten Parteien dahingehend getätigt, als unterschieden wird, welcher Akteur in einem Partizipationsprozess der Involvierende und welcher der Involvierte ist. Der Involvierende Partner ist derjenige, welcher die Partizipation ermöglicht, und somit oftmals ein Partner institutioneller Natur.

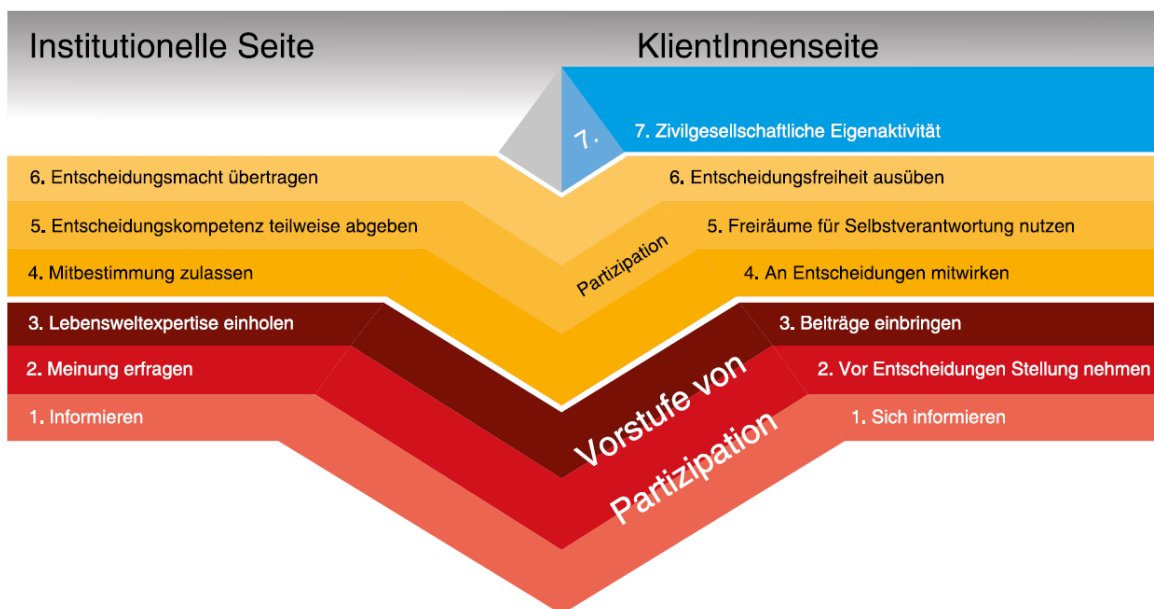


Abbildung 2-1: Partizipationspyramide; eigene Darstellung (vgl. [15] nach [16])

In C/sells liegt der Fokus bei der Partizipation von Bürgern auf den sog. Vorstufen zur Partizipation, genauer der Involvierung und dem Austausch zwischen Wissenschaft und Bürgerschaft. Um dem faktischen Gestaltungsspielraum als Kernelement der Partizipation gerecht zu werden, müssen entsprechende partizipative Teilhabemöglichkeiten, bspw. an einem Markt, sowie integrative Prozesse zur Information und Involvierung der Beteiligten tatsächlich verfügbar sein. Eine der Herausforderungen ist es, dass viele der schon heute realisierten Meilensteine des Ausbaus des digitalisierten Energiesystems Bürgern weitestgehend unbekannt sind. Entsprechend ist davon auszugehen, dass kaum Kenntnis darüber vorhanden ist, wie (Gestaltungsspielraum) und woran (konkretes Projekt/ Mehrwert/ Dienstleistung) partizipiert werden kann (vgl. [7]).

2.3 Forschungsstand zu Akzeptanz erneuerbarer Energien

In der Literatur zur Akzeptanz erneuerbarer Energien bestehen verschiedene Erklärungsansätze. Diese unterscheiden sich wiederum ausgehend von der jeweiligen forschungstheoretischen Betrachtung und damit einhergehenden unterschiedlichen Untersuchungsgegenständen und –bezügen.

Ogleich die grundlegende Zustimmung der Energiewende in Deutschland in der Theorie einen enorm hohen Wert von 89 % genießt, sinkt dieser merklich auf etwa 63 %, sobald es um die tatsächliche Errichtung dazugehöriger Anlagen in der näheren Umgebung der Befragten geht. [17] Weiterhin unterscheiden sich die untersuchten Akzeptanzwerte in der Art der Anlage und ob bereits (positive bzw. keine negativen) Erfahrungen mit einer Anlage vor Ort vorliegen. Befindet sich eine Anlage bereits in der eigenen Nachbarschaft, so steigt die Befürwortung für die Stromerzeugung in der unmittelbaren Umgebung, beispielsweise bei Solarparks (von 66 % auf 78 %) oder beim Ausbau von Windenergie-Anlagen (von 51 % auf 63 %). Eine überragende Mehrheit der Befragten (86 %) hält zudem den Netzausbau (Überlandstromleitungen) für sehr wichtig oder wichtig. (vgl. [17]) Hierbei ist erkennbar, dass Einstellungen zu den allgemeinen Themen des Komplexes der Energiewende, je nach Ausprägung der konkreten, lokalen Maßnahmen sowie persönlichen Vorerfahrungen, schwanken.

Auch bei der Betrachtung dezentraler, nachhaltiger Energiesysteme zeigt sich ein breites Spektrum an Akzeptanzbegriffen, je nach vorliegendem Handlungskonzept. Die Betrachtung bezieht sich hierbei oft auf die Errichtung von Windkraftanlagen oder größeren PV-Freiflächenanlagen. So sind kleinere und vor allem private Anlagen meistens nicht Objekt der Betrachtung, da sich hierbei der Kreis der Betroffenen auf die unmittelbaren Hausbewohner reduziert (vgl. [18]).

Akzeptanz kann auf unterschiedlichen Akteursebenen auftreten. Je nach Kreis der betroffenen Privatpersonen oder einbezogenen institutionellen Akteuren, sind verschiedene Akzeptanzausprägungen zu erwarten. So sind im Falle eines konkreten Anlagenausbaus und der Fokussierung auf die direkt betroffenen Privatpersonen andere Akzeptanzwerte zu erwarten, als wenn zudem die untersuchte Akteursgruppe zusätzlich um kommunale Entscheidungsträger, Naturschutzverbände usw. erweitert würde. Die Gruppe der Privatpersonen als direkt Betroffene bildet somit die wichtigste Adressatengruppe einer konkreten, räumlich wirksamen Maßnahme. Ihnen gilt aufgrund der Konfliktfähigkeit durch die sog. NIMBY-Problematik⁴ bzw. dem Sankt-Florian-Prinzip ein besonderes Augenmerk. Jedoch dürfen weitere Akteursgruppen wie Naturschutzverbände und kommunale Entscheidungsträger nicht außer Acht gelassen werden. Ihnen kommt erfahrungsgemäß in der späteren Umsetzungsphase eine zentrale Bedeutung zu (vgl. [19]; [18]; [20]). Das zuvor erwähnte NIMBY-Phänomen bedeutet, dass sie zwar eine positive Einstellung zur Energiewende und bekannten Erzeugungstechnologien zeigen sowie die allgemeine

⁴ NIMBY: „Not in my backyard“; eine gängige Metapher im Energiewende-Kontext, die beschreibt, dass die Akzeptanz für Energieerzeugungsanlagen im direkten lokalen Umfeld des Betroffenen oft rapide abnimmt.

Notwendigkeit baulicher Maßnahmen wie Stromtrassen erkennen, allerdings konkrete Projekte vor Ort aufgrund von Partikularinteressen kategorisch ablehnen (vgl. [12], [21]).

3 „Partizipation in der Umsetzung“ – Aktivitäten in den C/sells-Citys

Um die Bürgerschaft zu erreichen werden im Zuge des Projektes intermediäre Akteure aktiviert, die als Multiplikatoren zur Vermittlung von Wissen, aber auch bestenfalls zur Akzeptanzförderung fungieren können. Im Gegensatz zu den in Kapitel 2.4 thematisierten Akteuren wird die Ansprache hier ausschließlich mit dem Ziel der Multiplikation vorgenommen. Die Multiplikationswirkung kann dabei auf zweierlei Arten funktionieren: entweder durch aktive Weitergabe von Informationen an die Bürgerschaft, oder durch konkretes Handeln. Im letzteren Fall nimmt der Handelnde eine Vorbildfunktion als sog. „Early Adopter“ im Kontext der intelligenten Energiewende ein, welcher eine entsprechende Reichweite in der Lebenswelt besitzt. Hierzu werden im Rahmen der „Partizipationstätigkeiten“ der SmartGridsBW eine Vielzahl von (Fach-)Messeauftritten durchgeführt, die jeweils die Aktivierung der Multiplikatoren für die Bürgerinnen und Bürger zum Ziel haben (vgl. [7]). Als Beispiel einer Multiplikatorenveranstaltung ist die Demonstration „Der Altdorfer Flexmarkt im Realbetrieb“ im Februar 2020 zu nennen, wobei die Funktion des Flexmarktes vor Ort demonstriert wurde. Durch die mediale Aufmerksamkeit im gesamten Kreis Landshut, u.a. durch Anwesenheit der lokalen sowie regionalen Politik, konnte eine erhebliche Öffentlichkeitswirkung und damit eine Multiplikationswirkung erreicht werden.

Neben den intermediären Akteuren sollen auch die Bürgerinnen und Bürger vor Ort in den Kommunen der Partizipationszellen – den C/sells-Citys – und in Informations- und Dialogprozessen beteiligt werden. Wie bereits in Kapitel 2.2 ausgeführt, erfordert die Energiewende auch die partizipative Einbindung der Bürgerschaft, um den gesamtgesellschaftlichen Transformationsprozesses möglichst reibungsfrei zu gestalten. Die Involvierung ist dabei auf verschiedenen Ebenen und differenziert nach den jeweiligen Akteuren möglich. Demnach unterscheidet sich die Partizipation an der Energiewende vom allgemeinen Verständnis des Partizipationsbegriffs. So ist nicht unmittelbar die Partizipation an den grundlegenden Entscheidungsprozessen „für die Energiewende“ zu verstehen – die Entscheidung für die Energiewende wird durch einen generellen sozialen Konsens gestützt und durch die Politik vorangetrieben –, sondern als „Partizipation in der Umsetzung“. Dies beinhaltet mitunter auch politische Entscheidungsprozesse (wie Bürgerentscheide, etc.) in vielen Fällen auch die Möglichkeit zur konkreten Beteiligung an Energiewendemaßnahmen. Speziell letzteres ist relevant, wenn von der „Demokratisierung der Energiewende“ gesprochen wird. Durch diese Entwicklung bieten sich neue Beteiligungsformen von Bürgerinnen und Bürgern an der Energiewende. Im Fokus steht oftmals die Möglichkeit für einzelne Haushalte, die durch Installation geförderter EE-Anlagen (wie Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach) zu Prosumern (siehe Kapitel 2.1) werden können. Dabei sind jedoch

durchaus wirtschaftliche Fragen zu erörtern, so etwa, ob durch die EEG-Umlage Nachteile für Personen ohne eigene Erzeugungsanlage aufgrund steigender Energiepreise entstehen. Ebenso bietet sich bei jener Maßnahme nur für einen Teil der Bevölkerung – den Eigentümern von Erzeugungsanlagen – eine Möglichkeit zur Partizipation. Die Existenz weiterer Partizipationsmöglichkeiten an Energiewende und Klimaschutz vor Ort, die teils auch nicht wirtschaftlicher Natur sind, gilt es jedoch überhaupt ins Bewusstsein zu rufen.

Um Partizipation zu ermöglichen ist sowohl bei Formaten mit stärkerer als auch geringerem Involvierungsgrad eine der Voraussetzungen, eine ausreichende Information über die Energiewende im Allgemeinen. Dieses Wissen kann zum derzeitigen Stand jedoch nicht als gegeben angesehen werden (siehe Kapitel 2.3). Wohingegen zwar im öffentlichen Diskurs häufig adressierte Technologien wie Windkraftanlagen weitgehend bekannt sind, trifft dies auf wenig diskutierte sowie neu auf den Markt kommende Technologien und einhergehende Möglichkeiten nicht zu. Voraussetzung für eine möglichst breite Beteiligung ist in jedem Fall ausreichende Information. Hierfür wurden verschiedene entsprechende Kommunikationsmaßnahmen bzw. -kanäle gewählt. Im Rahmen des Arbeitspakets der Smart Grids-Plattform werden daher verschiedene Veranstaltungsformate konzipiert, die mehreren Zwecken dienen: aktive Involvierung der Bürgerinnen und Bürger für die Teilnahme am Projekt, Erhebung des Informationsstands bezüglich intelligenter Netze als Subjekt des SINTEG-Programms sowie Meinungen der Bürgerinnen und Bürger zur Thematik einzuholen. Im folgenden Abschnitt wird die Vorgehensweise der partizipativen Tätigkeiten am Beispiel von ALF dargelegt.

3.1 Partizipative Aspekte im Feldversuch ALF

Da sich gemäß der Begriffsdefinition von Partizipation (vgl. Abschnitt 2.2) die Wahl der partizipativen Aspekte von der Projektabsicht abhängt, ist vorab das konkrete Ziel der Bürger- und Probandeneinbindung zu definieren. Die Notwendigkeit einer Einbindung von Flexumern ist auf das übergeordnete Projektziel zurückzuführen, welches in der analytischen Konzipierung und technischen Erprobung von ALF als Plattform für ein marktbasierendes Engpassmanagement liegt. Die Umsetzung partizipativer Tätigkeiten ist demnach unverzichtbarer Bestandteil der praktischen Umsetzung, das Themenfeld der Partizipation und Akzeptanz ist im Gesamtprojekt jedoch vielmehr als „Mittel zum Zweck“ anstatt tiefgehender, repräsentativer Analysen im Bereich der Sozialforschung verankert. Bezogen auf die Partizipationspyramide (vgl. Abbildung 2-1) werden in ALF die ersten drei Stufen als Vorstufen der Partizipation umgesetzt. Die Teilnehmenden treffen zwar eine Entscheidung durch die Zustimmung zur Einbindung der eigenen Anlagen in das Demonstrationsprojekt, für eine vollständige Erreichung der 4. Stufe wäre jedoch eine Mitbestimmung über die Abläufe des Flex-Markts Voraussetzung.

Bereits vor der Entwicklung des konkreten Beteiligungskonzeptes wird durch mehrere Veranstaltungen zum Thema der Energiewende mit Informationsbereitstellung in der Projektregion begonnen. Als Teil der Partizipationsarbeit durch SmartGridsBW wird eine Website und soziale Medien mit dem Slogan "Ich bin Zukunft" eingerichtet, um die Rolle der

Bürger bei der Mitgestaltung des zukünftigen Energiesystems in den Mittelpunkt zu stellen. Wie in Abbildung 3-1 dargestellt beginnt im Februar 2019 der Prozess der gezielten Teilnehmeransprache. Für die Erhebung und Integration von zielgruppenspezifischen Anreizmechanismen sowie der Festlegung von Inhalten, Terminierung und verwendeten Kommunikationskanälen entwickelt die FfE zu Beginn des Projektes ein Partizipationskonzept. Dabei werden Theorien aus Soziologie-, Marketing- und Kommunikationsforschung sowie Best-Practice Beispiele konsolidiert und auf das Feldversuchsvorhaben ALF projiziert (vgl. [22]). Für diesen „Partizipationsansatz“ werden über Multiplikatoren (lokale Interessensgruppen, Bürgermeister), öffentliche Kanäle und Bürgerdialoge Probanden für den Feldversuch gewonnen. Diese weisen primär intrinsische Motivationsgründe zur Teilnahme auf (vgl. [23]).

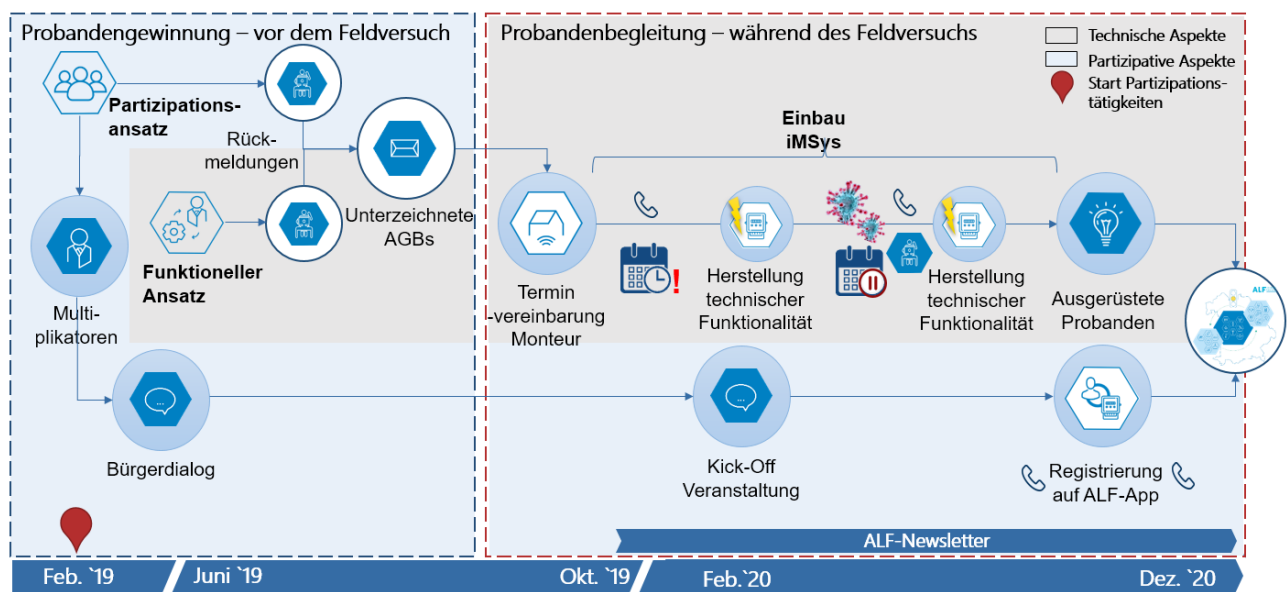


Abbildung 3-1: Elemente der ALF-Probandenansprache und -begleitung im zeitlichen Verlauf

Auf Grund fehlender technischer Eignung bei einer Vielzahl gewonnener Interessenten zeigt sich jedoch die Notwendigkeit, das Konzept um einen „funktionellen Ansatz“ zu erweitern. (vgl. [22]) Dabei wird bei der Analyse technischer Voraussetzungen dezentraler Anlagen und Funktion der iMSys-Architektur angesetzt. Durch gezielte großflächige Anschreiben potenziell geeigneter Haushalte in der betrachteten Projektregion kann die Probandengewinnung erweitert und abgeschlossen werden.

Retrospektiv betrachtet steht die Teilnehmerakquise mit erheblichem organisatorischen sowie technischen und somit auch personellen Aufwand in Verbindung. Auch für die folgende Probandenbegleitung – d.h. der Weg von den unterschriebenen Verträgen hin zur Anbindung an ALF – gilt es im Feldversuch einige extern verursachte Herausforderungen zu bewältigen. Dazu zählen zum einen mögliche Verzögerungen in der Terminfindung zur Montage oder auch die Registrierung durch die Teilnehmer auf der ALF-App, um auf die Anlageninformationen zurückgreifen zu können. Um die Teilnehmenden durchgehend über den Projektfortschritt zu informieren wird ein regelmäßiger ALF-Newsletter eingeführt sowie nach Hälfte der Einbauten eine „Kick-Off“-Veranstaltung im Altdorfer Rathaus mit dem

Projektteam, Teilnehmenden und dem Bürgermeister durchgeführt. Diese Initiativen werden in einer nachgelagerten Befragung zum Feldversuch unter den Teilnehmenden als informativ und somit positiv wahrgenommene Elemente des Konzeptes befunden. Zu weiteren externen Faktoren zählen im Feldversuch technische Störungen bei den Anlagen oder der iMSys-Infrastruktur einzelner angebundener Probanden, welche eine erneute Anfahrt durch den Monteur zur Wiederherstellung der Funktionalität erfordern. Zudem führt die COVID-19 Pandemie zwischenzeitlich zum Einbaustopp. Nach mehreren telefonischen Rückfragen von Teilnehmenden zum weiteren Projektverlauf zeigt sich eine regelmäßige Informationsbereitstellung, bspw. durch den Newsletter, als gewünschter Bestandteil der Probandenbegleitung. In den folgenden Monaten nach Wiederaufnahme der Montagen wird der Fokus erneut auf die Herstellung der technischen Funktionsfähigkeit gelegt und es werden letzte Montagen weiterer Feldversuchsteilnehmer vorgenommen. Im Oktober 2020 kann mit den Testschaltungen mit insgesamt 18 Probanden aus der Projektregion begonnen werden.

Um neben dem technischen Proof-of-Concept auch die Meinung der Bürgerinnen und Bürger zu erheben, führt die FfE unter den Interessenten in der Projektregion jeweils zu Beginn (n = 33) und vor Ende des Feldversuchs (n = 27) eine qualitative Befragung durch. Die Fragestellungen beziehen sich auf die Themenschwerpunkte „Partizipation“ und „Akzeptanz“ im Kontext eines digitalen Energiesystems. In beiden Umfragen zeigt sich unter den ALF-Interessenten grundsätzlich eine positive Einstellung gegenüber der Digitalisierung und neuen Lösungskonzepten. In Bezug auf die Teilnahmegründe am Feldversuch ALF gehen insbesondere die Stärkung der Umwelt und die regionale Energieunabhängigkeit als Hauptmotivationsfaktoren hervor (vgl. [22]). Diese intrinsische Motivation spiegelt sich auch in den Teilnahmegründen wider, die vor allem darin liegen, die Energiewende voranzutreiben und weniger, um den persönlichen Nutzen zu steigern. Ein wichtiger Aspekt ist zudem die Stärkung der regionalen Nutzung des erzeugten Stroms, der durch die starke Verbreitung von PV-Anlagen bereits vorhanden ist, jedoch eine intelligente Integration in das Verteilnetz voraussetzt. Die Teilnehmer geben zudem bei der Befragung vor Ende des Feldversuchs an, auch zukünftig an der Teilnahme an einem Flexibilitätsmarkt interessiert zu sein.

3.2 Lessons Learned aus der praktischen Umsetzung

Aus den vergangenen vier Jahren C/sells-Projektlaufzeit gehen einige relevante Erfahrungen in Bezug auf partizipative Aspekte in Feldversuchen mit Bürgereinbindung hervor. Diese Praxiserfahrungen können auch für die Umsetzung weiterer, thematisch ähnlicher Vorhaben mit Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern herangezogen werden. Daraus lassen sich folgende Lessons Learned und entsprechende Handlungsempfehlungen aus dem Feldversuch ALF ableiten.

Lösungskonzepte mit Bürgereinbindung erfordern eine Kombination aus „partizipativen“ und „technischen“ Aspekten

Als wesentliche Erfahrung aus der Teilnehmeransprache im Feldversuch ALF geht zunächst die Relevanz eines „zweigleisigen“ Ansatzes hervor (vgl. [22]). Dies beinhaltet sowohl die frühe und transparente Einbindung der Bürger und Bürgerinnen durch Informationsbereitstellung des Projektteams und Multiplikatoren (regionale Vorbilder wie Interessensgruppen oder auch Regionalpolitik) sowie die Ansprache zielgruppenspezifischer Anreizmechanismen. Auf der anderen Seite ist die Berücksichtigung technischer Rahmenbedingungen von Beginn an in das Konzept der Teilnehmergebung zu inkludieren. Im Feldversuch ALF hat die gezielte Ansprache technisch geeigneter Probanden den Prozess der Teilnehmeransprache deutlich beschleunigt.

Bei der Erprobung von innovativen Technologien sind intrinsische Motivationsfaktoren anzusprechen

Die Teilnehmer im Feldversuch ALF charakterisieren sich als sogenannte „Forerunner“, die in den meisten Fällen als Besitzer einer eigenen EE-Anlage oder Speichertechnologie daran interessiert sind, mit deren Nutzung neben der eigenen Energieunabhängigkeit auch einen persönlichen Beitrag zur Energiewende zu leisten. In diesem Zusammenhang kann als Handlungsempfehlung ein Aspekt zur Wahl von Anreizen angeführt werden, welcher auch Teil der C/sells „Energiepolitischen Positionen“ (EPos)⁵ darstellt. Demnach wird empfohlen, Teilnehmende an einem Forschungsvorhaben als „Early Mover“ anzureizen, anstatt entstandene Nachteile wie finanzielle Einbußen zu entschädigen. Die Energiewende ist nicht nur als technischer Wandel anzusehen. Vielmehr handelt es sich um einen gesellschaftlichen Transformationsprozess der – ähnlich großer Infrastrukturprojekte – kommunikative Begleitung erfordert. Gemäß der C/sells-EPos wird demnach eine großangelegte Kampagne des BMWi gefordert, wobei die Ziele, Chancen und Konzepte der Energiewende zielgruppenspezifisch erläutert und somit an die Gesellschaft herangetragen werden.

Elemente des Lösungskonzeptes sind nutzerfreundlich zu gestalten

Damit eine weitere Diffusion erreicht werden kann, sind vor allem rationale Motivationsfaktoren zu gewährleisten (vgl. auch [24]). Neben finanziellen Anreizen können diese auch Service-Dienste wie eine App zur Mitverfolgung des Projektes und/oder der Performance der eigenen Anlage darstellen. Essentiell für die Konzipierung entsprechender Elemente als Teil des Lösungskonzeptes ist die Gewährleistung der Nutzerfreundlichkeit. Diese ist auf die Zielgruppe anzupassen und betrifft neben der Bedienung und Visualisierung der Inhalte auch bereits einhergehende Prozesse wie bspw. den Registrierungsvorgang. Aufgrund zahlreicher bilateraler Support-Gespräche mit Feldversuchsteilnehmern sowie den Ergebnissen einer Teilnehmerbefragung zur App kann

⁵ Konsultationspapier der C/sells-Fachöffentlichkeit als Ergebnis des C/sells-Projektes; hier abrufbar: https://csells.net/images/EPos/EPos_Konsultation_Csells_Community_final.pdf

daraus eine für manche Teilnehmer zu hoch wahrgenommene Komplexität der Oberfläche und/oder zu großer Zeitaufwand für den Registrierungsprozess abgeleitet werden. Diese Faktoren sind wiederum in Abhängigkeit der Zielgruppe (z.B. Altersklasse) zu betrachten. Für zukünftige Vorhaben könnte sich ein partizipativer Gestaltungsprozess entsprechender Apps eignen, um die Interessen und Bedürfnisse der Ausgestaltung bereits zu inkludieren.

Gewährleistung von durchgehenden und akteursspezifischen Kommunikationsmaßnahmen
Neben einer zielgruppenspezifischen Teilnehmeransprache geht als weitere relevante Erfahrung die Relevanz einer regelmäßigen Kommunikation und Informationsbereitstellung auch während des Feldversuchs einher. Aus dem Beispiel des Feldversuchs ALF als Demonstrationsprojekte eines innovativen Lösungskonzeptes zeigt sich, dass unerwartete, extern bedingte Verzögerungen den Projektablauf beeinträchtigen und folglich verzögern können. Dazu zählen Ausfälle der technischen Funktionsfähigkeit, regulatorische Faktoren wie Verzögerungen des iMSys-Rollouts oder auch weitere nicht-beeinflussbaren Faktoren (wie in diesem Fall der COVID-19 Pandemie). In diesem Falle zeigen sich kommunikative Maßnahmen zur Informationsbereitstellung als zielführend, um die Teilnehmenden über die Auswirkungen und den weiteren Ablauf des Projektes zu informieren. Bei längeren Informationsverzögerungen kommt es im Praxisbeispiel ALF zu Rückfragen von den Teilnehmenden, welche sich nicht ausreichend informiert fühlen. Um dem gegenzusteuern wird ein regelmäßiger Newsletter vom Projektteam eingeführt. Dabei wird u.a. erneut auf die bereits erwähnte Multiplikatorwirkung zurückgegriffen, bspw. in Form von Zitaten oder Statements von regionalen Vorbildern im Newsletter, um deren anhaltende positive Verbindung zum Projekt darzulegen.

4 Fazit und Handlungsempfehlungen für zukünftige partizipative Projekte im dezentralen Energiesystem

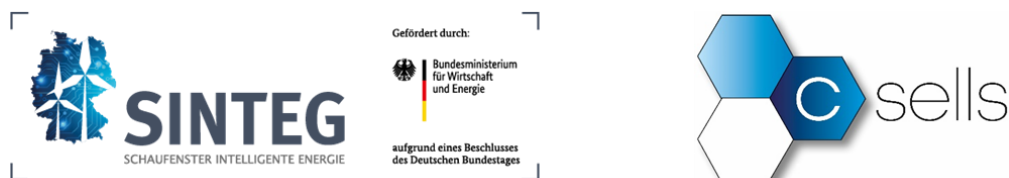
Aus den partizipativen Tätigkeiten innerhalb des Projekts C/sells lassen sich Empfehlungen für zukünftige Projekte im Kontext von partizipativen und innovativen Lösungskonzepten im dezentralen Energiesystem ableiten. Zum einen resultiert die Relevanz einer von Beginn an strategischen Konzeption zur Umsetzung partizipativer Aspekte im Projekt. Als Leitplanken orientiert sich diese Konzeption sowohl an der konkreten Zielsetzung als auch der technischen Umsetzungsmöglichkeit. Angegliedert daran ist es von Vorteil und von Anfang an in der Planung zu berücksichtigen, inwiefern ein Gestaltungsspielraum an Probanden ermöglicht werden kann und soll. Die tatsächliche Ausgestaltung dieses Spielraums ist inkrementell sowohl für das Erwartungsmanagement als auch im Hinblick auf die projektbezogene, spezifische Technologieakzeptanz. Nicht immer ist eine tiefgehende Involvierung der Akteure bis hin zur Stufe der tatsächlichen Mitbestimmung – d.h. über die dichotome Entscheidung einer Teilnahme bzw. Nichtteilnahme hinaus – zielführend. Dies hängt zum einen von der Notwendigkeit aus rein technischen Gesichtspunkten, zum anderen von der Implementierbarkeit bestehender technischer Vorhaben ab.

In den Erfahrungen aus C/sells hat sich zudem bestätigt, dass bereits definierte, weitläufige oder sogar plakative Verwendungen des Begriffs der Partizipation (wie sie in Großprojekten Einzug erhalten kann) wenig geeignet sind, um eine strukturierte und zielorientierte Projektdurchführung mit messbaren Ergebnissen bspw. zur Akzeptanz zu gewährleisten. Hier sollte für zukünftige Projekte auf eine konkrete Zieldefinition des Partizipationsbegriffs hingearbeitet werden. Diese erlaubt sowohl wesentlich einfachere Operationalisierung und Aufgabenstrukturierung, inkl. der Definition erreichbarer Meilensteine. Weiterhin sollten für das Projekt relevante Akteure, wie bspw. Multiplikatoren mit (regionaler) Vorbildfunktion, bereits vor Projektstart angesprochen und im Idealfall involviert werden.

ALF hat gezeigt, wie ein Projekt zur notwendigen Wissensbildung und -Vermittlung zu nachgelagerten, transformativen Projekten und Prozessen dienen kann. Dies wurde dahingehend umgesetzt, als über den Themenkomplex zielgruppenspezifisch informiert und die Machbarkeit vor Ort demonstriert wurde. Zudem konnten die Probanden durch die eigene Teilnahme den Mehrwert von neuen, innovativen Technologien wie dem iMSys als auch ein Bewusstsein zum eigenen Flexibilitätspotential für einen netzdienlichen Beitrag im Energiesystem erfahren. Weitere zukünftige Projekte in diesem Kontext und darüber hinaus können einen positiven Beitrag zur spezifischen Technologieakzeptanz leisten. Denn Probanden können als Multiplikatoren dienen, um im lokalen gesellschaftlichen Diskussionsprozess hin zum gesellschaftlichen Lernen eine aktive und fördernde Rolle einzunehmen. Dies sind notwendige Schritte hin zum Gelingen des gesamtgesellschaftlichen Transformationsprozesses der Energiewende.

Förderung und Projektpartner

Die Bearbeitung der hier beschriebenen Inhalte erfolgt im Verbundprojekt C/sells durch die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE) und der Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. (SGBW). Die Aktivitäten im Verbundprojekt C/sells werden im Rahmen des Förderprogramms „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert (Förderkennzeichen: 03SIN121).



Literatur

- [1] Energiewende 2030: The Big Picture. Megatrends, Targets, Strategies and a 10-Point Agenda for the Second Phase of Germany's Energy Transition. Berlin, Germany: Agora Energiewende, 2018.
- [2] Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik). Berlin: Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar), 2018.
- [3] Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html; Berlin: Bundesministerium fuer Wirtschaft und Energie, 2020.
- [4] dena-Leitstudie Integrierte Energiewende - Zwischenfazit Impulse und Erkenntnisse aus dem Studienprozess. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2017
- [5] Fattler, Steffen; Conrad, Jochen; Regett, Anika et al.: Verbundprojekt Dynamis - Dynamische und intersektorale Maßnahmenbewertung zur kosteneffizienten Dekarbonisierung des Energiesystems. Online: <https://www.ffe.de/dynamis>. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, Technische Universität München, 2019.
- [6] Haller, Birgit et al.: Zellen demonstrieren das zukünftige Energiesystem. In: et - Energiewirtschaftliche Tagesfragen 10, 2020. Berlin: EW Medien und Kongresse GmbH, 2020.
- [7] C/sells: Die Energiewende startet im Kopf - Die Abschlussdokumentation des C/sells-Arbeitspakets 2.7: Partizipationsarbeit in komplexen Strukturen mit Partikularinteressen. Baden-Württemberg, Bayern, Hessen: Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. (SmartGridsBW), 2020.
- [8] Madlener, Reinhard et al.: Prosumer-Haushalte - Private Haushalte als neue Schlüsselakteure einer Transformation des Energiesystems - Schlussbericht. Aachen, Osnabrück, Berlin: Studie im Auftrag des BMBF, 2016.
- [9] Westphal, Egon Leo et al.: Flexumer als Gestalter der digitalen Energiezukunft – Eine Begriffseinordnung. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 7/8. Berlin: Bayernwerk AG, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V., 2019.
- [10] Köppl, Manuel et al.: TenneT und Bayernwerk: Flexibilität aus bayerischen ElektroHeizungen für die Energiewende in Bayern und Deutschland. Bayreuth, Regensburg: TenneT, 2018.
- [11] Müller, Mathias et al.: Dezentrale Flexibilität für lokale Netzdienstleistungen - Eine Einordnung des Flexibilitätsbegriffs als Grundlage für die Konzipierung einer Flexibilitätsplattform in C/sells. In: BWK - Das Energie-Fachmagazin 6/2018. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 2018.
- [12] Bentele, Günther; Bohse, Reinhard; Hitschfeld, Uwe; Krebber, Felix: Akzeptanz in der Medien- und Protestgesellschaft - Zur Debatte um Legitimation, öffentliches Vertrauen, Transparenz und Partizipation in: Springer VS. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2015

- [14] Forschung für die Energiewende - Phasenübergänge aktiv gestalten in: <http://www.fvee.de/>. Berlin: ForschungsVerbund Erneuerbare Energien, 2014
- [15] Fritz, Florence: Was können wir von KlientInnen lernen?. In: soziales_kapital Nr. 14 (2015). Wien: Verein zur Förderung wissenschaftlicher Publikationen zur Sozialen Arbeit, 2015.
- [16] Straßburger, Gaby et al.: Bedeutung und Formen der Partizipation–Das Modell der Partizipationspyramide - in: Partizipation kompakt – Für Studium, Lehre und Praxis sozialer Berufe. Berlin: Katholische Hochschule für Sozialwesen, 2014. ISBN 978-3-7799-3988-7
- [17] Wichtig für den Kampf gegen den Klimawandel: Bürger*innen wollen mehr Erneuerbare Energien. In: <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz-erneuerbarer/akzeptanzumfrage/akzeptanzumfrage-2019>. (Abruf am 2020-12-15); Berlin: Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE), 2019.
- [18] Holstenkamp, Lars et al.: Handbuch Energiewende und Partizipation. Lüneburg, Bremen: Lars Holstenkamp, 2017.
- [19] Ecker, Franz: Akzeptanz dezentraler nachhaltiger Energiesysteme: Psychologische Untersuchungen des individuellen Autarkiestrebens. Dissertation. Herausgegeben durch die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, geprüft von Spada, Hans und Kiesel, Andrea: Freiburg, 2018.
- [20] Zoellner, Jan et al.: Akzeptanz Erneuerbarer Energien - 20 Jahre Recht der Erneuerbaren Energien. Baden Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 2012.
- [21] Wunderlich, Clemens: Akzeptanz und Bürgerbeteiligung für Erneuerbare Energien - Erkenntnisse aus Akzeptanz- und Partizipationsforschung in: Renew's Spezial, Ausgabe 60, November 2012. Berlin: Agentur für Erneuerbare Energien e. V., 2012
- [22] Wohlschlager, Daniela et al.: Bürgerbeteiligung in intelligenten Energiesystemen - Konzept zur gesellschaftlichen Partizipation in lokalen Energieprojekten am Beispiel des Altdorfer Flexmarktes. In: Tagungsunterlagen Zukünftige Stromnetze; Berlin: Conexio GmbH, 2020.
- [23] Wohlschlager, Daniela et al.: Intrinsische Anreize zur aktiven Teilnahme am Energiesystem der Zukunft - Nachhaltige Energiewende durch individuelle Motivation. In: BWK - Das Energie Fachmagazin Ausgabe 03, 2020. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 2020.
- [24] Rogers, Everett M.: Diffusion of Innovations - Third Edition in: <https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf> (08.11.2015). New York: The Free Press, 1983